

TRAUMATISMES

AVRIL 2019

ÉTAT DES CONNAISSANCES

TRAUMATISMES CRÂNIO-FACIAUX
CONSÉCUTIFS À UN ACCIDENT DE LA
ROUTE : ANALYSE DES DONNÉES DU
REGISTRE DU RHÔNE 2005-2014

Rapport, avril 2018



Université Claude Bernard



Lyon 1

Résumé

Traumatismes crânio-faciaux consécutifs à un accident de la route : analyse des données du Registre du Rhône 2005-2014

Rapport, avril 2018

Les accidents de la route sont l'une des principales causes de traumatismes crâniens (TC), notamment des plus graves. Ils touchent une population jeune avec comme conséquence des années de vies perdues ou vécues en incapacités.

Matériel et méthode

Les données proviennent du Registre du Rhône. Il a sa source en milieu médical et inclut toute personne tuée ou blessée à la suite d'un accident survenu dans le département du Rhône. Les informations recueillies concernent la victime, son accident, ses lésions et son devenir. Les lésions sont codées selon l'*Abbreviated Injury Scale* (AIS). Les victimes sélectionnées sont celles atteintes de lésions crânio-faciales sur la période 2005-2014. Après avoir fait une synthèse de l'ensemble des travaux sur ce sujet à partir du registre, une analyse des atteintes de toute l'extrémité céphalique a été faite, suivie d'une étude plus spécifique des lésions cranio encéphaliques.

Il s'agit de décrire les caractéristiques accidentelles et individuelles des victimes, la nature et la gravité des blessures et les évolutions au cours du temps.

Résultats

L'incidence moyenne annuelle de 120/100 000 pour les atteintes crânio-faciales et 28,5/100 000 pour les TC. Le sex-ratio est respectivement de 1,8 et 2,6. Pour les TC, la létalité est de 7,7% et on observe un décalage du pic d'incidence entre hommes et femmes, plus précoce et plus marqué chez les hommes (15-19 ans) que les femmes (20-24 ans). Les victimes atteintes de TC sont principalement automobilistes (36%), puis usagers de deux-roues motorisés (24%), piétons et cyclistes (17% chacun). Les atteintes graves de la tête (AIS 3+) sont moins observées chez les usagers de deux roues casqués : 26% contre 37% pour ceux qui ne portaient pas de casque. La connaissance de la nature et du siège des lésions intracrâniennes est indispensable pour comprendre les déficiences. Les blessures siègent principalement au cerveau sous forme d'hémorragies sous arachnoïdiennes (15%), contusions (8%), hématomes sous duraux (7%), œdèmes cérébraux (6%), hématomes intracérébraux (3%), et enfin les extra-durax (3%). La typologie lésionnelle varie en fonction des types d'usagers : les hématomes sous duraux sont fréquents chez le piéton ; les hématomes extra-durax se retrouvent plus souvent chez l'usager de deux-roues motorisé ou non ; les contusions cérébrales s'observent majoritairement chez les occupants de voiture. Depuis 2005 on a observé une baisse des traumatismes crâniens -48% chez les automobilistes, de -38% chez les piétons, de -20% chez les usagers de deux-roues à moteur et de -11% chez les cyclistes.

Conclusion

Cette étude fournit des données nouvelles sur les TC consécutifs aux accidents de la route. Les traumatismes crâniens ont presque été divisés par deux chez les automobilistes, notamment du fait des politiques de sécurité routière mises en place en France depuis 2002, en particulier l'introduction des radars. Toutefois des efforts restent à faire chez les usagers vulnérables (cyclistes et piétons). La prévention des atteintes crânio-faciales et en particulier des TC passe par la promotion de l'utilisation des dispositifs de protection. En ce sens, une première mesure a été prise en France en mars 2017 rendant obligatoire le port du casque à vélo pour les enfants de moins de douze ans.

MOTS CLÉS : TRAUMATISME CRÂNIEN, ACCIDENTS DE LA ROUTE, ÉPIDÉMIOLOGIE

Abstract

Cranio-facial trauma following a road accident: analysis of data from the Rhône Register 2005-2014

Report, April 2018

Road accidents are one of the leading causes of traumatic brain injuries (TBI), including the most serious ones. They affect a young population resulting in years of life lost or lived in disability.

Material and method

Data come from the Rhône Register. It originates from the medical world, and includes anyone killed or injured as a result of an accident in the Rhone district. The information collected concerns the victims, their accident, their injuries and their future. Lesions are coded according to the Abbreviated Injury Scale (AIS). The selected victims are those with craniofacial lesions over the period 2005-2014. After a synthesis of all the work on this subject from the register, an analysis of all injuries of the whole cephalic extremity was made, followed by a more specific study of cranioccephalic lesions. The aims was to describe the accidental and individual characteristics of the victims, the nature and the severity of the wounds, and the evolutions over time.

Results

The average annual incidence was 120/100 000 for craniofacial injuries (CFI), and 28.5 / 100 000 for TBI. The sex ratio is respectively 1.8 and 2.6. For TBIs, the lethality is 7.7% and there is a shift in the peak of incidence between men and women, earlier and more marked in men (15-19 years) than women (20-24 years). Victims with TBI are mainly motorists (36%), followed by motorized two-wheelers (24%), pedestrians and cyclists (17% each). Serious impairment of the head (AIS 3+) is less observed among users of two helmeted wheels: 26% against 37% for those who did not wear a helmet. Knowledge of the nature and location of intracranial lesions is essential to understanding impairments. Injuries mainly occur in the brain in the form of subarachnoid haemorrhages (15%), bruises (8%), subacute hematomas (7%), cerebral oedemas (6%), intracerebral hematomas (3%), and finally extra –dural lesions (3%). The type of lesion varies according to the types of users: subdural hematomas are common in pedestrians; extra-dural hematomas are found more often in the user of motorized two-wheelers or not; brain contusions are mostly observed in car occupants. Since 2005 there has been a decrease in head injuries -48% among motorists, -38% among pedestrians, -20% among motorized two-wheelers and -11% among cyclists.

Conclusion

This study provides new data on TBIs resulting from road accidents. Head injuries have almost halved among motorists, in particular because of the road safety policies implemented in France since 2002, in particular the introduction of radars. However, efforts remain to be made for vulnerable users (cyclists and pedestrians). The prevention of cranio-facial lesions, and in particular TBIs, requires the promotion of the use of protective equipment. In this sense, a first measure was taken in France in March 2017 making it compulsory to wear a bicycle helmet for children under 12 years old.

KEY WORDS: TRAUMATIC BRAIN INJURY, ROAD ACCIDENTS, EPIDEMIOLOGY

Citation suggérée : *Traumatismes crânio-faciaux consécutifs à un accident de la route : analyse des données du Registre du Rhône 2005-2014. Rapport avril 2018.* Saint-Maurice : Santé publique France, 2019. 62 p.

Disponible à partir de l'URL : www.santepubliquefrance.fr

ISSN 2609-2174 ISBN-NET : 979-10-289-0549-1- RÉALISÉ PAR LA DIRECTION DE LA COMMUNICATION, SANTÉ PUBLIQUE FRANCE - DÉPÔT LÉGAL : AVRIL 2019

Abréviations

AAAM	<i>Association For The Advancement Of Automotive Medicine</i>
AIS	<i>Abbreviated Injury Scale</i>
Arvac	Association pour le registre des victimes d'accidents de la circulation du Rhône
AVAI	Années de vie ajustées sur l'incapacité
AVI	Années de vie vécues en incapacité
AVP	Années de vie perdues
CIM10	Classification internationale des maladies est une classification médicale n°10
CSA	Contrôle sanction automatisé
DALY	<i>Disability-adjusted life years</i>
Epac	Enquête permanente sur les accidents de la vie courante
Esparr	Étude de suivi d'une population d'accidentés de la route dans le Rhône
GBD	<i>Global burden of disease</i>
IC	Intervalle de confiance
Ifsttar	Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux
IIS	<i>Injury Impairment Scale</i>
IRM	Imagerie par résonance magnétique
OR	Odd ratios
PMSI	Programme de médicalisation des systèmes d'information
TC	Traumatisme crânien
Umrestte	Unité mixte de recherche épidémiologique et de surveillance transport travail environnement
YLD	<i>Years lived with disability</i>
YLL	<i>Years of life lost</i>

Glossaire

Traumatisé crânien (TC) : victime d'un traumatisme crânien (TC), c'est-à-dire présentant au moins une lésion crânio-encéphalique ou une perte de connaissance sans lésion anatomique décrite. Ces lésions sont toutes de niveau AIS2 ou plus.

Traumatisme crânien léger (TC léger) : traumatisme crânien de niveau AIS=2.

Traumatisme crânien grave (TC grave) : traumatisme crânien de niveau AIS3+.

Lésions crânio-encéphaliques : lésions anatomiques de la boîte crânienne (voûte et base) et de l'encéphale (hémisphères cérébraux, cervelet et tronc cérébral).

Lésions crânio-faciales : lésions de l'extrémité céphalique comprenant la tête et la face, toutes gravités (AIS1+).

Référence de la convention Santé publique France/Ifsttar

16-S-CT-A-10-11

Date de notification

13 décembre 2016

Responsables du suivi pour Santé publique France

Bertrand Thélot
Louis-Marie Paget
Gaëlle Pédrone

Responsables du suivi pour l'Ifsttar

Jean-Louis Martin
Blandine Gadegbeku

Auteurs

Blandine Gadegbeku
Amina Ndiaye
Hélène Tardy
Martine Hours

Sommaire

1. Introduction	7
2. Objectifs	8
3. Matériel et méthode : le Registre du Rhône	9
3.1 Critères d'inclusion dans le Registre.....	9
3.2 Codage des lésions : échelles AIS et IIS	9
3.3 Définitions et données sélectionnées.....	9
3.4 Méthode	10
4. Travaux antérieurs sur les TC à partir des données du Registre du Rhône	11
4.1 Fréquence et description des TC.....	11
4.1.1 Incidence	11
4.1.2 Part des victimes atteintes de TC.....	12
4.1.3 Description lésionnelle	12
4.1.4 Facteurs associés à la survenue d'un TC.....	12
4.1.5 Prise en charge.....	14
4.1.6 Devenir des TC : mortalité et séquelles.....	14
4.1.7 Impact sur les aidants familiaux des traumatisés crâniens sévères (AIS tête ≥4).....	19
4.1.8 Évolutions de la traumatologie crânienne au cours du temps.....	20
5. Description des victimes de traumatismes crânio-faciaux	21
5.1 Effectifs annuels et incidence globale moyenne annuelle	21
5.2 Caractéristiques des victimes : âge et sexe	21
5.3 Caractéristiques de l'accident.....	24
5.4 Localisation, gravité des atteintes et prise en charge.....	31
6. Description des traumatisés crâniens	34
6.1 Caractéristiques des victimes	34
6.2 Description anatomo-clinique	36
6.2.1 Victimes présentant des lésions anatomiques.....	37
6.2.2 Les troubles de la conscience	39
6.2.3 Nature des lésions crânio-encéphaliques selon les principaux types d'usagers	39
6.3 Hospitalisation	40
6.4 Mortalité et séquelles.....	41
6.5 Évolutions.....	42
7. Discussion-conclusion	44
Remerciements	48
Références bibliographiques	49
Annexe	52

1. INTRODUCTION

Le traumatisme crânien (TC) constitue un problème majeur de santé publique ; il est à la fois l'une des principales causes de mortalité mais aussi l'une des principales sources de handicap consécutifs à un traumatisme (Peeters *et al.*, 2015).

Il peut survenir dans différents contextes, intentionnels ou non intentionnels (synonyme d'accidentels). Les blessures intentionnelles sont les moins fréquentes. Elles sont liées à des agressions, des situations de maltraitance, chez l'enfant par exemple, des activités militaires ou des suicides. Les blessures non intentionnelles sont très majoritaires. Elles sont principalement dues aux accidents de la vie courante, avec une prédominance des chutes. Viennent ensuite les accidents de la circulation et de manière plus marginale les accidents du travail. Les accidents de la route ne représentent qu'un tiers des causes si l'on s'intéresse à l'ensemble des traumatismes crâniens toutes gravités confondues, d'après une étude menée aux Pays-Bas (Scholten *et al.*, 2014). Par contre, si l'on ne regarde que les traumatismes crâniens graves, les accidents de la route représentent alors la moitié des causes de TC graves, d'après le registre des TC sévères d'Aquitaine (Masson *et al.*, 2001). Ces résultats déjà anciens mériteraient d'être actualisés.

Il existe de nombreuses enquêtes épidémiologiques concernant les traumatismes crâniens. Elles sont disparates par l'origine du TC, la nature, l'ampleur des groupes à risque considérés, par la définition retenue du traumatisme crânien lui-même, bref par la méthodologie générale.

En France, en 2012, a été mis en place un plan national de lutte contre les traumatismes crâniens et les lésions médullaires¹ (Pradat-Diehl, 2010). Dans ce contexte, Santé publique France s'est intéressé aux traumatismes crâniens : analyse de la bibliographie disponible, convention avec le réseau Trenau, et exploitations de bases de données disponibles : certificats de décès, PMSI, enquête permanente sur les accidents de la vie courante (Epac). De son côté, dans le cadre de ce plan national, l'Ifsttar a rendu un rapport au ministère chargé de la santé sur les conséquences des traumatismes crâniens, à travers l'analyse des données de la cohorte Esparr, cohorte de victimes de la route suivies pendant 5 ans (Hours *et al.*, 2015).

Au vu de la fréquence et la gravité des accidents de la route dans les causes de survenue des traumatismes crâniens, Santé publique France a souhaité pouvoir disposer d'informations plus précises sur ces victimes. Le Registre du Rhône des victimes d'accidents de la circulation routière, créé par l'Ifsttar, est la seule base de données française recueillant avec précision les caractéristiques des victimes avec une description lésionnelle fine quelle que soit la gravité du traumatisme.

La présente analyse réalisée par l'Ifsttar dans le cadre d'une convention avec Santé publique France, a donc pour objectif de dresser un bilan de l'ensemble des analyses déjà réalisées à partir des données du Registre sur les traumatismes crâniens et de décrire les victimes en termes de fréquences, incidences, caractéristiques sociodémographiques (sexe, âge), causes de survenue, nature, localisation et gravité des blessures.

¹<http://solidarites-sante.gouv.fr/ministere/documentation-et-publications-officielles/rapports/handicap/article/plan-d-action-en-faveur-des-traumatismes-craniens-et-des-blesses-medullaires>

2. OBJECTIFS

Le Registre du Rhône collecte des données d'accidentologie routière dans le département du Rhône depuis plus de vingt ans (Laumon *et al.*, 1997). La première année exploitable est 1996. De nombreuses analyses portant sur les TC consécutifs aux accidents de la route ont déjà été réalisées à partir de ses données. Le premier objectif de ce travail est de faire une synthèse de l'ensemble des résultats publiés sur le sujet des TC à partir du Registre.

Toutefois, les études réalisées précédemment sur le Registre ne portent pas sur les dernières années validées. Or, des changements ont déjà été notés dans l'épidémiologie des TC consécutifs à un accident de la route, notamment suite à l'introduction de renforcements législatifs en 2002. Une actualisation est donc nécessaire en s'appuyant sur une période assez longue et récente des données du Registre.

Le deuxième objectif de ce travail est de décrire l'ensemble des victimes atteintes de lésions crânio-faciales, c'est-à-dire blessées à la tête ou à la face, quel que soit le niveau de gravité.

Le troisième objectif est d'analyser les victimes atteintes de TC.

3. MATÉRIEL ET MÉTHODE : LE REGISTRE DU RHÔNE

3.1 Critères d'inclusion dans le Registre

L'événement de santé inventorié est l'atteinte de l'intégrité corporelle c'est-à-dire au moins une lésion au sens de l'*Abbreviated Injury Scale (AIS)* (AAAM, 1990) lors d'un accident de la circulation routière survenu dans le département du Rhône et impliquant au moins un véhicule en mouvement (y compris les patins et planches à roulettes). Le recueil repose sur l'ensemble des structures sanitaires publiques et privées, au nombre de 245, qui prennent en charge les blessés de la route du Rhône : Service départemental d'incendie et secours, urgences pré-hospitalières (Samu et Smur), services d'urgences, réanimation, médecine légale, chirurgie, rééducation, convalescence, y compris dans les départements limitrophes du Rhône.

3.2 Codage des lésions : échelles AIS et IIS

Les lésions sont décrites en clair à partir des observations médicales, puis codées à l'aide de l'AIS 1990. Cette classification des lésions traumatiques comporte un descriptif de la lésion auquel est associé un niveau de gravité immédiate : le score AIS. Il varie de 1 pour une lésion de gravité « mineure » à 6 pour « maximale » (au-delà de toute ressource thérapeutique).

La connaissance des lésions initiales permet également, grâce au score IIS (Injury Impairment Scale) d'évaluer la nature et la gravité des déficiences prévisibles à un an (AAAM, 1990). L'IIS attribue à chaque lésion de l'AIS un score de déficience prévue allant de 0 (sans séquelles) à 6 (niveau de handicap maximal).

L'exploration des comptes rendus d'imagerie notamment le scanner cérébral ou des rapports d'autopsie ont permis de décrire le siège de la lésion intracrânienne ; la nature, la taille ou le volume de l'hémorragie et donc de coder la lésion et d'évaluer la gravité selon l'échelle AIS. Connaître toutes ces typologies permet de mieux cerner les conséquences des traumatismes crâniens.

3.3 Définitions et données sélectionnées

Afin d'analyser une période assez longue et récente des données du Registre, une période de dix années a été retenue incluant la dernière année validée, soit la période 2005-2014.

La première partie de l'analyse porte sur l'ensemble des victimes atteintes à l'extrémité céphalique. Ainsi sont sélectionnées toutes les victimes présentant au moins une lésion sur la zone « tête » ou la zone « face », quelle que soit la gravité de l'atteinte. Parmi les 80 542 victimes incluses dans le Registre sur la période 2005-2014, 20 580 sont concernées par une atteinte crânio-faciale.

La deuxième partie de l'analyse porte sur les victimes du Registre atteintes d'un TC, défini comme suit : blessure sur la zone « tête » avec un niveau de gravité AIS supérieur ou égal à 2. Cette sélection inclut toutes les lésions AIS2+ à la tête, qu'elles soient osseuses, intracrâniennes ou des pertes de connaissances sans lésions anatomiques décrites. Ces victimes sont au nombre de 4 913.

3.4 Méthode

Les victimes atteintes de lésions crânio-faciales sont décrites selon l'âge, le sexe, les caractéristiques de l'accident, puis la localisation des lésions, la gravité des atteintes et la prise en charge. Pour chacun de ces points, une comparaison est systématiquement effectuée entre les victimes présentant des atteintes crânio-faciales et celles qui n'en présentent pas.

Les victimes atteintes de TC sont décrites selon les caractéristiques d'âge, de sexe et de type d'utilisateur, puis selon la nature précise et la gravité de leurs lésions, avant d'envisager leur devenir (décès, séquelles). Un point est fait sur l'évolution du nombre de traumatisés crâniens depuis le début du Registre.

Pour ces deux parties, l'analyse des données consiste en la production de statistiques descriptives sur le département du Rhône : fréquences, incidences, mortalité, létalité.

4. TRAVAUX ANTÉRIEURS SUR LES TC À PARTIR DES DONNÉES DU REGISTRE DU RHÔNE

4.1 Fréquence et description des TC

4.1.1 Incidence

L'incidence des traumatismes crâniens a été estimée sur les données du Registre du Rhône dans le cadre de plusieurs articles.

Une première analyse a porté sur les années 1996 à 2001 (Javouhey *et al.*, 2006a). Le traumatisme crânien était défini comme une atteinte du cerveau ou du crâne, après exclusion des atteintes du cuir chevelu. Les incidences annuelles moyennes étaient de 74,7 pour 100 000 pour les atteintes mineures (AIS=1), 47,5 pour 100 000 pour les atteintes modérées (AIS=2) et 13,7 pour 100 000 pour les atteintes sévères (AIS3+). Les incidences de TC grave (AIS3+) étaient très variables selon l'âge, le sexe et le type d'usager. L'incidence de TC AIS3+ était plus élevée pour les hommes que pour les femmes (21,1 pour 100 000 vs 6,7 pour 100 000). Le pic d'incidence se situait chez les 18-24 ans pour les hommes (41,1 pour 100 000) et était essentiellement constitué de conducteurs de voiture (17,1 pour 100 000) et de motocyclistes (10,7 pour 100 000). Pour les femmes, il était moins élevé et plus précoce : 15-17 ans (12,5 pour 100 000) et principalement constitué de passagers de voitures (8,2 pour 100 000).

Dans une analyse plus récente, la définition retenue pour le traumatisme crânien était «une atteinte à la tête de niveau AIS 2 ou plus » (Lieutaud *et al.*, 2016). L'incidence était de 58,8 pour 100 000 sur la période 1996-2001 et de 33,9 pour 100 000 pour la période 2003-2008.

Les enfants présentent des spécificités qui pourraient expliquer une fréquence plus élevée du TC : en effet le rapport entre le poids de la tête et le poids du corps est plus élevé que chez l'adulte, particulièrement chez les jeunes enfants. Toutefois, dans les accidents de la route, ce ne sont pas les plus jeunes enfants qui sont le plus concernés par les TC, mais les plus âgés. L'incidence des TC graves est de 9,6 pour 100 000 pour les moins de 15 ans et de 22,8 pour 100 000 pour les 15-17 (Javouhey *et al.*, 2006b). Toutes gravités confondues, l'incidence annuelle des TC augmente avec l'âge : de 56 pour 100 000 pour les 0-4 ans à 262 pour 100 000 pour les 15-19 ans.

L'incidence des séquelles majeures d'origine céphalique mesurées avec l'échelle IIS, avait été estimée sur le Rhône à partir des données du Registre de 1996 à 2003 (Gadegbeku *et al.*, 2006). L'incidence moyenne annuelle était de 2,8 pour 100 000. Elle était plus élevée chez les hommes que chez les femmes : 4,2 pour 100 000 vs 1,4 pour 100 000.

Cette même incidence a été estimée pour l'ensemble de la France (Amoros *et al.*, 2008a) (Amoros *et al.*, 2008b). L'extrapolation des résultats obtenus sur le Rhône à la France, reposait sur une méthode de capture-recapture entre les données du Registre et celles des forces de l'ordre, disponibles sur le Rhône et sur l'ensemble du territoire français pour les années 1996 à 2004. L'incidence moyenne annuelle des séquelles majeures consécutives à une blessure de la tête (IIS3+) a été estimée pour la France à 6,8 pour 100 000. Comme attendu, elle était plus élevée que dans le Rhône, du fait du caractère urbain de ce département où les accidents y sont plutôt moins graves que sur l'ensemble du territoire français.

