



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

Université de Lorraine

2014

Faculté de médecine de Nancy

N°

THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par

Kévin OLRÉ

Le 31 octobre 2014

ÉPIDÉMIOLOGIE DES POLYTRAUMATISÉS HOSPITALISÉS EN RÉANIMATION CHIRURGICALE À NANCY ÉVOLUTION DE 1990 à 2012

Examineurs de la thèse :

Pr. G. AUDIBERT
Pr. H. BOUAZIZ
Pr. J. PAYSANT
Dr. C. CHARPENTIER

Président du jury
Juge
Juge
Juge et Directeur de thèse



Président de l'Université de Lorraine :

Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine :

Professeur Henry COUDANE

Vice-Doyen « Finances »

: Professeur Marc BRAUN

Vice-Doyen « Formation permanente »

: Professeur Hervé VESPIGNANI

Vice-Doyen « Vie étudiante »

: M. Pierre-Olivier BRICE

Assesseurs

- 1 ^{er} Cycle et délégué FMN Paces :	Docteur Mathias POUSSEL
- 2 ^{ème} Cycle :	Mme la Professeure Marie-Reine LOSSER
- 3 ^{ème} Cycle :	Professeur Marc DEBOUVERIE
• « DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques »	Professeur Associé Paolo DI PATRIZIO
• « DES Spécialité Médecine Générale »	Mme la Professeure I. CHARY-VALKENAERE
• « Gestion DU – DIU »	Professeur Bruno LEHEUP
- Plan campus :	Professeur Laurent BRESLER
- École de chirurgie et nouvelles pédagogies :	Professeur Didier MAINARD
- Recherche :	Professeur Jacques HUBERT
- Relations Internationales :	Docteur Christophe NEMOS
- Mono appartenants, filières professionnalisantes :	Docteur Stéphane ZUILY
- Vie Universitaire et Commission vie Facultaire :	Mme la Docteure Frédérique CLAUDOT
- Affaires juridiques, modernisation et gestions partenaires externes:	Mme la Professeure Annick BARBAUD
- Réingénierie professions paramédicales :	

DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - François CHERRIER Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Oliéro GUERCI - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Michel MANCIAUX - Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Denise MONERET-VAUTRIN - Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN Gilbert PERCEBOIS - Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER – Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques ROLAND - René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT- Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ - Gérard VAILLANT Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Michel WAYOFF - Michel WEBER

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Gérard BARROCHE Professeur Pierre BEY - Professeur Patrick BOISSEL - Professeur Michel BOULANGE – Professeur Jean-Louis BOUTROY - Professeur Jean-Pierre CRANCE Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone - GILGENKRANTZ Professeure Michèle KESSLER - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD Professeur Michel PIERSON - Professeur Michel SCHMITT - Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Michel STRICKER Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeure Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET Professeur Michel WAYOFF

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Marc BRAUN

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Christo CHRISTOV

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médecine)

Professeur Michel CLAUDON – Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur René ANXIONNAT

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT

3^{ème} sous-section : (Biologie Cellulaire)

Professeur Ali DALLOUL

4^{ème} sous-section : (Nutrition)

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^{ème} sous-section : (Parasitologie et Mycologie)

Professeure Marie MACHOUART

3^{ème} sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

2^{ème} sous-section : (Médecine et santé au travail)

Professeur Christophe PARIS

3^{ème} sous-section : (Médecine légale et droit de la santé)

Professeur Henry COUDANE

4^{ème} sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)

Professeur François KOHLER – Professeure Eliane ALBUSSON

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Professeur Pierre FEUGIER

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY - Professeur Didier PEIFFERT

Professeur Frédéric MARCHAL

3^{ème} sous-section : (Immunologie)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{ère} sous-section : (Anesthésiologie - réanimation ; médecine d'urgence)

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT

Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeure Marie-Reine LOSSER

2^{ème} sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE
Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD

2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN
Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean PAYSANT

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeure Annick BARBAUD

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie ; addictologie)

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT – Professeur Thierry FOLLIGUET

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeure Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY - Professeur Athanase BENETOS

Professeure Gisèle KANNY – Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{ère} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET

Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO – Professeure Rachel VIEUX

2^{ème} sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^{ème} sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Olivier MOREL

4^{ème} sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Roger JANKOWSKI – Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

2^{ème} sous-section : (Ophtalmologie)

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeure Karine ANGIOI

3^{ème} sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur Jean-Marc BOIVIN

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteure Manuela PEREZ

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI – Docteure Chantal KOHLER

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Docteure Aude MARCHAL – Docteur Guillaume GAUCHOTTE

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médecine)

Docteur Damien MANDRY

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Docteur Mathias POUSSEL – Docteure Silvia VARECHOVA

3^{ème} sous-section : (Biologie Cellulaire)

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)

Docteure Véronique VENARD – Docteure Hélène JEULIN – Docteure Corentine ALAUZET

3^{ème} sous-section : (Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales)

Docteure Sandrine HENARD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteure Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN

2^{ème} sous-section (Médecine et Santé au Travail)

Docteure Isabelle THAON

3^{ème} sous-section (Médecine légale et droit de la santé)

Docteur Laurent MARTRILLE

4^{ème} sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)

Docteur Nicolas JAY

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique)

Docteure Lina BOLOTINE

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteure Céline BONNET

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)

Docteure Françoise LAPICQUE – Docteur Nicolas GAMBIER – Docteur Julien SCALA-BERTOLA

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Docteure Anne-Christine RAT

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Docteure Anne-Claire BURSZEJN

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)

Docteur Fabrice VANHUYSE

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Docteur Stéphane ZUILY

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Docteure Laure JOLY

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

5^{ème} sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

MAÎTRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteure Elisabeth STEYER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

19^{ème} Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

60^{ème} Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL

Monsieur Alain DURAND

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE

Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELSTEIN

66^{ème} Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)

*Centre de Médecine Préventive,
Houston (U.S.A)*

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)

Brown University, Providence (U.S.A)

Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)

Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)

Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)

Université de Pennsylvanie (U.S.A)

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)

*Research Institute for Mathematical
Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-

PAPADOPOULOS (1996)

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)

Université d'Helsinki (FINLANDE)

Professeur James STEICHEN (1997)

Université d'Indianapolis (U.S.A)

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)

Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)

Professeur Daniel G. BICHET (2001)

Université de Montréal (Canada)

Professeur Marc LEVENSTON (2005)

Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)

Université de Dundee (Royaume-Uni)

Professeur Yunfeng ZHOU (2009)

Université de Wuhan (CHINE)

Professeur David ALPERS (2011)

Université de Washington (U.S.A)

Professeur Martin EXNER (2012)

Université de Bonn (ALLEMAGNE)

À NOTRE MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THÈSE

Monsieur de Professeur Gérard AUDIBERT,

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de présider cette thèse et nous vous en remercions.

Nous avons pu apprécier durant notre internat toute la qualité de votre enseignement. Veuillez trouver ici l'expression de notre sincère gratitude.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Hervé BOUAZIZ,

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Votre enseignement fût pour nous des plus enrichissants.

Nous avons pu apprécier tout au long de notre cursus vos qualités humaines et professionnelles.

Veillez trouver ici l'expression de notre profonde estime.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Jean PAYSANT,

Professeur de Médecine Physique et de Réadaptation

Nous vous remercions d'avoir accepté de juger ce travail.

Nous sommes très sensible à l'intérêt que vous lui avez porté.

Veillez trouver ici l'expression de notre grand respect.

À NOTRE JUGE ET DIRECTEUR DE THÈSE
Madame le Docteur Claire CHARPENTIER,
Praticien Hospitalier en Anesthésie-Réanimation

Merci de nous avoir confié ce travail.

Votre rigueur restera pour nous exemplaire.

Notre passage dans votre service aura été des plus enrichissant.

Que ce travail soit l'occasion de vous exprimer le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

À NOS MAÎTRES SUCCESSIFS

Monsieur le Professeur Claude MEISTELMAN

Monsieur le Professeur Paul-Michel MERTES

Monsieur le Professeur Alain GÉRARD

Monsieur le Professeur Bruno LEVY

Monsieur le Professeur Thomas FUCHS-BUDER

Madame le Professeur Marie-Reine LOSSER

À TOUS LES PRATICIENS HOSPITALIERS ET ASSISTANTS-CHEFS DE
CLINIQUES QUI ONT CONTRIBUÉ À NOTRE FORMATION

À MA FAMILLE

À ma chérie, Diana, pour m'avoir aidé et supporté tout au long de ce travail. C'est un bonheur de partager ma vie avec toi. Je t'aime, mon petit cœur.

À ma mère, sans qui je ne serais pas là. Merci de m'avoir toujours encouragé et soutenu dans cette vocation. Merci d'être toujours là pour moi et mes frères, comme si nous étions encore tes tout petits!

À mon petit frère, Toto, alias Captain Dunliver, pour toutes ces heures passées devant FIFA avant d'aller au rugby. Merci d'avoir été là dans les moments de joie comme dans les moments plus difficiles.

À mon grand frère, Rico, et à tous ces moments partagés en camping, canoë, snowboard, kitesurf... qui laissent tant de bons souvenirs. Merci d'avoir toujours été à mes côtés.

À mon père, qui aurait été si fier de moi. Tu nous manques tellement.

À toute ma famille, merci.

À MES AMIS

À **Nicolas**, pour toutes ces années passées ensemble depuis le collège et toutes ces balades à VTT où tu as essayé de me perdre !

À **Julien**, avec qui j'ai partagé la même classe depuis la maternelle. Ca sera un peu cliché entre un anesthésiste et un chirurgien, mais faut vraiment qu'on se fasse un petit golf ensemble.

À **Thomas**, et nos onze années d'études ensemble sans compter le lycée. Promis, je fais le prochain marathon ou trail avec toi si tu viens au rugby!

À **Basile**, moitié alsacien, moitié spinalien. Six mois en TD6 à boire du café et manger du pâté à 11h, ça crée des liens. Pourvu que ça dure.

À **Charlotte**, pour sa gentillesse et son humour. Dimanche on va à Europa-Park, tu viens ?

À **Julien**, avec qui je suis heureux de poursuivre l'aventure dans les Vosges.

À **Jean-Romain**, pour ses jeux de mots mémorables. Tu seras toujours une référence en la matière.

À **Benny**, qui a raté sa vocation d'interniste. J'espère sincèrement pouvoir travailler à nouveau avec toi à l'avenir.

À **Benoit**, pour sa gentillesse et son paternalisme lors de mon premier stage en réanimation. Merci.

À **tous les autres membres de ma promotion**, Anne, Vincent, Nicolas, Elodie, Baha, Julie, avec qui se fût un véritable plaisir de partager ces cinq années d'internat. Sans oublier les autres, Jérôme, Nathanaël, Maxime, Nicolas, Sébastien, Alice, Aurélie, Léa...

À tous les membres du Rugby Club Dieulouard-Liverdun, pour tous ces bons moments passés ensemble. J'ai appris à vos côtés la traumatologie et l'anesthésie sans diprivan, parce qu'au rugby, tout le monde est un peu docteur. À quand ma promotion en troisième ligne aile? PS : ne dites pas à Bernard que je suis Docteur sinon je n'aurai plus jamais de tarif étudiant sur la licence.

À MES COLLÈGUES

À toute l'équipe d'anesthésie de l'hôpital central. Au Dr Taron, avec qui j'ai fait mes premiers pas en anesthésie.

À toute l'équipe médicale et paramédicale de la réanimation Picard. Au Dr Pertek, l'idole des tous les DESAR.

Aux médecins anesthésistes de Brabois. Aux docteurs Ancel, Vivin, Fossard et Junke, pour leur pragmatisme et l'intérêt qu'ils portent à leurs plus jeunes confrères.

À toute l'équipe de réanimation chirurgicale de central, pour toutes vos qualités humaines et professionnelles. Au docteur Garric, collègue rugbyman.

À tous les médecins et IADE de la maternité. Au docteur Vial, pour ses bons conseils et son aide pour la réalisation de mon mémoire.

À tous les anesthésistes du pôle ALR. Au docteur Meckler pour sa bonne humeur, son expérience et sa dextérité légendaire.

À toute l'équipe de réanimation médicale Brabois, pour ces longues et nombreuses gardes passées ensemble.

À toute l'équipe d'anesthésie-réanimation de l'hôpital d'enfants. Aux docteurs Thomé, Simon, Boussard et Fabre, pour leur expérience incomparable. Au docteur Leclercq, qui sait allier bonnes pratiques et bonne humeur. Au docteur Le Tacon, pour son pragmatisme et sa simplicité.

Aux médecins anesthésistes des HPM, avec qui j'aurais aimé passer plus de temps.

Aux médecins de la réanimation polyvalente à Mercy, une équipe jeune, dynamique, qui a le sourire, et qui est un modèle pour beaucoup d'autres.

À toute l'équipe de réanimation médicale de l'hôpital central, faute de faire un onzième semestre, je suis passé chez vous comme patient. Merci pour vos bons soins.

À toute l'équipe du centre hospitalier Émile Durkheim et au docteur Lalot, c'est un plaisir de pouvoir continuer à vos côtés.

Serment

« **A**u moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être

fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque ».

Tables des matières

LISTE DES ABREVIATIONS.....	22
PREMIERE PARTIE : LE POLYTRAUMATISE	23
I. Introduction.....	23
II. Définitions.....	24
III. Recommandations actuelles de prise en charge	26
A. Maintien de l'hémodynamique	26
1. Evaluation clinico-biologique	26
2. Maintien de l'hémodynamique.....	27
3. Transfusion sanguine	28
B. Prise en charge ventilatoire	28
C. Prévention et traitement de l'hypothermie	28
D. Prise en charge de la coagulopathie	29
1. Diagnostic	29
2. Transfusion de plasma et de plaquettes	29
3. Fibrinogène.....	30
4. Antifibrinolytiques	30
5. Calcium.....	30
6. Facteur VII recombinant	31
7. Antagonisation des antiagrégants plaquettaires et anticoagulants	31
8. Desmopressine.....	32
9. Thromboprophylaxie.....	32
E. Bilan lésionnel.....	32
F. Contrôle de l'hémorragie	32
G. Protocoles de prise en charge	33
IV. Organisation de la polytraumatologie en France	34
A. Historique.....	34
1. L'antiquité	34
2. La renaissance	34
3. Le siècle des lumières.....	35
4. Le premier empire	35
5. Le XIXème siècle.....	35
6. Les guerres du XXème siècle	36

7.	La naissance du SAMU	36
B.	Notion de trauma center et trauma system	37
C.	Spécificités de l'organisation des secours en France.....	38
1.	Prise en charge pré-hospitalière	38
2.	Prise en charge hospitalière	40
D.	Les réseaux existants	40
1.	Catégorisation des trauma centers	40
2.	Evaluation de la gravité des patients.....	41
3.	Orientation des patients	41
4.	Autres objectifs du TRENAU	42
E.	Prise en charge des polytraumatisés en Lorraine	42
V.	Données épidémiologiques	44
A.	Les accidents de la voie publique	44
1.	Historique	44
2.	Mortalité routière en 2012 en France : données de la sécurité routière	46
a.	Répartition selon la catégorie d'usagers.....	46
b.	Répartition selon le sexe.....	49
c.	Répartition selon la classe d'âge	49
d.	Causes d'accident.....	50
3.	Prise en compte des blessés graves : le registre du Rhône	51
a.	Données démographiques	51
b.	Répartition selon la gravité des lésions	52
c.	Répartition selon le type de lésions	53
B.	Les accidents de la vie courante et accidents du travail	54
1.	Mortalité.....	54
2.	Traumatismes impliqués	54
C.	Données épidémiologiques en Lorraine	55
D.	Aspects socio-économiques	58

DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE 59

I. Objectifs 59

II. Matériels et méthodes 59

A.	Population étudiée	59
B.	Méthodologie	59
C.	Données recueillies	60
1.	Données relatives au patient.....	60
2.	Données relatives à l'accident.....	60
3.	Données relatives à la prise en charge pré-hospitalière	60

4.	Données relatives à la prise en charge dans le service d'accueil des urgences	60
5.	Données relatives au bilan lésionnel.....	61
6.	Données relatives à la prise en charge globale	61
7.	Données relatives à la prise en charge chirurgicale	61
8.	Données relatives à l'hospitalisation en réanimation	61
D.	Analyse statistique	62
III.	Résultats	63
A.	Données démographiques.....	64
1.	Age	64
2.	Sex ratio	65
3.	Origine des patients.....	65
B.	Données relatives à l'accident	66
1.	Date et heure de l'accident.....	66
2.	Mécanismes de l'accident	67
a.	Accidents de la voie publique	68
b.	Accidents de la vie courante	69
3.	Causes de l'accident	70
a.	Alcool.....	70
b.	Accidents du travail	70
c.	Tentatives de suicide	70
C.	Bilan lésionnel et scores de gravité	71
1.	Bilan lésionnel	71
2.	Scores de gravité.....	74
D.	Prise en charge médico-chirurgicale	75
1.	Orientation des malades et mode de transport	75
2.	Ventilation mécanique	76
3.	Prise en charge chirurgicale en urgence.....	76
4.	Transfusion de produits sanguins labiles	78
E.	Evolution	78
	TROISIÈME PARTIE : DISCUSSION	84
I.	Principaux résultats	84
II.	Interprétation et comparaison aux données de la littérature	86
A.	Données démographiques.....	86
B.	Données relatives à l'accident	87
C.	Bilan lésionnel.....	89
D.	Prise en charge médico-chirurgicale	91
1.	Orientation des patients et moyen de transport	91

2.	Prise en charge chirurgicale	91
3.	Transfusion	92
E.	Evolution en réanimation	92
III.	Limites.....	96
IV.	Conclusion.....	97
	BIBLIOGRAPHIE.....	98
	INDEX DES ILLUSTRATIONS	105
	INDEX DES TABLES.....	107
	ANNEXES	108
I.	Les grandes dates de la sécurité routière	108
II.	Recommandations européennes de prise en charge du polytraumatisé	117
III.	Répartition géographique des accidents de la circulation en Lorraine	119
IV.	Répartition des services d'urgences en Lorraine.....	120

Liste des abréviations

ACS : american college of surgeons
AIS : abbreviated injury scale
ATLS : advanced trauma life support
AVP : accident de la voie publique
CCP : concentré de complexe prothrombique
CGR : culot de globules rouges
CHU : centre hospitalier universitaire
CIM-10 : classification internationale des maladies 10ème version
euro-TARN : european trauma audit and research network
FAST : focus assessment with sonography in trauma
FIRST : french intensive care recorded in severe trauma
GCS : Glasgow coma scale
IGS2 : indice de gravité simplifié
ISS : injury severity score
LATA : limitation ou arrêt des thérapeutiques actives
NTDB : national trauma data bank
PAS : pression artérielle systolique
PFC : plasma frais congelé
PL : poids lourd
RENAU : réseau nord-alpin des urgences
SAMU : service d'aide médicale urgente
SDMV : syndrome de défaillance multi-viscérale
SDRA : syndrome de détresse respiratoire aiguë
SMUR : service mobile d'urgence et de réanimation
TCA : temps de céphaline activée
TP : taux de prothrombine
TRENAU : trauma system du réseau nord-alpin des urgences
VL : véhicule léger

Première partie : le polytraumatisé

I. Introduction

La polytraumatologie est un problème de santé publique majeur. Chaque année, plus de cinq millions de décès surviennent dans les suites d'un traumatisme grave à travers le monde et ce chiffre devrait être porté à plus de huit millions en 2020. Cette progression est aussi importante que celle des décès liés au tabac et le nombre de décès lié aux polytraumatismes est supérieur à celui engendré par l'épidémie du virus de l'immunodéficience humaine (1). Les traumatismes graves représentent la quatrième cause de mortalité tout âge confondu et la première cause de mortalité des sujets de moins de 40 ans (2).

En France, les accidents de la voie publique sont responsables d'environ quatre mille décès chaque année (3). Il s'agit de la première cause de mortalité évitable et bien que les décès imputables aux accidents de la circulation diminuent chaque année, la mortalité liée aux accidents de la vie courante reste constante (3,4). Par ailleurs, le polytraumatisme peut également être responsable d'une morbidité importante, source de handicap à long terme, avec des conséquences personnelles, familiales, sociales et professionnelles (5).

La majorité des études publiées sur le sujet ont été réalisées aux Etats-Unis avec des spécificités sur l'épidémiologie des patients et leur prise en charge, en rapport avec une part plus importante des traumatismes pénétrants. Peu d'études se sont intéressées à l'épidémiologie des polytraumatisés en France alors qu'une meilleure connaissance de ces patients, des mécanismes à l'origine de l'accident et des modalités de prise en charge pourrait permettre d'améliorer nos pratiques médicales, mais aussi de faire progresser les mesures préventives. C'est dans le but d'améliorer nos connaissances sur les polytraumatisés que ce travail a été réalisé.

II. Définitions

La définition classique du polytraumatisé est un blessé présentant une association de plusieurs lésions dont une au moins engage le pronostic vital (6). Cette notion de menace du pronostic vital est une notion évolutive dans le temps et rétrospective, qui nécessite de réaliser un bilan lésionnel complet. Cette définition est donc peu utilisable à la phase pré-hospitalière et laisse progressivement sa place à celle de traumatisé grave.