4.1.2 Part des victimes atteintes de TC

Dans le Registre du Rhône, la part des victimes atteintes de TC défini comme une atteinte de niveau AIS2+ à la tête, était de 8,6% sur la période 1996-2001 et de 6,7% sur la période 2003-2008 (Lieutaud *et al.*, 2016).

4.1.3 Description lésionnelle

Grâce à la description lésionnelle fine effectuée dans le Registre du Rhône, il a été possible de décrire précisément les lésions des accidentés. Les lésions graves (AIS3+) des traumatisés crâniens observés dans le Registre du Rhône sur la période 1996-2001 ont été décrites pour les 1 238 victimes concernées, selon une classification anatomique en douze catégories (Javouhey *et al.*, 2006a) :

- destructions massives et lésions pénétrantes
- cerveau
- cervelet
- lésions parenchymateuses : contusions, lésions axonales diffuses et hématome intracérébral
- œdème cérébral
- hématome extradural
- hématome sous-dural
- hémorragie intraventriculaire
- pneumocéphalie
- hémorragie sous-arachnoïdienne
- fracture du crâne : fracture de la base et fracture de la voûte
- perte de connaissance ou coma

En ce qui concerne les victimes AIS3+ à la tête, les cinq lésions les plus fréquentes étaient : les fractures de la base (25%), les œdèmes cérébraux (22%), les hémorragies sous-arachnoïdiennes (18%), les comas sans lésions anatomiques documentées (17%) et les hématomes intracérébraux (14%). Plus d'un tiers des patients (37%) présentaient plusieurs atteintes graves de la tête.

Dans une analyse portant sur les séquelles majeures (Gadegbeku *et al.*, 2006), la liste des lésions précises responsables de déficiences a été présentée. L'analyse portait sur 81 719 victimes accidentées entre 1996 et 2003. Parmi ces victimes, 684 avaient survécu avec des lésions avec séquelles majeures attendues (IIS3+). Pour une victime sur deux (352/684), ces séquelles provenaient de blessures à la tête. La tête était la seule zone corporelle où le niveau maximal de l'échelle de déficience IIS a été atteint (IIS6). Le niveau de séquelles est tel que la plupart des fonctions essentielles sont impossibles. Cette atteinte responsable de séquelles IIS6 est celle du tronc cérébral, heureusement rare (n=45 victimes). Les atteintes du cervelet étaient encore moins fréquentes (n=14). La majorité des lésions étaient des atteintes crânio-cérébrales (hémorragies, hématomes, œdèmes, lésions axonales diffuses), éventuellement associées à des fractures complexes.

4.1.4 Facteurs associés à la survenue d'un TC

4.1.4.1 Facteurs de risque de TC grave

Une analyse multivariée a été conduite pour identifier, parmi les victimes atteintes de traumatismes crâniens, quels étaient les facteurs de risque de traumatisme crânien grave (AIS3+) (Javouhey *et al.*, 2006a). Les résultats ont montré que, comparé à un automobiliste ceinturé, un motard non casqué avait un sur-risque de 18,1 (IC : 12,8-25,5) de présenter une lésion grave à la tête, un piéton de 9,2 (IC : 7,5-11,3) et un cycliste non casqué de 6,4 (IC : 4,7-8,8). Une collision avec un véhicule

lourd par rapport à une collision avec un usager non motorisé (OR=4,0 ; IC : 3,1-5,0) ou un obstacle fixe (OR=3,8 ; IC : 3,1-3,7), être accidenté sur route comparé à être accidenté dans une rue (OR=3,4 ; IC : 2,9-4,0), ou de nuit (OR=1,8 ; IC : 1,6-2,1) étaient aussi des facteurs de risque de TC grave. Même après ajustement sur ces caractéristiques de l'accident, être âgé de 55 ans ou plus comparé à moins de 15 ans (OR=1,7 ; IC : 1,3-2,1 pour les 55-74 ans et OR=2,6 ; IC : 1,9-3,5 pour les 75 ans et plus) et être un homme (OR=1,7 ; IC : 1,5-2,0) constituaient toujours des facteurs de risque de TC sévère.

Une autre étude s'est intéressée au risque de TC (AIS2+) de l'enfant, passager de voiture, ceinturé ou bénéficiant de la protection d'un siège enfant, comparé à celui de l'adulte (Javouhey, 2006). Tous les blessés occupants de voiture ceinturés, enregistrés dans le Registre entre 1996 et 2002, avaient été inclus dans l'analyse (n=7 568). Les enfants étaient répartis en trois classes d'âge : 0-4 ans, 5-9 ans et 10-14 ans. Les adultes étaient constitués des victimes âgées de 15 ans et plus. Le risque de présenter une lésion AIS2+ à la tête tendait à être supérieur chez les enfants, sans que la différence avec les adultes ne soit significative, après ajustement sur diverses variables (0-4 ans : OR=1,39 ; IC : 0,83-2,34 / 5-9 ans : OR=1,38 ; IC : 0,87-2,18 / 10-14 ans : OR=1,10 ; IC : 0,71-1,71). Cette augmentation était exclusivement en relation avec une fréquence plus grande de lésion à la tête chez le passager avant quand celui-ci était un enfant (passager avant : enfant = 8,4% vs adulte =5,3%, p<0,05). En restreignant l'analyse aux lésions à la tête les plus graves (AIS3+), la fréquence d'une lésion grave à la tête était plus grande chez les enfants ceinturés que chez les adultes : 1,84% vs 0,87%, (p<0,05). La ceinture de sécurité adulte utilisée précocement sans rehausseur, la ceinture ventrale seule ou les harnais de protection placés derrière les épaules et non devant, autant de pratiques à l'origine d'une moins bonne retenue des enfants passagers de voiture, pourraient être une explication de la fréquence plus élevée des TC sérieux chez l'enfant, notamment chez les plus jeunes.

4.1.4.2 Effet protecteur du casque

Une première étude s'est intéressée aux deux-roues motorisés (Moskal *et al.*, 2008). L'objectif était de quantifier les effets du port du casque sur les lésions de la tête et de la face et de déterminer si le casque augmentait le risque de lésions au cou et à la colonne cervicale. En effet, si l'effet du casque sur la réduction des blessures à la tête était bien documenté dans la littérature, son effet sur les lésions de la face était moins étudié. De plus, le casque était soupçonné de favoriser les lésions au cou et à la colonne cervicale, en raison d'une plus grande force de traction exercée sur cette zone à la jonction de la tête et du cou. Les études de la littérature n'étaient pas concordantes, et souvent basées sur de petits effectifs. Une étude cas-témoins a donc été menée à partir des 19 617 usagers de deux-roues motorisés enregistrés entre 1996 et 2005 dans le Registre du Rhône. Les victimes étaient incluses si elles avaient au moins une lésion dans une région autre que (ou en complément à) la tête, la face, le cou ou la colonne cervicale (n=18 884). Ainsi, l'inclusion dans l'analyse n'était pas affectée par le port du casque. Le risque de blessure à la tête/face/cou/colonne cervicale a été estimé. Le port du casque était la variable d'exposition, mais 24% des victimes avaient une information manquante. Un modèle de régression logistique a été mis en œuvre sur les victimes ne présentant pas de valeurs manquantes sur les variables incluses dans le modèle (n=13 323). L'ajustement a été réalisé sur les facteurs suivants : sexe, âge, conducteur/passager, type de route, jour/nuit, antagoniste, gravité hors tête/face/cou/colonne cervicale (ISS modifié). Les résultats ont mis en évidence que le port du casque était significativement associé à un moindre risque de lésion à la tête et à la face. Les ORs pour les usagers de deux-roues motorisés non casqués étaient respectivement de 2,43 (IC95% : 2,05-2,87) et 3,02 (IC95% : 2,48-3,67). Il n'y avait pas d'association entre le port du casque et la présence de lésions au cou ou à la colonne cervicale. Les ORs étaient respectivement de 0,86 (IC95% : 0,60-1,23) et 1,04 (IC95% : 0,78-1,39). En conclusion, cette étude a montré que le casque protégeait les usagers de deux-roues motorisés des lésions à la tête et à la face, sans pour autant augmenter les lésions au cou ou à la colonne cervicale.

Une seconde étude s'est intéressée aux cyclistes (Amoros *et al.*, 2012). Le Registre a été utilisé pour évaluer la capacité du casque à protéger les cyclistes de lésions à la tête, à la face et au

cou/colonne cervicale, dans un contexte de non obligation du port du casque à vélo. Les données utilisées étaient celles de la période 1998-2008 où 13 797 cyclistes ont été identifiés dans le Registre. Au moment de l'analyse, les études existantes étaient essentiellement anglo-saxonnes et dataient des années 1990 où les casques étaient plus lourds. Si le casque protégeait de l'impact direct sur la tête, il ne protégeait pas des lésions produites par l'accélération linéaire ou rotationnelle. Par ailleurs, des problèmes subsistaient : la partie de la face non protégée par le casque, le poids du casque, les frictions au niveau de l'attache, le doute sur l'éventuelle augmentation des lésions au niveau du cou. Plus de 13 000 cyclistes ont été inclus. Les cas étaient les cyclistes blessés à la tête, à la face et/ou au cou. Les témoins auraient dû être tous les cyclistes accidentés, blessés ou non. Malheureusement, les indemnes n'étant pas enregistrés dans le Registre, les témoins ont donc été constitués de l'ensemble des cyclistes qui ne présentaient aucune lésion sur ces zones. Quatre groupes de cas ont été constitués : AIS1+ à la tête, AIS3+ à la tête, AIS1+ à la face, AIS1+ au cou ou à la colonne cervicale. La variable d'exposition qui nous intéressait était le port du casque au moment de l'accident. Les cyclistes avec cette information manquante (39%) ont été exclus de l'analyse, ce qui a conduit à conserver 8 873 sujets. Le port du casque concernait 26% des cyclistes accidentés. Ces cyclistes casqués étaient plus souvent impliqués dans des accidents graves. L'ajustement a été réalisé sur les facteurs suivants : âge, sexe, type d'accident, gravité hors tête/face/cou/colonne cervicale, type de route et urbain/rural.

Les ORs ajustés pour les cyclistes casqués étaient de 0,69 (IC95% : 0,59-0,81) pour les lésions AIS1+ à la tête, de 0,34 (IC95% : 0,15-0,65) pour les lésions AIS3+ à la tête en zone urbaine, de 0,07 (IC95% : 0,02-0,23) pour les lésions AIS3+ à la tête en milieu rural, de 0,72 (IC95% : 0,32-0,83) pour les lésions AIS1+ à la face et de 1,18 (IC95% : 0,94-1,47) pour les lésions AIS1+ au cou/colonne cervicale. Les résultats ont donc confirmé l'effet protecteur du casque sur la survenue de lésions à la tête et à la face, même en présence de casques plus légers devenus communs. La réduction du risque était supérieure pour les lésions graves. L'analyse n'a pas permis de conclure à un effet bénéfique ou délétère du casque au niveau du cou.

4.1.5 Prise en charge

L'admission dans une unité de neurochirurgie a concerné 29% des victimes présentant un traumatisme crânien sévère à critique (AIS4-5) sur la période 1996-2001 et 27% sur la période 2003-2008 (Lieutaud *et al.*, 2016).

Une étude portant sur les enfants gravement accidentés (ISS16+) survivants (n=80) a montré que les enfants qui présentaient un TC sévère ont été plus souvent admis dans un établissement de réadaptation (Javouhey *et al.*, 2006c) que ceux qui n'en présentaient pas. Sur les 20 enfants admis en réadaptation, 19 présentaient un TC sévère (AIS3+ à la tête). Les enfants de moins de 5 ans étaient plus souvent atteints de TC sévère que les 5-13 ans (9 sur 10 vs 19 sur 70), mais étaient moins souvent admis en service de réadaptation que les plus âgés (1 sur 9 vs 18 sur 36). Or, chez les plus jeunes, les lésions cérébrales diffuses étaient plus fréquentes (Javouhey *et al.*, 2006b). Ces lésions sont connues pour avoir des répercussions importantes en termes d'apprentissage et de développement.

4.1.6 Devenir des TC : mortalité et séquelles

4.1.6.1 Délai avant décès

La majorité des tués dans un accident de la route sont décédés sur le lieu de l'accident ou dans les premières 24h après l'accident. Le même phénomène a été observé pour les décédés qui présentent un traumatisme crânien (AIS2+ à la tête) : 76% d'entre eux sont décédés sur place ou le premier jour sur la période 1996-2001 et 66% sur la période 2003-2008 (Lieutaud *et al.*, 2016).

4.1.6.2 Létalité et mortalité

Dans une étude portant sur les TC sévères (AIS3+) sur la période 1996-2001, le taux de létalité parmi les victimes présentant un TC était de 38,1% (Javouhey *et al.*, 2006a). Il était en augmentation avec l'âge : de 20% pour les enfants de 0-14 ans à 71% pour les 75 ans et plus. Le taux de mortalité moyen était de 5,3 pour 100 000 sur la période.

Une autre analyse a été réalisée en incluant aussi les TC de niveau modéré (AIS2+) (Lieutaud *et al.*, 2016). De ce fait, le taux de létalité des victimes était plus faible : 9,2% en 1996-2001 et 7,1% en 2003-2008. Le taux de mortalité était comparable à celui observé dans la précédente étude sur la même période : 5,4 pour 100 000 puisque les décès sont rares parmi les TC de niveau AIS2. Le taux de mortalité était en baisse sur la période 2003-2008, égal à 2,4 pour 100 000.

Par ailleurs, une étude s'est intéressée aux lésions mortelles des conducteurs de voiture (Ndiaye *et al.*, 2009). Les lésions considérées comme pouvant expliquer le décès étaient celles de niveau AIS4+. L'analyse a porté sur la période 1996-2004. Parmi les 287 conducteurs tués avec au moins une lésion AIS4+, les lésions du thorax étaient les plus fréquentes : 61% (seul ou en association avec la tête ou d'autres zones) ; 52% présentaient un traumatisme crânien : 23% avaient des lésions à la tête seule, 18% à la tête et au thorax seuls et 11% à la tête en association avec d'autres zones. Les atteintes de la tête se situaient le plus fréquemment au cerveau : hémorragies, hématomes et lésions axonales, puis au crâne : fractures. L'étude des profils lésionnels des conducteurs tués a également montré, même si les effectifs étaient faibles, que les lésions isolées de la face ou en association avec des fractures du crâne n'ont concerné que des conducteurs non ceinturés.

4.1.6.3 Séquelles

Une analyse effectuée sur les données du Registre de 1996 à 2003 s'est intéressée aux séquelles majeures (IIS3+) en traumatologie routière (Gadegbeku *et al.*, 2006). Cette analyse a montré que plus de la moitié des séquelles majeures avaient pour origine une lésion de la tête, tandis qu'un tiers provenaient d'une atteinte d'un membre inférieur et un sixième d'une atteinte de la moelle épinière ou des racines nerveuses. Malgré le contexte de baisse du nombre de victimes sur la route et notamment du nombre de tués, l'incidence des séquelles majeures à la tête n'a pas diminué sur la période de l'étude, où elle était de 2,8 pour 100 000 (cf. 4.1.1).

Une autre étude a permis de dresser un bilan de la morbidité routière en France (Amoros *et al.*, 2008a), (Amoros *et al.*, 2008b). Les données utilisées étaient celles du Registre et celles des forces de l'ordre sur la période 1996-2004. Sur le département du Rhône, la coexistence de ces deux sources a permis, par des techniques de capture-recapture, de déterminer les coefficients de correction à appliquer aux données des forces de l'ordre du Rhône pour obtenir le bilan complet du département. En faisant l'hypothèse d'une homogénéité des pratiques sur tout le territoire français, l'application de ces coefficients aux données policières nationales a permis d'obtenir le bilan correspondant à l'ensemble de la France. Ainsi, le nombre annuel de victimes avec séquelles majeures (IIS3+) a été évalué à 7 479, soit du même ordre que le nombre annuel de tués sur la période (7 344). Pour plus de la moitié d'entre elles (53,3%), il s'agissait d'une atteinte à la tête. Ainsi, le nombre annuel de victimes avec séquelles majeures provenant d'une atteinte de la tête a été estimé à 3 993 sur la période. Les piétons et les cyclistes étaient particulièrement concernés par ces séquelles d'origine céphalique.

4.1.6.4 Années de vie vécues en incapacité

Les années de vie ajustées sur l'incapacité (AVAI ou DALY en anglais pour *disability-adjusted life years*) sont un indicateur qui a pour objectif de quantifier la proportion d'années de vie perdues dans la population du fait d'une mort prématurée ou d'une incapacité. Le Registre du Rhône a été utilisé dans une étude pour décrire les AVAI résultant des accidents de la route (Lapostolle *et al.*, 2009). Cette analyse s'est appuyée sur une méthode définie par l'OMS et qualifiée de « *Global burden of*

disease » (GBD). Trente-trois grands types de lésions étaient détaillés, affectés chacun d'un poids d'incapacité et d'une durée. Ces grands types de lésions étant définis à partir de la CIM10, une table de correspondance a été établie pour passer des codes AIS du Registre aux codes CIM10 définissant ces grands types de lésions. Les années de vie vécues en incapacité (AVI ou YLD en anglais pour *years lived with disability*) sont le produit, pour chaque type de lésion, du nombre de victimes atteintes dans le Registre par le poids d'incapacité et la durée. Les années de vie perdues (AVP ou YLL en anglais pour *years of life lost*) sont la somme des années qui restaient à vivre pour l'ensemble des victimes tuées dans le Registre. Les AVAI sont la somme des AVP et des AVI. Les 33 types de lésions ont été regroupés en 4 grandes catégories : les fractures, les lésions de la moelle épinière, les lésions intracrâniennes et les autres atteintes. Les traumatismes crâniens ont pu être approchés par la catégorie « lésions intracrâniennes », sachant que les fractures du crâne n'étaient pas comptabilisées dans cette catégorie mais mélangées à l'ensemble des fractures. Les résultats obtenus sur les années 2002-2006 ont mis en évidence l'importance des traumatismes crâniens. Bien que ne les comptabilisant pas tous, c'était la catégorie « lésions intracrâniennes » qui comptait le plus dans l'ensemble des années de vie vécues en incapacité consécutives à un accident de la route, avec 691 AVI (soit 42 pour 100 000 habitants). Venaient ensuite les lésions de la moelle épinière (680 AVI, 41 pour 100 000), les fractures (654 AVI, 40 pour 100 000) et les autres atteintes (113 AVI, 7 pour 100 000). Ce total d'années de vie vécues en incapacité (2 138 AVI, 130 pour 100 000) était cependant nettement inférieur au nombre d'années de vie perdues (3 559 AVP, 216 pour 100 000). Pour les lésions intracrâniennes, le taux d'AVI était supérieur chez les hommes comparés aux femmes : 67 pour 100 000 vs 19 pour 100 000, et était le plus élevé pour les 15-24 ans.

Une analyse similaire a été réalisée plus récemment dans le cadre du projet européen Safetycube (Weijermars *et al.*, 2016). L'objectif était de calculer les AVI pour les victimes MAIS3+ dans plusieurs pays européens, en appliquant une méthodologie semblable pour tous les pays. Pour la France, ce sont les données du Registre du Rhône de 2004 à 2013 qui ont été utilisées. Dans cette étude, 39 types de lésions selon le modèle Eurocost ont été définis, de manière assez similaire à ceux de l'étude précédente. Les codes CIM10 correspondant aux différents types de lésions étaient définis selon la méthode Eurocost et pouvaient différer légèrement des choix effectués dans l'étude précédente de Lapostolle. Par ailleurs, précédemment, toutes les victimes avaient été incluses, et pas seulement les graves MAIS3+. De plus, toutes les lésions susceptibles d'incrémenter les AVI étaient incluses dans l'étude précédente, alors que dans cette étude, seule une lésion était prise en compte, en respectant des critères de hiérarchie et de gravité définis par la méthode. L'une des catégories de lésions qui pesait le plus dans le fardeau total des AVI était celle du crâne et du cerveau (26,6%) derrière les fractures du genou ou de la partie inférieure de la jambe (30,7%). Venaient ensuite les lésions de la moelle épinière (13,3%), les fractures du fémur (12,2%), celles de la hanche (5,5%) puis celles du bassin (5,3%). Cette étude a permis de hiérarchiser les enjeux. Ainsi, comme dans l'étude précédente, les TC constituent une part importante de l'ensemble des AVI. Cet indicateur est intéressant car il permet de considérer à la fois le poids de l'incapacité et le nombre de victimes concernées. À titre de comparaison, les atteintes de la moelle épinière avaient le poids le plus élevé d'incapacité pour chaque victime, avec des conséquences permanentes. Pourtant, comme le nombre de victimes est moins élevé, leur part est plus faible dans l'ensemble des AVI.

4.1.6.5 Facteurs de risque de mauvais devenir : décès ou séquelles

Dans une étude menée sur la période 1996-2003, les facteurs de risque de séquelle d'origine cérébrale ont été recherchés (Gadegbeku *et al.*, 2006). L'analyse a porté sur les quatre principaux types d'usagers : automobilistes, usagers de deux-roues à moteur, cyclistes et piétons. Un modèle de régression logistique a été appliqué pour expliquer le risque de séquelle cérébrale majeure parmi l'ensemble des survivants à un accident de la circulation. Les facteurs d'ajustement étaient : l'âge, le sexe, le type d'usager et l'utilisation d'un type de protection (ceinture ou casque), l'antagoniste, la période (jour/nuit) et le lieu de l'accident (autoroute/route/rue/autre). Les résultats ont montré que les automobilistes ceinturés étaient les moins à risque de séquelle cérébrale. Par rapport à cette

référence, les usagers de deux-roues motorisés non casqués étaient les plus à risque (OR=12,7, IC95% : 7,23-22,22). Venaient ensuite les piétons (OR=6,2, IC95% : 4,30-8,84), les cyclistes non casqués (OR=3,2, IC95% : 1,71-5,86), les automobilistes non ceinturés (OR=2,9, IC95% : 1,96-4,29) et les usagers de deux-roues à moteur casqués (OR=2,5, IC95% : 1,67-3,71). Les cyclistes casqués ne se distinguaient pas significativement des automobilistes ceinturés (OR=1,6, IC95% : 0,39-6,68). Il était intéressant de noter que, même casqué, l'usager de deux-roues à moteur restait deux fois plus à risque de séquelle cérébrale que l'automobiliste ceinturé. Le piéton présentait un risque élevé. Le port du casque protégeait le cycliste de telles séquelles (risque divisé par deux entre cyclistes non casqués et casqués) et le port de la ceinture protégeait l'automobiliste (risque divisé par trois). Le risque de séquelle à la tête augmentait pour les accidents de nuit, sur route départementale ou nationale, pour les collisions contre obstacles fixes ou poids lourds. Il augmentait avec l'âge. Le sur-risque de séquelles à la tête persistait pour les hommes même après ajustement sur plusieurs facteurs décrivant la gravité de l'accident. Il était probable que d'autres variables, non disponibles dans le registre, auraient pu expliquer ce sur-risque, comme la vitesse au moment de l'accident, la consommation d'alcool ou de stupéfiants, ou d'autres comportements à risque. D'autres études ont montré par ailleurs une plus grande fragilité des femmes à niveau de choc équivalent. Il était également intéressant de noter que si le sur-risque de séquelle cérébrale augmentait avec l'âge, même après ajustement sur les caractéristiques de l'accident, les incidences restaient plus élevées chez les jeunes.