Un traumatisé grave est un patient dont une des lésions menace le pronostic vital ou fonctionnel, ou bien dont le mécanisme ou la violence du traumatisme laissent penser que de telles lésions puissent exister (7). Cette définition permet d'inclure les patients dont le pronostic vital n'est pas engagé immédiatement mais pourrait l'être à court terme, compte tenu de la violence du traumatisme et de lésions qui ne sont pas encore diagnostiquées.

Le polytraumatisé peut également être défini comme un blessé grave nécessitant une prise en charge multidisciplinaire tout au long de son parcours extra-hospitalier, hospitalier et de réadaptation fonctionnelle. Cette définition souligne l'intérêt d'une prise en charge multidisciplinaire incluant urgentistes, anesthésistes-réanimateurs, radiologues, chirurgiens puis médecins de médecine physique et de réadaptation, tout au long d'un parcours de soins qui ne se limite pas à la prise en charge des vingt-quatre premières heures.

En 2002, les critères de Vittel (8) ont été publiés afin de faciliter le triage des polytraumatisés (tableau 1). Un seul critère suffit à caractériser la gravité du traumatisme, sauf pour le terrain, où une évaluation au cas par cas est nécessaire. Des critères de gravité extrême ont également été définis car ils sont associés à une mortalité importante. En effet, celle-ci s'élève à 65% en cas de pression artérielle systolique inférieure à 65mmHg, 62% en cas de score de Glasgow égal à trois et 76% de mortalité en cas de saturation artérielle en oxygène inférieure à 80%.

Variables physiologiques	Score de Glasgow < 13
	Pression artérielle systolique < 90mmHg
	Saturation en O2 < 90%
Éléments de cinétique	Ejection d'un véhicule
	Autre passager décédé dans le même véhicule
	Chute > 6m
	Victime projetée ou écrasée
	Appréciation globale (déformation du véhicule, vitesse estimée, absence de casque ou de ceinture de sécurité,...)
	Blast
Lésions anatomiques	Traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen, du bassin, du bras ou de la cuisse
	Volet thoracique, fracas du bassin
	Brûlure sévère, inhalation de fumées
	Suspicion d'atteinte médullaire
	Amputation au niveau du poignet, de la cheville, ou au dessus
	Ischémie aiguë de membre
Réanimation pré-hospitalière	Ventilation assistée
	Remplissage > 1000mL de colloïdes
	Catécholamines
	Pantalon antichoc gonflé
Terrain	Age > 65 ans
	Insuffisance cardiaque ou coronarienne
	Insuffisance respiratoire
	Grossesse au 2è et 3è trimestres
	Troubles de l'hémostase

Tableau 1 : critères de Vittel, d'après (8)

Par ailleurs, les statistiques issues de la sécurité routière font référence à d'autres définitions. Un accident corporel est un accident provoqué involontairement, survenu sur une voie ouverte à la circulation publique, entraînant au moins un véhicule, et provoquant au moins une victime. Les personnes tuées sont les victimes qui décèdent du fait de l'accident, sur le coup ou dans les trente jours qui suivent. Les personnes blessées sont subdivisées en blessés hospitalisés, s'ils nécessitent une hospitalisation supérieure à 24 heures, et blessés légers, s'ils nécessitent des soins médicaux sans être hospitalisés plus de 24 heures. Quant aux accidents, ils sont dits mortels si au moins une personne décède dans l'accident ou dans les trente jours suivants, et graves s'il y a au moins une personne tuée ou blessée hospitalisée dans l'accident.

III. Recommandations actuelles de prise en charge

Les dernières recommandations européennes sur la prise en charge du traumatisé grave, disponibles en annexes, ont été publiées en 2013 (9).

La première recommandation émise souligne l'extrême urgence de cette pathologie. En effet, près de 50% des décès suite à un traumatisme grave surviennent dans les vingt-quatre premières heures et font de la prise en charge du polytraumatisé une véritable course contre la montre (10). Ainsi, il est recommandé de réduire au maximum le temps entre la survenue de l'accident et une éventuelle prise en charge chirurgicale.

A. Maintien de l'hémodynamique

1. Evaluation clinico-biologique

L'évaluation de la gravité du traumatisme doit tenir compte des constantes vitales du patient, des lésions traumatiques observées, du mécanisme du traumatisme ainsi que de la réponse à la réanimation initiale. Le tableau proposé par l'American College of Surgeons propose de différencier quatre stades de pertes sanguines.

	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
Pertes sanguines (mL)	< 750	750 - 1500	1500 - 2000	> 2000
Fréquence cardiaque (bpm)	< 100	100 - 120	120 - 140	> 140
Pression artérielle systolique	Normale	Normale	Diminuée	Diminuée
Pression pulsée (mmHg)	Normale	Diminuée	Diminuée	Diminuée
Fréquence respiratoire	14 - 20	20 - 30	30 - 40	> 40
Diurèse (mL/h)	> 30	20 - 30	5 - 20	Négligeable
Statut neurologique	Légèrement anxieux	Anxieux	Confus	Somnolent

Tableau 2 : classification ATLS des pertes sanguines, d'après (9)

Les patients sont par ailleurs classés en trois stades de gravité selon leur réponse au remplissage vasculaire : les patients répondeurs dont l'hémodynamique est restaurée durablement après les premières mesures de réanimation, les patients répondeurs partiels dont l'hémodynamique se dégrade secondairement après une correction initiale, et les patients non répondeurs, chez qui le collapsus persiste malgré le remplissage vasculaire.

L'évaluation de la gravité doit également comprendre le dosage de marqueurs biologiques. Il est donc recommandé de doser la lactatémie ainsi que le base excess, et de suivre leur évolution au cours du temps. En effet, il est maintenant démontré que l'hyperlactatémie est un facteur de mauvais pronostic alors qu'un dosage du lactate normal serait corrélé à une évolution favorable. Abramson et al. ont, par exemple, montré de manière prospective que l'ensemble des polytraumatisés dont la lactatémie se normalisait en moins de vingt-quatre heures survivaient (11). Le taux de survie était de 78% si la normalisation survenait entre vingt-quatre et quarante-huit heures, et seulement de 14% si la lactatémie restait supérieure après quarante-huit heures de réanimation. Quant au base excess, c'est également un facteur pronostic de défaillance multi-viscérale et de décès chez les polytraumatisés (12,13).

2. Maintien de l'hémodynamique

La réanimation hémodynamique doit avoir comme cible de pression artérielle systolique 80 à 90mmHg jusqu'au contrôle de l'hémorragie. Cette hypotension permissive a plusieurs objectifs : permettre une plus grande stabilité du caillot, diminuer le saignement, et éviter les effets indésirables d'un remplissage vasculaire trop important (hypothermie, dilution des facteurs de la coagulation). En effet, Maegele et al. ont démontré que le volume de remplissage administré était corrélé à la fréquence de la coagulopathie (14).

Chez le traumatisé crânien grave ($GCS \leq 8$), cette cible sera revue à la hausse et il faudra maintenir une pression artérielle moyenne supérieure à 80mmHg afin de maintenir une pression de perfusion cérébrale satisfaisante.

Il est recommandé d'effectuer un remplissage vasculaire chez les patients hypotendus. Ce remplissage doit être effectué par des cristalloïdes en évitant les solutés hypotoniques chez les patients traumatisés crâniens. L'utilisation des solutés hypertoniques et des colloïdes n'a pas montré de supériorité par rapport aux cristalloïdes.

L'utilisation des vasopresseurs est recommandée en l'absence de réponse au remplissage vasculaire. Par ailleurs, leur utilisation relativement précoce permettrait de diminuer le volume total de remplissage et ses effets indésirables.

L'utilisation d'un agent inotrope est recommandée en cas de dysfonction cardiaque.

3. Transfusion sanguine

Une mesure isolée de l'hématocrite n'est pas recommandée. En effet, sa sensibilité est extrêmement faible pour prédire la nécessité d'une intervention chirurgicale (15). D'une part, de nombreux patients ont un hématocrite conservé à la prise en charge, et d'autre part, les effets du remplissage et de l'hémodilution ont un impact direct sur la mesure de l'hématocrite.

La transfusion sanguine doit permettre de maintenir l'hémoglobinémie entre 7 et 9g/dL. Aucune étude n'a montré de bénéfice à utiliser des seuils transfusionnels plus élevés et, malgré la difficulté à établir un lien de causalité, l'importance de la transfusion semble corrélée à la survenue de SDRA, d'infections, d'insuffisance rénale et de décès.

Chez le traumatisé crânien grave, la transfusion pourrait améliorer l'oxygénation cérébrale mais aucune étude n'a démontré l'intérêt de seuils transfusionnels supérieurs sur la mortalité ou les séquelles neurologiques. Les seuils transfusionnels recommandés sont donc identiques à ceux du patient exempt de traumatisme crânien.

B. Prise en charge ventilatoire

En l'absence de signe d'engagement cérébral, il n'est pas recommandé d'hyperventiler les patients mais d'assurer une ventilation protectrice avec une cible de PaCO_2 comprise entre 37 et 41mmHg. En effet, une hyperventilation pourrait augmenter la mortalité des patients (16), probablement par le retentissement hémodynamique des interactions cardio-respiratoires de la ventilation mécanique.

C. Prévention et traitement de l'hypothermie

Il est recommandé de prévenir et de traiter l'hypothermie dès la réanimation initiale en couvrant le patient, en augmentant la température ambiante et en réchauffant les produits perfusés. En effet, l'hypothermie est un facteur indépendant de saignement et de décès (17). Elle engendre une dysfonction plaquettaire, des

troubles de la coagulation et majore la fibrinolyse. Seuls les patients ayant un traumatisme crânien grave isolé pourraient bénéficier d'une hypothermie modérée entre 33 et 35°C, après contrôle d'une éventuelle hémorragie, mais les études sur le sujet restent discordantes.

D. Prise en charge de la coagulopathie

1. Diagnostic

Il est recommandé de doser précocement et de suivre l'ensemble des paramètres suivants : TP, TCA, fibrinogène, numération plaquettaire. Des méthodes de mesure viscoélastique comme le thromboélastogramme sont également préconisées. En effet, la coagulopathie du polytraumatisé est un facteur indépendant de mortalité (18) et la correction des troubles de l'hémostase réduit les besoins transfusionnels (19), l'incidence des défaillances multi-viscérales (20), et améliore la survie (21,22).

2. Transfusion de plasma et de plaquettes

Il est recommandé de transfuser du plasma d'emblée uniquement chez le patient souffrant d'une hémorragie massive. Le ratio idéal entre culots globulaires et plasma doit être d'au moins 1:2.

La transfusion de plasma permet d'apporter l'ensemble des facteurs de la coagulation ainsi que du fibrinogène. Elle a cependant des effets indésirables bien démontrés, en augmentant le risque de défaillance multi-viscérale, de SDRA et d'infections (23,24). Néanmoins, la gravité des malades semble ici un facteur confondant majeur.

La nécessité de transfuser du plasma est univoque mais la quantité à apporter, notamment le ratio transfusionnel entre culots globulaires et plasma, fait toujours débat. Devant l'impossibilité de réaliser une étude contre placebo, les études observationnelles souffrent d'un biais majeur : les patients les plus graves, qui bénéficieraient probablement d'un ratio transfusionnel plus élevé, décèdent avant de recevoir du plasma, qu'il faut au préalable décongeler. Cependant, les études s'intéressant à la thrombo-élastométrie montrent un effet hémostatique maximal pour un ratio compris entre 1:2 et 3:4 (25).

Concernant la transfusion plaquettaire, il est recommandé de maintenir un taux de plaquettes supérieur à 50 G/L. Ce taux doit être augmenté à 100 G/L en cas de saignement persistant ou dans le cadre de traumatisme crânien grave. En effet, chez le traumatisé crânien, une thrombopénie inférieure à 100 G/L est un facteur indépendant de mortalité (26).

Comme pour le plasma, la quantité de plaquettes et le ratio entre CGR et plaquettes fait toujours débat. Les mêmes biais existent dans les études et le ratio Plaquettes:CGR élevé est souvent associé à un ratio PFC:CGR élevé, rendant l'interprétation des résultats difficile.

3. Fibrinogène

Il est recommandé d'administrer du fibrinogène si le saignement est accompagné de signes d'hypofibrinogénémie au thromboélastogramme ou en cas de dosage du fibrinogène inférieur à 1.5 à 2g/L. La dose initiale à perfuser est alors de 3 à 4g.

En effet, le fibrinogène est le premier facteur de la coagulation à diminuer chez le polytraumatisé. Une seule étude a montré son efficacité et le niveau de preuve reste faible ; il s'agit d'une étude observationnelle, réalisée dans le contexte de la polytraumatologie de guerre (27).

4. Antifibrinolytiques

L'acide tranexamique doit être administré le plus tôt possible à la dose de 1g en dix minutes puis 1g sur huit heures. Son administration précoce permet de réduire la mortalité (28) sans augmenter le risque de thrombose et notamment les infarctus du myocarde. Cependant, des analyses en sous-groupe ont montré une surmortalité lorsqu'il était perfusé à plus de trois heures du traumatisme. Son administration doit donc débuter dans ce délai, si possible dès le pré-hospitalier.

5. Calcium

Le calcium ionisé doit être monitoré et maintenu au-dessus de 0.9mmol/L en cas de transfusion massive. En effet, le citrate utilisé comme anticoagulant dans les poches de plasma frais congelé et de plaquettes est un puissant chélateur du calcium. Dans le cadre du polytraumatisé, la dose cumulée de citrate peut dépasser les capacités de métabolisation hépatique. Il survient alors une hypocalcémie à l'origine de troubles de la coagulation, d'une diminution du tonus vasculaire et d'une

réduction de l'inotropisme myocardique. Il est démontré qu'une hypocalcémie à l'admission à l'hôpital augmente les besoins transfusionnels et est un facteur de risque de surmortalité (29,30).

6. Facteur VII recombinant

L'utilisation de facteur VII recombinant doit être considérée en cas de poursuite du saignement, après échec des procédures d'hémostase chirurgicale, et devant la persistance de la coagulopathie malgré un traitement médical optimal. Son utilisation n'est pas recommandée en cas d'hémorragie intracérébrale chez les patients souffrant d'un traumatisme crânien isolé.

7. Antagonisation des antiagrégants plaquettaires et anticoagulants

En cas de saignement persistant ou de traumatisme crânien, il est recommandé d'antagoniser les antiagrégants plaquettaires en transfusant des plaquettes. Il est démontré que la prise d'antiagrégants majore le risque d'hématome intracrânien post-traumatique (31). Cependant, aucune étude n'a montré de bénéfice à transfuser des plaquettes chez ces patients (32–34). Néanmoins, une étude multicentrique randomisée contrôlée en cours devrait apporter des éléments de réponse supplémentaires (35). Dans l'attente de preuves scientifiques, une mesure des fonctions plaquettaires doit être réalisée afin de guider la transfusion de plaquettes.

En cas de traitement par aspirine seule, il est recommandé d'administrer de la desmopressine à la dose de 0.3 µg/kg. Son administration permet d'améliorer les fonctions plaquettaires (36). Une méta-analyse a montré son bénéfice chez les patients sous aspirine souffrant d'une hémorragie intracrânienne (37).

Chez les patients traités par anti-vitamine K, il est recommandé d'utiliser du CCP d'emblée afin d'antagoniser leur effet. Sa perfusion permet de restaurer rapidement une hémostase satisfaisante (38–40). Cependant, son administration majore le risque de thrombose artérielle et veineuse après la phase aiguë (41,42) mais les risques liés à son utilisation doivent être mis en balance avec son bénéfice sur la correction rapide de l'hémostase. Une thromboprophylaxie doit donc être associée dès que le risque hémorragique est écarté.

Chez les patients traités par nouveaux anticoagulants oraux ayant une activité anti-Xa, une mesure de l'anti-Xa spécifique doit être réalisée. En cas d'hémorragie

menaçant le pronostic vital, une antagonisation doit être réalisée par fortes doses de CCP (25 à 50 UI/kg). En cas de traitement par inhibiteurs directs de la thrombine (dabigatran), l'administration de PPSB est inefficace donc non recommandée.

8. Desmopressine

Il est recommandé d'administrer de la desmopressine à la dose de 0.3 µg/kg chez les patients traités par aspirine ou ayant une maladie de Willebrand

9. Thromboprophylaxie

Une thromboprophylaxie doit être initiée précocement par compression pneumatique intermittente et/ou bas anti-thrombose. Il est recommandé de débiter la thromboprophylaxie médicamenteuse dans les vingt-quatre heures suivant le contrôle de l'hémorragie.

E. Bilan lésionnel

Les patients dont l'origine du saignement n'est pas identifiée doivent bénéficier d'examens complémentaires en urgence.

Pour les patients instables hémodynamiquement, des radiographies standards du thorax et du bassin associées à une échographie de type FAST doivent être réalisés. En effet, les trois principales causes d'hémorragie non contrôlée sont l'hémothorax, l'hémopéritoine et le fracas du bassin. Il est maintenant bien démontré que l'échographie abdominale est un moyen non invasif rapide pour diagnostiquer un épanchement péritonéal (43). Lorsque le patient est en état de choc, la sensibilité et la spécificité de l'échographie abdominale pour diagnostiquer un épanchement péritonéal avoisine les 100% (44).

Les patients stables sur le plan hémodynamique doivent bénéficier d'un bilan lésionnel exhaustif via un scanner corps entier. Celui-ci peut, lorsqu'il est intégré à la salle de déchoquage, se substituer d'emblée aux autres examens.

F. Contrôle de l'hémorragie

A la phase pré-hospitalière, l'utilisation d'un garrot est recommandée en cas de saignement non contrôlé secondaire à un fracas des membres. C'est un moyen simple et efficace de contrôler l'hémorragie jusqu'à la réalisation d'une hémostase chirurgicale (45,46). Son utilisation doit rester la plus courte possible dans le temps

afin d'éviter ses complications comme les lésions nerveuses ou les ischémies aiguës de membre. Des études suggèrent une durée maximale d'utilisation de quatre heures (47) avec des succès rapportés dans la littérature de membre viable après six heures d'ischémie (48).

Si l'origine du saignement est identifiée, il est recommandé de contrôler ce dernier, par voie chirurgicale ou autre, dès que les premières mesures de réanimation ont permis de stabiliser le patient. Dans le cas contraire, la source du saignement doit être identifiée le plus vite possible par des examens complémentaires.

Chez les patients en état de choc, avec coagulopathie et persistance du saignement, une chirurgie écourtée de type damage control est recommandée. Bien qu'il n'y ait aucun essai randomisé contrôlé, cette chirurgie, décrite pour la première fois par Stone en 1983, est devenue incontournable chez les patients les plus graves (49,50). En cas de lésions parenchymateuses avec saignement veineux ou artériel modéré, il est recommandé d'utiliser des agents hémostatiques topiques ou un packing.

Les patients avec fracture du bassin responsable d'un état de choc doivent bénéficier en première intention d'une ostéosynthèse extra-focale par fixateur externe ou clamp pelvien. En cas d'échec, les alternatives sont, selon les équipes, le packing sous-péritonéal, l'artério-embolisation et l'hémostase chirurgicale.

G. Protocoles de prise en charge

Chaque trauma center doit mettre en place un protocole de prise en charge du patient polytraumatisé basé sur les données de la littérature associé à une check-list de prise en charge. Par ailleurs, dans le cadre d'une démarche qualité, des procédures d'auto-évaluation doivent être mises en place.

IV. Organisation de la polytraumatologie en France

A. Historique

1. L'Antiquité

Dès l'antiquité, les médecins prirent conscience du caractère urgent de certaines pathologies. Quatre siècles avant notre ère, Hippocrate écrivait : "Il faut parfois agir vite, comme lors des défaillances où ne peuvent pas couler l'urine ni sortir les matières fécales, ou encore en cas de suffocation quand les femmes font des fausses couches. Les moments favorables pour intervenir passent promptement et la mort survient si on a trop différé ... Il existe ainsi des occasions opportunes dans toutes les maladies" (Traité des maladies). Dans un même registre, Galien préconisait que chaque médecin ait toujours sur lui sa trousse "pour les soins à donner en urgence". La notion d'urgence médicale existe mais c'est toujours au patient d'aller trouver le médecin.

2. La Renaissance

Il faudra attendre la Renaissance pour que les médecins se rendent sur le terrain, participent aux conflits armés et s'intéressent à ce qui va devenir la traumatologie de guerre. Parmi eux, le plus célèbre est certainement Ambroise Paré (1509-1590), le chirurgien des rois. Il préconise déjà à l'époque d'utiliser des "médications à visée stupéfactives" (antalgiques), "d'ôter le superflu" (corps étrangers, balle...), de "remettre à sa place ce qui est sorti" (réduire les luxations), de "séparer le continu" (ouvrir les abcès, trépaner les hématomes cérébraux) et de "joindre le séparé" (suture les plaies, réduire les fractures). Il abandonne l'huile bouillante et le feu pour traiter les plaies et les remplace par des ligatures vasculaires. Il introduit les notions de "soins de l'avant" et "d'évacuation vers l'arrière" qui peuvent être comparées à la prise en charge par le SMUR actuel.

En 1597, Henri IV crée le premier hôpital de campagne pour porter secours aux blessés de guerre : "les services importants que nos troupes nous rendent nous engageant de veiller à leur conservation et soulagement, nous avons cru ne le pouvoir faire d'une manière plus avantageuse pour elles, qu'en établissant pour toujours à la suite de nos armées et dans les hôpitaux de nos places de guerre, des

médecins et chirurgiens généraux". C'est le début de la médecine militaire qui aboutira plus tard à la création du service de santé des armées.

3. Le siècle des Lumières

Ce n'est que deux siècles plus tard que les pouvoirs publics s'intéressent au secours aux civils. A cette époque, la noyade est la première cause de mort accidentelle. En 1740, René-Antoine Ferchault de Réaumur rédige son "Avis pour donner les secours à ceux que l'on croit noyés". Dès lors, du matériel pour porter assistance aux victimes est installé sur les quais de Seine. En 1775, sur 41 personnes repêchées dans la Seine, 35 auraient été réanimées et sauvées. En 1790, près de 130 villes françaises disposent de ces coffrets de premiers secours.

4. Le premier Empire

Pendant les guerres napoléoniennes, Dominique-Jean Larrey (1766-1842), considéré comme le père de la médecine d'urgence, crée les ambulances volantes qui permettent d'évacuer les blessés vers un hôpital militaire en retrait, équivalent du "scoop and run" des américains. Il invente également la notion de triage et enseigne "qu'il faut toujours commencer par le plus dangereusement blessé sans avoir égard au rang et aux distinctions".

Parallèlement, Pierre-François Percy crée un caisson d'artillerie capable d'amener sur le front un chirurgien, ses aides et du matériel de secours, équivalent quant à lui du "stay and play" à l'européenne.

5. Le XIXème siècle

C'est au XIXème siècle que naît réellement le précurseur de notre SAMU actuel. En 1887 à Paris, Henri Nachtel contribue à la fondation des ambulances urbaines dites hippomobiles car tractées par des chevaux. Un système télégraphique permet d'envoyer les secours 24 heures sur 24 et de coordonner les différentes stations d'ambulances, la régulation médicale est née. Ce système sera cependant abandonné en 1907.

6. Les guerres du XXème siècle

C'est malheureusement une fois de plus la traumatologie de guerre qui fera progresser l'assistance aux blessés. Durant la grande guerre, l'anesthésie est pratiquée depuis près de 40 ans, les grandes règles de la chirurgie moderne sont connues ainsi que l'asepsie. C'est l'organisation des soins aux blessés qui a réellement progressé. Chaque régiment disposait de postes de secours et de véhicules d'évacuation afin d'acheminer les blessés vers des hôpitaux de campagne. Ils étaient ensuite évacués en convois sanitaires par voie ferrée. Le Dr. Gray, médecin militaire britannique, souligne que le transport peut aggraver l'état du malade et insiste sur le conditionnement avant transport.

L'entre-deux-guerres voit naître le premier service d'aide médicale d'urgence au profit des nombreux patients brûlés et intoxiqués au monoxyde de carbone : le service de secours aux asphyxiés. Le médecin-pompier Charles Cot s'insurge contre les évacuations hâtives et estime que les soins doivent aller vers le malade. Parallèlement se développent les moyens de transport avec les progrès de l'automobile, qui permettent désormais le transport des malades, et de l'aviation sanitaire, de plus en plus utilisée par le système de santé des armées.

Durant la deuxième guerre mondiale, les progrès médicaux sont majeurs avec notamment l'apparition des agents anesthésiques intraveineux, les progrès de la transfusion sanguine, le recours plus fréquent à l'intubation trachéale et au remplissage vasculaire, ainsi que la progression des techniques chirurgicales.

7. La naissance du SAMU

En 1954, la France est touchée par une épidémie de poliomyélite et de nombreux patients meurent d'insuffisance respiratoire avant leur transport à l'hôpital. Le Pr Cara met alors au point les techniques de ventilation mécanique et crée en 1956 le service mobile de réanimation à l'hôpital Necker. Les respirateurs à cuirasse thoraco-abdominale utilisés les premières années seront rapidement remplacés par des appareils portatifs dont le fonctionnement pneumatique permet de s'affranchir d'une source d'énergie.

En 1957, le Pr Arnaud définit la notion de polytraumatisé et le service mobile de réanimation assure également des soins aux blessés de la route.

En 1968 naissent officiellement les Services Mobiles d'Urgence et de Réanimation (SMUR) qui seront coordonnés trois ans plus tard par le Service d'Aide Médicale d'Urgence (SAMU).

B. Notion de trauma center et trauma system

La notion de trauma center et trauma system est née aux Etats-Unis dans le but de diminuer la mortalité "évitable" lié aux polytraumatismes. Les premières études dans ce domaine ont été réalisées lors de la guerre du Vietnam, au cours de laquelle la grande majorité des lésions étaient secondaires à des traumatismes pénétrants. Les jeunes chirurgiens militaires, qui connaissaient déjà la plupart des techniques de réanimation actuelles, avaient bien compris l'intérêt majeur d'opérer ces patients le plus rapidement possible et donc d'améliorer l'organisation et l'efficacité de la prise en charge. A la fin des années 1970, l'Académie des Sciences Américaine publie un rapport sur les polytraumatisés indiquant que la qualité des soins dispensés aux blessés civils était inférieure aux soins en zone de combat pendant la guerre du Vietnam. Le système mis en place au Vietnam va donc être transposé à la vie civile avec deux grands principes : le temps d'évacuation prime sur tout autre paramètre et le blessé doit être admis directement dans un centre capable de traiter définitivement ses lésions.

En 1976, l'American College of Surgeons (ACS) édite pour la première fois des recommandations de prise en charge des polytraumatisés (51), qui deviendront le programme Advanced Trauma Life Support (ATLS). Parallèlement, les pouvoirs publics créent progressivement un véritable réseau de soins dédié à la prise en charge des polytraumatisés. Ces réseaux, appelés "trauma system", visent à transporter le plus vite possible les patients dans un centre adapté à leur gravité. Le transport est assuré par des "paramedics" selon la technique dite du "scoop and run" et les soins spécifiques seront réalisés à l'admission dans le centre spécialisé. Ces centres spécialisés, appelés "trauma center", sont catégorisés en quatre niveaux. Le niveau I correspond à un centre hospitalo-universitaire de référence, capable d'accueillir des patients traumatisés 24h/24 et possédant un plateau technique pouvant prendre en charge toutes les pathologies. Les centres de niveau II possèdent le même plateau technique mais n'ont ni vertu universitaire, ni l'ensemble des intervenants sur place 24h/24. Les hôpitaux de niveau III possèdent un bloc opératoire de chirurgie générale capable d'opérer une urgence hémorragique avant

son transfert vers un centre de niveau supérieur. Enfin, les centres de niveau IV n'ont pas de chirurgie et ont comme vocation la stabilisation médicale du patient avant transfert vers un centre de niveau supérieur.

Le trauma system a un objectif triple : améliorer l'organisation de la prise en charge en améliorant le triage et l'orientation des patients vers un trauma center de niveau adapté à leur gravité ; recueillir des données épidémiologiques dans le but de perfectionner le système (National Trauma Data Bank) ; améliorer la formation des personnels soignants via le programme ATLS.

Entre 2001 et 2011, les Américains ont analysés 4596 patients décédés de traumatismes pénétrants en Irak et en Afghanistan (52). 87% des décès survenaient avant l'admission dans une structure chirurgicale et 25% des décès étaient jugés comme évitables. Concernant la traumatologie civile, dans laquelle la majorité des patients souffrent de traumatismes fermés, 50% des traumatisés décèdent sur les lieux de l'accident et 25 à 30% décèdent dans les six heures suivant l'accident (53). Teixeira et al. ont analysé rétrospectivement plus de 2000 patients civils et estimaient que la mortalité évitable était de 6% (54). Les deux principales causes étaient une mauvaise évaluation de la gravité du patient ou un délai de prise en charge trop long. Cette mortalité évitable a conduit à l'amélioration progressive du trauma system américain.

Aujourd'hui, il est désormais démontré que l'instauration d'un trauma system et l'orientation des patients les plus graves vers les trauma center de niveau I permet de diminuer cette mortalité évitable d'environ 50% (55,56), avec un risque relatif de décès à un an de 0.75 (IC 95% : 0.60-0.95). Le bénéfice était plus important pour les patients les plus graves avec des scores AIS 4 ou 5 et chez les patients de moins de 55 ans.

C. Spécificités de l'organisation des secours en France

1. Prise en charge pré-hospitalière

Historiquement, l'objectif du dispositif d'urgence représenté par le SAMU était de répondre à une problématique non traumatique qu'était l'épidémie de poliomyélite

des années 50. Ce dispositif a ensuite été étendu à tout le territoire français et à l'ensemble des pathologies (syndrome coronarien, détresse respiratoire...). Avec l'augmentation croissante de la traumatologie routière jusqu'en 1972, ce dispositif fut conforté, d'autant que la prédominance des traumatismes fermés laissait une place plus importante à la réanimation pré-hospitalière.

La régulation médicale du SAMU est le premier maillon de la filière de soins. Dès l'appel, le médecin régulateur essaie d'évaluer la gravité du ou des patients afin de mettre en œuvre les moyens sanitaires adaptés et d'orienter au mieux la victime. L'envoi d'une équipe SMUR dépend de la gravité de l'accident et peut être guidé par les critères de Vittel 2002 (8). L'évaluation de la gravité du patient peut être revue à tout moment, notamment après réalisation du bilan lésionnel par le médecin SMUR. Celui-ci effectue les premières mesures de réanimation en vue de stabiliser le patient avant son transfert. Il s'agit ici de la principale différence avec le système américain. En effet, en France, c'est le médecin qui se déplace vers le malade et assure les premières mesures de réanimation avant de le transférer à l'hôpital.

L'orientation du patient se fait ensuite par le médecin régulateur vers le centre hospitalier le plus proche capable de prendre en charge le patient, c'est-à-dire un centre disposant d'un service d'urgence, d'un service de radiologie avec un scanner, d'un bloc opératoire de chirurgie générale, d'un service de réanimation et de la possibilité de réaliser une transfusion sanguine en urgence. En cas de suspicion de traumatisme crânien, le patient est d'emblée transféré dans un centre hospitalier, généralement universitaire, disposant d'un bloc opératoire de neurochirurgie. Le médecin régulateur du SAMU choisit également le vecteur le plus approprié et informe le médecin réanimateur en charge du patient qui coordonnera la prise en charge hospitalière afin d'organiser l'accueil du patient.

Ce schéma d'organisation départementale avec les centres de régulation médicale constitue en soi un trauma system, bien que structurellement différent du modèle américain.

2. Prise en charge hospitalière

En France, contrairement aux pratiques américaines, le médecin en charge du patient à l'admission est habituellement un anesthésiste-réanimateur. Véritable chef d'orchestre, il coordonne alors l'ensemble des intervenants : chirurgiens, anesthésistes, radiologues, internes, infirmières, aides-soignantes, centre de transfusion, laboratoire, bloc opératoire...

Une étude parue en 2013 a comparé le système américain au système français. Pour ce faire, les auteurs ont apparié plus de mille patients polytraumatisés adultes avec des scores ISS supérieurs à 8 pris en charge dans un centre de référence français avec des patients issus de la National Trauma Data Bank américaine. La mortalité ne différait pas significativement entre les deux méthodes (57).

D. Les réseaux existants

En France, seul le CHU de Grenoble a mis en place en 2008 un véritable réseau de prise en charge des polytraumatisés : le Trauma system du REseau Nord-Alpin des Urgences (TRENAU). Celui-ci fait partie d'un réseau global de prise en charge des urgences, le RENAУ, Réseau Nord-Alpin des Urgences (58). Ce réseau comprend 21 hôpitaux répartis dans trois régions (Isère, Savoie, Haute-Savoie). Il associe une organisation de type trauma system américain avec une prise en charge pré-hospitalière médicalisée par le SMUR.

1. Catégorisation des trauma centers

Les hôpitaux du réseau TRENAU sont subdivisés en trois niveaux. Les hôpitaux de niveau I ont un service d'urgence ouvert 7j/7 et 24h/24, une réanimation, toutes les spécialités chirurgicales y compris la neurochirurgie, un service de radiologie interventionnelle et la possibilité de réaliser une transfusion massive. Les hôpitaux de niveau II ont un service d'urgence 7j/7 et 24h/24, une réanimation, un service de chirurgie générale, un service de radiologie standard avec un scanner et la possibilité de réaliser une transfusion massive. Ils peuvent être qualifiés de II-E s'ils bénéficient de radiologie interventionnelle ou de II-N s'ils bénéficient d'un bloc de neurochirurgie. Quant aux hôpitaux de niveau III, ils doivent avoir un service d'urgence ouvert 7j/7 24h/24, un service de radiologie standard et un scanner.

2. Evaluation de la gravité des patients

Les patients sont classés en trois niveaux de gravité allant de A à C (tableau 3). Les patients grade A sont des patients instables malgré les mesures de réanimation. Les patients grade B sont des patients stabilisés par les mesures de réanimation initiales. Les patients grades C sont des patients stables.

Grade A : patient instable malgré la réanimation	PAS < 90mmHg
	Transfusion pré-hospitalière
	Détresse respiratoire ou ventilation mécanique et SpO ₂ < 90%
Grade B : patient stabilisé par la réanimation initiale	Détresse respiratoire aiguë avec SpO ₂ > 90%
	Correction du collapsus initial
	Traumatisme crânien isolé avec score de Glasgow < 13
	Traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax ou de l'abdomen
	Fractures thoraciques multiples et volet thoracique
	Traumatisme du bassin grave
	Amputation de membre ou crush syndrome
Grade C : patient stable	Suspicion de traumatisme médullaire
	Chute de plus de 6m
	Patient projeté ou éjecté d'un véhicule
	Suspicion de blast
	Autre victime décédée dans l'accident
	Accident à haute vitesse
	Enfant de moins de 5 ans, patients de plus de 65 ans, insuffisance cardiaque, cardiopathie ischémique, grossesse, troubles de l'hémostase

Tableau 3 : stratification de la gravité des patients, d'après (58)

3. Orientation des patients

L'orientation des patients est faite vers le centre le plus proche et le plus adapté à la gravité et la pathologie du patient, de façon à limiter au maximum le nombre de transferts inter-hospitaliers avant traitement spécifique. Un algorithme d'orientation des patients a été mis en place afin de minimiser le risque de transfert vers un centre de niveau insuffisant.

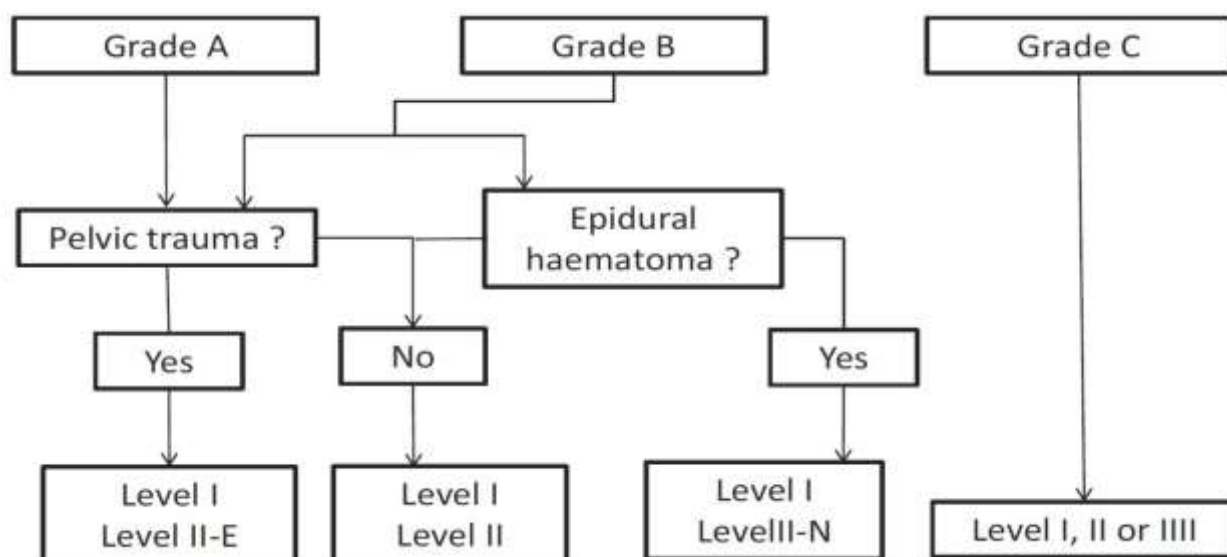


Figure 1 : algorithme de triage et d'orientation des malades de TRENAU, d'après (58)

4. Autres objectifs du TRENAU

Le TRENAU a mis en place un registre d'auto-évaluation qui recense les données relatives à la prise en charge depuis l'accident jusqu'à l'admission en réanimation.

Par ailleurs, il organise des réunions morbi-mortalité, des formations continues et de l'information grand public.

E. Prise en charge des polytraumatisés en Lorraine

L'organisation des structures d'urgence en Lorraine est dictée par le schéma régional d'organisation sanitaire (SROS), issu lui-même de la loi "Hôpital, patients, santé et territoires" (HPST).

On compte en Meurthe-et-Moselle un SAMU à l'Hôpital Central du CHU de Nancy, en liaison avec six SMUR (Nancy, Toul, Lunéville, Pont-à-Mousson, Briey, Mont-St-Martin) et sept services d'urgences (CHU de Nancy adultes, Polyclinique de Gentilly, Lunéville, Toul, Pont-à-Mousson, Briey et Mont-St-Martin).

La Meuse comporte également un SAMU à Verdun, deux SMUR et deux services d'urgences situés à Verdun et Bar le Duc.

Le département de la Moselle, dont le SAMU est à l'hôpital Mercy de Metz, comporte six SMUR (Metz, Thionville, Forbach, Sarreguemines, Sarrebourg et une antenne à Bitché) ainsi que huit services d'urgences (Hôpital Mercy, Hôpital

d'Instruction des Armées Legouest et Clinique Claude Bernard, Thionville, Forbach, Sarreguemines, Sarrebourg et Saint-Avold).

Dans les Vosges, le SAMU, situé à Épinal, est en liaison avec quatre SMUR (Épinal, Neufchâteau, Saint-Dié, Remiremont) et deux antennes SMUR (Vittel et Gérardmer). Il y a au total cinq services d'accueil des urgences situés à Épinal, Neufchâteau, Saint-Dié, Remiremont et Vittel.

La répartition de l'ensemble des services d'urgences lorrains est disponible en annexe (59).

En Lorraine, bien qu'aucun réseau de prise en charge des polytraumatisés ne soit établi formellement, il n'existe qu'un seul centre de référence. En effet, si l'on reprend la définition du trauma center américain de niveau I, un seul centre réunit tous ces critères. Il s'agit de l'Hôpital Central du CHU de Nancy, qui est le seul à bénéficier d'un bloc opératoire de neurochirurgie et d'un service de radiologie interventionnelle.

V. Données épidémiologiques

Les polytraumatisés sont classiquement répartis en deux groupes : les accidents de la voie publique et les accidents de la vie courante.

A. Les accidents de la voie publique

Il existe peu de données en France sur l'épidémiologie des polytraumatisés. Les données relevées par la sécurité routière concernent essentiellement la mortalité et ne reflètent donc pas l'ensemble des polytraumatisés (3). Seule la région Rhône-Alpes a mis en place un registre recensant les polytraumatisés (60).

1. Historique

Historiquement, l'accidentalité routière a fortement augmenté à partir des années 1950 jusqu'en 1972 où la mortalité liée aux accidents de la circulation atteignait le triste record de 16545 morts. Cette hausse était en rapport direct avec l'expansion du parc automobile français et l'augmentation importante du nombre de kilomètres parcourus par les Français (figures 2 et 3).

Entre 1960 et 1970, la mortalité augmente de 55.7% alors que le trafic est multiplié par 2.3. Les pouvoirs publics commencent alors à s'intéresser à l'accidentologie et lancent des opérations de traitement des "points noirs".

Au début des années 1970 est créé le comité interministériel de la sécurité routière. Les campagnes de prévention débutent comme l'opération "Mazamet, ville morte" qui défraya la chronique en 1973. Cette ville possédait en effet le même nombre d'habitants que celui des tués sur la route en France l'année précédente. La ville fut filmée depuis le ciel avec ses habitants allongés dans les rues comme s'ils étaient morts et le documentaire fut diffusé sur la première chaîne sous le titre « une ville rayée de la carte ». Parallèlement, le gouvernement instaure de nombreuses lois pour protéger les usagers de la route. Les limitations de vitesse font leur apparition, le port de la ceinture de sécurité devient obligatoire à l'avant en 1973 ainsi que le port du casque pour les deux-roues motorisés à partir de 1976. La mortalité baisse de 30% en dix ans alors que le trafic est multiplié par 1.6.

De 1980 à 1990, la mortalité continue à décroître à la faveur de trois facteurs fondamentaux : l'évolution de la législation avec, par exemple, la diminution du seuil d'alcoolémie de 1.2g/L à 0.8g/L en 1983 et la limitation de vitesse à 50km/h en

agglomération en 1990 ; mais aussi l'évolution des véhicules (système antiblocage des roues...) et la modernisation des infrastructures (apparition des carrefours giratoires en 1984, modernisations des routes). Cette décennie voit la mortalité baisser de 20% tandis que le trafic augmente de 40%.