Une autre étude s'est intéressée au mauvais devenir des enfants gravement accidentés (ISS16+) (Javouhey *et al.*, 2006c). Le mauvais devenir était défini comme le décès ou une incapacité majeure 1 an après l'accident (IIS3+). Parmi les 8 392 victimes de moins de 14 ans incluses dans le Registre sur la période 1996-2001, 40 sont décédées, dont 24 après prise en charge médicale et 86 ont survécu à des blessures graves (ISS16+). Pour les 110 victimes au mauvais devenir malgré la prise en charge médicale, quatre groupes ont été définis : « TC sévère isolé » (atteinte AIS4+ isolée à la tête), « multiples lésions graves incluant un TC » (lésions AIS3+ sur deux ou trois régions incluant la tête), « lésion sévère sans TC » (au moins une lésion AIS4+ sur une région autre que la tête) et « autre » (TC isolé AIS3 ou lésions multiples AIS3+ sans atteinte sérieuse ou sévère de la tête). L'objectif était d'identifier les facteurs de risque de mauvais devenir. Les enfants avec un TC sévère isolé ou avec de multiples lésions graves incluant un TC avaient un risque plus élevé de mauvais devenir que les enfants avec une atteinte grave isolée mais sans TC (respectivement OR=7,91 ; IC : 1,43-43,77 – OR=8,37 ; IC : 1,52-46,13). La tête était la première cause de décès : les lésions AIS4+ à la tête étaient les plus fréquentes. Parmi les enfants survivants gravement atteints (ISS16+), trois sur quatre présentaient une atteinte AIS3+ à la tête.

4.1.6.6 Devenir à long terme

Basée sur le Registre du Rhône, la cohorte Esparr, composée de 1 372 blessés dans un accident de la route entre 2004 et 2006, a été suivie pendant cinq ans.

Troubles neurocomportementaux et psycho-affectifs

Nous nous sommes intéressés à l'étude des troubles neurocomportementaux et psycho-affectifs des traumatisés crâniens de 16 ans et plus, 1 an après l'accident (Nash *et al.*, 2014). L'objectif de l'analyse était de déterminer les séquelles spécifiques aux traumatisés crâniens chez des blessés graves (MAIS3+), en comparant un groupe intitulé dans l'article « TC Modéré/grave » (n=48) et un groupe intitulé « TC léger » (n=89) à un groupe n'ayant pas souffert de TC « grave sans TC » (n=70) considéré comme groupe témoin. Dans cette étude, la définition du TC est basée sur des critères cliniques. Le « TC modéré/grave » est défini par un score de Glasgow inférieur à 13, un déficit neurologique, un état neurologique qui s'aggrave au cours des 72 heures qui suivent l'accident, une imagerie cérébrale anormale. Le « TC léger »² est défini par un score de Glasgow supérieur ou égal à 13, sans aggravation au cours des 72 heures ou signes neurologiques anormaux à l'examen

² Attention : cette définition du TC « léger » correspond à celle d'un AIS2 dans l'échelle AIS.

clinique. Au niveau des résultats, cette étude montre que l'humeur dépressive et l'irritabilité n'étaient pas des troubles spécifiques aux TC puisqu'ils ont été retrouvés aussi fréquemment dans les trois groupes. Les troubles de la mémoire, de l'attention, l'anxiété étaient spécifiques aux TC, et se retrouvaient aussi bien chez les TC modérés/graves que chez les TC « légers ». En revanche, les troubles exécutifs (flexibilité mentale, perte d'initiative, difficultés d'expression orale...) ainsi que la labilité d'humeur, l'isolement social et la baisse d'affectivité étaient spécifiques aux TC modérés/graves.

Évolution des séquelles au cours des 5 ans de suivi

Des analyses ont permis de déterminer l'évolution de l'état de santé et les conséquences de l'accident sur les 5 ans de suivi de la cohorte Esparr (Hours *et al.*, 2015). Quatre populations différentes de traumatisés ont été étudiées afin d'explorer différents aspects du traumatisme crânien : d'une part les traumatisés crâniens « légers » (au titre de l' AIS, il s'agit d' AIS=2), d'autre part les traumatisés crâniens modérés/sévères (AIS3 et plus), ainsi que des traumatisés ayant eu un choc à la tête sans qu'il n'y ait eu perte de connaissance (AIS=1), et une population de blessés de la face. Suivant les cas, ces groupes ont été comparés à une population de blessés légers (MAIS1) ne souffrant pas des lésions étudiées, et pour le groupe des TC modérés/sévères à une population de blessés graves ne souffrant pas de TC.

Traumatisés crâniens légers

En ce qui concerne les blessés ayant souffert d'un traumatisme crânien léger (AIS=2), la moitié d'entre eux souffraient également d'autres lésions graves. Quel que soit le suivi, les blessés atteints de traumatisme crânien léger ont moins bien récupéré l'état de santé qu'ils avaient avant l'accident que le groupe de blessés légers de comparaison ; en effet, il est observé une persistance au cours de tous les suivis, des troubles psycho-cognitifs (essentiellement des troubles de la concentration et de la mémoire). Ces troubles affectent d'une façon durable (sur les 5 ans de suivi) la vie sociale et familiale d'une grande partie d'entre eux (25% vs 10%), alors que la vie professionnelle n'est pas plus perturbée à 5 ans que celle de la population de comparaison. 20 % des personnes ayant eu un TC léger souffrent d'un stress post traumatique un an après l'accident (12% des blessés légers sans lésion à la tête). Ce groupe souffre un peu plus que la population de comparaison de dépression nerveuse à 5 ans. Il juge sa qualité de vie à 5 ans comme n'étant ni bonne ni mauvaise.

Traumatisés crâniens modérés à graves

Par comparaison avec la population de blessés légers sans TC, il s'agit fréquemment de polytraumatisés qui récupèrent difficilement un état de santé satisfaisant : plus de 40% d'entre eux conservent à 5 ans des séquelles motrices, neurologiques et psycho-cognitives qui ont des conséquences sur leur vie sociale et affective pour la moitié d'entre eux. 27 % d'entre eux souffrent de stress post-traumatique un an après l'accident. Dans ce groupe, 1 blessé sur 10 nécessite une aide partielle (ou totale) pour au moins une des fonctions habituelles quotidiennes (toilette, habillage, repas...) et a une inaptitude partielle ou totale pour le travail. Ces blessés disent avoir une qualité de vie dégradée essentiellement dans le domaine physique. Ils présentent à 5 ans un peu plus de signes de dépression (augmentation significative de la prise de médicaments psychotropes).

Par comparaison avec des blessés graves sans TC : ces blessés se distinguent essentiellement par la plus grande fréquence de séquelles neurologiques et psycho-cognitives qui peuvent avoir des conséquences sur la vie familiale et sociale (changement de caractère) ; ces traumatisés crâniens modérés/sévères n'ont cependant pas de plaintes supérieures aux autres blessés graves en termes de qualité de vie à 3 et à 5 ans (ils ont d'ailleurs une meilleure qualité de vie dans le domaine

environnemental). Ils ont plus fréquemment besoin d'aide dans la vie quotidienne et un taux d'inaptitude au travail un peu plus important (10% vs 5%)

Blessés à la tête sans traumatisme crânien (AIS tête = 1)

Les blessés de la tête sans traumatisme crânien ont un devenir après l'accident de la route très semblable à celui des blessés légers (AIS=1) sans lésion à la tête ; que ce soit en termes de qualité de vie ou en termes de dépression : une lésion mineure à la tête n'est pas un facteur explicatif d'une dégradation de la qualité de vie. Le stress post-traumatique est l'élément majeur explicatif d'une telle dégradation de la qualité de vie ou de la santé, ou de signes de dépression et cela indépendamment du type de lésion (RR dépression associé au SSPT = 1.83 ; 1.44-2.32) (Hours, 2015). Toutefois, un an après l'accident, les blessés légers à la tête sont un peu plus nombreux que les blessés légers sans lésion à la tête à présenter des symptômes de stress post-traumatique (SSPT complet : 17% vs 12% et SSPT incomplet : 17% vs 18%).

Traumatisés de la face

Du fait de l'association très fréquente de lésion à la tête chez les blessés ayant une lésion de la face, il est très difficile de faire la part des conséquences dues à la lésion de la face de celles dues au TC. En effet, ces blessés associent fréquemment l'une et l'autre : les résultats des analyses montrent que leur devenir est superposable à celui des blessés de la tête en termes de gravité globale. On peut souligner quelques aspects : les blessés de la face ont eu plus d'interventions chirurgicales que le groupe des blessés légers de référence ; à deux ans, les blessés légers à la face disent plus fréquemment que les autres blessés légers que l'accident a eu des conséquences sur leur vie affective (20% vs 7%).

Évolution de la qualité de vie des traumatisés crâniens dans le temps

Lorsque l'on analyse l'évolution dans le temps de la qualité de vie des blessés, les personnes ayant souffert d'un traumatisme crânien ont une évolution de la qualité de vie globale moins favorable au cours des 5 ans de suivi si on les compare aux autres blessés. Cette qualité de vie est particulièrement affectée dans le domaine social. La survenue d'un nouvel accident ou d'une autre pathologie au cours de la période de suivi est bien sûr un facteur supplémentaire d'altération de la qualité de vie. Les traumatisés crâniens qui ont repris le travail ont une meilleure évolution de la qualité de vie que ceux qui n'ont pas repris le travail (article soumis).

4.1.7 Impact sur les aidants familiaux des traumatisés crâniens sévères (AIS tête ≥ 4).

La population de cette étude est représentée par les victimes AIS4+ d'accident, âgées de 16 à 85 ans au moment de l'enquête et habitant en France enregistrées dans le Registre des victimes d'accidents de la circulation du Rhône entre 2002 et 2012 et leur aidant principal (Hours *et al.*, 2017). Sur les 137 répondants, 48 % avaient souffert de lésions crâniennes sévères. D'après leurs proches, les personnes accidentées victimes d'une lésion à la tête ont un niveau élevé d'incapacités fonctionnelles (problèmes de mémoire et de concentration, repérage dans le temps et l'espace...) et adaptatives (anxiété, irritabilité...), ainsi qu'une altération des capacités participatives sociales assez importante (initiation de l'action, implication dans la relation sociale, gestion de l'argent...). Très peu de personnes présentent des troubles sévères du comportement. Plus de 80% des accidentés, quelle que soit la lésion, présentent une grande fatigabilité. 7% des proches de personnes traumatisées crâniennes graves ressentent 'souvent' leur accompagnement comme une charge lourde. Les éléments qui sont le plus souvent cités par l'aidant comme ayant un impact sur lui sont les modifications de caractère du proche accidenté dues à l'accident, les troubles du sommeil de celui-ci, une conduite capricieuse et des conduites sociales négligées. Plus d'un aidant sur trois présente une symptomatologie dépressive lors de l'entretien, ce qui représente une prévalence plus importante que celle observée dans la population française équivalente. La qualité de vie de l'aidant

est plus dégradée lorsqu'il ressent l'accompagnement comme une charge lourde et lorsqu'il présente un état dépressif. Des incapacités importantes de l'accidenté affectent les différentes dimensions de la qualité de vie de l'aidant. Une bonne cohésion familiale et la satisfaction de l'aidant quant au soutien social reçu sont inversement des facteurs d'amélioration de sa qualité de vie (article soumis).

4.1.8 Évolutions de la traumatologie crânienne au cours du temps

Une première analyse des évolutions a été réalisée sur l'ensemble des données du Registre (Gadegbeku *et al.*, 2010) et a concerné toutes les atteintes corporelles. Plus spécifiquement pour les traumatismes crâniens, entre la période 1996-2001 et 2003-2008, l'incidence des décès consécutifs à une lésion grave à la tête (AIS4+) a significativement diminué. Elle est passée de 4,0 pour 100 000 à 1,9 pour 100 000 (rapport d'incidence RI=0,49, IC95% : 0,41-0,59). Au niveau lésionnel précis, les atteintes au-delà de toute ressource thérapeutique (AIS6), qui correspondaient à des destructions massives du cerveau et du crâne ont été divisées par plus de quatre (passant de 2,6 pour 100 000 à 0,6 pour 100 000, RI=0,22, IC95% : 0,17-0,30). Les lésions intracrâniennes critiques (AIS5) qui étaient principalement des œdèmes cérébraux sévères, des lésions axonales diffuses ou des hématomes intracérébraux, ont également diminué. Leur incidence est passée de 4,5 pour 100 000 à 3,1 pour 100 000 (RI=0,69, IC95% : 0,60-0,80). Toutefois l'incidence des lésions céphaliques sévères (AIS4) n'a pas baissé de manière significative passant 9,7 pour 100 000 à 9,1 pour 100 000 (RI=0,94, NS). Il s'agissait essentiellement d'atteintes du cerveau et du cervelet sous forme d'hématomes, d'hémorragies ou d'œdèmes.

Une seconde analyse plus spécifique a porté sur les évolutions dans l'épidémiologie des traumatismes crâniens consécutifs à un accident de la route (Lieutaud *et al.*, 2016). En 2002, le président de la République française avait décidé d'ériger la sécurité routière en grande cause nationale. Dans ce cadre, une mesure importante avait été la mise en place, « du contrôle sanction automatisé » (CSA). L'objectif de cette analyse était d'étudier les changements dans l'incidence et la mortalité des traumatismes crâniens, sur deux périodes de six années autour de l'année 2002. La définition retenue pour le traumatisme crânien (TC) était « une atteinte à la tête de niveau AIS 2 ou plus ». Cette étude a mis en évidence une diminution de 21% de la fréquence des accidents de la route entre les deux périodes 1996-2001 et 2003-2008 (de 64 312 victimes à 50 746) soit une baisse de 25% de l'incidence, toutes gravités confondues (de 680,4 pour 100 000 à 509,5 pour 100 000). Pour les traumatismes crâniens, la réduction de l'incidence a été encore plus prononcée : moins 42% entre les deux périodes (de 58,8 pour 100 000 à 33,9 pour 100 000), cependant cette diminution d'incidence a été moins marquée chez les traumatisés crâniens sévères (AIS 4-5), où elle n'a été que de 21%. Le taux de mortalité consécutif à un traumatisme crânien a baissé de 56%. La réduction du nombre de victimes présentant un traumatisme crânio-encéphalique a surtout concerné les occupants de voitures et les victimes qui sont décédées. L'incidence a diminué de 43% en moyenne pour toutes les tranches d'âge de 10 ans inférieures à 60 ans. La baisse a été plus faible pour les victimes âgées de 60 ans et plus. Après ajustement sur l'âge, le sexe, le type d'usager et la sévérité des lésions à la tête et sur les autres régions corporelles atteintes, un modèle de régression logistique a mis en évidence un effet protecteur de la période récente sur le risque de décès après un traumatisme crânien. Les réductions importantes de l'incidence, de la gravité et de la mortalité des TC comparées à l'ensemble des victimes, ont principalement concerné les occupants de voiture. Ces résultats sont à attribuer à l'amélioration des standards de soin, de la sécurité primaire des voitures et des infrastructures. Cependant, les diminutions importantes observées en France comparées aux autres pays développés sur les mêmes périodes, ont suggéré que les effets étaient grandement attribuables aux changements de comportement des usagers sur les routes, induits par les renforcements législatifs. Les groupes à risque de TC sont maintenant les utilisateurs de deux-roues (motorisés ou non) et les personnes de plus de 60 ans.

5. DESCRIPTION DES VICTIMES DE TRAUMATISMES CRÂNIO-FACIAUX

Sont analysées dans cette partie, toutes les victimes du Registre du Rhône blessées à l'extrémité céphalique, c'est-à-dire à la tête ou à la face (lésions « crânio-faciales »), quelle qu'en soit la gravité. Elles sont comparées aux « autres » victimes, non atteintes à la tête et à la face.

5.1 Effectifs annuels et incidence globale moyenne annuelle

I TABLEAU 1 I

Effectifs et pourcentage de victimes atteintes de lésions crânio-faciales

	Nombre annuel de victimes	Nombre annuel de victimes avec lésions crânio-faciales	Pourcentage
2005	8 612	2 181	25,3%
2006	8 778	2 212	25,2%
2007	8 432	2 050	24,3%
2008	7 731	1 978	25,6%
2009	8 344	2 211	26,5%
2010	8 180	2 199	26,9%
2011	7 467	1 940	26,0%
2012	7 437	1 847	24,8%
2013	7 440	1 898	25,5%
2014	8 121	2 064	25,4%
total	80 542	20 580	25,6%

Source : Registre du Rhône

Au total, sur dix années de recueil du Registre du Rhône, 80 542 victimes ont été enregistrées. Parmi elles, 20 580 présentaient des lésions crânio-faciales, soit en moyenne un peu plus de 2 000 chaque année ce qui représente un quart des effectifs du Registre. Les effectifs de victimes atteintes de lésions crânio-faciales sont très stables d'une année à l'autre (cf. Tableau 1).

Sur la même période, d'après les statistiques annuelles de l'Insee, ventilées par département, âge et sexe, le département du Rhône compte 1,7 millions d'habitants. L'incidence moyenne annuelle des atteintes crânio-faciales (toutes gravités confondues) consécutives à un accident de la route est donc de 120 pour 100 000 habitants.

5.2 Caractéristiques des victimes : âge et sexe

Les victimes atteintes de lésions crânio-faciales sont majoritairement de sexe masculin, comme c'est le cas pour l'ensemble des victimes d'accidents de la route. Le sex-ratio est de 1,8 hommes pour 1 femme pour ces victimes (1,6 pour celles qui ne présentent pas de lésions à la tête ou à la face).

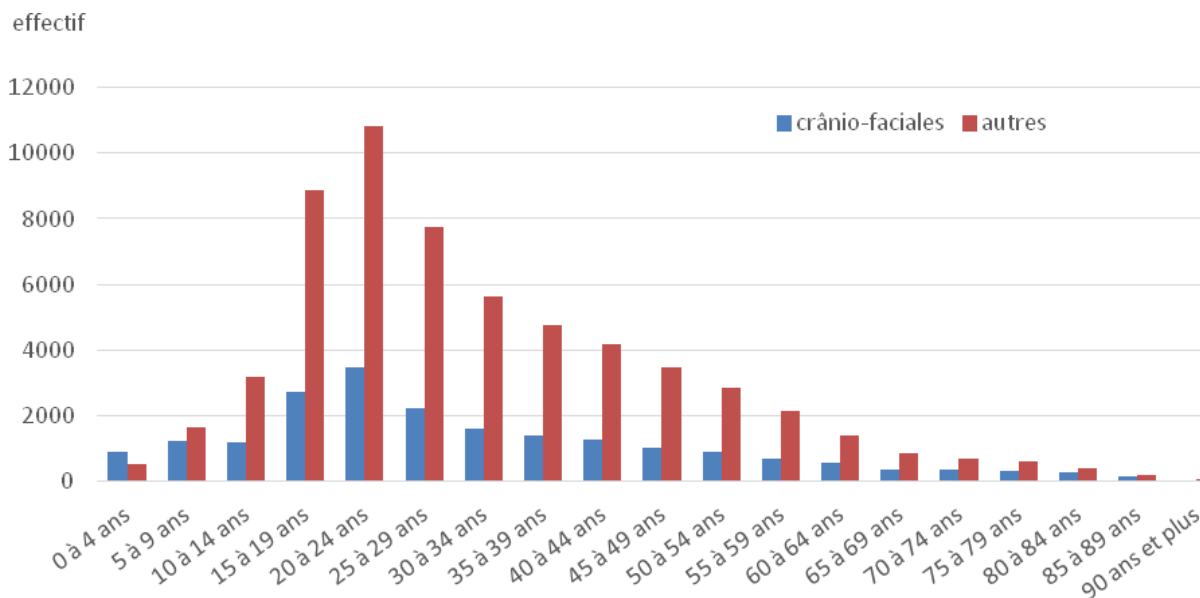
L'incidence moyenne annuelle des atteintes crânio-faciales est de 160 pour 100 000 hommes et de 82 pour 100 000 femmes.

Comme les autres victimes, celles atteintes de lésions crânio-faciales sont majoritairement des jeunes, principalement des adultes de 20 à 24 ans ou des adolescents de 15 à 19 ans (cf. Figure 1). Toutefois pour les enfants de moins de 10 ans, les atteintes de lésions crânio-faciales sont fréquentes. Le nombre de victimes atteintes dépasse même celui des victimes non atteintes pour

les 0 à 4 ans. De même, pour les victimes âgées de plus de 70 ans, la part des atteintes crânio-faciales est plus élevée que pour les victimes d'âge intermédiaire.

I FIGURE 1 I

Répartition des victimes selon l'âge et selon la présence ou non d'atteintes crânio-faciales



Source : Registre du Rhône (2005-2014, n=80 542)

La répartition des victimes selon l'âge est relativement semblable entre les hommes et les femmes (cf. Tableau 2). La tranche d'âge dans laquelle on observe le plus grand nombre de victimes est celle des 20-24 ans pour les deux sexes. Pour les jeunes, les effectifs augmentent nettement d'une tranche d'âge à l'autre, à l'exception des 10-14 ans, où les effectifs stagnent chez les garçons et sont même en baisse chez les filles par rapport aux 5-9 ans.

Le sex-ratio H/F est plus élevé pour les victimes présentant des lésions crânio-faciales dans quasiment toutes les tranches d'âge. Le sex-ratio est le plus élevé pour les 10-14 ans et les 15-19 ans pour les victimes avec lésions crânio-faciales comme pour les autres.

I TABLEAU 2 I

Répartition des victimes atteintes de lésions crânio-faciales selon l'âge et le sexe

	Victimes avec lésions crânio-faciales			Victimes sans lésions crânio-faciales		
	Femme	Homme	Sex-ratio H/F	Femme	Homme	Sex-ratio H/F
0 à 4 ans	310	579	1,9	203	302	1,5
5 à 9 ans	455	774	1,7	734	912	1,2
10 à 14 ans	306	862	2,8	937	2 236	2,4
15 à 19 ans	820	1 909	2,3	2 593	6 280	2,4
20 à 24 ans	1 260	2 223	1,8	4 220	6 599	1,6
25 à 29 ans	758	1 456	1,9	3 014	4 716	1,6
30 à 34 ans	570	1 047	1,8	2 120	3 516	1,7
35 à 39 ans	502	892	1,8	1 795	2 957	1,6
40 à 44 ans	475	778	1,6	1 578	2 607	1,7
45 à 49 ans	384	640	1,7	1 360	2 098	1,5
50 à 54 ans	368	532	1,4	1 247	1 591	1,3
55 à 59 ans	262	412	1,6	988	1 172	1,2
60 à 64 ans	222	322	1,5	615	761	1,2
65 à 69 ans	144	220	1,5	395	455	1,2
70 à 74 ans	141	215	1,5	371	336	0,9
75 à 79 ans	148	163	1,1	354	248	0,7
80 à 84 ans	139	134	1,0	204	197	1,0
85 à 89 ans	63	65	1,0	119	72	0,6
90 ans et plus	15	15	1,0	31	27	0,9
Total	7 342	13 238	1,8	22 878	37 082	1,6

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

L'incidence par âge et sexe est fournie dans le Tableau 3. Les tendances observées au niveau des incidences sont les mêmes que celles observées au niveau des effectifs. À noter la légère remontée des incidences chez les 80-89 ans non identifiable à partir des seuls effectifs. L'incidence est deux fois plus élevée chez les hommes que chez les femmes, quel que soit l'âge. En particulier chez les plus âgés, l'incidence reste plus élevée alors que ce n'était pas le cas en effectifs (cf. Tableau 2). Contrairement au sex-ratio, le rapport d'incidence reste supérieur à 1 dans toutes les tranches d'âge. Toutes tranches d'âge confondues, le rapport d'incidence est de 1,9 (cf. Annexe, Tableau 22).

I TABLEAU 3 I

Incidence moyenne annuelle des atteintes crânio-faciales selon l'âge et le sexe (pour 100 000)

	Femme	Homme	Total
0 à 4 ans	55,0	98,3	77,1
5 à 9 ans	86,7	141,4	114,6
10 à 14 ans	60,2	163,0	112,6
15 à 19 ans	137,0	322,7	229,3
20 à 24 ans	177,6	339,7	255,4
25 à 29 ans	117,5	238,4	176,3
30 à 34 ans	94,8	175,9	135,1
35 à 39 ans	85,3	151,1	118,2
40 à 44 ans	80,2	134,6	107,1
45 à 49 ans	66,9	118,7	92,0
50 à 54 ans	68,5	107,5	87,2
55 à 59 ans	50,4	87,3	68,0
60 à 64 ans	49,4	77,9	63,1
65 à 69 ans	40,0	68,7	53,5
70 à 74 ans	43,3	81,3	60,3
75 à 79 ans	46,3	73,8	57,6
80 à 84 ans	51,9	86,1	64,4
85 à 89 ans	38,6	85,0	53,4
90 ans et plus	16,0	52,8	24,5
Total	82,1	160,0	119,6

Source : Registre du Rhône (2005-2014, n=80 542 victimes) et population Insee du Rhône (1,721 millions d'habitants) sur la période 2005-2014

5.3 Caractéristiques de l'accident

Type d'utilisateur et antagoniste

Les victimes atteintes de lésions à la tête ou à la face sont principalement accidentées alors qu'elles étaient automobilistes (43%), puis viennent les cyclistes (21%), les usagers de deux-roues motorisés (16%) et les piétons (13%) (cf. Tableau 4, dernière colonne).

Par comparaison, les victimes qui ne sont pas atteintes de lésions crânio-faciales sont principalement automobilistes (42%), puis usagers de deux-roues motorisés (28%), cyclistes (14%) et piétons (8%) (cf. Tableau 5, dernière colonne). Il est à noter la part beaucoup plus importante des usagers de deux-roues motorisés. Si la part des victimes présentant des lésions crânio-faciales est globalement de 26%, elle est plus faible chez les usagers de deux-roues motorisés (16%) et plus élevée chez les cyclistes (34%) et les piétons (35%).

I TABLEAU 4 I

Répartition des victimes avec lésions crânio-faciales selon le type d'usager et l'antagoniste

type d'usager	effectif	Antagoniste - % par rapport au total					total
		voiture	aucun	obstacle fixe	véhicule lourd	autre	
Voiture	8765	21,3%	10,4%	6,4%	3,5%	0,9%	42,6%
Vélo	4346	4,5%	13,6%	1,5%	0,4%	1,1%	21,1%
2 roues motorisé	3200	6,8%	6,3%	1,2%	0,7%	0,5%	15,5%
Pieton	2597	9,4%	0,0%	0,0%	1,4%	1,8%	12,6%
Patins, planche,trottinette	816	0,2%	3,3%	0,3%	0,0%	0,2%	4,0%
Camionnette	238	0,4%	0,2%	0,2%	0,3%	0,0%	1,2%
Camion	173	0,2%	0,4%	0,1%	0,1%	0,0%	0,8%
Car	165	0,2%	0,6%	0,0%	0,1%	0,0%	0,8%
Autre ou inconnu	280	0,3%	0,7%	0,2%	0,1%	0,2%	1,4%
total	20580	43,3%	35,5%	9,9%	6,6%	4,7%	100,0%

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

I TABLEAU 5 I

Répartition des victimes sans lésions crânio-faciales selon le type d'usager et l'antagoniste

type d'usager	effectif	Antagoniste - % par rapport au total					total
		voiture	aucun	obstacle fixe	véhicule lourd	autre	
Voiture	25315	27,7%	6,7%	3,9%	3,1%	0,9%	42,2%
Vélo	8626	2,8%	9,9%	0,8%	0,2%	0,7%	14,4%
2 roues motorisé	16917	10,9%	14,4%	1,4%	0,7%	0,8%	28,2%
Pieton	4755	6,4%	0,0%	0,0%	0,6%	0,9%	7,9%
Patins, planche,trottinette	2408	0,2%	3,6%	0,2%	0,0%	0,1%	4,0%
Camionnette	549	0,5%	0,1%	0,1%	0,2%	0,0%	0,9%
Camion	343	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%	0,6%
Car	392	0,1%	0,4%	0,0%	0,1%	0,0%	0,7%
Autre ou inconnu	657	0,2%	0,7%	0,1%	0,0%	0,2%	1,1%
total	59962	48,9%	36,0%	6,5%	5,1%	3,6%	100,0%

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

Pour les victimes atteintes de lésions crânio-faciales (cf. Tableau 4, Annexe Tableau 25), l'antagoniste percuté est le plus souvent une voiture (43% des victimes atteintes de lésions crânio-faciales), puis vient l'absence d'antagoniste (36%) et un obstacle fixe (10%). Il en est sensiblement de même pour les victimes qui ne sont pas atteintes sur cette zone : pour 49% de ces victimes, une voiture est percutée, pour 36% il n'y a aucun antagoniste et pour 7% il s'agit d'un obstacle fixe.

Si l'on combine le type d'usager et l'antagoniste percuté, les configurations d'accidents les plus fréquentes pour les victimes atteintes de lésions crânio-faciales sont :

- Occupant de voiture contre voiture (21%)
- Cycliste seul (14%)
- Occupant de voiture accidentée seule (10%)
- Piéton contre voiture (9%)
- Usager de deux-roues motorisé contre voiture (7%)
- Occupant de voiture contre obstacle fixe (6%)
- Usager de deux-roues motorisé seul (6%)

Globalement, les configurations d'accident les plus fréquentes sont un peu différentes pour les victimes qui ne présentent pas de lésions crânio-faciales (cf. Tableau 5 et Annexe Tableau 26), les configurations impliquant des deux-roues motorisés étant davantage représentées :

- Occupant de voiture contre voiture (28%)
- Usager de deux-roues motorisé seul (14%)
- Usager de deux-roues motorisé contre voiture (11%)
- Cycliste seul (10%)
- Occupant de voiture accidentée seule (7%)
- Piéton contre voiture (6%)

Port du casque

Le port du casque est étudié pour les cyclistes (cf. Tableau 6) et pour les usagers de deux-roues motorisé (cf. Tableau 7).

I TABLEAU 6 I

Port du casque chez les cyclistes

		victimes avec lésions crânio-faciales		victimes sans lésions crânio-faciales		toutes victimes	
		Effectif	%col	Effectif	%col	Effectif	%col
sans antagoniste	pas de casque	1 905	81,4%	3 572	74,6%	5 477	76,9%
	casque	434	18,6%	1 214	25,4%	1 648	23,1%
	NSP	460	-	1 133		1 593	
	total	2 799	100,0%	5 919		8 718	
avec antagoniste	pas de casque	1 017	78,8%	1 536	71,0%	2 553	73,9%
	casque	273	21,2%	627	29,0%	900	26,1%
	NSP	257	-	544		801	
	total	1 547	100,0%	2 707		4 254	
total	pas de casque	2 922	80,5%	5 108	73,5%	8 030	75,9%
	casque	707	19,5%	1 841	26,5%	2 548	24,1%
	NSP	717	-	1 677		2 394	
	total	4 346	100,0%	8 626	100,0%	12 972	

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

Parmi les 12 972 cyclistes accidentés présents dans le Registre, l'information sur le port du casque est manquante pour 18,5% des victimes (2 394/12 972). Pour les cyclistes accidentés pour lesquels la variable est renseignée, le port du casque est minoritaire (24,1%). Toutefois, il est intéressant de noter qu'il est inférieur chez les cyclistes présentant au moins une lésion crânio-faciale : 19,5% vs 26,5% parmi ceux sans lésions crânio-faciale.

Le taux de port du casque à vélo est un peu plus élevé pour les victimes impliquées dans un accident avec antagoniste que sans antagoniste (26% vs 23%). Cet écart s'observe de manière identique dans les deux groupes de victimes : 21% vs 19% pour celles atteintes de lésions crânio-faciales et 29% vs 25% pour les autres victimes.

I TABLEAU 7 I

Port du casque chez les usagers de deux-roues à moteur

	victimes avec lésions crânio-faciales		victimes sans lésions crânio-faciales		toutes victimes	
	Effectif	%col	Effectif	%col	Effectif	%col
pas de casque	501	17,4%	1 436	9,7%	1 937	11,0%
casque	2 381	82,6%	13 300	90,3%	15 681	89,0%
NSP	318		2 181		2 499	
total	3 200		16 917		20 117	

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

L'information concernant le port du casque est manquante pour 12,4% des usagers de deux-roues motorisés (318 / 3 200). À l'inverse des cyclistes, le port du casque est très répandu chez les usagers de deux-roues à moteur (89,0%). Cependant, comme pour les cyclistes, les victimes présentant des lésions crânio-faciales ont un taux de port inférieur : 82,6% vs 90,3% pour les autres.

Port de la ceinture de sécurité

I TABLEAU 8 I

Port de la ceinture de sécurité chez les 10 ans et plus

		victimes avec lésions crânio-faciales		victimes sans lésions crânio-faciales		toutes victimes	
		Effectif	%col	Effectif	%col	Effectif	%col
voiture	pas de ceinture	925	12,8%	956	4,2%	1 881	6,3%
	ceinture	6 308	87,2%	21 611	95,8%	27 919	93,7%
	NSP	1 093		2 313		3 406	
	total	8 326		24 880		33 206	
camionnette	pas de ceinture	48	25,0%	63	12,7%	111	16,1%
	ceinture	144	75,0%	433	87,3%	577	83,9%
	NSP	38		49		87	
	total	230		545		775	
camion	pas de ceinture	49	42,2%	62	23,6%	111	29,3%
	ceinture	67	57,8%	201	76,4%	268	70,7%
	NSP	57		79		136	
	total	173		342		515	
total	pas de ceinture	1 022	13,6%	1 081	4,6%	2 103	6,8%
	ceinture	6 519	86,4%	22 245	95,4%	28 764	93,2%
	NSP	1 188		2 441		3 629	
	total	8 729		25 767		34 496	

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

L'information concernant le port de la ceinture de sécurité est manquante pour 10,5% (3 629/34 496) des occupants des véhicules concernés (voitures, camionnettes et camions). Toutefois, ce taux de valeurs manquantes est différent selon le type d'utilisateur : 10,3% (3 406/33 206) pour les occupants de voiture, 11,2% (87/775) pour les occupants de camionnette et 26,4% (136/515) pour les occupants de camion.

Pour les victimes pour lesquelles l'information est disponible, le taux de port de la ceinture est élevé : 93,2% pour l'ensemble des victimes. Cependant, ce taux varie d'un type d'utilisateur à l'autre : 93,7% pour les occupants de voiture, 83,9% pour les occupants de camionnette et 70,7% pour les occupants de camion.

Tous types d'utilisateurs confondus, le taux de port de la ceinture est plus élevé parmi les victimes qui n'ont pas de lésions crânio-faciales que parmi celles qui en ont : 95,4% vs 86,4%. L'écart est encore plus prononcé pour les occupants de camion : 76,4% vs 57,8%, que pour les occupants de camionnette : 87,3% vs 75,0% et les occupants de voiture : 95,8% vs 87,2%.

I TABLEAU 9 I

Port d'un dispositif enfant ou de la ceinture de sécurité chez les enfants de moins de 10 ans passagers de voiture

	victimes avec lésions crânio-faciales		victimes sans lésions crânio-faciales		toutes victimes	
	Effectif	%col	Effectif	%col	Effectif	%col
ni dispositif enfant ni ceinture	54	13,2%	22	5,4%	76	9,3%
ceinture seule	255	62,5%	181	44,3%	436	53,4%
dispositif enfant	104	25,5%	201	49,1%	305	37,3%
NSP	26		30		56	
total	434		439		873	

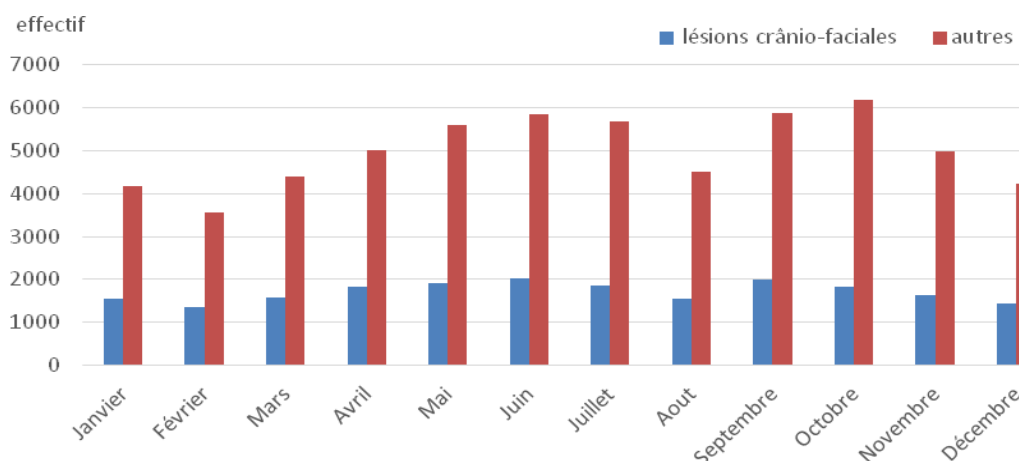
Source : Registre du Rhône (2005-2014)

L'information concernant l'utilisation d'un système de retenue en voiture par les enfants de moins de 10 ans est manquante pour 6% (56/873) d'entre eux (Tableau 9). Parmi ceux pour lesquels la variable est renseignée, seuls 37% ont bénéficié de l'effet d'un dispositif enfant spécifique. La protection est assurée par la ceinture utilisée seule précocement pour 53% d'entre eux et 9% ne sont pas du tout attachés. Les victimes présentant des lésions crânio-faciales ont moins souvent bénéficié de l'effet protecteur des systèmes de retenue que les autres victimes : seuls 25% avaient un dispositif enfant (vs 49%), 63% avaient seulement une ceinture (vs 44%) et 13% n'étaient pas attachés (vs 5%).

Période de l'accident

I FIGURE 2 I

Répartition des victimes selon le mois de leur accident

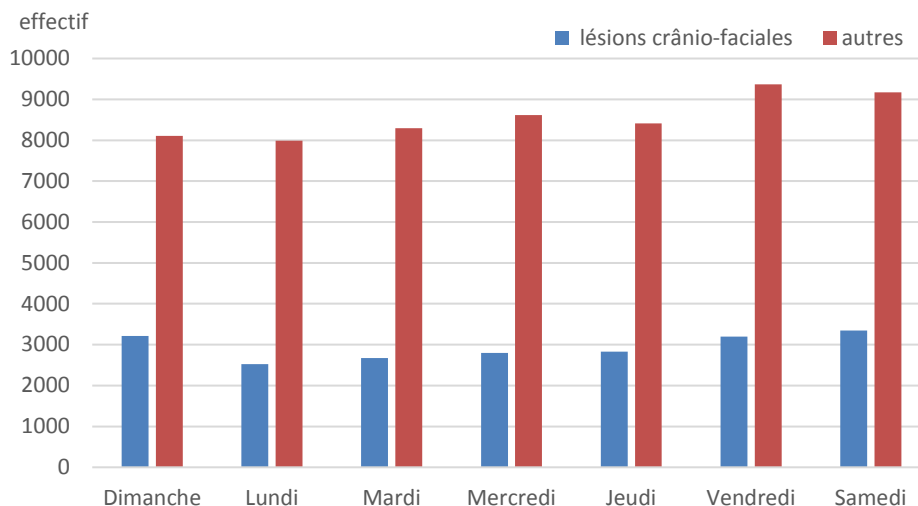


Source : Registre du Rhône (2005-2014)

Le nombre de victimes accidentées est plus élevé sur la période d'avril à novembre, à l'exception du mois d'août où la population est moins importante sur le département du Rhône (cf. Figure 2). La répartition des victimes selon le mois de l'accident est très semblable selon qu'elles présentent ou non des lésions crânio-faciales (cf. Annexe, Tableau 27).

I FIGURE 3 I

Répartition des victimes selon le jour de la semaine de leur accident

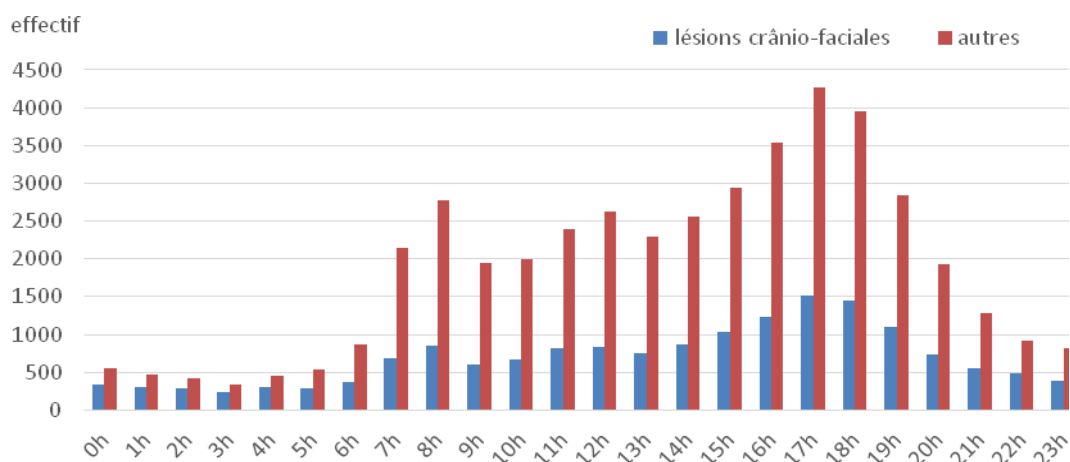


Source : Registre du Rhône (2005-2014)

Globalement, les victimes sont un peu plus souvent accidentées le vendredi et le samedi que les autres jours de la semaine. Les victimes atteintes de lésions crânio-faciales présentent le même profil. Toutefois, elles sont un peu plus souvent accidentées le dimanche que les autres victimes (cf. Annexe, Tableau 28).

I FIGURE 4 I

Répartition des victimes selon l'heure de survenue de leur accident



Source : Registre du Rhône (2005-2014, n=61 621 victimes avec heure connue)

L'heure de survenue de l'accident est manquante pour 23% des victimes. Comme les autres victimes, celles atteintes de lésions crânio-faciales sont davantage accidentées la journée que la nuit, et plutôt en fin d'après-midi que le matin.

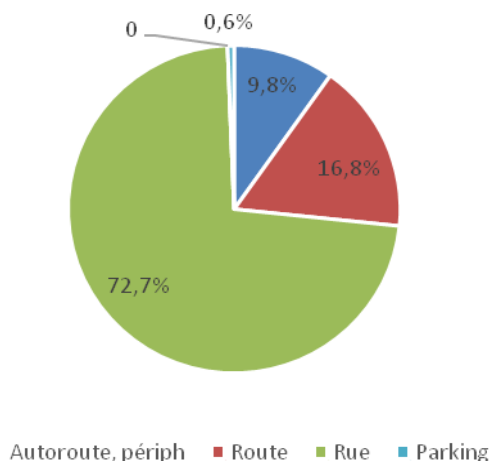
Plus précisément, la majorité des accidents a lieu après 7h et avant 20h. Sur la journée, trois pics apparaissent : un le matin à 8h (tranche horaire de 8h00 à 8h59), un autre en milieu de journée à midi (créneau de 12h00 à 12h59) et un troisième beaucoup plus important en fin de journée à 17h (créneau de 17h00 à 17h59) et 18h (créneau de 18h00 à 18h59).

Il est toutefois intéressant de noter que la nuit, la part des victimes atteintes de lésions crânio-faciales est un peu plus importante que le jour. Ainsi, entre 22h00 et 5h59, 37% des victimes sont atteintes de lésions crânio-faciales alors qu'elles ne représentent que 26% des victimes accidentées entre 6h et 21h59 (cf. Annexe, Tableau 29).

Réseau

I FIGURE 5 I

Répartition des victimes atteintes de lésions crânio-faciales selon le type de réseau



Source : Registre du Rhône (2005-2014, n=16 682 victimes avec type de réseau connu)

Le lieu de l'accident est inconnu ou qualifié de « hors réseau³ » pour 18,9% des victimes présentant une lésion crânio-faciale et pour 25,3% des autres. Lorsque l'accident se produit sur un type de réseau connu, la distribution des victimes selon le lieu est très semblable entre les victimes atteintes de lésions crânio-faciales et les autres. Près des trois quarts des victimes sont accidentées dans une rue (72,7% des victimes touchées à la tête ou à la face vs 73,6% des autres), un peu plus d'un sixième sur une route (respectivement 16,8% vs 16,1%) et un dixième sur périphérique ou autoroute (9,8% vs 9,5%).