L'évolution de ces trois facteurs principaux se poursuit dans les années 1990 avec l'instauration du permis à points en 1992, la diminution du seuil d'alcoolémie à 0.5g/L dès 1995, l'apparition des airbags et l'achèvement de la majeure partie du réseau autoroutier. La densité du trafic s'accroît de 20% et la mortalité sur les routes baisse d'autant.

En 2002, la sécurité routière devient un des quatre chantiers prioritaires du Président de la République. Les radars automatiques font leur apparition en 2003 et le permis probatoire pour les jeunes conducteurs est mis en place en 2004. Le gouvernement estime que la seule mesure des limitations de vitesse et des radars fixes permet d'épargner 27000 vies en 10 ans. Entre 2000 et 2010, la mortalité baisse de plus de 50%.

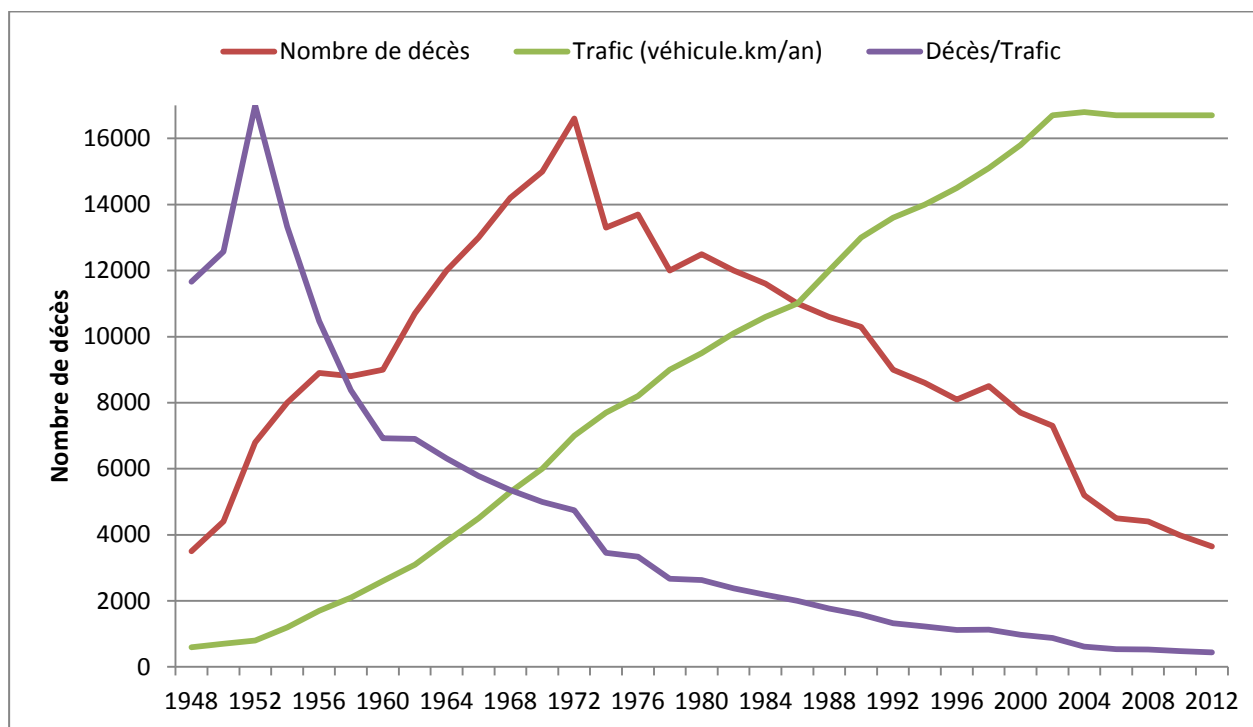


Figure 2 : évolution de la mortalité et du trafic routier depuis 1948, d'après (3)

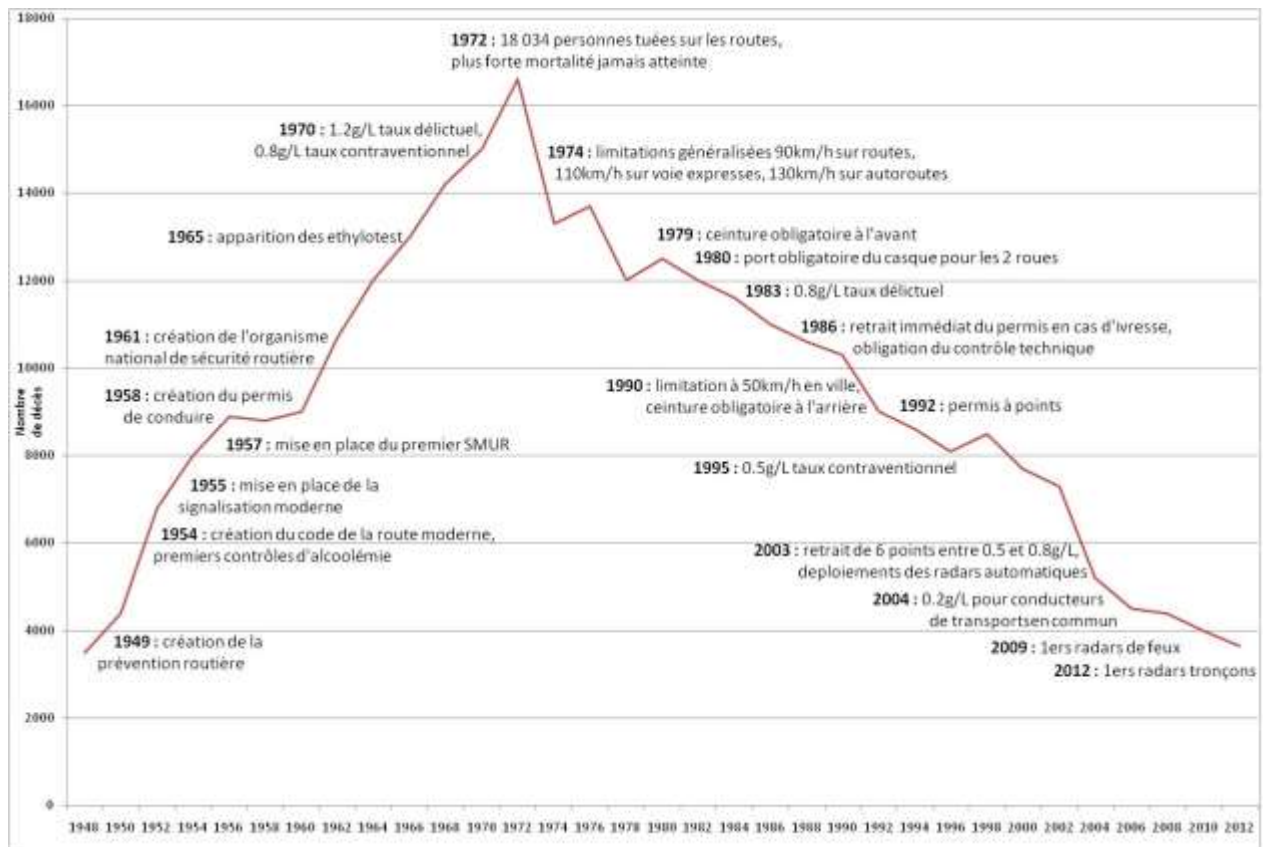


Figure 3 : évolution de la mortalité en fonction des différentes mesures de sécurité routière, d'après (3)

2. Mortalité routière en 2012 en France : données de la sécurité routière (3)

En 2012, l'observatoire national interministériel de la sécurité routière recensait, en France métropolitaine, 60437 accidents corporels, 75851 personnes blessées dont 27142 patients hospitalisés plus de 24 heures et 3653 décès. Cela correspond à une incidence annuelle moyenne de 95 accidents corporels et 5.8 décès pour 100000 habitants avec de grandes disparités en fonction des régions. En effet, l'incidence des décès est comprise entre 3.5/100000 en Ile de France et 11.7/100000 en Poitou-Charentes.

a. Répartition selon la catégorie d'usagers

Les accidents de la voie publique concernent pour la moitié des cas des véhicules légers (51.5%). C'est cette catégorie d'usagers qui bénéficie le plus de la politique de prévention avec une baisse de mortalité de plus de 60% depuis 2000. Cette baisse est par ailleurs favorisée par la diminution, depuis le début des années 2000, du

nombre de kilomètres parcourus par véhicule. Le risque d'être tué dans un accident impliquant un véhicule de tourisme est de 6.5 par milliard de kilomètres parcourus.

Les accidents de deux-roues représentent 1007 décès en 2012 soit 28% des décès. Il s'agit de cyclistes dans 16% des cas, de conducteurs de cyclomoteurs dans 18% des cas mais la grande majorité concerne les motards avec 664 décès en 2012 soit 66% des cas. Alors que la mortalité liée à l'usage de deux-roues de petite cylindrée et aux vélos suit la tendance générale avec une baisse de 46% en dix ans, la mortalité liée aux motos reste très préoccupante, avec une diminution de 28% seulement depuis 2000. Selon une recherche récente, le risque d'être tué par heure de trajet est trois fois plus élevé pour les cyclistes que pour les automobilistes et 23 fois plus élevé pour les motards(61). Les accidents impliquant des motos sont par ailleurs très dépendants des conditions météorologiques et saisonnières avec une augmentation progressive au printemps jusqu'à atteindre un pic en juillet et août.

Les piétons représentent également une proportion importante des décès avec 489 morts en 2012 soit 13% des cas. Le risque d'être tué pour un piéton par heure de trajet serait cependant le plus faible de tous les moyens de transport. La mortalité des piétons touche essentiellement les personnes âgées et concerne près d'une fois sur deux un senior de 75 ans ou plus.

Les conducteurs de véhicules utilitaires et de poids lourds représentent quant à eux 6% des décès. Si l'on rapporte ce chiffre au nombre de kilomètres parcourus, la mortalité liée aux poids lourds est deux fois supérieure aux véhicules légers.

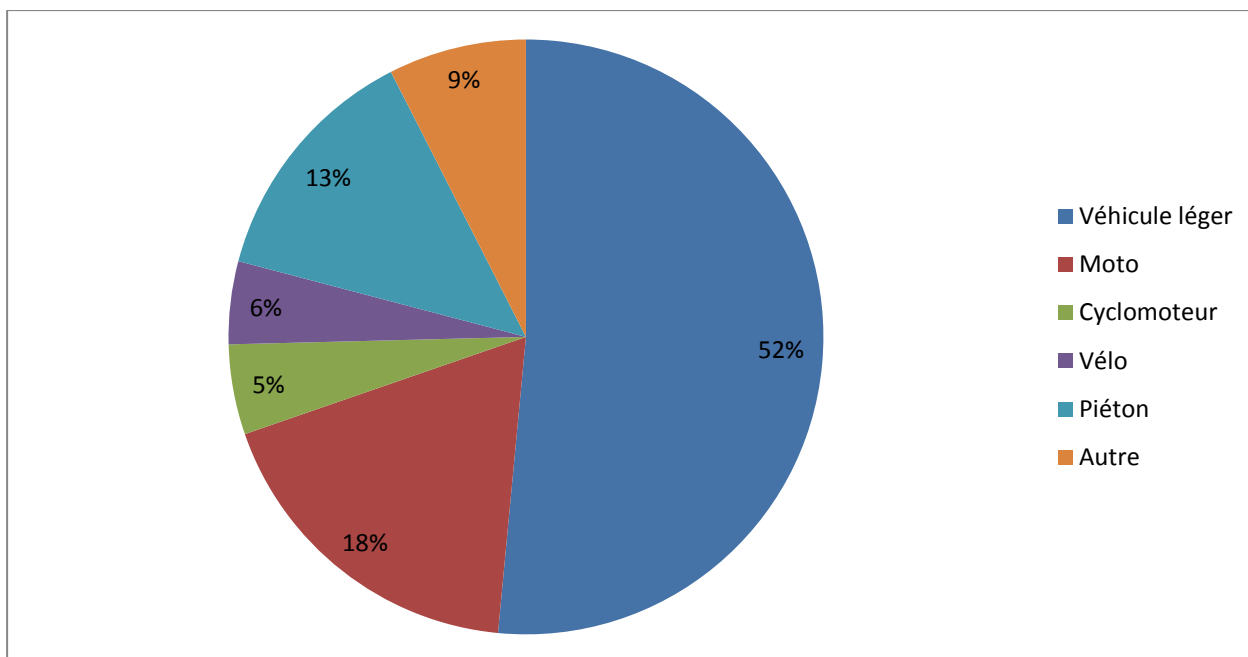


Figure 4 : répartition des décès selon le type d'usagers, d'après (3)

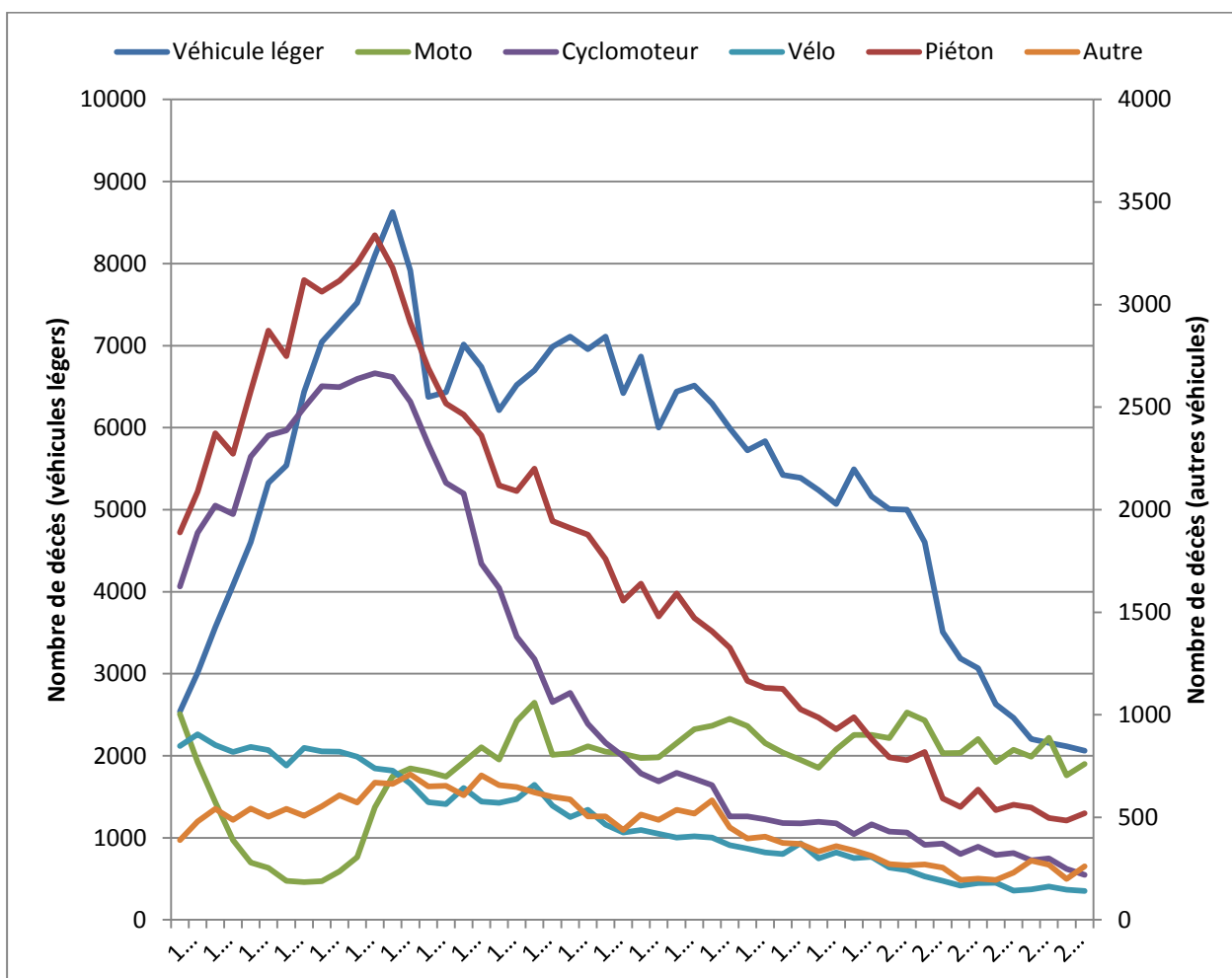


Figure 5 : évolution de la mortalité en fonction du type d'usagers. Les véhicules légers correspondent à l'échelle de gauche, les autres à l'échelle de droite. D'après (3)

b. Répartition selon le sexe

La répartition entre les hommes et les femmes est de 74.7% d'hommes contre 25.3% de femmes. Rapporté au nombre de kilomètres parcourus par an, le risque d'être tué dans un accident de la voie publique reste deux fois supérieur chez les hommes.

c. Répartition selon la classe d'âge

La classe d'âge la plus touchée est celle des adultes jeunes dont près de 25% sont des conducteurs novices. En effet, l'incidence annuelle des décès chez les 18-24 ans s'élève à 13.9 pour 100000 habitants contre une moyenne à 5.8.

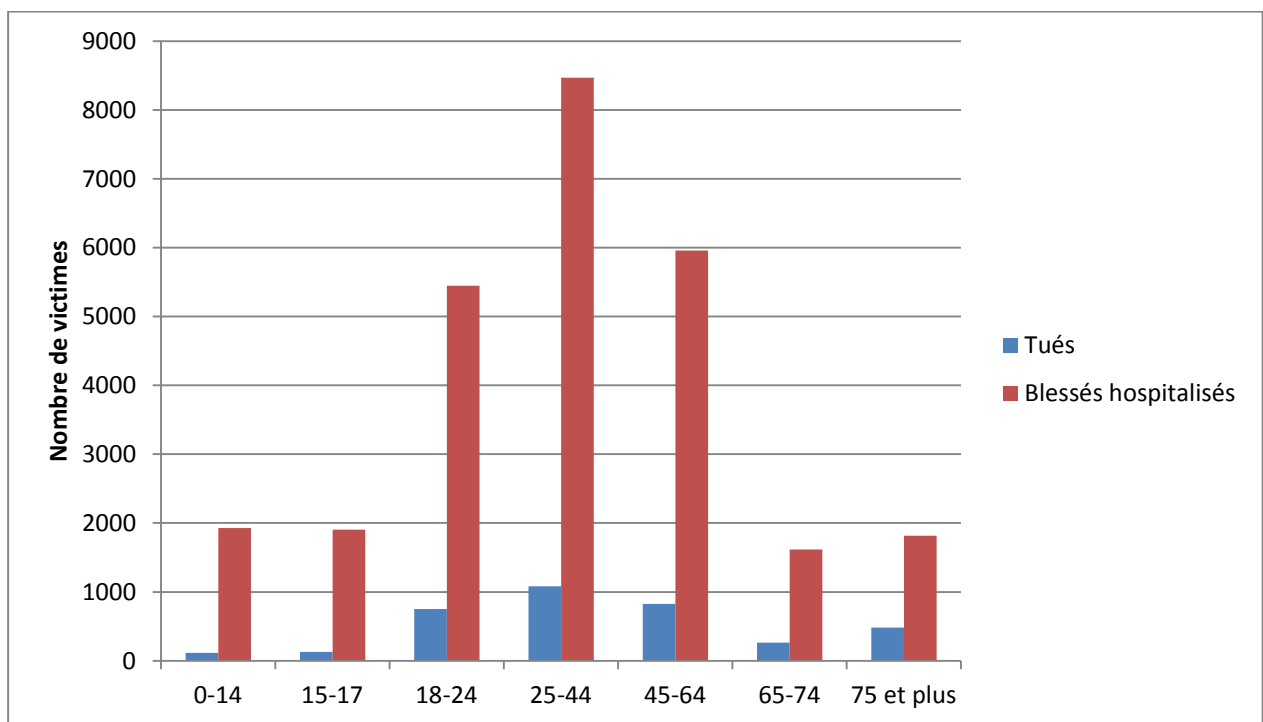


Figure 6 : répartition des décès et des blessés hospitalisés en fonction des classes d'âge, d'après (3)

La gravité des accidents, définie par l'observatoire national interministériel de la sécurité routière comme le ratio entre accidents mortels et accidents graves varie de façon importante avec l'âge. Elle était en 2012 de 6% pour les 0-14 ans, 14% pour les 18-24 ans, et 26% pour les plus de 75 ans, témoignant de la vulnérabilité des personnes les plus âgées.

d. Causes d'accident

38% des usagers de la route sont tués lors d'un accident sans tiers, par perte de contrôle du véhicule. La majorité des décès concernent des accidents hors agglomération (65.3% des décès) alors que la majorité des hospitalisations concernent les accidents en agglomération (52.9% des hospitalisés). Seulement 6.6% des décès proviennent d'accident sur autoroute ce qui représente 2.3 personnes tuées par milliard de kilomètres parcourus sur autoroutes, soit cinq fois moins que sur les routes hors agglomération.

D'après la sécurité routière, la première cause d'accident mortel est la vitesse dans 25% des cas, puis vient la consommation d'alcool et/ou de stupéfiants pour 24% des cas et un refus de priorité dans 14% des cas. 37% des accidents mortels n'ont pas de cause déterminée.