Motif de déplacement

Le motif de déplacement de la victime au moment de son accident est inconnu pour 12% des victimes blessées à la tête ou à la face (10% des autres) et n'est pas pertinent pour 24% d'entre elles (15% des autres), essentiellement du fait qu'elles ne sont pas en âge de travailler. La part des enfants étant plus importante parmi les victimes atteintes de lésions crânio-faciales que pour les autres, il n'est pas surprenant d'avoir une part plus importante de victimes non concernées par l'accident du travail.

³ « hors réseau » regroupe les lieux qui ne sont pas totalement ouverts à la circulation publique de tous les véhicules, tels que les chemins de terre, les enceintes d'hôpitaux, les berges du Rhône...

Pour les 13 158 victimes présentant des lésions crânio-faciales pour lesquelles le motif de déplacement est pertinent et connu, 3,9% sont accidentées au travail (4,6% des autres), 19,6% dans un trajet entre leur domicile et leur travail (25,9% des autres) et 76,5% au cours d'un déplacement privé (69,4% des autres). Les victimes atteintes de lésions crânio-faciales sont donc un peu moins souvent que les autres concernées par un accident dans le cadre du travail.

5.4 Localisation, gravité des atteintes et prise en charge

Gravité tête et face

I TABLEAU 10 I

Gravité des atteintes de la tête et de la face

Effectif (% par rapport au total)		Atteinte face					Total
		pas de lésion	MAIS=1	MAIS=2	MAIS=3	MAIS=4	
Atteinte tête	pas de lésion	0 (0,0%)	6 421 (31,2%)	475 (2,3%)	23 (0,1%)	6 (0,0%)	6 925 (33,6%)
	MAIS=1	7 466 (36,3%)	1 212 (5,9%)	64 (0,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	8 742 (42,5%)
	MAIS=2	2 602 (12,6%)	796 (3,9%)	134 (0,7%)	1 (<0,01%)	0 (0,0%)	3 533 (17,2%)
	MAIS=3	319 (1,6%)	117 (0,6%)	81 (0,4%)	10 (0,1%)	1 (0,03%)	528 (2,6%)
	MAIS=4	341 (1,7%)	94 (0,5%)	89 (0,4%)	17 (0,1%)	7 (0,03%)	548 (2,7%)
	MAIS=5	175 (0,9%)	37 (0,2%)	44 (0,2%)	15 (0,1%)	2 (0,01%)	273 (1,3%)
	MAIS=6	26 (0,1%)	1 (<0,01%)	1 (<0,01%)	1 (<0,01%)	2 (0,01%)	31 (0,2%)
	Total	10 929 (53,1%)	8 678 (42,2%)	888 (4,3%)	67 (0,3%)	18 (0,1%)	20 580 (100,0%)

Source : Registre du Rhône (2005-2014, victimes atteintes de lésions crânio-faciales)

Les atteintes de la face sans que la tête ne soit touchée (en bleu) concernent 6 925 victimes, soit un tiers des 20 580 victimes atteintes de lésions crânio-faciales (33,6%). Elles sont très souvent mineures, de niveau MAIS=1 pour 31,2% des victimes, ou modérées MAIS=2 pour 2,3% des victimes. Les atteintes graves de la face sans la tête (MAIS3+) sont extrêmement rares et ne concernent que 0,1% des victimes.

Les lésions de la tête sans que la face ne soit touchée (en orange), concernent 10 929 victimes, soit un peu plus de la moitié des victimes atteintes de lésions crânio-faciales (53,1%). Elles sont moins souvent mineures que les lésions de la face : de niveau MAIS=1 dans 36,3% des cas. Les atteintes modérées MAIS=2 concernent 12,6% des victimes et les atteintes graves MAIS3+ de la tête sans la face, 7,8% des victimes.

Les atteintes simultanées de la tête et de la face (en violet), concernent 2 726 victimes soit 13,5% des 20 580 victimes atteintes de lésions crânio-faciales. Pour certaines de ces victimes, la gravité de la lésion à la tête peut être considérée comme étant majorée du fait de la présence d'une lésion concomitante à la face. C'est notamment le cas des 66 victimes (0,3% de l'ensemble) pour lesquelles la gravité lésionnelle à la face est supérieure à celle de la tête. Dans la grande majorité des atteintes combinées tête-face, la gravité lésionnelle à la tête est équivalente ou supérieure à celle de la face.

Gravité globale

Le MAIS global est la gravité la plus élevée (au sens de l' AIS) de l'ensemble des atteintes des victimes y compris celles sur d'autres zones que la tête ou la face.

I TABLEAU 11 I

Gravité globale des victimes atteintes de lésions crânio-faciales comparées aux victimes atteintes dans d'autres zones corporelles

	effectif		% colonne	
	lésions crânio-faciales	autres	lésions crânio-faciales	autres
MAIS=1	13 394	46 357	65,1%	77,3%
MAIS=2	4 613	10 099	22,4%	16,8%
MAIS=3	1 398	3 016	6,8%	5,0%
MAIS=4	741	343	3,6%	0,6%
MAIS=5	383	112	1,9%	0,2%
MAIS=6	51	21	0,2%	0,0%
Total	20 580	59 948*	100,0%	100,0%

* 14 victimes sans lésions crânio-faciales sont décédées sans lésions décrites et n'ont pas de MAIS
Source : Registre du Rhône (2005-2014)

Parmi les 20 580 victimes atteintes de lésions crânio-faciales, la grande majorité sont atteintes uniquement de lésions mineures ou modérées, MAIS 1 et 2 (n=18 007, soit 87,5%). Au total, 2 573 victimes sont atteintes de lésions MAIS3+, soit 12,5% des victimes, ce qui est supérieur à ce que l'on observe pour les autres victimes (5,8%). Sur 10 blessés graves de la route, 4 blessés auront une lésion de la tête (grave ou pas).

I TABLEAU 12 I

Répartition des victimes atteintes de lésions crânio-faciales selon la gravité sur cette zone et la gravité sur les autres territoires corporels

Effectif (%total) zone crânio-faciale	autres territoires corporels	
	MAIS<3	MAIS>=3
MAIS <3	18 007 (87,5%)	1 163 (5,7%)
MAIS >=3	697 (3,4%)	713 (3,5%)

Source : Registre du Rhône (2005-2014, n=20 580 victimes atteintes de lésions crânio-faciales)

Ces blessés graves peuvent être classés en trois catégories (cf. Tableau 12) :

- Ceux qui ne sont que légèrement blessés à la tête ou à la face mais qui sont gravement touchés sur une autre zone (n=1 163, soit 5,7% des victimes avec atteinte crânio-faciale);
- Ceux qui ont une blessure grave à la tête ou à la face sans qu'une autre zone soit gravement atteinte (n=697, soit 3,4% des victimes avec atteinte crânio-faciale)
- Ceux qui ont une blessure grave à la tête ou à la face et une autre zone atteinte gravement (n=713, soit 3,5% des victimes avec atteinte crânio-faciale)

Ainsi, les blessés atteints gravement à la tête ou à la face sont au nombre de 1 410. Dans un cas sur deux, ils sont polytraumatisés, au sens de « plusieurs zones gravement atteintes ».

Hospitalisation

Les victimes atteintes à la tête ou à la face sont plus souvent hospitalisées que les autres. Parmi les 20 580 victimes présentant des lésions crânio-faciales, 5 106 ont été hospitalisées, soit 24,8%. Pour les autres victimes, la part des hospitalisés est nettement inférieure (6 370/59 962, soit 10,6%).

Quand elles sont hospitalisées et survivantes, les victimes avec lésions crânio-faciales sont un peu moins gravement atteintes que les autres : ainsi, la part des victimes MAIS3+ est de 41,7% parmi les 4 951 victimes avec lésions tête/face survivantes hospitalisées vs 49,1% parmi les 6 338 autres victimes survivantes hospitalisées.

Même si l'on s'intéresse aux victimes de gravité mineure ou modérée (MAIS<3), la part des hospitalisés est plus élevée parmi les victimes avec lésions crânio-faciales que parmi les autres (16,0% vs 5,7%).

Décès

Parmi les 20 580 victimes atteintes de lésions crânio-faciales, 463 victimes sont décédées, alors que parmi les 59 962 autres victimes, seulement 210 sont décédées. La létalité est de 2,25% parmi les victimes atteintes de lésions crânio-faciales versus 0,35% pour les autres.

Parmi les personnes qui sont décédées suite à leur accident, le décès se produit moins souvent « immédiatement sur les lieux de l'accident » pour les victimes atteintes de lésions crânio-faciales que pour les autres victimes (56,8% vs 76,7%), et plus souvent après hospitalisation (33,3% vs 15,2%). Le décès dans le cadre d'une prise en charge pré-hospitalière concerne aussi fréquemment les deux groupes de victimes (9,9% vs 8,1%).

Des lésions sévères (AIS4+) susceptibles d'expliquer le décès sont présentes pour 400 des 463 victimes décédées avec lésions crânio-faciales (86,4%) et pour 155 des 210 autres victimes décédées (73,8%). Pour les victimes blessées à la tête et à la face, les zones MAIS4+ atteintes sont, soit des atteintes limitées à une seule zone : tête (105 victimes), thorax (63) ou une autre zone (15), soit des atteintes multiples : tête, thorax et éventuellement d'autres zones (161 victimes), tête et autre(s) zone(s) (30 victimes), thorax et autre(s) zone(s) (24 victimes), autres zones (2 victimes). Pour les victimes sans lésions crânio-faciales, les zones MAIS4+ atteintes concernent soit une seule zone, principalement le thorax (99 victimes) ou une autre zone seule (27 victimes), soit plusieurs zones incluant le plus souvent le thorax (27 victimes) et rarement deux zones autres que le thorax (2 victimes).

Ainsi, parmi les décédés, la part des polytraumatismes, au sens de plusieurs zones corporelles sévèrement atteintes (MAIS4+), est plus élevée chez les victimes atteintes de lésions crânio-faciales que chez les autres : 54% vs 19%.

6. DESCRIPTION DES TRAUMATISÉS CRÂNIENS

Sont sélectionnées dans cette partie, toutes les victimes atteintes de lésions à la tête de niveau AIS2+, c'est-à-dire toutes les atteintes osseuses, les atteintes intracrâniennes et les pertes de connaissance de niveau AIS2 ou plus pour lesquelles aucune lésion anatomique n'a été décrite.

6.1 Caractéristiques des victimes

Sur la période 2005-2014, le Registre a dénombré 4 913 victimes atteintes d'un traumatisme crânien (au moins une atteinte de niveau AIS2+ à la tête), soit environ un quart des victimes atteintes de lésions crânio-faciales précédemment décrites. L'incidence moyenne annuelle sur la période est de 28,5 traumatismes crâniens pour 100 000 habitants.

I TABLEAU 13 I

Effectifs et incidence moyenne annuelle des traumatisés crâniens selon l'âge et le sexe

	effectifs			Incidence /100 000		
	Femme	Homme	Total	Femme	Homme	Total
0 à 4 ans	34	71	105	6,0	12,1	9,1
5 à 9 ans	51	110	161	9,7	20,1	15,0
10 à 14 ans	64	225	289	12,6	42,5	27,9
15 à 19 ans	179	548	727	29,9	92,6	61,1
20 à 24 ans	225	592	817	31,7	90,5	59,9
25 à 29 ans	108	381	489	16,7	62,4	38,9
30 à 34 ans	94	282	376	15,6	47,4	31,4
35 à 39 ans	78	257	335	13,3	43,5	28,4
40 à 44 ans	84	203	287	14,2	35,1	24,5
45 à 49 ans	81	179	260	14,1	33,2	23,4
50 à 54 ans	62	171	233	11,5	34,5	22,6
55 à 59 ans	56	138	194	10,8	29,2	19,6
60 à 64 ans	45	105	150	10,0	25,4	17,4
65 à 69 ans	36	73	109	10,0	22,8	16,0
70 à 74 ans	39	77	116	12,0	29,1	19,7
75 à 79 ans	45	57	102	14,1	25,8	18,9
80 à 84 ans	52	45	97	19,4	28,9	22,9
85 à 89 ans	27	31	58	16,5	40,5	24,2
90 ans et plus	3	5	8	3,2	17,6	6,5
Total	1 363	3 550	4 913	15,2	42,9	28,5

Source : Registre du Rhône (2005-2014) et population Insee du Rhône (1,721 millions d'habitants par an en moyenne) sur la période 2005-2014

Le nombre d'hommes est nettement supérieur au nombre de femmes. Le sex-ratio est de 2,6 hommes pour 1 femme. En incidence, l'écart est encore un peu plus prononcé, avec une incidence moyenne annuelle de 43 TC pour 100 000 hommes et 15 TC pour 100 000 femmes. Le pic d'incidence se situe dans la tranche d'âge des 15-19 ans suivie des 20-24 ans pour les hommes et des 20-24 ans suivie des 15-19 ans pour les femmes. Quel que soit l'âge, l'incidence est supérieure chez les hommes. Le rapport d'incidence est globalement de 2,8 (cf. Annexe Tableau 24).

I TABLEAU 14 I

Répartition des victimes atteintes de TC selon le type d'usager et l'antagoniste

type d'usager	effectif	Antagoniste - % par rapport au total					total
		voiture	aucun	obstacle fixe	véhicule lourd	autre	
Voiture	1744	14,1%	9,9%	7,4%	3,6%	0,5%	35,5%
Vélo	840	4,4%	9,8%	1,1%	0,7%	1,1%	17,1%
2 roues motorisé	1186	10,9%	8,3%	2,3%	1,6%	1,0%	24,1%
Pieton	841	12,7%	0,0%	0,0%	2,5%	1,9%	17,1%
Patins, planche, trottinette	82	0,2%	1,2%	0,1%	0,0%	0,1%	1,7%
Camionnette	60	0,3%	0,3%	0,2%	0,4%	0,0%	1,2%
Camion	51	0,2%	0,5%	0,2%	0,1%	0,0%	1,0%
Car	20	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
Autre ou inconnu	89	0,4%	0,9%	0,3%	0,1%	0,2%	1,8%
Total	4913	43,3%	31,3%	11,6%	9,0%	4,9%	100,0%

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

Les victimes atteintes de TC sont principalement automobilistes (36%), puis usagers de deux-roues motorisés (24%), piétons et cyclistes (17% chacun). Par rapport à l'ensemble des victimes atteintes de lésions crânio-faciales, les piétons et les usagers de deux-roues motorisés sont particulièrement représentés dans les victimes avec un traumatisme crânien (AIS2+).

Si l'on combine le type d'usager et l'antagoniste, les combinaisons les plus fréquentes sont :

- Occupant de voiture contre voiture (14%)
- Piéton contre voiture (13%)
- Usager de deux-roues motorisé contre voiture (11%)
- Voiture seule (10%)
- Cycliste seul (10%)
- Usager de deux-roues seul (8%)
- Occupant de voiture contre obstacle fixe (7%)

Par rapport à l'ensemble des victimes atteintes de lésions crânio-faciales, celles souffrant d'un TC sont davantage concernées par une collision contre une voiture en tant que piéton (13% vs 9%) ou usager de deux-roues motorisé (11% vs 7%) (cf. Tableau 4 et Tableau 14).

Parmi les victimes atteintes de TC, la létalité est élevée : 7,7%.

I TABLEAU 15 I

Port du casque chez les cyclistes avec TC

	Effectif	%col
pas de casque	542	76,3%
casque	168	23,7%
NSP	130	
total	840	

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

L'information concernant le port du casque chez les cyclistes est inconnue pour 15,5% (130/840) de ceux qui présentent un traumatisme crânien (cf. Tableau 15). Lorsque l'information est disponible, le taux de port est de 23,7% chez les cyclistes traumatisés crâniens.

I TABLEAU 16 I

Port du casque chez les usagers de deux-roues motorisé avec TC

	Effectif	%col
pas de casque	195	18,2%
casque	879	81,8%
NSP	112	
total	1 186	

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

L'information sur le port du casque à deux-roues motorisé est inconnue pour 9,4% (112/1 186) des usagers présentant un traumatisme crânien. Quand l'information est connue, le taux de port est de 81,8% chez les usagers de deux-roues à moteur traumatisés crâniens.

I TABLEAU 17 I

Port de la ceinture de sécurité chez les occupants de voiture de 10 ans et plus avec TC

	Effectif	%col
pas de ceinture	257	18,0%
ceinture	1171	82,0%
NSP	253	
total	1681	

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

La variable concernant le port de la ceinture de sécurité n'est pas renseignée pour 15,1% (253/1 681) des occupants de voiture de 10 ans et plus présentant un TC. Pour les victimes pour lesquelles la variable est renseignée, le taux de port de la ceinture de sécurité est de 82,0%.

6.2 Description anatomo-clinique

La majorité des traumatismes crânio-encéphaliques sont des traumatismes dynamiques où la tête subit des phénomènes d'accélération et de décélération avec ou sans impact. Ils engendrent des déplacements de la masse encéphalique responsables de lésions lobaires focales par impact des hémisphères sur les reliefs du crâne, et de lésions d'étirement et de cisaillement des axones et des vaisseaux au niveau de la substance blanche (lésions axonales diffuses). Les altérations liées à l'âge et à la comorbidité des caractéristiques biophysiques du crâne et de son contenu interviennent dans la nature et l'évolution des lésions.

Une classification élémentaire a été proposée s'appuyant sur les différents compartiments de la tête (osseux, extraparenchymateux, intraparenchymateux) sur le caractère diffus ou focal des lésions en sachant que les associations lésionnelles sont la règle dès que le choc est violent. Les lésions générées par le traumatisme atteignent les différents composants de la boîte crânienne : osseuses, intracrâniennes extra cérébrales (hématome extra dural, hématome sous dural, hémorragie sous arachnoïdienne etc.) ou intracérébrales (contusions lobaires ou focales, hématome intracérébral, lésions axonales diffuses, œdème cérébral). Cette classification anatomique va dominer l'évolution immédiate du blessé et conditionner sa prise en charge.

Parmi les 4 913 traumatisés crâniens, 1 414 présentaient des lésions anatomiques (crânio-encéphaliques) décrites et 3 400 avaient des troubles de la conscience sans lésion décrite et 99 victimes avaient des lésions modérées externes.

Dans ce groupe de traumatisés crâniens, 63,5% sont des TC légers (AIS=2), 8,4% sont des blessés légers à la tête mais présentent une atteinte grave (AIS3+) sur un autre territoire corporel et 28,1% sont des TC graves (AIS3+) quelle que soit la gravité sur les autres territoires corporels.

6.2.1 Victimes présentant des lésions anatomiques

Parmi les 4 913 traumatisés crâniens, 1 414 présentaient des typologies lésionnelles décrites en fonction des critères purement tomodensitométriques : siège, nature, étendue, taille ou la profondeur de la lésion qui déterminent la gravité. Ces lésions sont classées en quatre grands groupes : lésions pariétales, lésions extraparenchymateuses, lésions intraparenchymateuses et autres lésions regroupant les atteintes vasculo-nerveuses ou des destructions massives (cf. Tableau 18).

I TABLEAU 18 I

Nature des lésions crânio-encéphaliques des victimes avec une lésion anatomique décrite

nature des lésions	nombre de victimes	%
lésions pariétales (n=615)		
fracture base	409	28,9%
fracture voûte	221	15,6%
fracture boîte sap	10	0,7%
lésions extraparenchymateuses (n=845)		
hématome extra-dural	147	10,4%
hématome sous-dural	342	24,2%
collections hémorragiques ou aériennes	613	43,4%
lésions intraparenchymateuses (n=747)		
contusions	433	30,6%
œdèmes	276	19,5%
hématome intracérébral	167	11,8%
lésions axonales diffuses	66	4,7%
autres lésions (n=114)		
autres lésions	114	8,3%

Un accidenté peut avoir plusieurs types de lésions

Source : Registre du Rhône (2005-2014, 1 414 victimes de TC avec lésion anatomique détectée)

Les lésions extraparenchymateuses sont les plus fréquentes représentées par des collections hémorragiques ou aériennes (hémorragie sous-arachnoïdienne, hémorragie intraventriculaire ou pneumoencéphalie). Puis viennent les hématomes sous-duraux et enfin les hématomes extra-duraux.

Les atteintes intraparenchymateuses touchent majoritairement le cerveau d'abord sous forme de contusions puis d'œdèmes cérébraux ou d'hématomes intracérébraux.

Les lésions axonales diffuses désignent à la fois un aspect anatomopathologique de lésions microscopiques de ruptures axonales où l'atteinte clinique dominante est la perte de conscience immédiate, prolongée et durable. Ces lésions ne sont pas souvent détectables par le scanner ce qui expliquerait leur très faible nombre. Ces lésions sont plus détectables à l'IRM ; toutefois cette

exploration ne peut s'utiliser en routine dans l'urgence en raison de la durée de chaque séquence et des difficultés de mise en œuvre chez un patient sous assistance respiratoire.

Les atteintes pariétales ou osseuses sont caractérisées par des fractures siégeant majoritairement à la base du crâne. Les autres atteintes concernent les lésions vasculo-nerveuses. Les lésions vasculaires sont rares mais leur fréquence pourrait être sous-estimée. Ces lésions pour les plus graves d'entre elles (artère carotide interne, artères corticales) sont fatales d'emblée. Les atteintes nerveuses sont exceptionnellement observées par l'imagerie. Certains nerfs sont plus menacés que d'autres, c'est le cas du nerf facial lors des fractures notamment de la base du crâne.

Une description fine de la nature des lésions est mise en annexe (cf. Tableau 30).

I TABLEAU 19 I

Association de lésions crânio-encéphaliques

Type de lésions	Nombre de victimes
Un seul type de lésion	
fractures seules	189
lésions extraparenchymateuses seules	253
lésions intraparenchymateuses seules	250
zone entière	32
autres (nerf, artères)	32
Plusieurs types de lésions associés	
fracture + diverses autres lésions	426
association de plusieurs types de lésions sans fracture	232

Source : Registre du Rhône (2005-2014, 1 414 victimes avec lésions crânio-encéphaliques détectées)

Le Tableau 19 décrit le nombre de victimes ayant au moins un type de lésions crânio-encéphaliques. Ces victimes sont regroupées suivant qu'elles ont un seul type ou plusieurs types de lésions associées.

Plus de la moitié des victimes présentant une fracture avaient une lésion extraparenchymateuses associée (355 des 615 victimes, soit 58%).

Le traumatisme crânien est une pathologie hétérogène qui n'obéit pas à des règles de gravité linéaire. Les lésions intracrâniennes sont hétérogènes, elles peuvent être multiples, diffuses et bilatérales. Elles peuvent être corticales⁴ à type de contusions, plus profondes dans le parenchyme cérébral à type de lésions axonales diffuses, ou encore plus profondes atteignant le tronc cérébral ; cette dernière structure anatomique est celle qui contient les neurones régulant les centres vitaux (respiration, centre de régulation cardiovasculaire...) ; elles sont fréquemment létales, ou si la victime survit elles sont responsables de séquelles majeures nécessitant une intervention mécanique pour le maintien de la vie (cf. Annexe, Tableau 30).