Les autorités de Haute Normandie ont recensé de 2009 à 2010 tous les facteurs de risque d'accidents mortels impliquant un véhicule léger (62). Ces facteurs de risque comprenaient par ordre d'importance l'alcool, les sujets jeunes, la vitesse, les conducteurs novices, l'utilisation d'un nouveau véhicule, l'usage de stupéfiants, un dépassement dangereux.

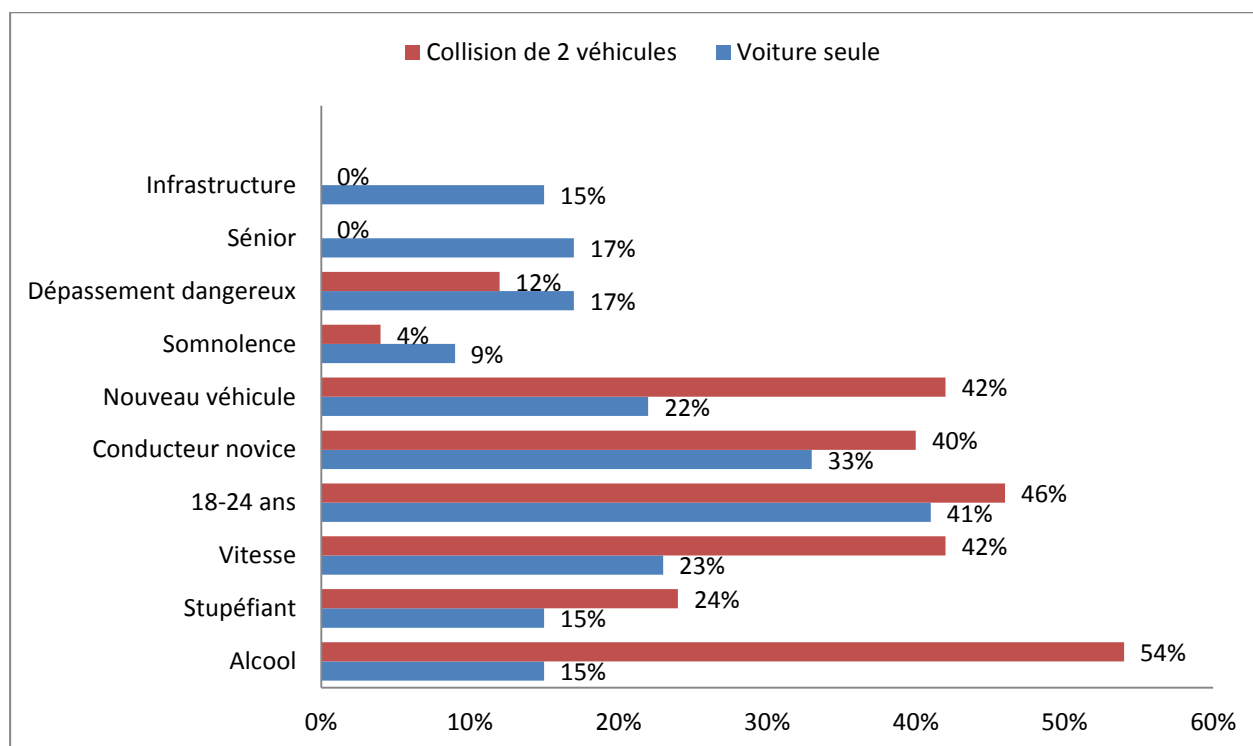


Figure 7 : principales causes d'accidents de la circulation en 2009-2010, d'après (62)

3. Prise en compte des blessés graves : le registre du Rhône (60)

Le registre du Rhône permet de recenser l'ensemble des accidents de la circulation survenus dans le département. Il concerne tous les accidents portant atteinte à l'intégrité corporelle lors d'un accident de circulation impliquant au moins un véhicule en mouvement, quel qu'il soit. Son exhaustivité est estimée à 73% pour les blessés mineurs, 87% pour les blessés graves. L'incidence moyenne annuelle était de 483 victimes et 5.2 décès pour 100000 habitants.

a. Données démographiques

Le sex ratio des accidentés étaient de deux hommes pour une femme avec des incidences annuelles respectives de 632/100000 et 343/100000. La répartition par tranches d'âge était superposable aux données de la sécurité routière avec une nette prédominance des adultes jeunes (figure 8). Les femmes étaient essentiellement accidentées en voiture alors qu'une part importante des hommes l'était en deux-roues (vélos et deux-roues motorisés). Comme à l'échelle nationale, l'incidence des accidents de deux-roues motorisés était la seule à ne pas baisser sur les dix dernières années.

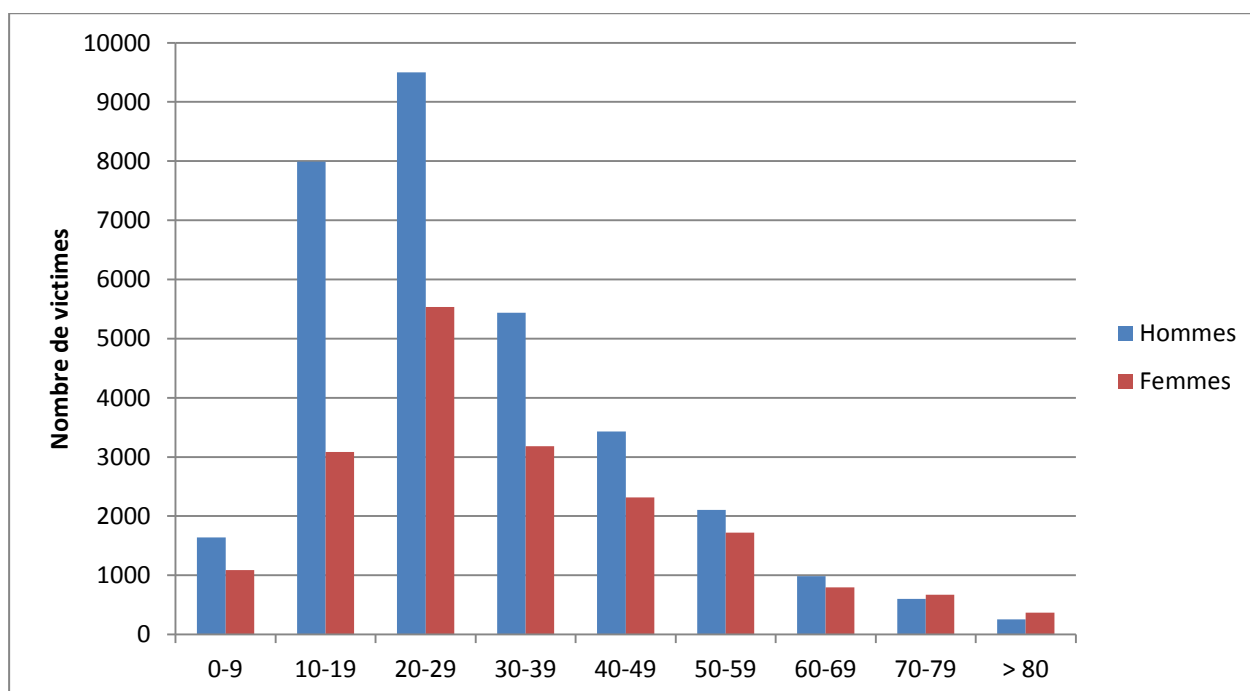


Figure 8 : nombre de victimes d'accident recensées entre 2003 et 2008 en fonction de leur âge et de leur sexe, d'après (60)

b. Répartition selon la gravité des lésions

Sur 100 victimes, 25 avaient une lésion modérée ou sérieuse de la classification AIS et 2 présentaient un traumatisme grave menaçant le pronostic vital (AIS supérieur ou égal à 4) (figure 9). Si l'on extrapole ces données à l'échelle de la France métropolitaine, le nombre de polytraumatisés en 2008 serait compris entre 6500 et 7000. Parmi les survivants, 36% avaient des séquelles à long terme dont 1% des séquelles graves.

Le risque de décès et de séquelles lourdes est nettement supérieur chez les hommes avec des rapports d'incidence respectifs de 2.7 hommes pour une femme et 2.9 hommes pour une femme.

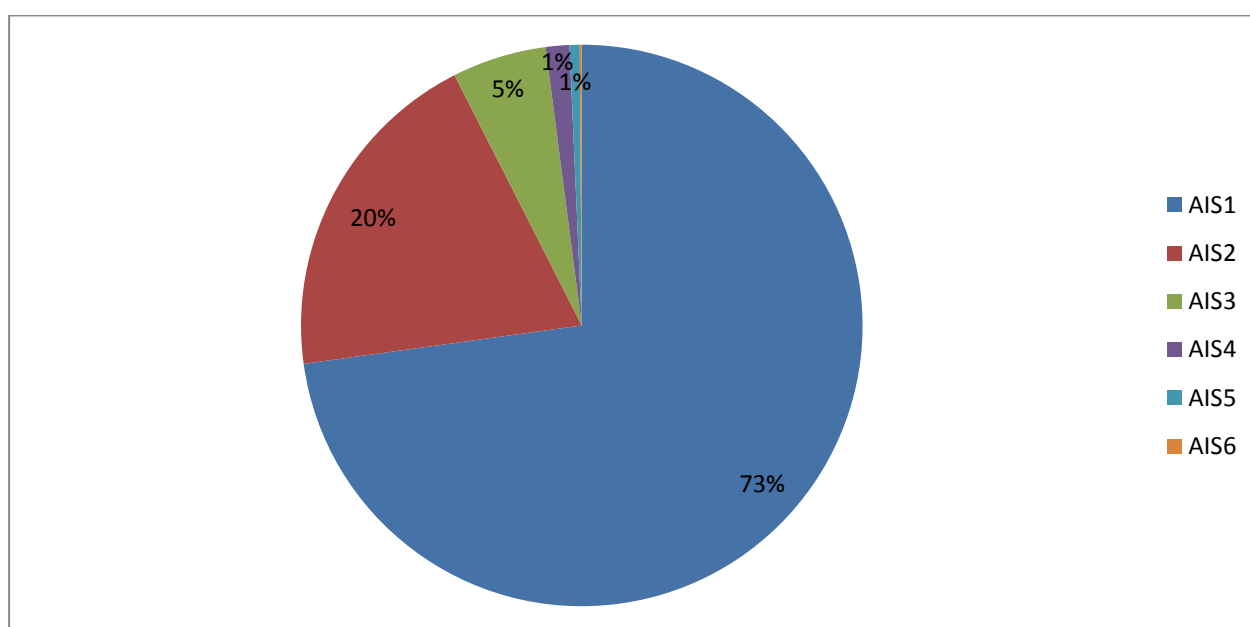


Figure 9 : répartition des lésions recensées entre 2003 et 2008 selon la classification AIS, d'après (60)

c. Répartition selon le type de lésions

Le traumatisme thoracique est la lésion la plus fréquemment impliquée dans les décès alors que le traumatisme crânien est la lésion la plus pourvoyeuse de séquelles lourdes (figure 10). Contrairement aux lésions thoraciques, dont la mortalité est élevée mais le risque de séquelles quasi nul, les traumatismes des membres et du bassin sont la deuxième cause de séquelles lourdes alors que leur imputabilité dans les décès est rare. L'incidence annuelle moyenne des séquelles lourdes est comparable à celle des décès, 7.2/100000 chez les hommes et 2.5/100000 chez les femmes.

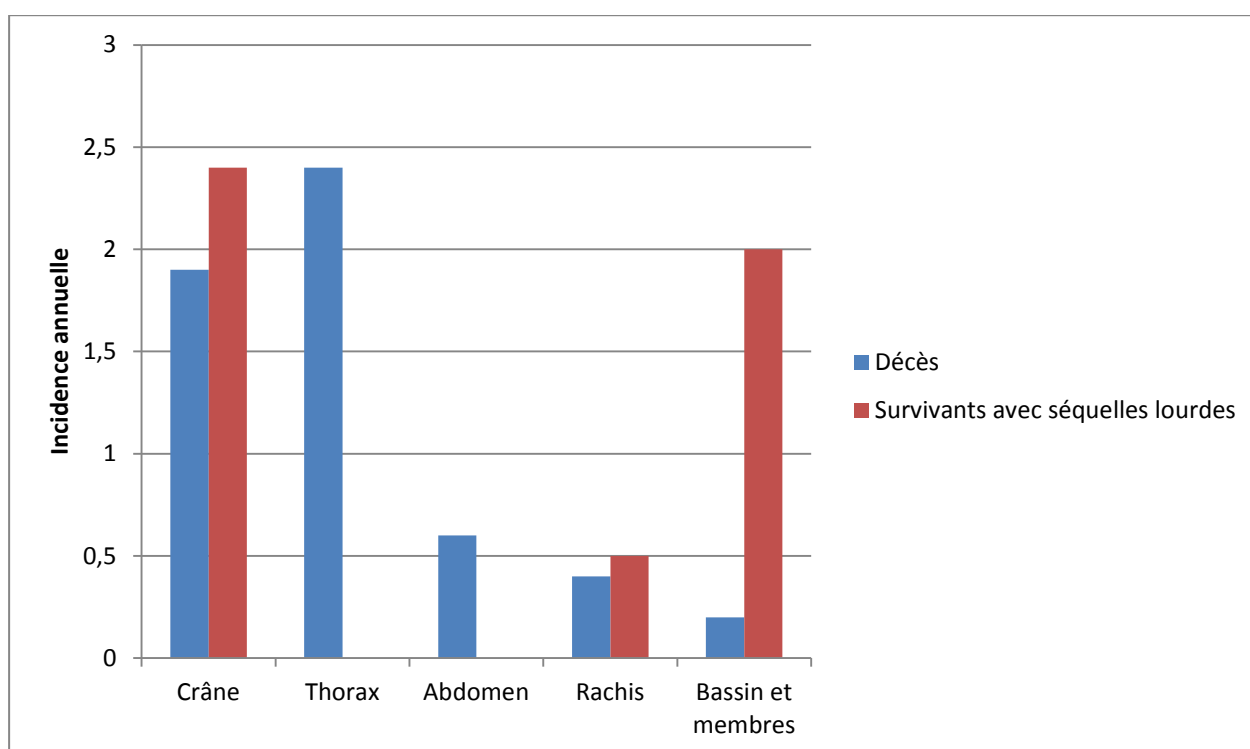


Figure 10 : incidence annuelle des décès et séquelles lourdes entre 2003 et 2008 selon le type de lésions, pour 100000 habitants, d'après (60)

B. Les accidents de la vie courante et accidents du travail

Les accidents de la vie courante sont définis comme des traumatismes non intentionnels qui ne sont ni des accidents de circulation, ni des accidents du travail. L'institut de veille sanitaire a publié en 2011 une étude recensant les décès secondaires aux accidents de la vie courante entre 2000 et 2008 (4). Les données sont issues des certificats de décès. Ceux-ci sont reliés à un accident de la vie courante lorsque la cause initiale appartient à la liste de référence des accidents de la vie courante selon la classification de la CIM-10. De part cette méthode, tous les accidents du travail (hors accident de trajet) ne peuvent être identifiés et sont donc inclus dans les statistiques.

1. Mortalité

Les accidents de la vie courante ont été responsables en 2008 de 19703 décès soit 31.6 décès pour 100000 habitants. Ce chiffre est près de cinq fois supérieur à la mortalité induite par les accidents de la circulation.

Contrairement aux accidents de circulation, les accidents de la vie courante concernent autant de femmes que d'hommes. Il existe cependant une nette surmortalité masculine avec 1.7 fois plus de décès parmi les hommes.

Le taux de mortalité varie de façon importante avec l'âge, atteignant son minimum entre 5 et 14 ans (1.3/100000) et culminant au-delà de 75 ans : 123/100000 de 75 à 84 ans, 560/10000 à partir de 85 ans.

2. Traumatismes impliqués

La première cause d'accident mortel est représentée par les chutes dans 48% des cas. Les autres causes d'accidents de la vie courante ne rentrent pas dans le cadre des polytraumatisés : il s'agit des suffocations, des noyades, des intoxications, des brûlures. Parmi les chutes, une part non négligeable mais mal évaluée des patients ne sont pas des traumatisés graves mais décèdent des complications de décubitus notamment chez les personnes les plus âgées.

C. Données épidémiologiques en Lorraine

Les données à l'échelle régionale ne concernent que les accidents de la voie publique (63). En 2012, on dénombrait 1412 accidents corporels à travers la Lorraine, dont 759 accidents graves. Ceci représente 1927 victimes, 141 décès et 771 blessés hospitalisés. Leur répartition géographique est disponible en annexe. Tout comme à l'échelle nationale, le nombre d'accidents et de décès est en baisse régulière depuis plusieurs années (figure 11).

	Blessés légers	Hospitalisés	Tués	Total	Incidence des décès pour 100000 habitants
Meurthe et Moselle	544	234	32	810	4.4/100000
Meuse	51	81	14	146	7.2/100000
Moselle	319	290	60	669	5.7/100000
Vosges	101	166	35	302	9.2/100000
Total	1015	771	141	1927	6.0/100000

Tableau 4 : répartition des victimes d'accidents de la route par département et incidence des décès pour 100000 habitants, d'après (63)

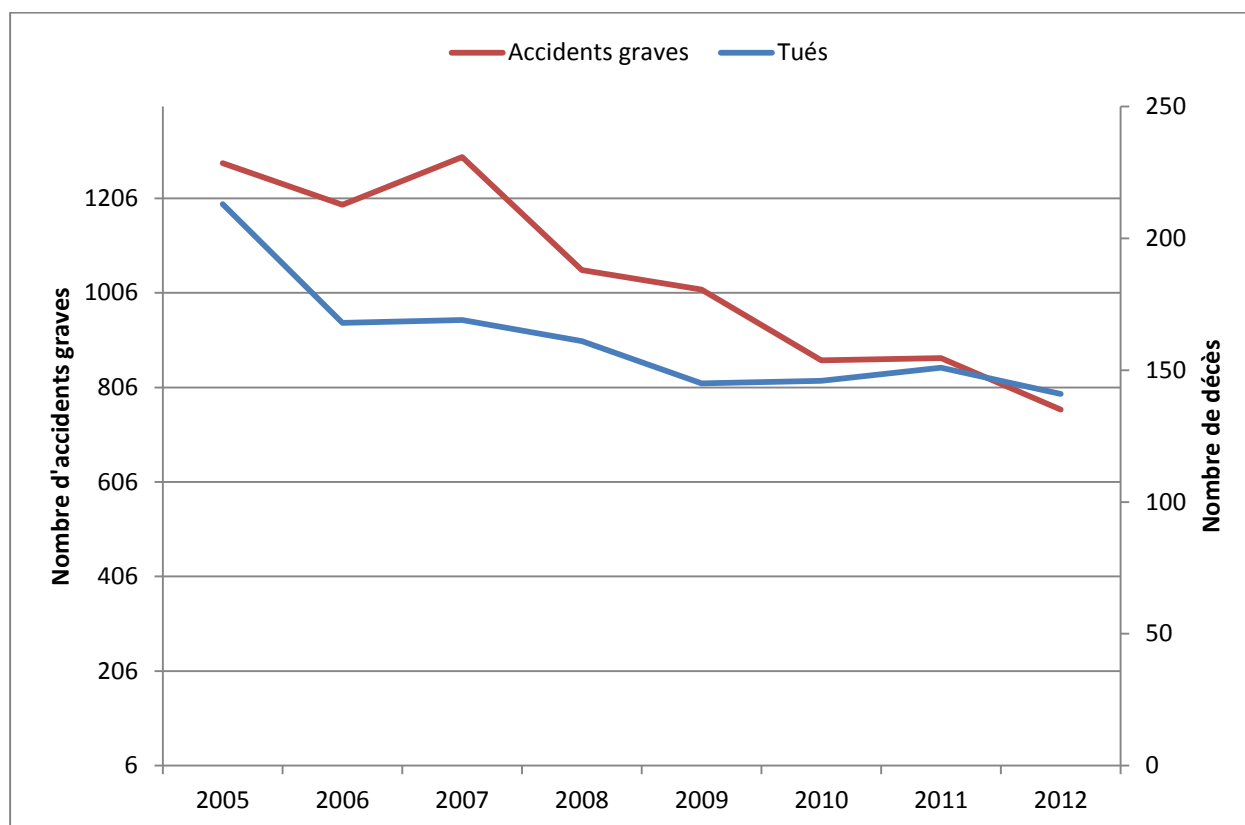


Figure 11 : évolution du nombre d'accidents graves et de tués en Lorraine depuis 2005, d'après (63)

La gravité des accidents, définie comme le ratio entre accidents mortels et accidents graves était de 17.7%, ce qui est bien au-dessus de la moyenne nationale. Ce chiffre est cependant en baisse et témoigne ainsi de la diminution plus importante des accidents graves par rapport à celle des accidents mortels.

Concernant l'âge des victimes, la catégorie d'usagers et le type de route, leurs répartitions sont superposables aux données nationales (figures 12, 13 et 14).