⁴ Cortical = du cortex cérébral.

6.2.2 Les troubles de la conscience

Plus des 2/3 des traumatisés crâniens présentaient des troubles de la conscience sans lésion anatomique objectivée.

C'est l'expression d'altérations transitoires des fonctions neurologiques, se traduisant par des pertes de connaissance spontanément résolutive en quelques minutes à quelques heures, sans qu'aucune lésion ne soit détectable au scanner. L'IRM permet à distance de détecter des lésions pouvant expliquer ces troubles de la conscience, malgré un aspect normal au scanner. Dans un certain nombre de cas, la durée de perte de connaissance, témoin de la perturbation du trafic neuronal, n'est pas connue. Dans d'autres cas la perte de connaissance est associée à un déficit neurologique signe d'une souffrance cérébrale. L'évaluation du niveau de conscience repose sur un certain nombre d'échelles cliniques dont la plus courante est le Glasgow Coma Scale (GCS). Elle ne permet pas cependant de décrire parfaitement l'importance du dysfonctionnement cérébral et en particulier le niveau de souffrance. C'est une nosologie purement symptomatique qui ne correspond à aucun cadre anatomo clinique identifiable. Les pertes de connaissance sans signes de localisation neurologique sont les plus fréquentes ; il s'agit le plus souvent de traumatismes crâniens légers.

I TABLEAU 20 I

Victimes présentant des troubles de la conscience sans lésion anatomique détectée

perte / niveau de connaissance	gravité (AIS)	nombre de victimes	%
pas de perte de connaissance mais déficit neurologique	2	66	2,0%
perte de connaissance durée non connue	2	1 662	49,2%
perte de connaissance avec déficit neurologique	3	4	0,1%
amnésie	2	495	14,7%
amnésie avec déficit neurologique	3	8	0,2%
perte de connaissance durée < 1h	2	1 051	31,1%
perte de connaissance <1h avec déficit neurologique	3	2	0,1%
obnubilé GCS 9-14	2	123	3,6%
obnubilé avec déficit neurologique	3	2	0,1%
obnubilé durée inconnue	2	31	0,9%
obnubilé <1 h	2	7	0,2%
inconscient durée inconnue	3	3	0,1%

Source : Registre du Rhône (2005-2014, 3 400 victimes avec troubles de la conscience sans lésion anatomique détectée)

6.2.3 Nature des lésions crânio-encéphaliques selon les principaux types d'usagers

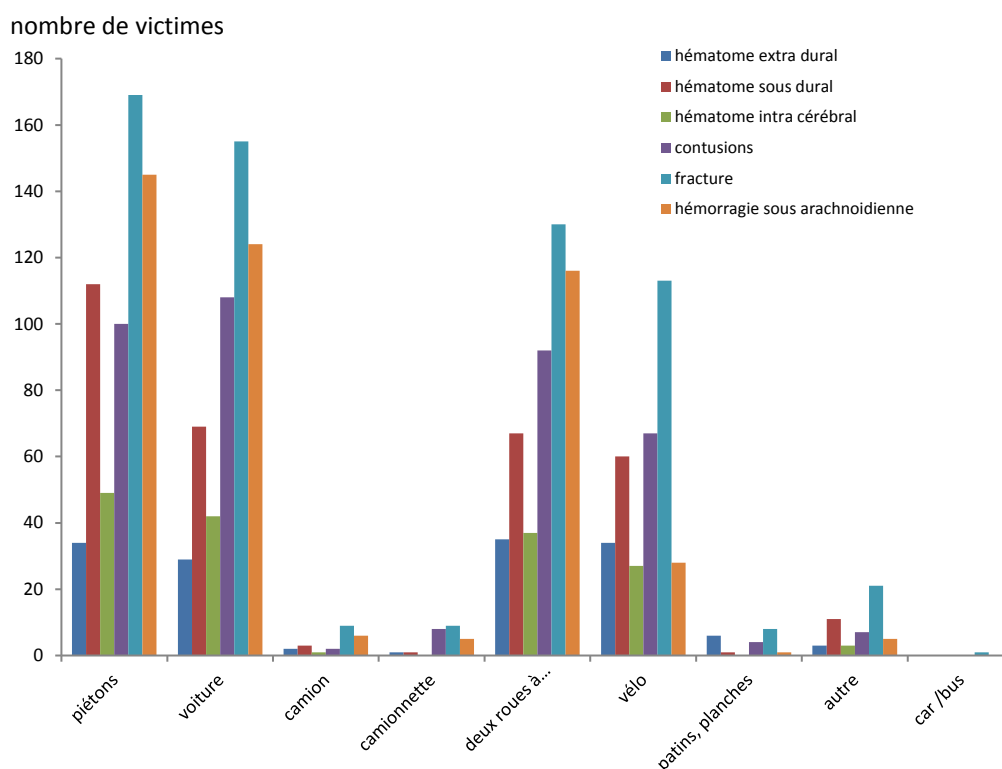
La typologie des traumatismes en fonction des critères tomodensitométriques montre quel que soit le type d'utilisateur, la prédominance des atteintes osseuses caractérisées par des fractures de la base du crâne (cf. Tableau 30). Les lésions cérébrales les plus fréquentes sont par ordre de fréquence les hémorragies sous arachnoïdiennes, les contusions, les hématomes sous duraux, les hématomes intracérébraux, et enfin les extra-durax (cf. Annexe, Tableau 31).

Les hématomes sous duraux sont fréquents chez le piéton (cf. Figure 6 : Nature des lésions élémentaires selon les principaux types d'usagers et Annexe Tableau 31) ; il s'agit de lésions sévères se développant de façon rapide, rarement isolées et responsables de dommages cérébraux

secondaires majeurs. L'association hémorragie méningée et hématome sous dural est de mauvais pronostic. Les hématomes extra duraux se retrouvent plus chez l'utilisateur de deux-roues motorisé ou non. Cette lésion crânienne expansive post traumatique garde une valeur symbolique en neurochirurgie en raison de sa totale curabilité par une intervention : c'est une urgence neurochirurgicale. L'âge moyen de survenue de l'hématome sous dural (46 ans) est plus élevé que celui de l'hématome extradural (37 ans), car le risque augmente avec l'âge. Les contusions cérébrales s'observent majoritairement chez les occupants de voiture.

I FIGURE 6 I

Nature des lésions élémentaires selon les principaux types d'usagers



Source : Registre du Rhône (2005-2014)

6.3 Hospitalisation

L'hospitalisation a concerné 77% des blessés avec TC (AIS2+) et 9% d'entre eux ont séjourné dans une structure de réadaptation fonctionnelle.

Les blessés ayant des troubles de la conscience sans lésion anatomique visible à l'imagerie et n'ayant pas d'autres lésions associées sont souvent gardés en surveillance rapprochée dans une unité d'hospitalisation de courte durée (n= 549).

6.4 Mortalité et séquelles

I TABLEAU 21 I

Taux de mortalité et taux d'incidence des séquelles des traumatisés crâniens (AIS2+)

	Séquelles modérées (IIS1-2)	Séquelles lourdes (IIS3+)	Décès
0 à 4 ans	4,1	0,4	0,3
5 à 9 ans	7,6	0,4	0,0
10 à 14 ans	13,4	0,8	0,3
15 à 19 ans	28,0	2,6	2,1
20 à 24 ans	27,5	2,2	2,5
25 à 29 ans	17,5	1,5	1,4
30 à 34 ans	13,4	1,6	1,2
35 à 39 ans	13,1	1,0	0,8
40 à 44 ans	11,3	0,6	1,3
45 à 49 ans	10,3	1,0	1,0
50 à 54 ans	9,6	1,0	1,1
55 à 59 ans	8,7	1,6	0,8
60 à 64 ans	8,2	1,2	0,8
65 à 69 ans	6,2	1,0	1,0
70 à 74 ans	6,6	1,2	1,9
75 à 79 ans	7,1	1,7	1,3
80 à 84 ans	8,2	2,1	3,1
85 à 89 ans	7,0	2,8	3,5
90 et plus	0,9	0,5	1,9

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

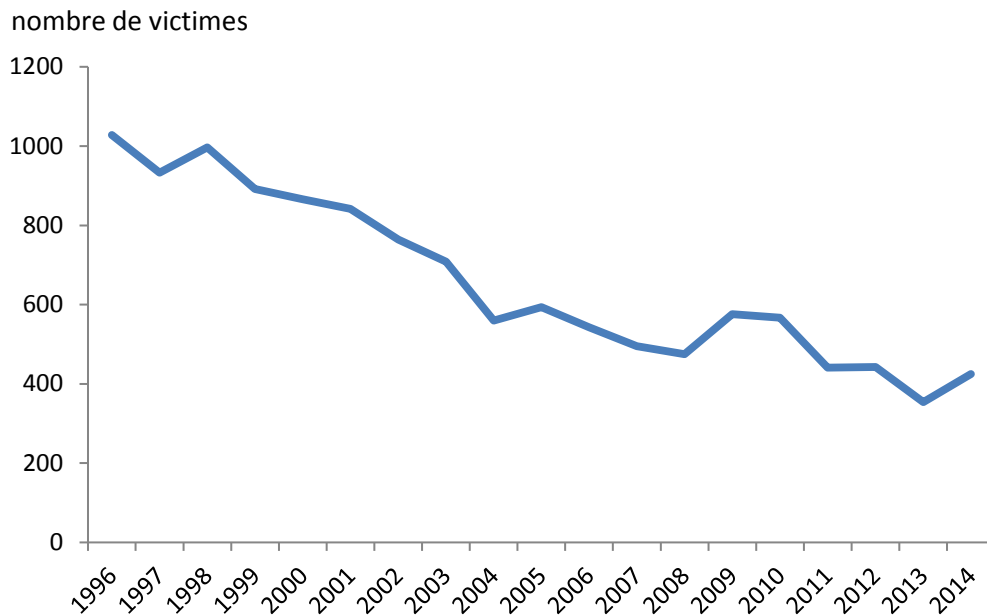
L'âge avancé est un facteur de mauvais pronostic, ce surcroît de morbimortalité observé chez les personnes âgées semble imputable aux comorbidités.

On observe deux pics pour les séquelles lourdes, entre 15 et 35 ans, puis à partir de 75 ans.

6.5 Évolutions

I FIGURE 7 I

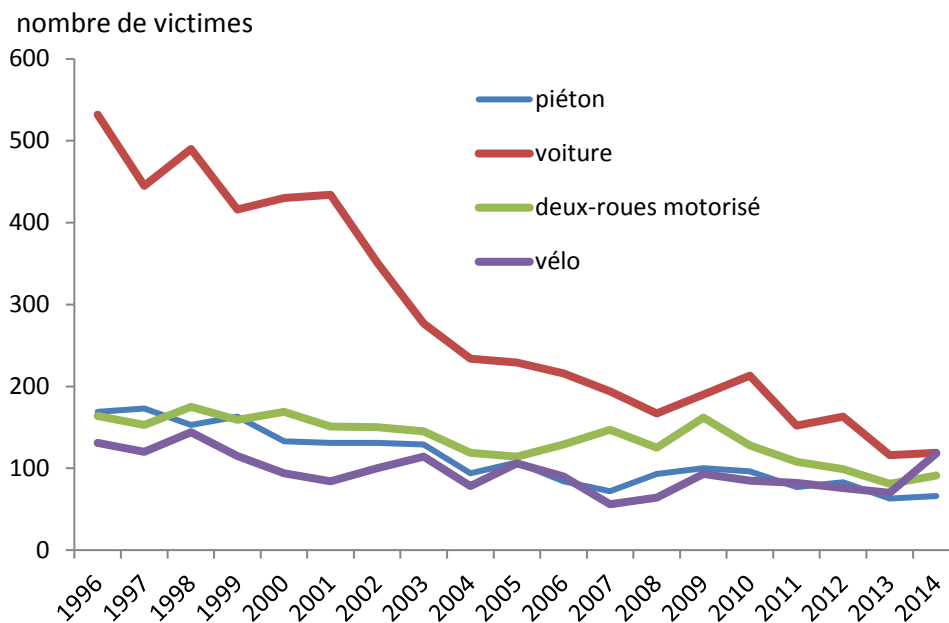
Évolution annuelle du nombre de traumatisés crâniens (AIS2+)



Source : Registre du Rhône

I FIGURE 8 I

Évolution annuelle du nombre de traumatisés crâniens (AIS2+) par type d'usager

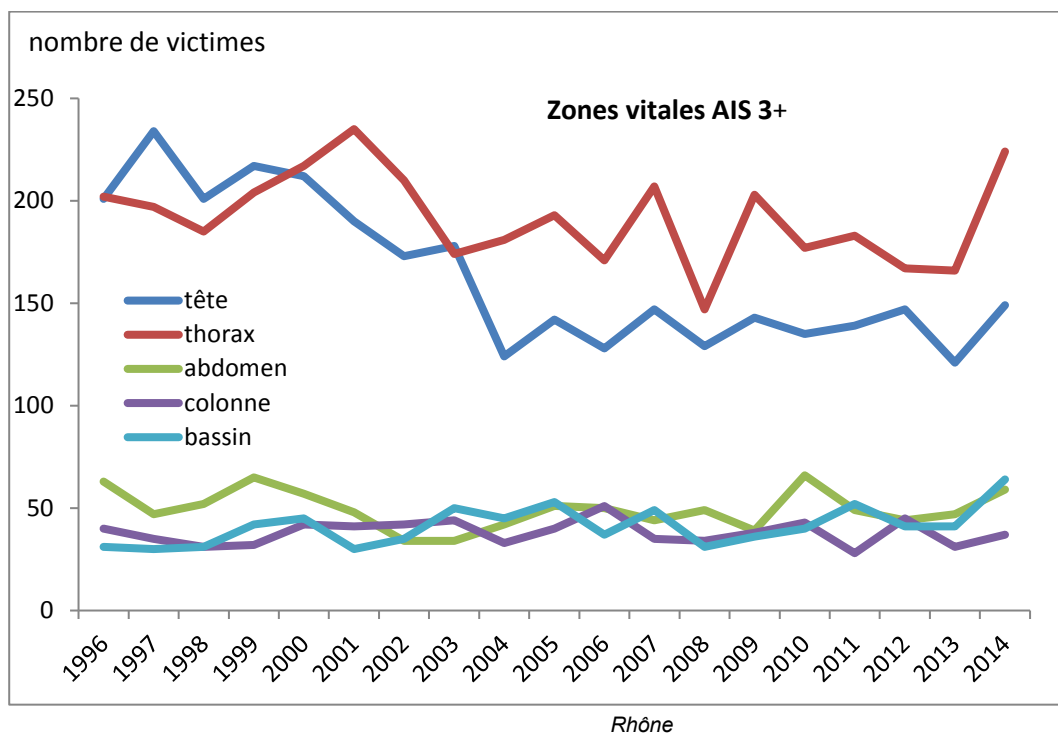


Source : Registre du Rhône

Une baisse très marquée des TC est observée depuis 1996 ; la baisse a surtout concerné les occupants de voiture.

I FIGURE 9 I

Évolution annuelle des lésions graves (AIS 3+) sur les zones vitales (tête, thorax, abdomino pelviennes, colonne)



Les lésions crânio-encéphaliques graves ont nettement baissé contrairement aux atteintes du thorax qui prédominent. Ces lésions thoraciques mettent très rapidement le pronostic vital en jeu en raison des tableaux de détresse respiratoire et circulatoire.

Les atteintes des autres zones restent stables.

7. DISCUSSION-CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de réaliser une synthèse des travaux précédents réalisés à partir des données du Registre du Rhône sur les traumatismes crâniens consécutifs à un accident de la route, et d'analyser les données récentes, en termes d'atteintes crânio-faciales et de manière plus spécifique, de traumatismes crâniens.

L'intérêt d'analyser les données du Registre du Rhône réside dans la finesse de la description lésionnelle des victimes. Il est notamment possible d'identifier les traumatismes crâniens à partir des lésions anatomiques précises telles que des hématomes sous-duraux, des contusions, des fractures de la base... Ces lésions objectivées par des imageries appropriées constituent une force des données du Registre. Elles permettent de décrire de manière précise la nature, le siège et l'étendue de la lésion, et donc de mieux définir la gravité et prédire les conséquences de la lésion à plus ou moins long termes.

Cette étude a permis de calculer l'incidence des atteintes crânio-faciales. Elle est de 120/100 000 sur la période 2005-2014 sur le département du Rhône. Elle est nettement plus élevée que celle des traumatismes crâniens consécutifs à un accident de la route, au sens d'au moins une lésion AIS2+ à la tête, qui est de 28,5/100 000 sur la période 2005-2014 dans le Rhône. Cette incidence de TC calculée sur les mêmes données était de 58,8/100 000 sur la période 1996-2001 et de 33,9/100 000 sur la période 2003-2008 (Lieutaud *et al.*, 2016). Le département du Rhône étant fortement urbanisé, les accidents de la route y sont plutôt moins fréquents et moins graves que dans d'autres départements français. Les valeurs des incidences estimées sur le Rhône sont donc des valeurs planchers de ce que l'on obtiendrait sur l'ensemble de la France.

D'après le baromètre santé 2010, parmi les personnes de la région Rhône-Alpes ayant déclaré avoir fait du vélo au cours des douze mois précédents, le port du casque lors de leur dernière sortie était de 26% (ORS Rhône-Alpes *et al.*, 2014). D'après nos résultats basés sur des accidentés, il est intéressant de constater que parmi les cyclistes blessés qui ne sont pas touchés à la tête/face, le port du casque est également de 26%, c'est-à-dire équivalent au taux de port dans la population des cyclistes circulants. En revanche, pour les cyclistes blessés à la tête/face, le taux de port du casque est plus faible : 19%. De même, le taux de port du casque pour les usagers de deux-roues à moteur est inférieur pour les victimes atteintes de lésions crânio-faciales (83%) que pour les autres victimes (90%). Deux études précédentes menées sur le Registre ont confirmé l'utilité du casque pour protéger les cyclistes (Amoros *et al.*, 2012) et les usagers de deux-roues motorisés (Moskal *et al.*, 2008) de lésions à la tête, sans pour autant montrer d'effet délétère sur une autre zone. Une méta-analyse récente réalisée sur les cyclistes, s'appuie en partie sur les résultats de l'étude réalisée sur le Registre et parvient à des conclusions similaires (Olivier and Creighton, 2016). Une étude complémentaire par enquête auprès des usagers de deux-roues motorisés accidentés entre 2010 et 2014 dans le Registre vient de montrer l'importance du casque intégral pour protéger des lésions de la face (article en cours de rédaction). En cohérence avec ces résultats scientifiques sur les cyclistes, une première mesure a été prise en France en mars 2017 rendant obligatoire le port du casque pour les enfants de moins de douze ans (décret publié au *Journal officiel* du 22 décembre 2016). Il est intéressant de noter que le port du casque étant obligatoire pour les usagers de deux-roues à moteur, la zone tête/face est beaucoup moins souvent atteinte que pour les autres usagers.

Nos résultats montrent également que les victimes atteintes de lésions crânio-faciales portaient moins la ceinture de sécurité que les autres (86% vs 95%). L'importance du port de la ceinture de sécurité avait déjà été mis en avant sur les données du Registre par une étude qui comparait les adultes et les enfants occupants de voiture (Javouhey, 2006). Il est intéressant de noter que ce phénomène est particulièrement marqué chez les occupants de poids-lourds (58% vs 76%). Ce résultat n'est pas étonnant compte-tenu du fait que le port de la ceinture de sécurité dans les

véhicules de plus de 3,5 tonnes n'est obligatoire que depuis 2003 (décret n°2003-440 du 14 mai 2003, publié au *Journal officiel* du 17 mai 2003) et ne concerne que les véhicules qui en sont équipés. Or, l'obligation d'équipement de ces véhicules est récente (1^{er} octobre 1999). Compte-tenu du renouvellement du parc qui est de 8 à 9% par an, on peut considérer que quasiment tous les véhicules étaient équipés de ceinture à partir de 2009, soit au milieu de notre période d'analyse. Nos données ne permettent pas de savoir, en cas de non port de la ceinture, si le véhicule en était équipé ou non.

Globalement, les enfants de moins de 10 ans sont plus souvent non-attachés que les adultes lorsqu'ils effectuent un trajet en voiture (9% vs 6%) et quand ils sont attachés, dans un cas sur deux, il s'agit d'une ceinture seule. Les enfants de moins de 10 ans présentant des lésions crânio-faciales ont moins souvent bénéficié de l'effet d'un dispositif enfant que les victimes ne présentant pas de telles lésions (25% vs 49%). L'importance de l'utilisation de dispositifs spécifiques de protection adaptés à l'âge a déjà été pointée par une étude réalisée sur les données du Registre (Javouhey, 2006).

La typologie lésionnelle varie en fonction des types d'usager. On observe que la grande vulnérabilité des piétons est caractérisée par la présence de lésions intra et extra parenchymateuses, alors que chez les occupants de voiture il s'agit plutôt de lésions intraparenchymateuses de types « contusions ». Ces résultats sont retrouvés dans une étude portant sur 1 250 patients atteints de traumatismes crâniens graves causés par un accident de la route (Leijdesdorff *et al.*, 2014).

La traumatologie crânienne constitue un champ pathologique complexe ; l'architecture crânio-encéphalique et l'organisation du tissu cérébral sont spécifiques. En assimilant les différentes rubriques de la classification internationale des maladies, il est possible de définir médicalement un traumatisme crânien comme toute agression mécanique directe ou indirecte responsable d'une fracture et ou de troubles de la conscience ou de signes traduisant une souffrance encéphalique diffuse ou localisée, d'apparition secondaire ou retardée. Si cette définition est relativement simple, sa mise en pratique l'est beaucoup moins notamment chez l'enfant. Le problème est constitué par le risque potentiel d'aggravation secondaire et l'absence d'indicateurs de sensibilité absolue des indicateurs disponibles. Les caractéristiques anatomo-physiologiques de l'enfant expliquent que pour des mécanismes accidentels globalement semblables à celle de l'adulte, les conséquences lésionnelles sont différentes (Gallagher *et al.*, 2007). D'autre part, la moindre myélinisation du système nerveux central, la faible épaisseur de sa boîte crânienne expliquent pourquoi les lésions intra-crâniennes sont d'autant plus graves que l'enfant est jeune (Simpson *et al.*, 1991).

Chez l'enfant, un examen neurologique normal, une conscience normale, l'absence de lésions osseuses ne permettent pas d'écarter une lésion hémorragique intracrânienne. Une hospitalisation est souvent nécessaire et prudente selon les critères de Masters (Masters *et al.*, 1987).

Les risques d'une issue défavorable augmentent avec l'âge. Après 70 ans, nos résultats montrent une sur-mortalité et une sur-morbidité. Au-delà des variables physiologiques, des éléments de cinétique et des lésions anatomiques, la présence de pathologies préexistantes et les prises de médicaments sont susceptibles d'interférer sur la prise en charge et ce indépendamment de l'existence d'autres facteurs de risques. Ce surcroît de morbimortalité a été clairement démontré pour les traumatismes crâniens graves (Susman *et al.*, 2002), (Mollayeva *et al.*, 2017).

Les facteurs de comorbidités systémiques liés à l'âge sont considérés comme responsables de la surmortalité ou d'une dégradation de l'état de santé après l'accident plus importante que ne l'expliquent les lésions initiales (article Esparr soumis), (Camilloni *et al.*, 2008), (Sumiyoshi *et al.*, 2017). Un des mécanismes est la capacité de régulation du débit sanguin cérébral qui s'altère avec l'âge. La nature, l'étendue et la profondeur des lésions déterminent essentiellement le pronostic. Les troubles de la coagulation constituent un facteur indépendant agissant de manière défavorable sur le pronostic. Chez les personnes âgées, l'association hématome sous dural et anticoagulants peut compliquer le pronostic avec un contraste entre l'importance de l'hémorragie et la bénignité

apparente du traumatisme crânien initial (Sumiyoshi *et al.*, 2017). Il existe de nouveaux défis dans la prise en charge des personnes âgées traumatisées crâniennes en raison de la généralisation de la prise d'anticoagulants et ou d'antiagrégants dans cette tranche d'âge (Geeraerts *et al.*, 2016).

Toutefois la grande majorité des traumatisés crâniens sont qualifiés de gravité légère. Dans notre étude, 72% des TC sont des TC légers (AIS2). Ces qualificatifs ont été souvent critiqués. Les critères reconnus ne sont pas à eux seuls suffisants pour garantir l'absence de problèmes sérieux dans les suites traumatiques. Ainsi dans l'étude Esparr où 5 groupes typologiques de malades ont été construits un an après l'accident à partir des conséquences de l'accident sur leur vie, un groupe de blessés est constitué uniquement de blessés ayant eu un traumatisme crânien pour la plupart considéré comme léger (Nhac-Vu *et al.*, 2013). Ce groupe se caractérise, par rapport à la plupart des autres « typologies » par des conséquences dans tous les domaines de leur vie (plaintes physiques, mentales, sociales, environnementales...). Ce mal-être général observé à un an se retrouve toujours 5 ans après l'accident (article soumis). Les séquelles les plus fréquemment décrites sont les céphalées ainsi que les troubles cognitifs (perte d'attention, mémoire), les troubles caractériels, la fatigue, les troubles de l'équilibre, les troubles sensoriels (intolérance au bruit, bourdonnement d'oreille, intolérance aux lumières fortes, etc.). Ce type de traumatisme sans « gravité immédiate » entraîne dans de nombreux cas des désordres fonctionnels objectivés par des tests appropriés (Nash *et al.*, 2014). Il faut remarquer que le rapport existant entre les plaintes et les diverses anomalies est presque toujours bien loin d'être évident. On peut simplement dire que la présence et l'intensité des plaintes subjectives peuvent parfois s'associer à des anomalies paracliniques diverses suggérant une certaine organicité. L'évolution secondaire de ces patients pose des problèmes spécifiques dont la nature et l'ampleur sont aujourd'hui reconnues posant le problème du « handicap invisible » (Scholten *et al.*, 2015), (Whitnall, 2006), (Yang *et al.*, 2007).

Nos résultats montrent que 28% des TC sont des TC graves (AIS3+). Or, le traumatisme crânio-encéphalique grave s'intègre le plus souvent dans un tableau de polytraumatisme. Les associations lésionnelles sont d'autant plus fréquentes que le traumatisme est grave. Ces associations lésionnelles rendent la prise en charge plus difficile en raison des interférences entre lésions intra et extra crâniennes et la nécessité d'établir des priorités. La priorité de la prise en charge médicale est alors donnée à la défaillance organique mettant en jeu le pronostic vital immédiat.

Les traumatismes crâniens quelle que soit leur gravité posent des problèmes de prise en charge spécifique. Les avancées scientifiques dans la connaissance du mécanisme physiopathologique mêmes incomplètes du TC, ont entraîné une amélioration de la prise en charge thérapeutique de ces patients et un net bénéfice en termes de mortalité et de morbidité. La stratégie de prise en charge des traumatismes crâniens graves est depuis plusieurs années codifiée par des guidelines régulièrement actualisées (Fakhry *et al.*, 2004), (Geeraerts *et al.*, 2016). Il a été démontré que l'application de ces guidelines dès la phase hospitalière réduisait la mortalité et améliorait le pronostic fonctionnel des patients. En termes d'évolution de leur état de santé plus de 60% des victimes d'un TC grave, estiment que leur état de santé n'est pas rentré dans l'ordre trois ans après l'accident, la moitié d'entre eux n'a d'ailleurs pas repris le travail, notamment du fait des séquelles cognitives et comportementales (Diaz *et al.*, 2014).

L'évolution à la baisse des effectifs de TC observée sur le Rhône s'inscrit dans un phénomène plus global de baisse de l'accidentologie routière en France (Bilan Onisr). Le phénomène a été particulièrement marqué après le renforcement législatif de 2002 avec la mise en place du « contrôle sanction automatique » (radars). Toutefois, il est intéressant de noter que le nombre de TC a davantage diminué que celui de l'ensemble des victimes d'accidents de la route. Cette baisse a surtout concerné les occupants de voiture et les TC les plus graves. Le pronostic vital est meilleur, du fait de la diminution des vitesses sur les routes et donc de la violence du choc, de l'amélioration des dispositifs de sécurité passive (système de freinage ABS, airbag...) dans les véhicules et de l'amélioration de la prise en charge médicale (Lieutaud *et al.*, 2016).

À l'issue de ce travail, quelques mesures de sécurité routière pour prévenir les atteintes crânio-faciales et en particuliers les TC sont proposées ci-dessous.

Une première mesure consiste à promouvoir l'usage du casque pour les cyclistes. Les enfants sont déjà soumis à une obligation légale. Cette différence avec les adolescents et les adultes ne doit pas laisser croire qu'il n'y a pas de bénéfice à porter un casque au-delà de 12 ans. La promotion de son utilisation quel que soit l'âge doit être poursuivie.

Pour les usagers de deux-roues à moteur, l'utilisation du casque est déjà relativement bien ancrée dans les usages, mais ne doit pas faiblir car son efficacité a été démontrée. L'usage du casque intégral pour ce type d'utilisateur est fortement recommandé, pour la protection complémentaire qu'il apporte au niveau de la face.

L'usage de la ceinture de sécurité dans les voitures a fait les preuves de son efficacité et le taux de port est déjà très élevé. Pour les véhicules utilitaires, et encore plus pour les poids lourds, le port de la ceinture doit être encouragé. L'équipement des véhicules en ceintures de sécurité étant relativement récent pour les camions, il est possible que certains usagers n'aient pas encore acquis le réflexe de s'attacher.

L'utilisation de dispositifs enfants adaptés à l'âge pour les enfants de moins de 10 ans transportés en voiture apporte un bénéfice certain. Il est nécessaire de poursuivre la sensibilisation des adultes au danger de l'utilisation trop précoce de la ceinture de sécurité seule pour des enfants de moins de 10 ans. Le transport des enfants non attachés, parfois tenus dans les bras, est à proscrire. Les forces mises en jeu lors d'un accident de la route ne permettent en général pas à un adulte de retenir un enfant.

La baisse importante de l'incidence et de la gravité des TC est en grande partie liée à la diminution des vitesses suite à l'introduction du *Contrôle sanction automatisé* (radars). La réduction prochaine des vitesses limites autorisées sur les routes nationales ou départementales à deux voies hors agglomération, de 90 km/h à 80 km/h est une mesure qui devrait encore contribuer à diminuer l'incidence et la gravité des TC. Toutefois, ces mesures bénéficient davantage aux occupants de voiture qu'aux autres usagers.

Les usagers vulnérables, notamment les cyclistes, voient leur nombre augmenter du fait de la promotion de l'utilisation de ce mode de déplacement pour les bénéfices qu'il procure sur la santé de la personne qui pratique une activité physique, et sur l'environnement en diminuant les émissions de polluants. Cette augmentation du trafic à vélo explique grandement qu'on ne peut pas observer de baisse du nombre de TC pour ce sous-groupe. Il est à espérer qu'avec le développement des véhicules automatisés, les collisions entre usagers vulnérables et voitures vont diminuer.

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé au recueil ou à l'informatisation des données, pour l'Association pour le registre des victimes d'accidents de la circulation du Rhône (Arvac : président E Javouhey) et l'Ifsttar-Umrestte (B. Laumon, responsable scientifique du Registre et A. Ndiaye, coordinatrice médicale du Registre) : Ait Idir T, Ait Si Selmi T, Alloatti D, Amoros E, Andriat M, Artru F, Asencio Y, Assossou I, Auzaneau F, Bagès-Limoges F, Bagou G, Balogh C, Banssillon G, Banssillon V, Barnier N, Barth X, Basset M, Beaudry E, Bec JF, Bejui J, Bel JC, Belhadj A, Bérard E, Bérard J, Bernard JC, Berthet N, Bertrand JC, Besson L, Biot B, Biot V, Blache D, Blanc C, Blanchard J, Blum o, Bœuf C, Boisson D, Bonjean M, Bost J, Bouchedor C, Boughatene B, Bouletreau P, Boyer M., Boyer V, Breda Y, Brilland R, Bussey S, Cabet N, Caillot L, Caillot JL, Cannamela A, Caregnato B, Carre M, Catala Y, Chagnon PY, Chambost M, Chantran C, Chapuy P, Chardon P, Charnay P, Chatelain P, Chattard S, Chauvin F, Chavane H, Chazot G, Chettouane I, Chevreton N, Chevrillon E, Chevrillon S, Chiron M, Chotel P, Cochard P, Comarmond M, Combe C, Comte G, Contamin B, Coppard E, Cot T, Crettenet Z, Cristini A, Cunin V, Danella-Marguiron C, Dailler F, Dal Gobbo B, David JS, De Angelis MP, Debrisay MC, Decourt L, Degrange P, Dejour H.†, Delfosse A, Demangel N, Demazière J, Deruty R, Desjardins G, Devaux J, Dohin B, Drouet A, Du Besset M, Ducreux B, Ducrozet P, Dumortier C, El Khoury C, Emonet A, Escarment J, Evrard AS, Eyssette M, Fallavier L, Fanton L, Felten D, Feugere S, Feuglet P†, Fifis N, Figura J, Fisher G, Fischer LP, Floccard B, Floret D, Fournier G, Fraisse P, Fredenucci JF, Freidel M, Fuster P, Gadegbeku B, Galin L, Gaillard P, Gallon M, Garnier N, Garzanti A, Gaussorgues P, Gautheron V, Genevrier M, Gibaud F, Gillet Y, Gilly F, Girard A, Goubisky A, Gougne M, Granger M, Grattard P, Gueugniaud PY, Guenot C, Guérin AC, Guerin T, Guignand M, Guillaumée F, Haddak M, Hamel D, Haouas T, Heckel T, Herzberg G, Ho-Van-Truc P, Hugen-Schmitt D, Humbert C, Jacquemard C, Jault V, Joffre T, Kheniche F, Kohler R, Labed H, Lablanche C, Lafont S, Lagier C, Lapierre B, Laplace MC, La Rosa C, Lassaing M, Laurent R, Lebel M, Leblay G, Le-Xuan I, Lieutaud T, Lille R, Linné M, Luauté J, Lucas R, Machin B, Maiello E, Malicier D, Mangola B, Marcotte G, Marduel YN, Marie-Catherine M, Martin JL, Martin YN, Martinand G, Marty F, Matricon P, Mazouzi S†, Melaine R, Menard B, Messikh C, Meyer F, Meyrand S, Mintsä-Eya C, Molard S, Monchanin C, Monneuse O, Morel-Chevillet E, Mioulet E, Minjaud F, Mintsä-Eya C, Mokdadi A, Mollet C, Monnet J, Moyen B, Neidhart JP, Ngandu E, Ny S, Ollagnier F, Ould T, Paget P, Paillot JC, Paris D, Patay B, Pauget P, Peillon D, Perrin G, Perrin-Blondeau D, Petit P, Phelip H, Picaud S, Pinelli E, Piriou V, Piton JL, Plantier M, Pornon P, Potinet-Pagliarioli V, Pramayon C, Quelard B, Rakaa A, Raquin L, Remy C, Rerbal D, Rezig M, Ricard A, Richard A, Rigal F, Robert D, Rode G, Romanet JP, Rongieras F, Roset C, Rousson A, Roussouli P, Roux H, Ruhl C, Salamand J, Salord F, Sametzky P, Sayegh K, Sayous P, Sbraire N, Scappaticci N, Schiele P, Schneider M, Simonet C, Sindou M, Soldner R, Soudain M, Stagnara J, Stamm D, Suc B, Supernant K, Tardy H., Tasseau F, Taty M, Taveau G, Tazarourte K, Tell L, Thievon R, Thomas M, Tilhet-Coartet S, Tissot E, Toukou JC, Trifot M, Tronc F, Vallee B, Vallet G, Vancuyck A, Vergnes I, Verney MP, Viste A, Voiglio EJ, Vourey G, Vuillard J, Westphal M, Willemen L†.

Références bibliographiques

AAAM (1990). The Abbreviated Injury Scale 1990 revision, AAAM, Des Plaines Illinois 1990.

Amoros, E., Martin, J.-L., and Laumon, B. (2008a). Estimation de la morbidité routière, France, 1996-2004. *Bull. Épidémiologique Hebd.* 157–160.

Amoros, E., Martin, J.-L., Lafont, S., and Laumon, B. (2008b). Actual incidences of road casualties, and their injury severity, modelled from police and hospital data, France. *Eur. J. Public Health* 18, 360–365.

Amoros, E., Chiron, M., Martin, J.-L., Thélot, B., and Laumon, B. (2012). Bicycle helmet wearing and the risk of head, face, and neck injury: a French case–control study based on a road trauma registry. *Inj. Prev.* 18, 27–32.

Camilloni, L., Farchi, S., Rossi, P.G., Chini, F., and Borgia, P. (2008). Mortality in elderly injured patients: the role of comorbidities*. *Int. J. Inj. Contr. Saf. Promot.* 15, 25–31.

Diaz, A.P., Schwarzbald, M.L., Thais, M.E., Cavallazzi, G.G., Schmoeller, R., Nunes, J.C., Hohl, A., Guarnieri, R., Linhares, M.N., and Walz, R. (2014). Personality changes and return to work after severe traumatic brain injury: a prospective study. *Rev. Bras. Psiquiatr.* 36, 213–219.

Fakhry, S.M., Trask, A.L., Waller, M.A., Watts, D.D., and IRTC Neurotrauma Task Force (2004). Management of brain-injured patients by an evidence-based medicine protocol improves outcomes and decreases hospital charges. *J. Trauma* 56, 492–499; discussion 499-500.

Gadegbeku, B., Ndiaye, A., and Chiron, M. (2006). Séquelles majeures en traumatologie routière, registre du Rhône, 1996-2003. *Bull. Épidémiologique Hebd.* 267–272.

Gadegbeku, B., Chiron, M., Ndiaye, A., and Laumon, B. (2010). Victimes d'accidents de la circulation : quelles évolutions ? Registre du Rhône, France, 1996-2008. *Bull. Épidémiologique Hebd.* 477–484.

Gallagher, C.N., Hutchinson, P.J., and Pickard, J.D. (2007). Neuroimaging in trauma: *Curr. Opin. Neurol.* 20, 403–409.

Geeraerts, T., Velly, L., Abdennour, L., Asehnoune, K., Audibert, G., Bouzat, P., Bruder, N., Carrillon, R., Cottenceau, V., Cotton, F., *et al.* (2016). Prise en charge des traumatisés crâniens graves à la phase précoce (24 premières heures). *Anesth. Réanimation* 2, 431–453.

Hours, M. (2015). Devenir des victimes d'accident de la route atteintes de traumatisme crânien léger : un suivi sur 5 ans de la cohorte Esparr. Séminaire Epac-Orat, 21 mai 2015, Saint-Maurice.

Hours, M., Charnay, P., and Tournier, C. (2015). Les conséquences à moyen terme du traumatisme crânien après un accident de la route : Une analyse des données de la cohorte ESPARR.

Hours, M., Koleck, M., Charnay, P., Bejaoui, B., Broc, G., Coquillat, A., Mazaux, M., Destailats, J.-M., Belio, C., and Viallon, V. (2017). Accompagner un “proche” accidenté grave. Une évaluation des dimensions positives et négatives du vécu des accidentés de la route du Rhône et de leur “aidant” familial (proche accompagnant).

Javouhey, E. (2006). Are restrained children under 15 years of age in cars as effectively protected as adults? *Arch. Dis. Child.* 91, 304–308.

Javouhey, E., Guérin, A.-C., and Chiron, M. (2006a). Incidence and risk factors of severe traumatic brain injury resulting from road accidents: A population-based study. *Accid. Anal. Prev.* 38, 225–233.

Javouhey, E., Guérin, A.-C., Chiron, M., and Floret, D. (2006b). Epidémiologie et prévention des traumatismes crâniens de l'enfant. *Arch. Pédiatrie* 13, 528–533.

Javouhey, E., Guérin, A.-C., Amoros, E., Haddak, M., Ndiaye, A., Floret, D., and Chiron, M. (2006c). Severe outcome of children following trauma resulting from road accidents. *Eur. J. Pediatr.* 165, 519–525.

Lapostolle, A., Gadegbeku, B., Ndiaye, A., Amoros, E., Chiron, M., Spira, A., and Laumon, B. (2009). The burden of road traffic accidents in a French Département: the description of the injuries and recent changes. *BMC Public Health* 9.

Laumon, B., Martin, Jean-Louis, Collet, Pierrette, Verney, Marie-Pierre, Ndiaye, Amina, and Vergnes, Irène (1997). A French road accident trauma registry: first results. In Association For The Advancement Of Automotive Medicine (AAAM), (Orlando, Florida: Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM)), pp. 127–137.

Leijdesdorff, H.A., van Dijck, J.T.J.M., Krijnen, P., Vleggeert-Lankamp, C.L.A.M., Schipper, I.B., and on behalf of the Regional Trauma Center West-Netherlands' Research Group (2014). Injury Pattern, Hospital Triage, and Mortality of 1250 Patients with Severe Traumatic Brain Injury Caused by Road Traffic Accidents. *J. Neurotrauma* 31, 459–465.

Lieutaud, T., Gadegbeku, B., Ndiaye, A., Chiron, M., and Viallon, V. (2016). The Decrease in Traumatic Brain Injury Epidemics Deriving from Road Traffic Collision Following Strengthened Legislative Measures in France. *PLOS ONE* 11, e0167082.

Masson, F., Thicoipe, M., Aye, P., Mokni, T., Senjean, P., Schmitt, V., Dessalles, P.H., Cazaugade, M., Labadens, P., and Aquitaine Group for Severe Brain Injuries Study (2001). Epidemiology of severe brain injuries: a prospective population-based study. *J. Trauma* 51, 481–489.

Masters, S.J., McClean, P.M., Arcarese, J.S., Brown, R.F., Campbell, J.A., Freed, H.A., Hess, G.H., Hoff, J.T., Kobrine, A., Koziol, D.F., *et al.* (1987). Skull X-Ray Examinations after Head Trauma. *N. Engl. J. Med.* 316, 84–91.

Mollayeva, T., Xiong, C., Hanafy, S., Chan, V., Hu, Z.J., Sutton, M., Escobar, M., and Colantonio, A. (2017). Comorbidity and outcomes in traumatic brain injury: protocol for a systematic review on functional status and risk of death. *BMJ Open* 7, e018626.

Moskal, A., Martin, J.-L., and Laumon, B. (2008). Helmet use and the risk of neck or cervical spine injury among users of motorized two-wheel vehicles. *Inj. Prev.* 14, 238–244.

Nash, S., Luauté, J., Bar, J.Y., Sancho, P.O., Hours, M., Chossegros, L., Tournier, C., Charnay, P., Mazaux, J.M., and Boisson, D. (2014). Cognitive and behavioural post-traumatic impairments: What is the specificity of a brain injury? A study within the ESPARR cohort. *Ann. Phys. Rehabil. Med.* 57, 600–617.

Ndiaye, A., Chambost, M., and Chiron, M. (2009). The fatal injuries of car drivers. *Forensic Sci. Int.* 184, 21–27.

Nhac-Vu, H.-T., Hours, M., Chossegros, L., Charnay, P., Tardy, H., Martin, J.-L., Mazaux, J.-M., and Laumon, B. (2013). Prognosis of Outcome in Adult Survivors of Road Accidents in France: One-Year Follow-Up in the ESPARR Cohort. *Traffic Inj. Prev.* 15, 138–147.

Olivier, J., and Creighton, P. (2016). Bicycle injuries and helmet use: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Epidemiol.* dyw153.

ORS Rhône-Alpes, L., Marant-Micallef, C., Dreneau, M., and Sonko, A. (2014). Baromètre Santé 2010 - Données régionales Rhône-Alpes.

Pradat-Diehl, P. (2010). Mission interministérielle en vue de l'élaboration d'un plan d'action en faveur des traumatisés crâniens et des blessés médullaires . Rapport final.

Scholten, A.C., Haagsma, J.A., Andriessen, T.M.J.C., Vos, P.E., Steyerberg, E.W., van Beeck, E.F., and Polinder, S. (2015). Health-related quality of life after mild, moderate and severe traumatic brain injury: Patterns and predictors of suboptimal functioning during the first year after injury. *Injury* 46, 616–624.

Simpson, D.A., Cockington, R.A., Hanieh, A., Raftos, J., and Reilly, P.L. (1991). Head injuries in infants and young children: the value of the Paediatric Coma Scale. Review of literature and report on a study. *Childs Nerv. Syst. ChNS Off. J. Int. Soc. Pediatr. Neurosurg.* 7, 183–190.

Sumiyoshi, K., Hayakawa, T., Yatsushige, H., Shigeta, K., Momose, T., Enomoto, M., Sato, S., and Takasato, Y. (2017). Outcome of traumatic brain injury in patients on antiplatelet agents: a retrospective 20-year observational study in a single neurosurgery unit. *Brain Inj.* 31, 1445–1454.