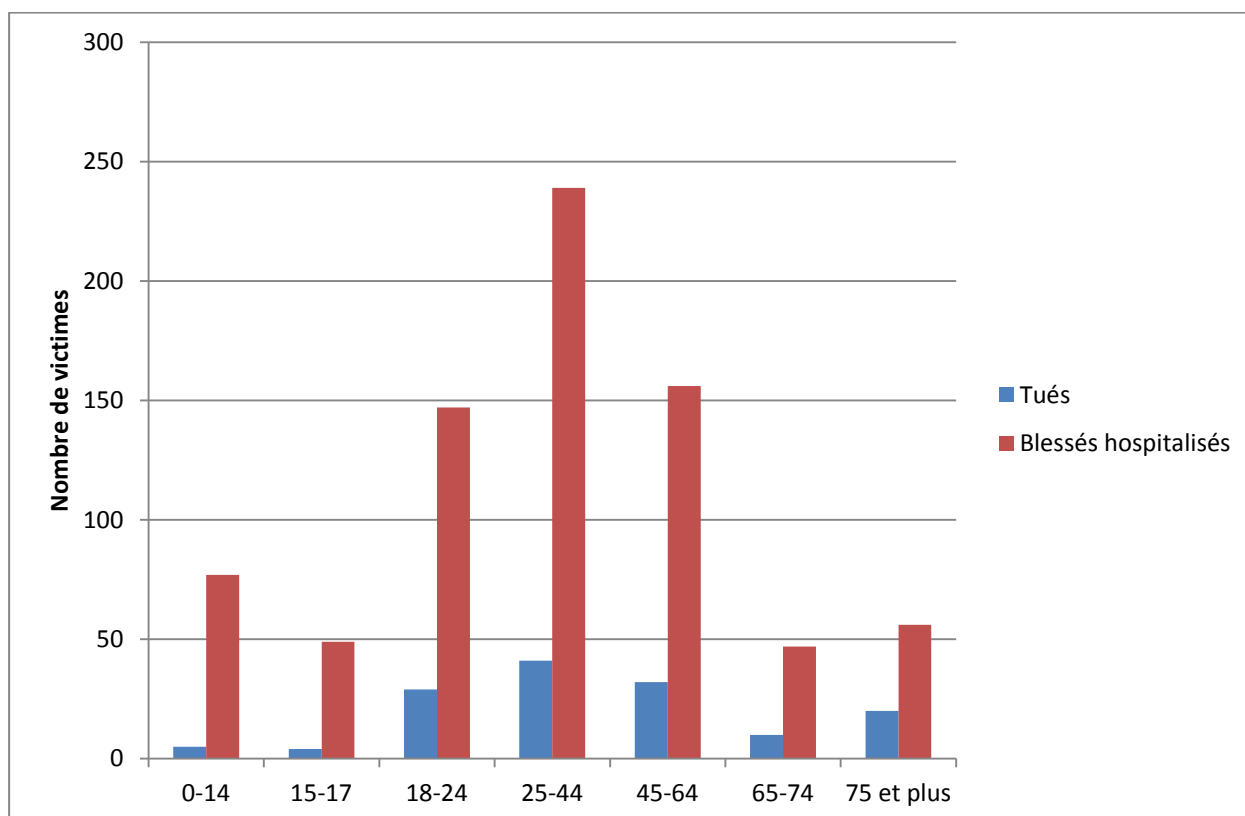


Figure 12 : répartition des décès et des blessés hospitalisés en Lorraine, en fonction des classes d'âge, d'après (63)

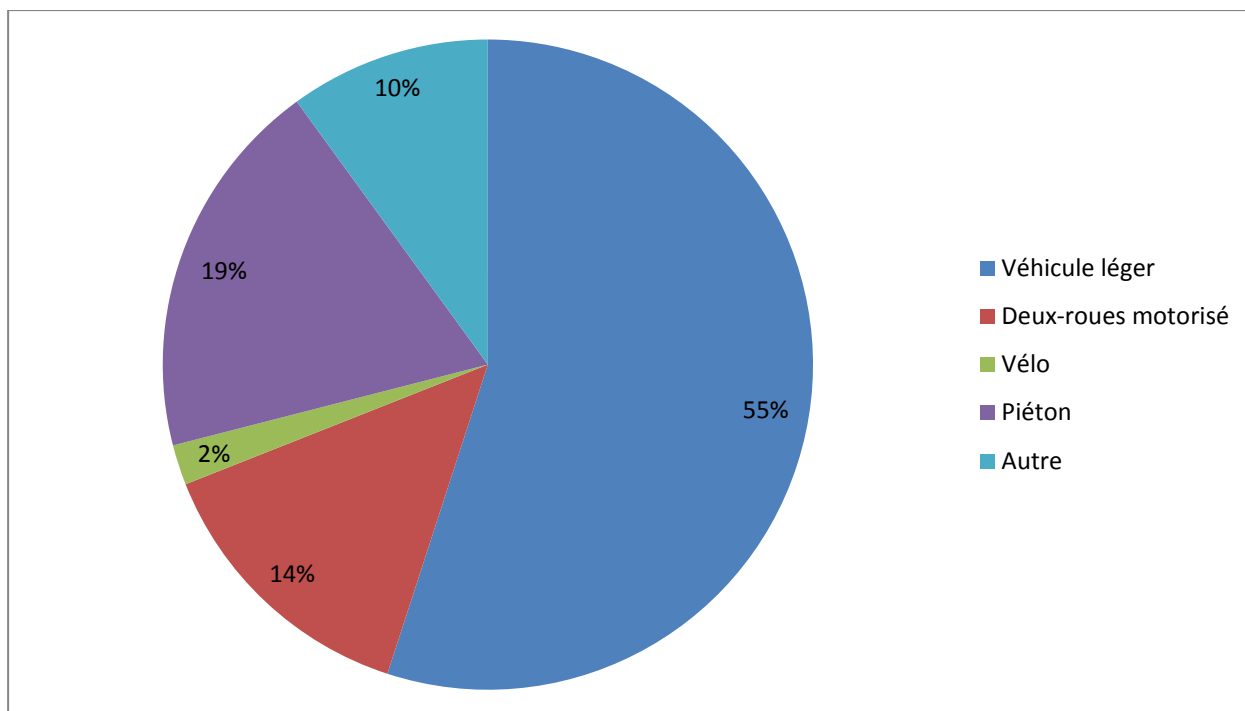


Figure 13 : répartition des décès en Lorraine, selon le type d'usagers, d'après (63)

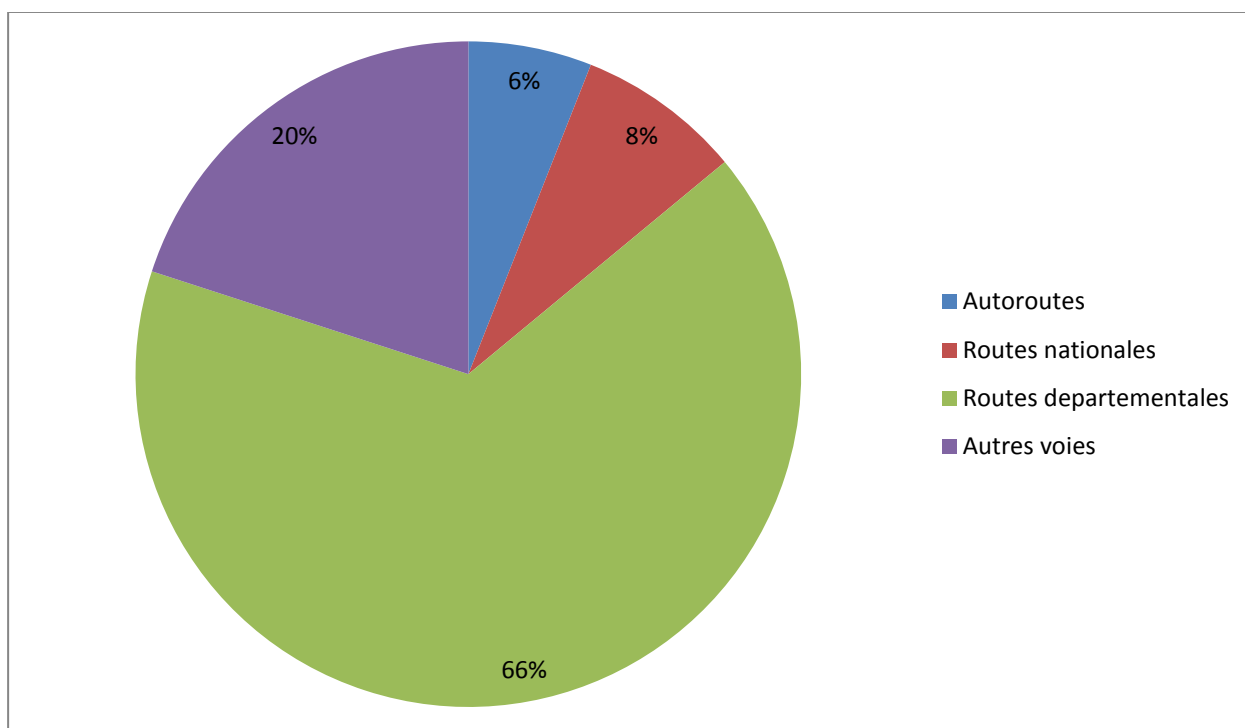


Figure 14 : répartition des décès selon la catégorie de routes, d'après (63)

D. Aspects socio-économiques

A l'échelle internationale, les accidents de la route représentent la huitième cause de diminution de l'espérance de vie corrigée de l'incapacité, c'est à dire de l'espérance de vie en bonne santé (64). En France, il s'agit de la quatrième cause chez les hommes et de la douzième chez les femmes (65). 95% des séquelles peuvent être attribuées à trois causes : les fractures, les traumatismes crâniens et les traumatismes médullaires. Au total, les accidents de la voie publique entraînent une diminution de l'espérance de vie de 95.3 ans pour 100000 habitants et un nombre d'années de vie avec handicap de 72.9 ans pour 100000 habitants.

L'observatoire national interministériel de la sécurité routière estime que le coût lié à un décès sur la route est de plus de 1.3 millions d'euros, 1.4 millions pour un blessé hospitalisé et 5700 euros pour un blessé léger. Cela représentait en 2012 un coût de 9.5 milliards d'euros. Ajouté au coût des accidents non corporels correspondant aux simples dégâts matériels estimés pour 2012 à 12,5 milliards d'euros, le coût total de l'insécurité routière s'élevait en 2012 à 22 milliards d'euros (3).

Deuxième partie : étude

I. Objectifs

Il s'agit d'une étude rétrospective recensant l'ensemble des polytraumatisés hospitalisés dans un centre de référence pendant vingt-trois ans. Les objectifs étaient de décrire la population des polytraumatisés hospitalisés en réanimation chirurgicale et son évolution dans le temps, d'analyser la prise en charge de ces patients ainsi que leur mortalité.

II. Matériels et méthodes

A. Population étudiée

Les critères d'inclusion étaient l'ensemble des patients hospitalisés dans le service de réanimation chirurgicale de l'hôpital central du CHU de Nancy du 1er juin 1990 au 31 décembre 2012 répondant à la définition du traumatisé grave. Les patients décédés en pré-hospitalier avant l'arrivée dans le service d'accueil des urgences n'étaient pas inclus.

B. Méthodologie

Les patients étaient sélectionnés d'après le motif d'hospitalisation et/ou la conclusion du courrier de sortie qui devait comprendre les mots clés suivants : accident de la voie publique, accident de la circulation, polytraumatisme, polyfractures, traumatisme crânien, chute, défenestration, écrasement, plaie par arme à feu, plaie par arme blanche.

Les données étaient ensuite recueillies à partir des courriers de sortie des patients, anonymisées et colligées dans une base de données à l'aide du logiciel Excel©.

C. Données recueillies

Les données recueillies concernaient les caractéristiques du patient, l'accident, le bilan lésionnel, la prise en charge pré-hospitalière et hospitalière ainsi que l'évolution du patient en réanimation.

1. Données relatives au patient

- Date de naissance
- Sexe
- Département de résidence

2. Données relatives à l'accident

- Mécanisme de l'accident : accident de la voie publique, chute, accident de sport, plaie par arme à feu, plaie par arme blanche, écrasement. Les accidents de la voie publique étaient subdivisés en fonction du type de véhicule et selon la place du patient, passager ou conducteur.
- Accident de travail
- Tentative de suicide
- Accident en état d'ébriété

3. Données relatives à la prise en charge pré-hospitalière

- Score de Glasgow à la prise en charge
- Volume de cristalloïdes perfusé
- Volume de colloïdes perfusé
- Nombre de culots globulaires en pré-hospitalier
- Transport hélicoptère ou routier
- Transfert primaire ou secondaire via un autre hôpital
- Délai entre l'accident et l'arrivée dans le service d'accueil des urgences (pour les transferts primaires uniquement)

4. Données relatives à la prise en charge dans le service d'accueil des urgences

- Volume de cristalloïdes perfusé
- Volume de colloïdes perfusé

- Nombre de culots globulaires
- Nombre de plasma frais congelés
- Nombre de culots plaquettaires
- Réalisation d'une « FAST-écho »

5. Données relatives au bilan lésionnel

Les lésions étaient subdivisées en 11 catégories et classées selon le score AIS de 0 à 6. Les catégories étaient les suivantes : crâne, face, cou, rachis cervical, thorax, rachis thoracique, abdomen, rachis lombaire, bassin, extrémités, téguments. Le score ISS était calculé. Des associations lésionnelles étaient dénombrées secondairement lors de l'analyse statistique.

6. Données relatives à la prise en charge globale

- L'instabilité hémodynamique était définie comme une pression artérielle systolique inférieure à 90mmHg ou l'utilisation d'amines (hors optimisation de la pression de perfusion cérébrale)
- Ventilation mécanique
- Utilisation d'amines
- Osmothérapie
- Mise en place d'un capteur de pression intra crânienne
- Drainage thoracique

7. Données relatives à la prise en charge chirurgicale

- Chirurgie : toute prise en charge chirurgicale dans les vingt-quatre premières heures était notée et subdivisée en 8 catégories : neurochirurgie intra crânienne, neurochirurgie du rachis, chirurgie maxillo-faciale et oto-rhino-laryngologique, chirurgie thoracique, chirurgie abdominale, chirurgie orthopédique des membres, chirurgie orthopédique du bassin, chirurgie vasculaire.
- Embolisation : toute procédure d'embolisation était notée et subdivisée en 3 catégories : embolisation du bassin, embolisation splénique et autre embolisation.

8. Données relatives à l'hospitalisation en réanimation

- Complications du traumatisme : syndrome de détresse respiratoire aiguë, rhabdomyolyse, insuffisance rénale aiguë, coagulopathie, infection nosocomiale,

pneumopathie acquise sous ventilation mécanique, neuromyopathie de réanimation

- Durée de séjour
- Durée de ventilation mécanique
- Score IGS2
- Décès et cause du décès
- Secteur de sortie : médical, chirurgical, soins intensifs, autre réanimation, autre centre hospitalier, domicile

D. Analyse statistique

Le masque de saisie des données et l'analyse statistique étaient réalisés avec l'aide du docteur P-L N'Guyen du service d'épidémiologie et d'évaluations cliniques du CHU de Nancy. L'analyse statistique était effectuée avec le logiciel SAS9.3©.

Les données étaient analysées sur l'ensemble des vingt-trois années puis, dans un second temps, on choisissait arbitrairement quatre périodes de cinq ans à comparer : 1993 à 1997, 1998 à 2002, 2003 à 2007 et 2008 à 2012. Les années 1990 à 1992 n'étaient pas retenues car l'exhaustivité du recueil concernant ces années était insuffisante. Les variables qualitatives étaient comparées par un test de Chi2 de Pearson ou un test exact de Fisher. Les résultats étaient présentés par leur effectif et leur fréquence. Concernant les variables quantitatives, une analyse de variance était utilisée et les résultats étaient présentés par leur moyenne et leur écart-type. L'analyse de l'évolution des paramètres au cours du temps était réalisée par un test de tendance de Cochran-Armitage. Une valeur de p inférieure ou égale à 0,05 était retenue comme seuil de significativité.

III. Résultats

3903 patients ont été recensés sur une période de 23 ans allant de juin 1990 à décembre 2012. L'année 1990 était tronquée car le service avait ouvert en cours d'année. L'exhaustivité du recueil était imparfaite pour les dossiers des années 1990 à 1992 en raison de courriers de sortie manquants. Les taux de recueil étaient respectivement de 62%, 74% et 84%, puis quasi parfait à partir de 1993 avec des taux supérieurs à 95%. La figure 15 montre l'évolution du nombre de patients hospitalisés pour polytraumatisme depuis 1990 ainsi que leur proportion par rapport à l'ensemble des patients de réanimation chirurgicale.

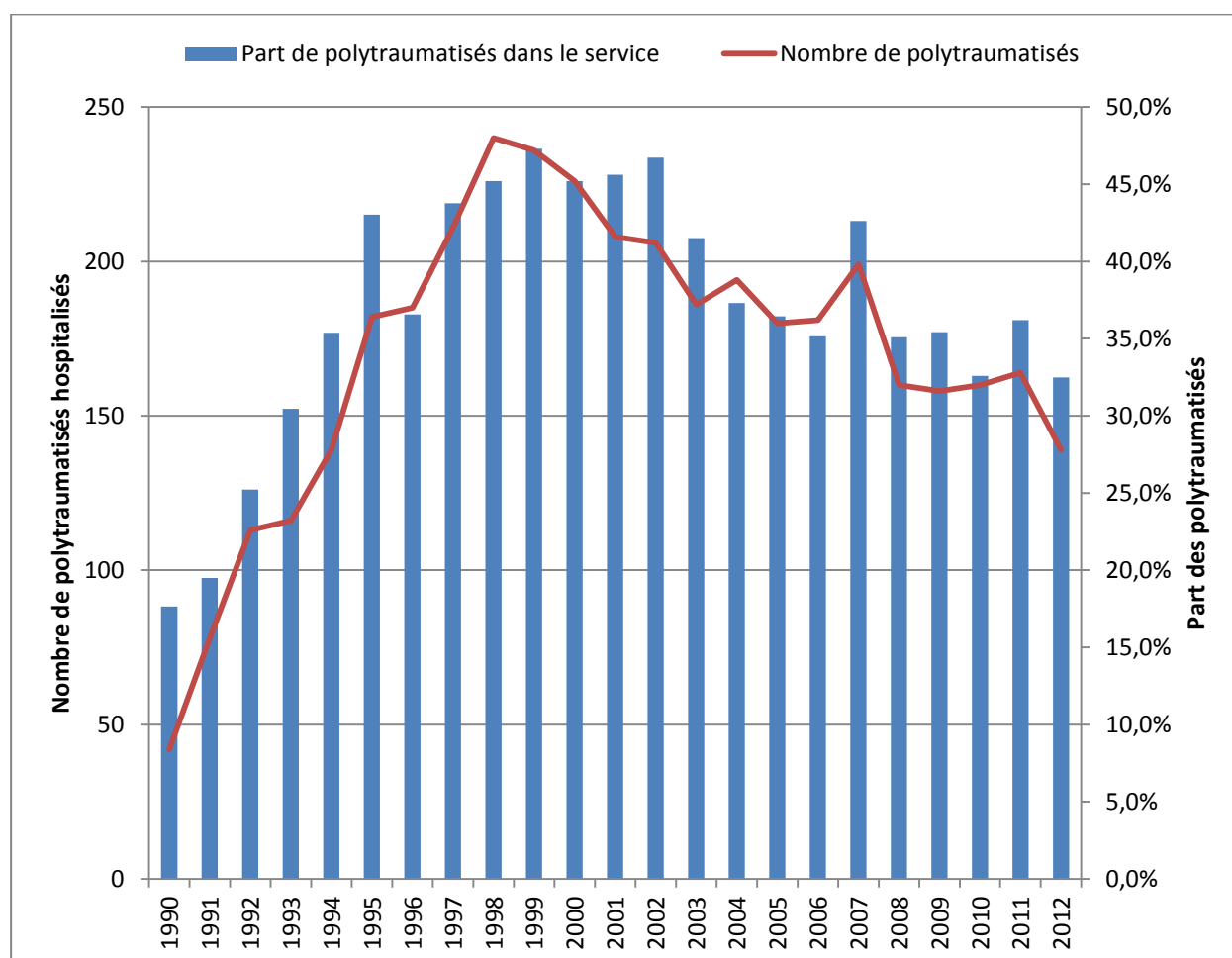


Figure 15 : évolution du nombre de patients hospitalisés dans le service de réanimation chirurgicale pour polytraumatisme et de leur part respective par rapport à l'ensemble des patients

A. Données démographiques

1. Age

La moyenne d'âge des patients était de 38.5 ± 18.2 ans. 50% des patients avaient moins de 35 ans et seulement 25% d'entre eux avaient plus de 51 ans. L'âge moyen des AVP était de 35.5 ans contre 44.7 ans pour les accidents de la vie courante. L'âge minimal était de 12 ans et l'âge maximal de 94 ans. La figure 16 représente la répartition des patients par tranches d'âge de 10 ans.