Susman, M., DiRusso, S., Sullivan, T., Risucci, D., Nealon, P., Cuff, S., Haider, A., and Benzil, D. (2002). Traumatic brain injury in the elderly: increased mortality and worse functional outcome at discharge despite lower injury severity. *J Trauma* 219–223.

Weijermars, W., Meunier, J.-C., Bos, N., Perez, C., Hours, M., Johannsen, H., Barnes, J., and et, al. (2016). Physical and psychological consequences of serious road traffic injuries, Deliverable 7.2 of the H2020 project SafetyCube.

Whitnall, L. (2006). Disability in young people and adults after head injury: 5-7 year follow up of a prospective cohort study. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 77, 640–645.

Yang, C.-C., Tu, Y.-K., Hua, M.-S., and Huang, S.-J. (2007). The Association Between the Postconcussion Symptoms and Clinical Outcomes for Patients With Mild Traumatic Brain Injury. *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care* 62, 657–663.

Annexe

I TABLEAU 22 I

Effectifs et incidences de victimes avec lésions crânio-faciales par âge et sexe

	Femmes					Hommes					Total						
	n	%col	I	IC-	IC+	n	%col	I	IC-	IC+	n	%col	I	IC-	IC+	SR	RI
0 à 4 ans	310	4,2%	55,0	48,9	61,1	579	4,4%	98,3	90,3	106,3	889	4,3%	77,1	72,1	82,2	1,9	1,8
5 à 9 ans	455	6,2%	86,7	78,7	94,6	774	5,8%	141,4	131,4	151,4	1229	6,0%	114,6	108,2	121,0	1,7	1,6
10 à 14 ans	306	4,2%	60,2	53,4	66,9	862	6,5%	163,0	152,1	173,9	1168	5,7%	112,6	106,1	119,1	2,8	2,7
15 à 19 ans	820	11,2%	137,0	127,6	146,4	1909	14,4%	322,7	308,2	337,2	2729	13,3%	229,3	220,7	237,9	2,3	2,4
20 à 24 ans	1260	17,2%	177,6	167,8	187,4	2223	16,8%	339,7	325,6	353,8	3483	16,9%	255,4	246,9	263,9	1,8	1,9
25 à 29 ans	758	10,3%	117,5	109,2	125,9	1456	11,0%	238,4	226,2	250,7	2214	10,8%	176,3	169,0	183,7	1,9	2,0
30 à 34 ans	570	7,8%	94,8	87,0	102,6	1047	7,9%	175,9	165,2	186,5	1617	7,9%	135,1	128,5	141,7	1,8	1,9
35 à 39 ans	502	6,8%	85,3	77,8	92,7	892	6,7%	151,1	141,2	161,0	1394	6,8%	118,2	112,0	124,4	1,8	1,8
40 à 44 ans	475	6,5%	80,2	73,0	87,4	778	5,9%	134,6	125,2	144,1	1253	6,1%	107,1	101,2	113,0	1,6	1,7
45 à 49 ans	384	5,2%	66,9	60,3	73,6	640	4,8%	118,7	109,5	127,8	1024	5,0%	92,0	86,4	97,6	1,7	1,8
50 à 54 ans	368	5,0%	68,5	61,5	75,5	532	4,0%	107,5	98,3	116,6	900	4,4%	87,2	81,5	92,9	1,4	1,6
55 à 59 ans	262	3,6%	50,4	44,3	56,5	412	3,1%	87,3	78,8	95,7	674	3,3%	68,0	62,8	73,1	1,6	1,7
60 à 64 ans	222	3,0%	49,4	42,9	56,0	322	2,4%	77,9	69,4	86,4	544	2,6%	63,1	57,8	68,4	1,5	1,6
65 à 69 ans	144	2,0%	40,0	33,5	46,5	220	1,7%	68,7	59,6	77,7	364	1,8%	53,5	48,0	59,0	1,5	1,7
70 à 74 ans	141	1,9%	43,3	36,2	50,4	215	1,6%	81,3	70,5	92,2	356	1,7%	60,3	54,1	66,6	1,5	1,9
75 à 79 ans	148	2,0%	46,3	38,9	53,8	163	1,2%	73,8	62,5	85,2	311	1,5%	57,6	51,2	64,0	1,1	1,6
80 à 84 ans	139	1,9%	51,9	43,3	60,5	134	1,0%	86,1	71,5	100,7	273	1,3%	64,4	56,8	72,1	1,0	1,7
85 à 89 ans	63	0,9%	38,6	29,0	48,1	65	0,5%	85,0	64,3	105,7	128	0,6%	53,4	44,1	62,6	1,0	2,2
90 ans et plus	15	0,2%	16,0	7,9	24,0	15	0,1%	52,8	26,1	79,5	30	0,1%	24,5	15,7	33,3	1,0	3,3
Total	7342	100,0%	82,1	80,2	84,0	13238	100,0%	160,0	157,3	162,8	20580	100,0%	119,6	117,9	121,2	1,8	1,9

n=effectif, %col=pourcentage colonne,

I=incidence pour 100 000 habitants du Rhône de même âge et même sexe, IC- et IC+ = bornes de l'intervalle de confiance de l'incidence I à 95%

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

I TABLEAU 23 I

Effectifs et incidences de victimes sans lésions crânio-faciales par âge et sexe

	Femmes					Hommes					Total						
	n	%col	I	IC-	IC+	n	%col	I	IC-	IC+	n	%col	I	IC-	IC+	SR	RI
0 à 4 ans	203	0,9%	36,0	31,1	41,0	302	0,8%	51,3	45,5	57,0	505	0,8%	43,8	40,0	47,6	1,5	1,4
5 à 9 ans	734	3,2%	139,8	129,7	149,9	912	2,5%	166,6	155,8	177,4	1646	2,7%	153,5	146,1	160,9	1,2	1,2
10 à 14 ans	937	4,1%	184,3	172,5	196,1	2236	6,0%	422,8	405,3	440,4	3173	5,3%	305,9	295,2	316,5	2,4	2,3
15 à 19 ans	2593	11,3%	433,2	416,5	449,9	6280	16,9%	1061,6	1035,4	1087,9	8873	14,8%	745,6	730,0	761,1	2,4	2,5
20 à 24 ans	4220	18,4%	594,9	577,0	612,9	6599	17,8%	1008,3	984,0	1032,6	10819	18,0%	793,3	778,3	808,2	1,6	1,7
25 à 29 ans	3014	13,2%	467,3	450,6	484,0	4716	12,7%	772,3	750,3	794,4	7730	12,9%	615,6	601,9	629,4	1,6	1,7
30 à 34 ans	2120	9,3%	352,6	337,6	367,6	3516	9,5%	590,6	571,0	610,1	5636	9,4%	471,0	458,7	483,3	1,7	1,7
35 à 39 ans	1795	7,8%	304,9	290,8	319,0	2957	8,0%	501,0	482,9	519,0	4752	7,9%	403,1	391,6	414,5	1,6	1,6
40 à 44 ans	1578	6,9%	266,5	253,4	279,7	2607	7,0%	451,1	433,8	468,4	4185	7,0%	357,7	346,9	368,5	1,7	1,7
45 à 49 ans	1360	5,9%	237,1	224,5	249,7	2098	5,7%	389,0	372,3	405,6	3458	5,8%	310,7	300,3	321,1	1,5	1,6
50 à 54 ans	1247	5,5%	232,2	219,3	245,1	1591	4,3%	321,4	305,6	337,2	2838	4,7%	275,0	264,9	285,1	1,3	1,4
55 à 59 ans	988	4,3%	190,1	178,3	202,0	1172	3,2%	248,2	234,0	262,5	2160	3,6%	217,8	208,6	227,0	1,2	1,3
60 à 64 ans	615	2,7%	137,0	126,2	147,8	761	2,1%	184,1	171,1	197,2	1376	2,3%	159,6	151,2	168,0	1,2	1,3
65 à 69 ans	395	1,7%	109,7	98,9	120,5	455	1,2%	142,0	129,0	155,1	850	1,4%	124,9	116,5	133,3	1,2	1,3
70 à 74 ans	371	1,6%	113,9	102,3	125,5	336	0,9%	127,1	113,5	140,7	707	1,2%	119,8	111,0	128,7	0,9	1,1
75 à 79 ans	354	1,5%	110,8	99,3	122,4	248	0,7%	112,3	98,3	126,3	602	1,0%	111,4	102,5	120,3	0,7	1,0
80 à 84 ans	204	0,9%	76,1	65,7	86,6	197	0,5%	126,6	108,9	144,2	401	0,7%	94,7	85,4	103,9	1,0	1,7
85 à 89 ans	119	0,5%	72,8	59,8	85,9	72	0,2%	94,2	72,4	115,9	191	0,3%	79,6	68,3	90,9	0,6	1,3
90 ans et plus	31					27					58						
Total	22878	100,0%	255,9	252,5	259,2	37082	100,0%	448,3	443,8	452,9	59960	100,0%	348,3	345,6	351,1	1,6	1,8

n=effectif, %col=pourcentage colonne,

I=incidence pour 100 000 habitants du Rhône de même âge et même sexe, IC- et IC+ = bornes de l'intervalle de confiance de l'incidence *I* à 95%

SR=sex-ratio homme/femme, RI=ratio d'incidence homme/femme

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

I TABLEAU 24 I

Effectifs et incidences de victimes de traumatisme crânien par âge et sexe

	Femmes					Hommes					Total						
	n	%col	I	IC-	IC+	n	%col	I	IC-	IC+	n	%col	I	IC-	IC+	SR	RI
0 à 4 ans	34	2,5%	6,0	4,0	8,1	71	2,0%	12,1	9,2	14,9	105	2,1%	9,1	7,4	10,9	2,1	2,00
5 à 9 ans	51	3,7%	9,7	7,0	12,4	110	3,1%	20,1	16,3	23,9	161	3,3%	15,0	12,7	17,3	2,2	2,07
10 à 14 ans	64	4,7%	12,6	9,5	15,7	225	6,3%	42,5	37,0	48,1	289	5,9%	27,9	24,6	31,1	3,5	3,38
15 à 19 ans	179	13,1%	29,9	25,5	34,3	548	15,4%	92,6	84,9	100,4	727	14,8%	61,1	56,6	65,5	3,1	3,10
20 à 24 ans	225	16,5%	31,7	27,6	35,9	592	16,7%	90,5	83,2	97,7	817	16,6%	59,9	55,8	64,0	2,6	2,85
25 à 29 ans	108	7,9%	16,7	13,6	19,9	381	10,7%	62,4	56,1	68,7	489	10,0%	38,9	35,5	42,4	3,5	3,73
30 à 34 ans	94	6,9%	15,6	12,5	18,8	282	7,9%	47,4	41,8	52,9	376	7,7%	31,4	28,2	34,6	3,0	3,03
35 à 39 ans	78	5,7%	13,3	10,3	16,2	257	7,2%	43,5	38,2	48,9	335	6,8%	28,4	25,4	31,5	3,3	3,29
40 à 44 ans	84	6,2%	14,2	11,2	17,2	203	5,7%	35,1	30,3	40,0	287	5,8%	24,5	21,7	27,4	2,4	2,48
45 à 49 ans	81	5,9%	14,1	11,0	17,2	179	5,0%	33,2	28,3	38,0	260	5,3%	23,4	20,5	26,2	2,2	2,35
50 à 54 ans	62	4,5%	11,5	8,7	14,4	171	4,8%	34,5	29,4	39,7	233	4,7%	22,6	19,7	25,5	2,8	2,99
55 à 59 ans	56	4,1%	10,8	8,0	13,6	138	3,9%	29,2	24,4	34,1	194	3,9%	19,6	16,8	22,3	2,5	2,71
60 à 64 ans	45	3,3%	10,0	7,1	13,0	105	3,0%	25,4	20,5	30,3	150	3,1%	17,4	14,6	20,2	2,3	2,53
65 à 69 ans	36	2,6%	10,0	6,7	13,3	73	2,1%	22,8	17,6	28,0	109	2,2%	16,0	13,0	19,0	2,0	2,28
70 à 74 ans	39	2,9%	12,0	8,2	15,7	77	2,2%	29,1	22,6	35,6	116	2,4%	19,7	16,1	23,2	2,0	2,43
75 à 79 ans	45	3,3%	14,1	10,0	18,2	57	1,6%	25,8	19,1	32,5	102	2,1%	18,9	15,2	22,5	1,3	1,83
80 à 84 ans	52	3,8%	19,4	14,1	24,7	45	1,3%	28,9	20,5	37,4	97	2,0%	22,9	18,3	27,5	0,9	1,49
85 à 89 ans	27	2,0%	16,5	10,3	22,8	31	0,9%	40,5	26,3	54,8	58	1,2%	24,2	18,0	30,4	1,1	2,45
90 ans et plus	3	0,2%	3,2	-0,4	6,8	5	0,1%	17,6	2,2	33,0	8	0,2%	6,5	2,0	11,1	1,7	5,51
Total	1363	100,0%	15,2	14,4	16,1	3550	100,0%	42,9	41,5	44,3	4913	100,0%	28,5	27,7	29,3	2,6	2,82

n=effectif, %col=pourcentage colonne,

I=incidence pour 100 000 habitants du Rhône de même âge et même sexe, IC- et IC+ = bornes de l'intervalle de confiance de l'incidence I à 95%

SR=sex-ratio homme/femme, RI=rapport d'incidence homme/femme

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

I TABLEAU 25 I

Type d'usager et antagoniste – Victimes avec lésions crânio-faciales (effectifs)

	voiture	aucun	obstacle fixe	véhicule lourd	2 roues motorisés	vélo	piéton	autre ou inconnu	roller, planche	total
voiture	4393	2141	1316	728	79	7	17	84	0	8765
vélo	925	2799	316	77	55	115	43	12	4	4346
2 roues motorisé	1401	1292	247	148	44	17	34	17	0	3200
piéton	1941	0	0	285	222	129	0	9	11	2597
patins, planche, trottinette	38	684	59	3	0	18	1	0	13	816
camionnette	85	48	33	67	4	0	0	1	0	238
camion	36	78	27	27	1	0	2	2	0	173
car/bus	33	114	4	12	0	0	1	1	0	165
autre ou inconnu	60	142	34	11	5	0	1	27	0	280
total	8912	7298	2036	1358	410	286	99	153	28	20580

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

I TABLEAU 26 I

Type d'usager et antagoniste – Victimes sans lésions crânio-faciales (effectifs)

	voiture	aucun	obstacle fixe	véhicule lourd	2 roues motorisés	vélo	piéton	autre ou inconnu	roller, planche	total
voiture	16615	4010	2330	1844	193	9	23	290	1	25315
vélo	1660	5919	493	132	74	246	62	31	9	8626
2 roues motorisé	6530	8649	814	428	262	42	86	105	1	16917
piéton	3820	0	0	374	326	201	0	31	3	4755
patins, planche, trottinette	90	2155	95	6	5	18	6	12	21	2408
camionnette	305	68	57	116	2	0	1	0	0	549
camion	90	126	42	80	0	0	0	4	1	343
car/bus	89	253	7	38	1	0	0	4	0	392
autre ou inconnu	97	399	44	19	7	0	1	90	0	657
total	29296	21579	3882	3037	870	516	179	567	36	59962

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

I TABLEAU 27 I

Répartition des victimes selon le mois de l'accident

	victimes avec lésions crânio-faciales		victimes sans lésions crânio-faciales	
	effectif	% colonne	effectif	% colonne
janvier	1556	7,6%	4161	6,9%
février	1349	6,6%	3557	5,9%
mars	1592	7,7%	4398	7,3%
avril	1823	8,9%	4994	8,3%
mai	1907	9,3%	5594	9,3%
juin	2015	9,8%	5827	9,7%
juillet	1872	9,1%	5684	9,5%
août	1564	7,6%	4515	7,5%
septembre	1995	9,7%	5864	9,8%
octobre	1821	8,8%	6164	10,3%
novembre	1631	7,9%	4984	8,3%
décembre	1455	7,1%	4220	7,0%
Total	20580	100,0%	59962	100,0%

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

I TABLEAU 28 I

Répartition des victimes selon le jour de l'accident

	Victimes avec lésions crânio-faciales		Victimes sans lésions crânio-faciales	
	effectif	% colonne	effectif	% colonne
dimanche	3211	15,6%	8105	13,5%
lundi	2524	12,3%	7993	13,3%
mardi	2675	13,0%	8298	13,8%
mercredi	2795	13,6%	8617	14,4%
jeudi	2833	13,8%	8413	14,0%
vendredi	3195	15,5%	9366	15,6%
samedi	3347	16,3%	9170	15,3%
Total	20580	100,0%	59962	100,0%

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

I TABLEAU 29 I

Répartition des victimes selon le jour de l'accident

	Victimes avec lésions crânio-faciales		Victimes sans lésions crânio-faciales	
	effectif	% colonne	effectif	% colonne
0h	339	2,0%	553	1,2%
1h	307	1,8%	468	1,0%
2h	292	1,7%	419	0,9%
3h	236	1,4%	336	0,7%
4h	309	1,8%	462	1,0%
5h	292	1,7%	544	1,2%
6h	370	2,2%	871	1,9%
7h	691	4,1%	2151	4,8%
8h	851	5,1%	2781	6,2%
9h	606	3,6%	1949	4,3%
10h	664	4,0%	1998	4,5%
11h	815	4,9%	2392	5,3%
12h	835	5,0%	2620	5,8%
13h	759	4,5%	2290	5,1%
14h	876	5,2%	2559	5,7%
15h	1042	6,2%	2942	6,6%
16h	1227	7,3%	3541	7,9%
17h	1522	9,1%	4267	9,5%
18h	1456	8,7%	3947	8,8%
19h	1097	6,6%	2835	6,3%
20h	735	4,4%	1938	4,3%
21h	551	3,3%	1284	2,9%
22h	483	2,9%	917	2,0%
23h	384	2,3%	818	1,8%
manquant	3841	-	15080	-
Total	20580	100,0%	59962	100,0%

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

I TABLEAU 30 I

Nature des lésions crânio-encéphaliques

Nature des lésions	gravité (AIS)	fréquence
Lésions pariétales		
fracture boîte crânienne sap ¹	2	10
fracture base sap	3	25
fracture base sans perte LCR ²	3	249
fracture base avec perte de LCR	3	10
fracture base complexe	4	126
fracture voûte sap	2	4
fracture voûte simple	2	112
fracture voûte comminutive	3	70
fracture voûte complexe	4	13
fracture voûte embarrure	4	22
Lésions extraparenchymateuses		
Hématome extra dural		
sans aucune précision sur la taille	4	33
petit	4	73
petit bilatéral	5	8
volumineux	5	30
Hématome sous dural		
sans aucune précision sur la taille	4	64
petit	4	191
petit bilatéral	5	29
volumineux	5	40
Collections hémorragiques ou aériennes		
hémorragie sous arachnoïdienne	3	470
hémorragie ventriculaire	4	124
hémorragie sous-piale	3	1
pneumoencéphalie	3	130
Lésions intraparenchymateuses		
Cerveau		
<i>œdèmes (n= 275)</i>		
œdème sap	3	75
œdème faible	3	38
œdème modéré	4	74
œdème sévère	5	88
<i>contusions (n= 388)</i>		
sap	3	37
isolée	3	34
superficielle	3	107
grande	4	10
extensive	5	1
multiples unilatérales sap	2	8
multiples unilatérales petites	3	59
multiples unilatérales grandes	4	1
multiples bilatérales sap	3	56
multiples bilatérales petites	3	70
multiples bilatérales grandes	4	3
multiples bilatérales extensives	5	2
<i>hématome intra cérébral (n= 160)</i>		
sap	4	32
petit	4	34
pétéchies	4	68
hémorragie sous corticale bilatérale	5	18
volumineux	5	8
hématome sap	4	3
<i>lésions axonales diffuses (n= 64)</i>		
ischémie	3	1
plaie	4	4
lésion cerveau sap	3	20

Lésions intraparenchymateuses

Tronc cérébral		
contusion	5	26
lésions axonales diffuses	5	1
hémorragie	5	5
plaie	6	5
écrasement	6	2
Cervelet		
contusion sap	3	9
contusion petite	3	12
contusion grande	4	5
lésions axonales diffuses	5	1
hématome sap	4	4
hématome extra-dural sap	4	2
hématome extra-dural petit	4	1
hématome extra-dural grand	5	1
hématome intracérébral sap	4	5
hématome intracérébral petit	4	3
hématome intracérébral grand	5	1
hématome sous-dural sap	4	5
hématome sous-dural petit	4	15
œdème	3	2
hémorragie sub-arachnoïdienne	3	14
Autres lésions non spécifiées		
destruction crâne et cerveau	6	24
lésion crânienne sap	9	1
lésion cerveau sap	9	6
traumatisme cérébral	2	6
Vaisseaux		
plaie artère carotide interne	5	2
plaie vaisseaux intracrâniens	4	2
thrombose sinus latéral	4	2
plaie artère vertébrale	3	3
thrombose artère vertébrale	3	3
Nerfs		
optique contusion	2	2
optique plaie	2	2
optique sap	2	1
moteur oculaire commun contusion	2	5
moteur oculaire commun plaie	2	1
moteur oculaire commun sap	2	1
pathétique contusion	2	2
moteur oculaire externe contusion	2	3
moteur oculaire externe sap	2	1
facial contusion	2	7
facial plaie	2	3
facial sap	2	1
glosso pharyngien contusion	2	2

SAP¹: sans aucune précision sur le type ou la taille de la lésion

LCR²: liquide céphalorachidien

Source : Registre du Rhône (2005-2014)

I TABLEAU 31 I

Nature des lésions élémentaires selon les principaux types d'usagers (nombre de victimes et pourcentages colonne)

	Hématome extra-dural		Hématome sous-dural		Hématome intra-cérébral		contusions		Lésions pariétales	
	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%
piétons	34	23,6%	112	34,6%	49	30,8%	100	25,8%	169	27,5%
voiture	29	20,1%	69	21,3%	42	26,4%	108	27,8%	155	25,2%
camion	2	1,4%	3	0,9%	1	0,6%	2	0,5%	9	1,5%
camionnette	1	0,7%	1	0,3%		0,0%	8	2,1%	9	1,5%
deux-roues à moteur	35	24,3%	67	20,7%	37	23,3%	92	23,7%	130	21,1%
vélo	34	23,6%	60	18,5%	27	17,0%	67	17,3%	113	18,4%
patins, planches	6	4,2%	1	0,3%		0,0%	4	1,0%	8	1,3%
autre	3	2,1%	11	3,4%	3	1,9%	7	1,8%	21	3,4%
car /bus		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%	1	0,2%
total	144	100,0%	324	100,0%	159	100,0%	388	100,0%	615	100,0%

Source : Registre du Rhône (2005-2014)