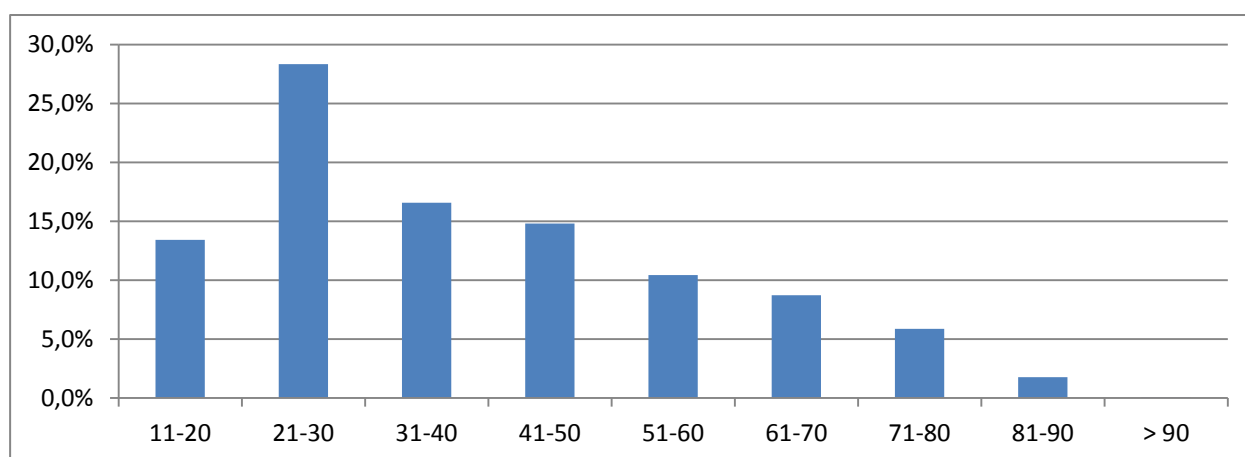


Figure 16 : répartition des patients par tranches d'âge

On notait une augmentation significative de la moyenne d'âge des patients au fil du temps avec une moyenne allant de 37.3 ans pour la période 1993-1997 à 40 ans pour la période 2008-2012 ($p=0.02$).

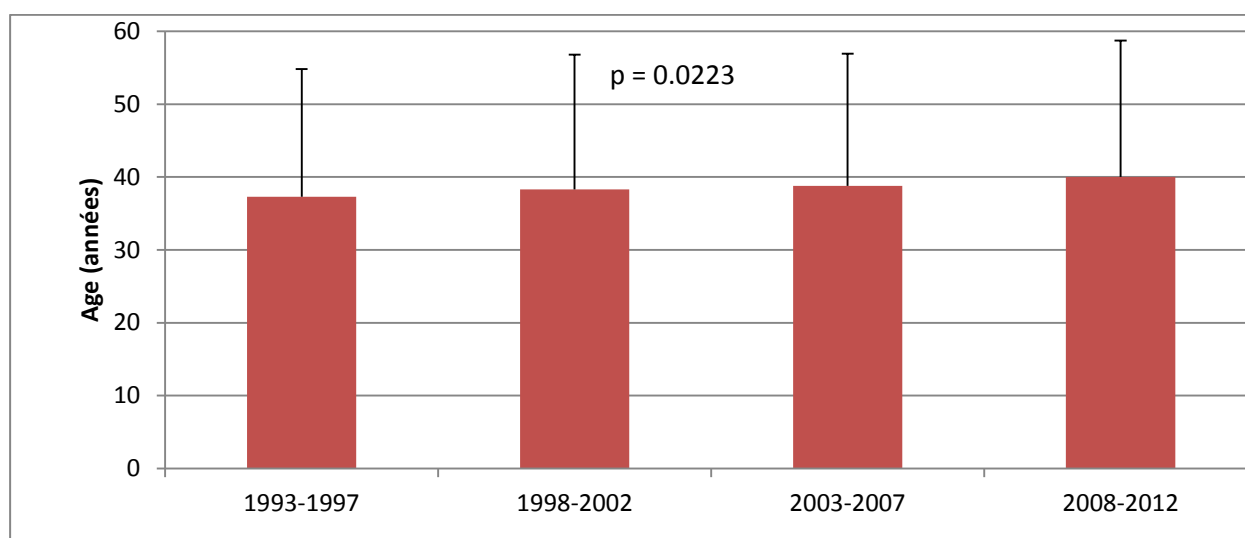


Figure 17 : évolution de la moyenne d'âge des patients

2. Sex ratio

Le sex ratio était de trois hommes pour une femme sans évolution significative dans le temps.

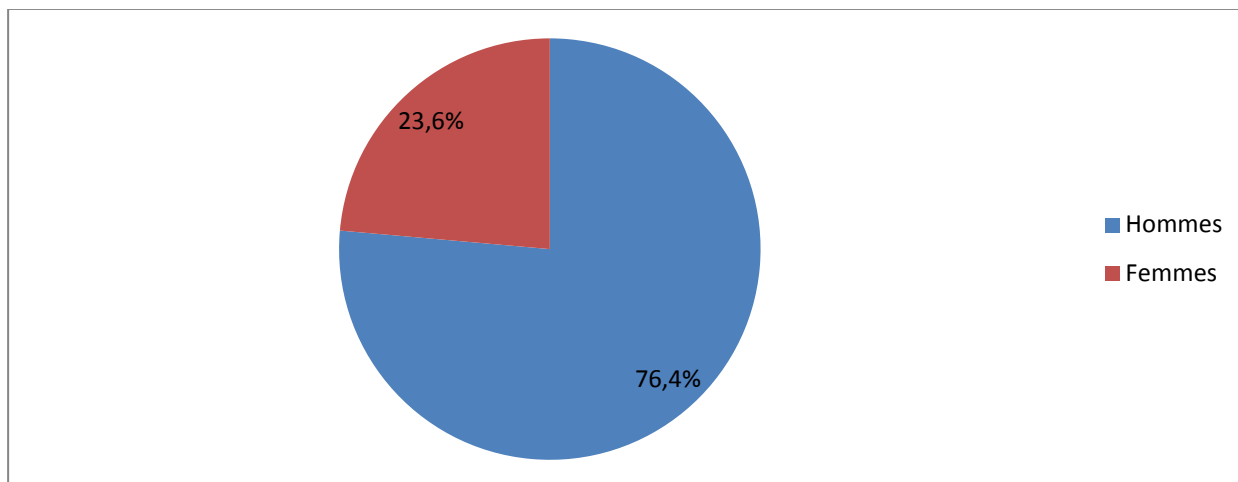


Figure 18 : sex ratio

3. Origine des patients

Les patients étaient en très grande majorité lorrains avec 37.5% de meurthe-et-mosellans et plus de 50% de patients provenant des autres départements lorrains (figure 19). L'évolution dans le temps montrait une diminution significative de la part des patients meurthe-et-mosellans au profit des autres départements lorrains et des départements limitrophes (figure 20).

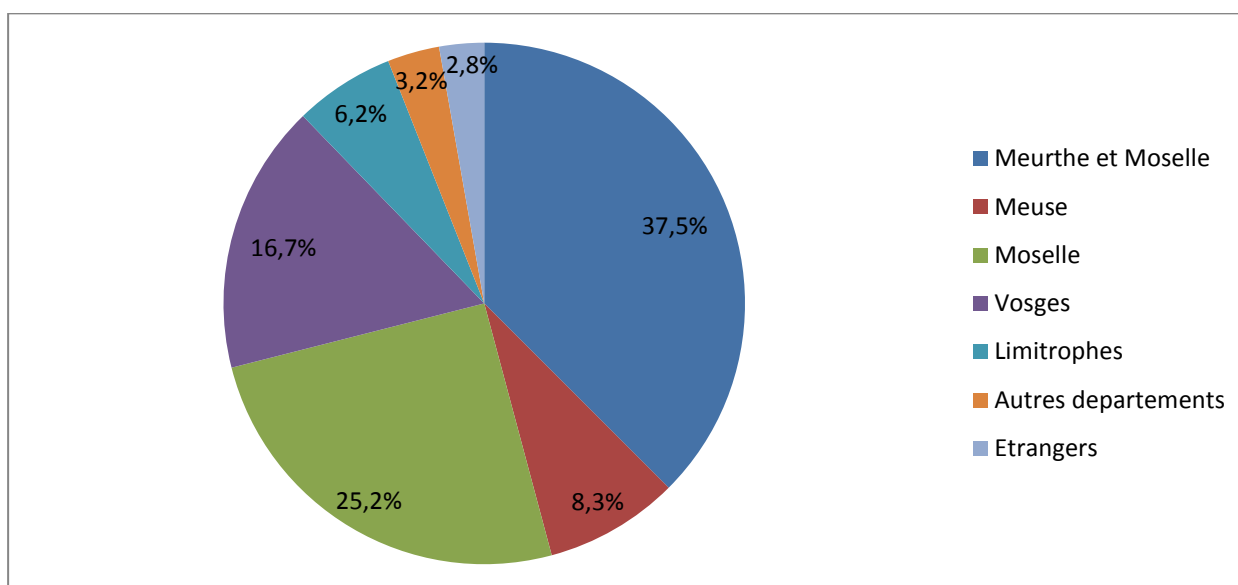


Figure 19 : répartition des patients par département d'origine

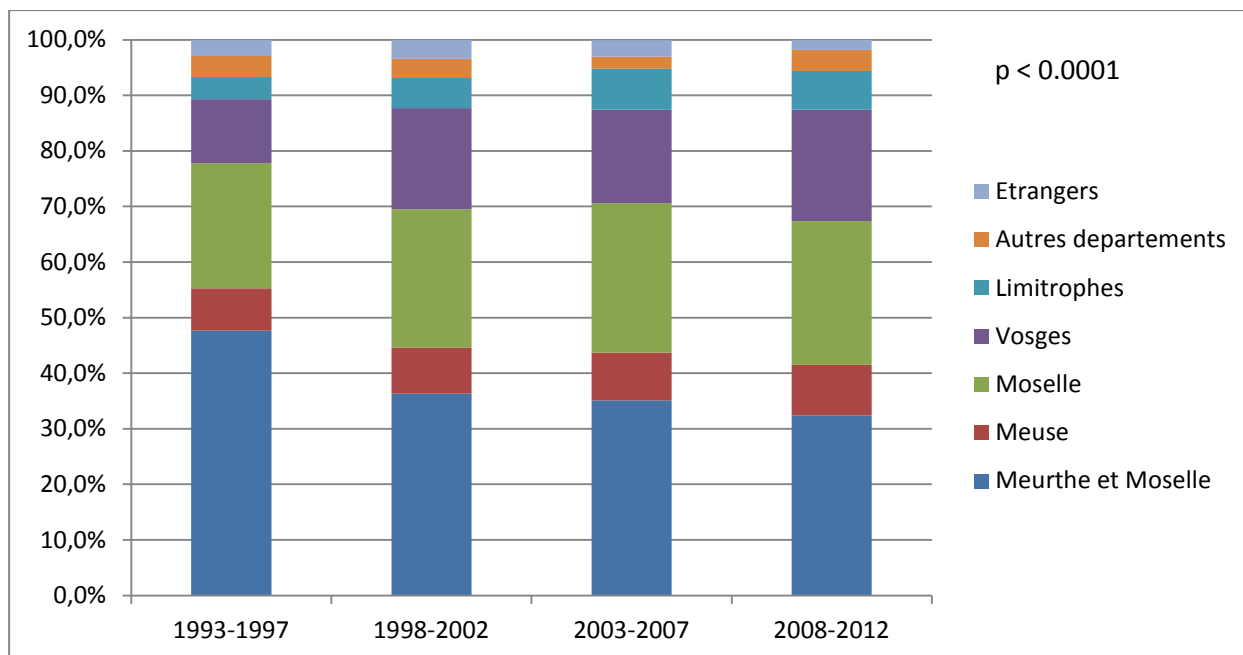


Figure 20 : évolution dans le temps de l'origine des patients

B. Données relatives à l'accident

1. Date et heure de l'accident

L'analyse de la répartition des accidents montrait une recrudescence des hospitalisations lors des mois d'été (figure 21) avec une nette prédominance en fin d'après-midi (figure 22).

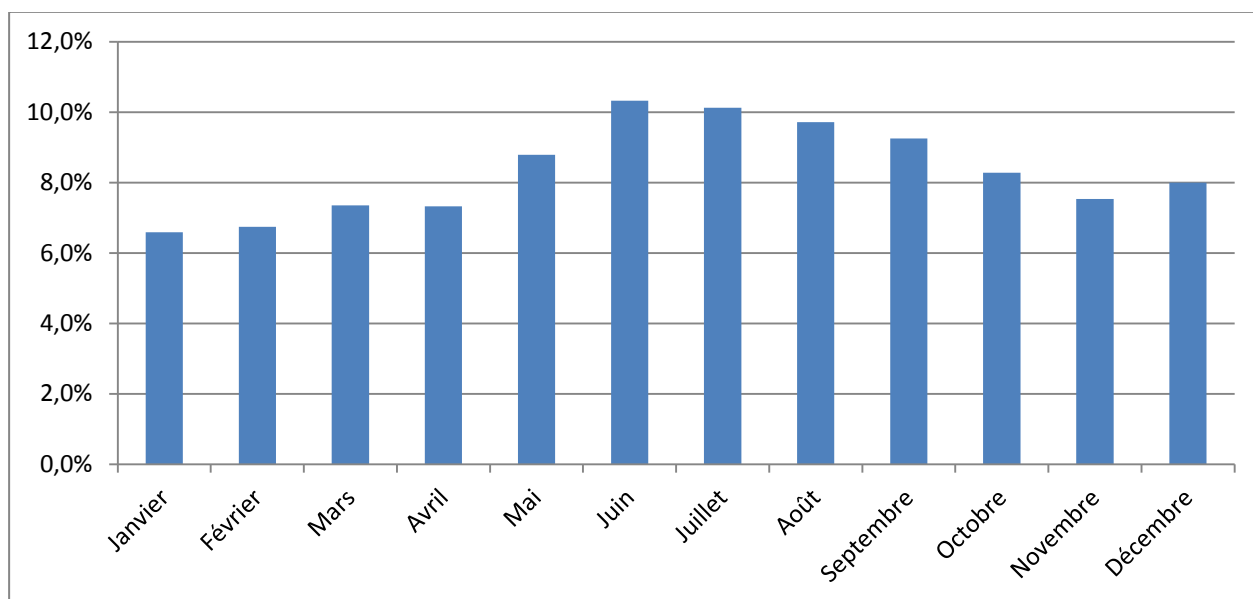


Figure 21 : répartition des accidents en fonction du mois de survenue

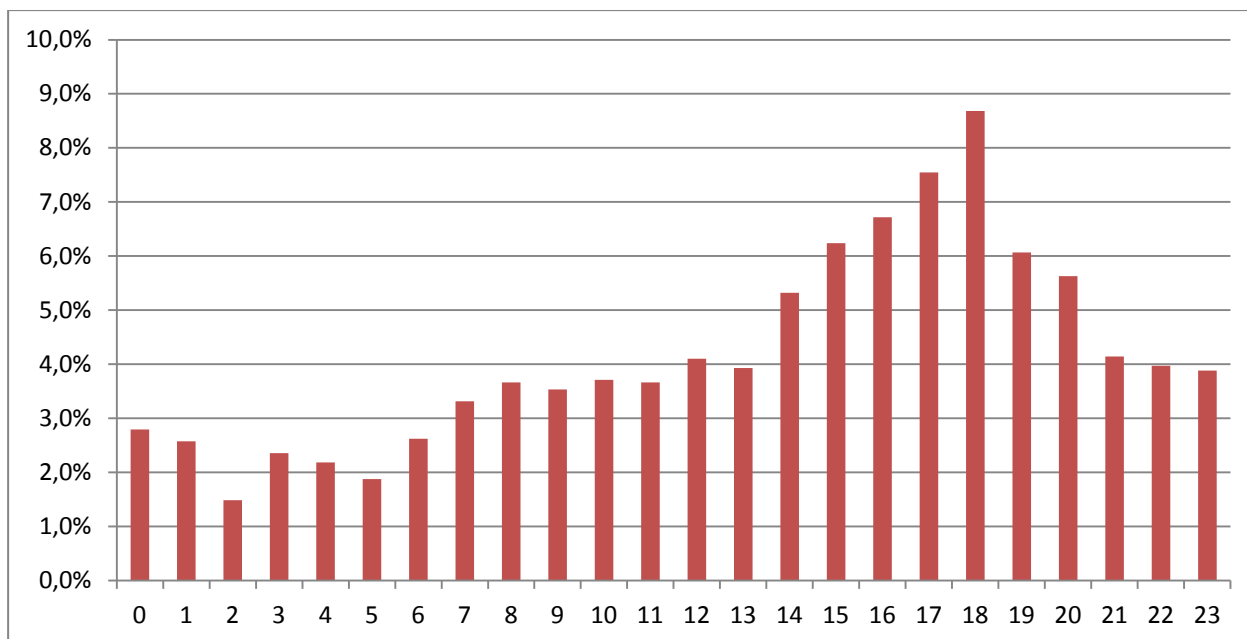


Figure 22 : répartition des accidents en fonction de l'heure de l'accident

2. Mécanismes de l'accident

Deux tiers des accidents étaient des accidents de la voie publique, un tiers concernaient des accidents de la vie courante. Cette proportion variait dans le temps avec une diminution des accidents de la voie publique en faveur des accidents de la vie courante.

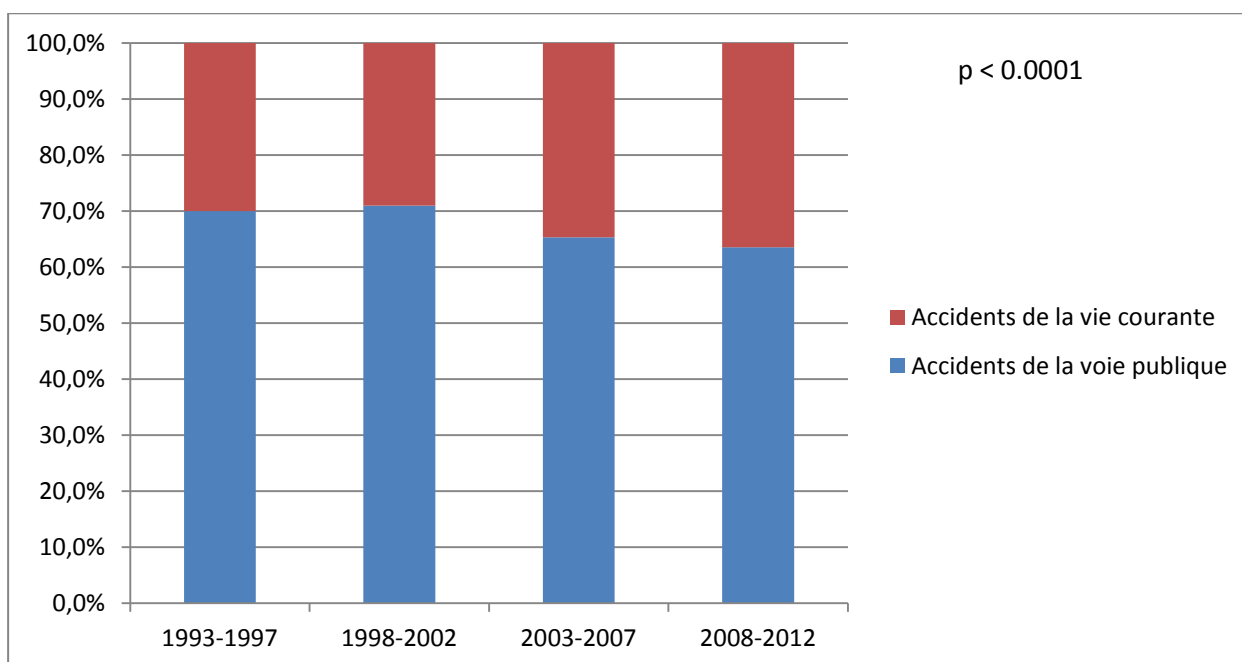


Figure 23 : mécanismes des accidents

a. Accidents de la voie publique

Parmi les accidents de la circulation, 58.7% d'entre eux étaient des accidents de véhicules légers, 25% étaient des accidents de deux-roues motorisés (motos et cyclomoteurs) et 10.2% d'entre eux concernaient des piétons.

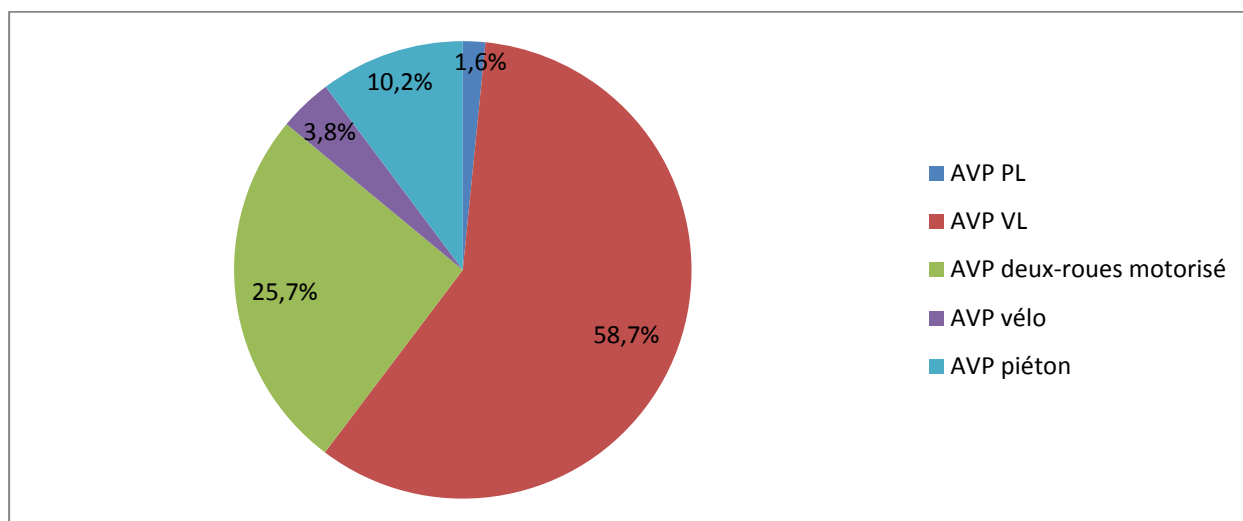


Figure 24 : répartition des accidents de la voie publique

Au cours du temps, la part des accidents de véhicules légers diminuait alors que celle des accidents de deux-roues était en augmentation constante. Cette augmentation concernait aussi bien les deux-roues motorisés que, à moindre mesure, les vélos.

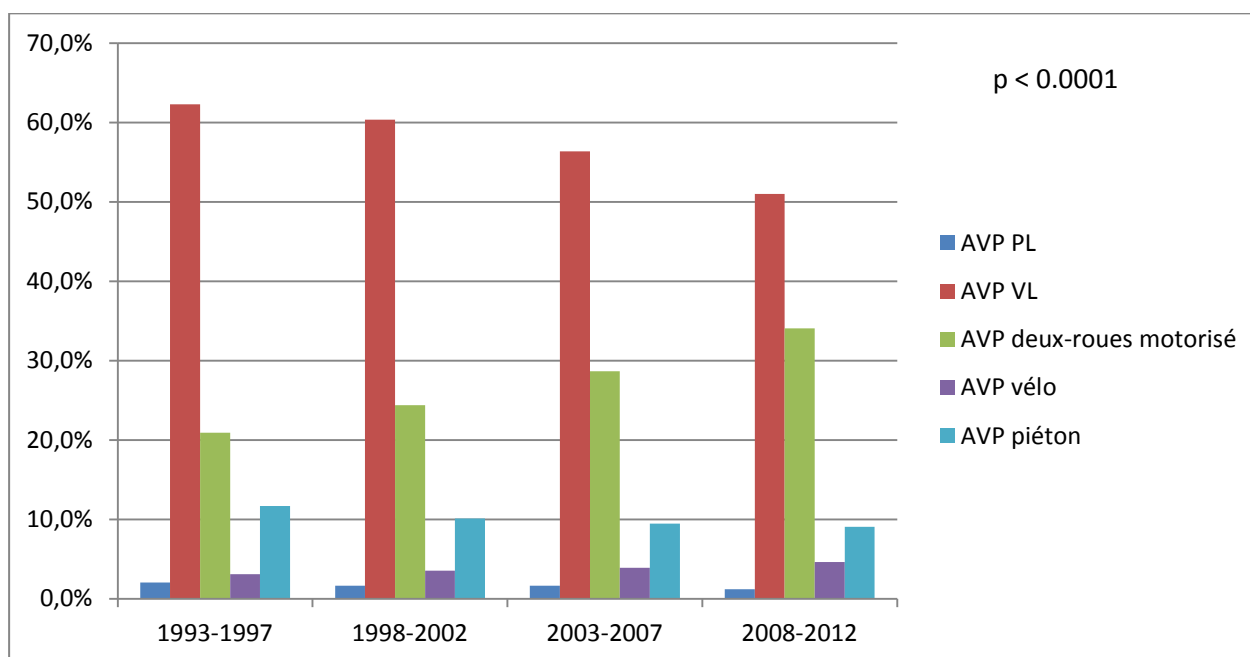


Figure 25 : évolution des accidents de la voie publique

b. Accidents de la vie courante

Parmi les accidents de la vie quotidienne, ce sont les chutes qui représentaient la grande majorité des traumatismes avec 57.1% des accidents. La deuxième cause était représentée par les agressions dont 12.6% de plaies par arme à feu et 7.3% de plaies par arme blanche. Les accidents de sports représentaient quant à eux 8.3% des accidents de la vie courante. Il s'agissait essentiellement d'accidents de cheval et de sports aériens (ULM, parapente...)

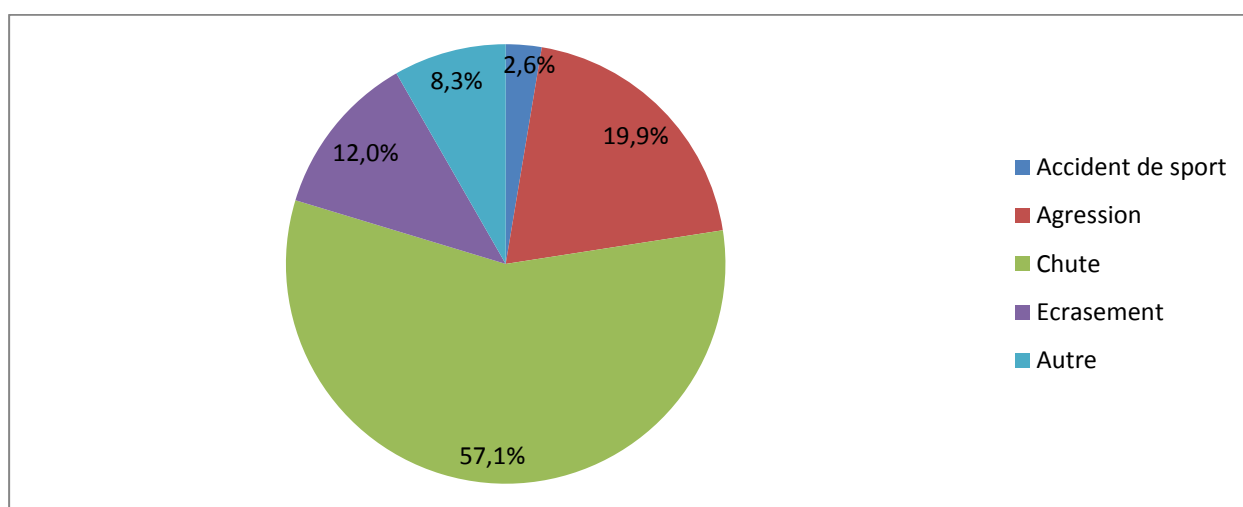


Figure 26 : répartition des accidents de la vie courante

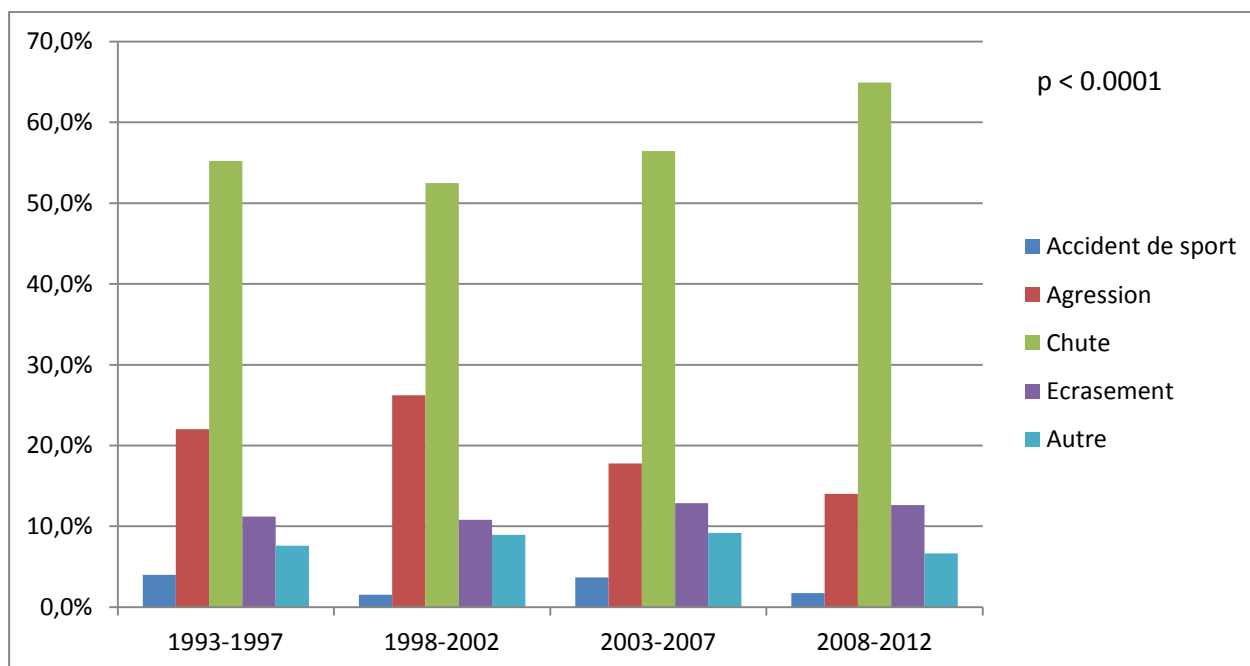


Figure 27 : évolution des mécanismes à l'origine des accidents de la vie courante

3. Causes de l'accident

a. Alcool

12.6% des polytraumatisés étaient alcoolisés au moment de l'accident, 11.8% lors d'accidents de la voie publique et 14.3% lors d'accidents de la vie courante.

b. Accidents du travail

6.6% des patients étaient victimes d'accidents de travail. Ce chiffre variait fortement selon les mécanismes de l'accident. Il était de 1% pour les AVP, 18.2% pour les accidents de la vie courante, 15.8% pour les chutes et 55% pour les écrasements.

c. Tentatives de suicide

8.9% des accidents étaient secondaires à une tentative de suicide. Il s'agissait essentiellement d'accidents de la vie courante, notamment de chutes et d'agressions. En effet, 32.3% des chutes hors escaliers étaient des tentatives de suicide ; près de la moitié des agressions étaient auto-infligées dont presque les deux tiers des plaies par arme à feu.

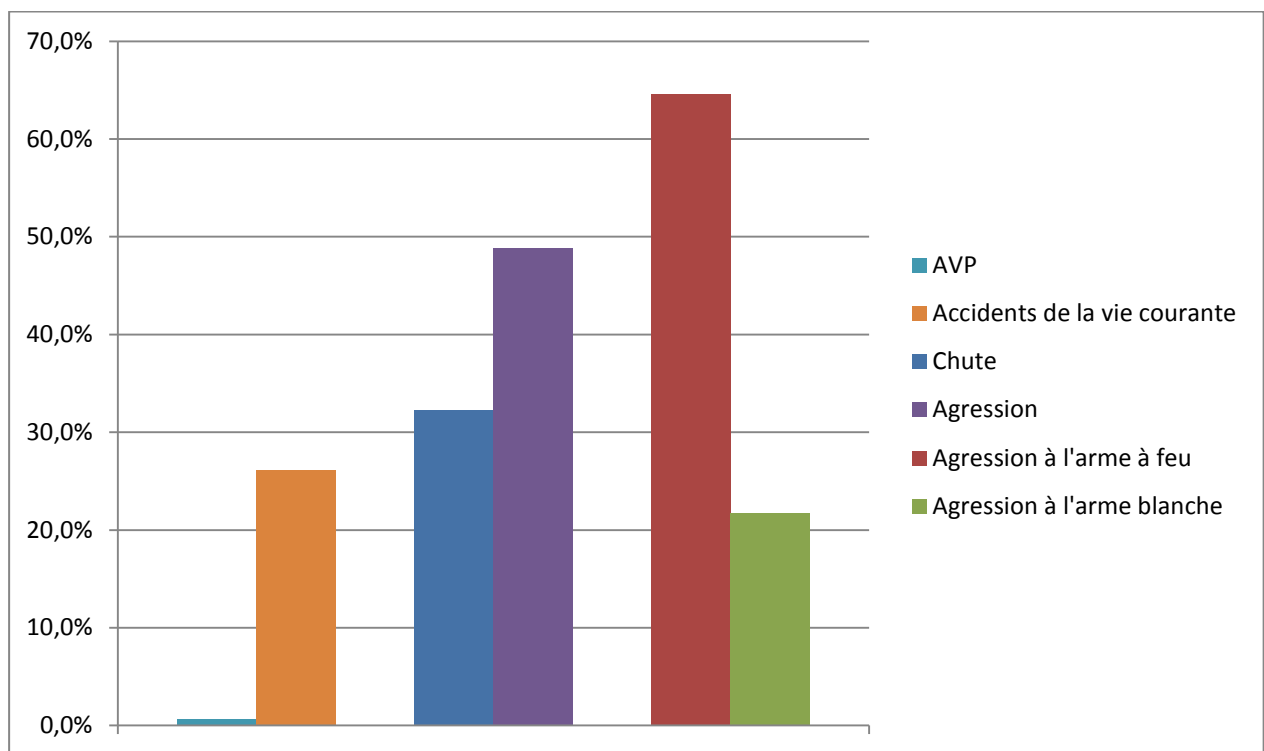


Figure 28 : part des suicides en fonction des mécanismes de l'accident

La fréquence des accidents du travail et des accidents en état d'ébriété augmentait au cours du temps alors que celle des tentatives de suicide évoluait peu.

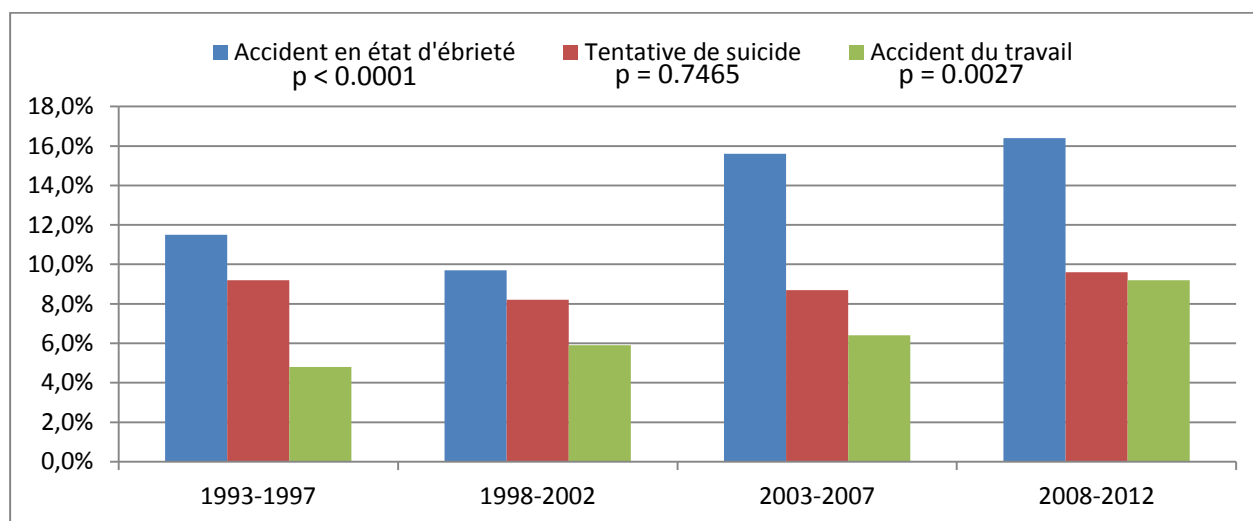


Figure 29 : évolution de la fréquence des différentes causes d'accident

C. Bilan lésionnel et scores de gravité

1. Bilan lésionnel

Les patients avaient en moyenne 2 à 4 zones lésées avec un maximum de 9 sur 11 possibles (figure 30). Ce nombre augmentait significativement au cours du temps et passait de 2.9 régions touchées pour la période 1993-1997 à 3.4 pour la période 2008-2012. Les zones les plus fréquemment atteintes étaient le thorax dans 56.8% des patients, les membres dans 55.7%, le crâne dans 50.2% des cas (figures 31 et 32).

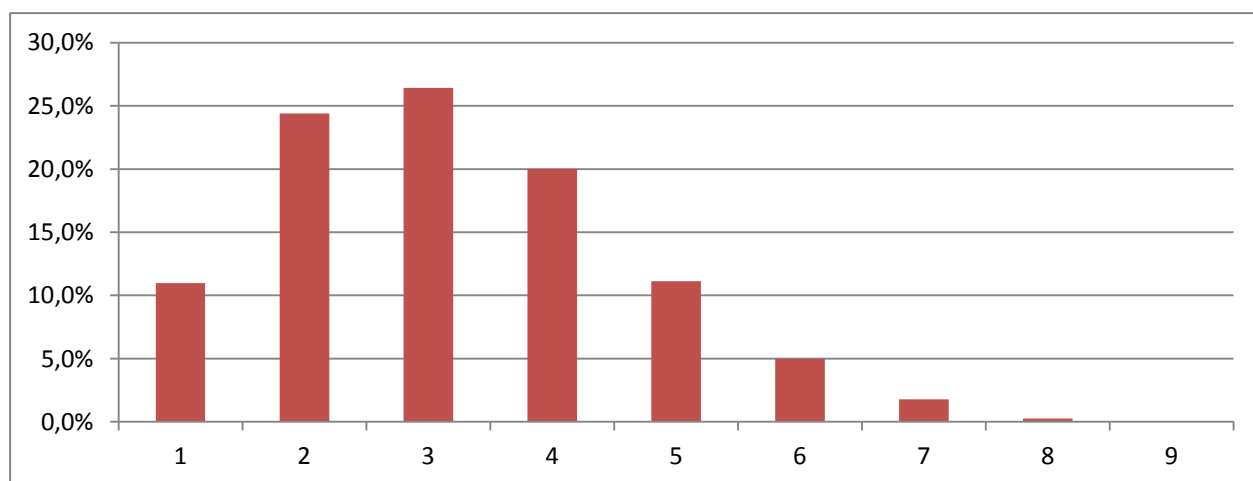


Figure 30 : fréquence du nombre de lésions associées

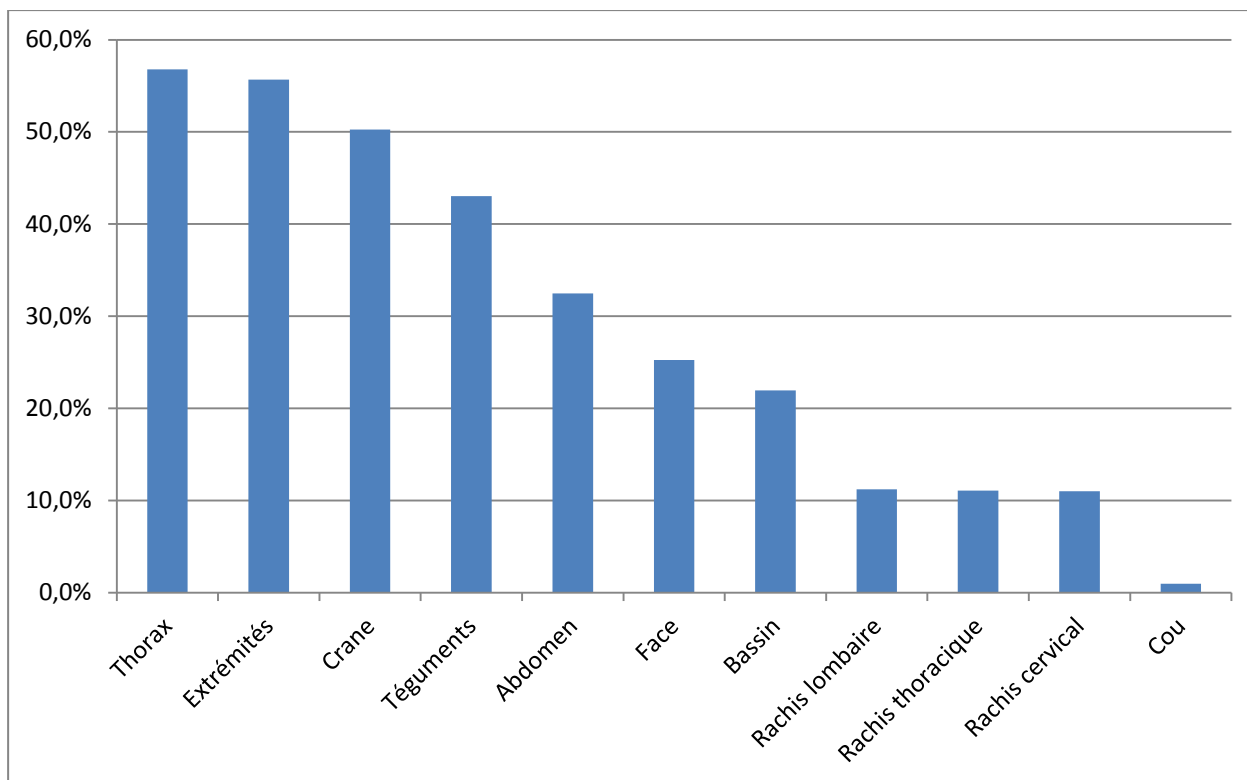


Figure 31 : fréquence des lésions par appareil

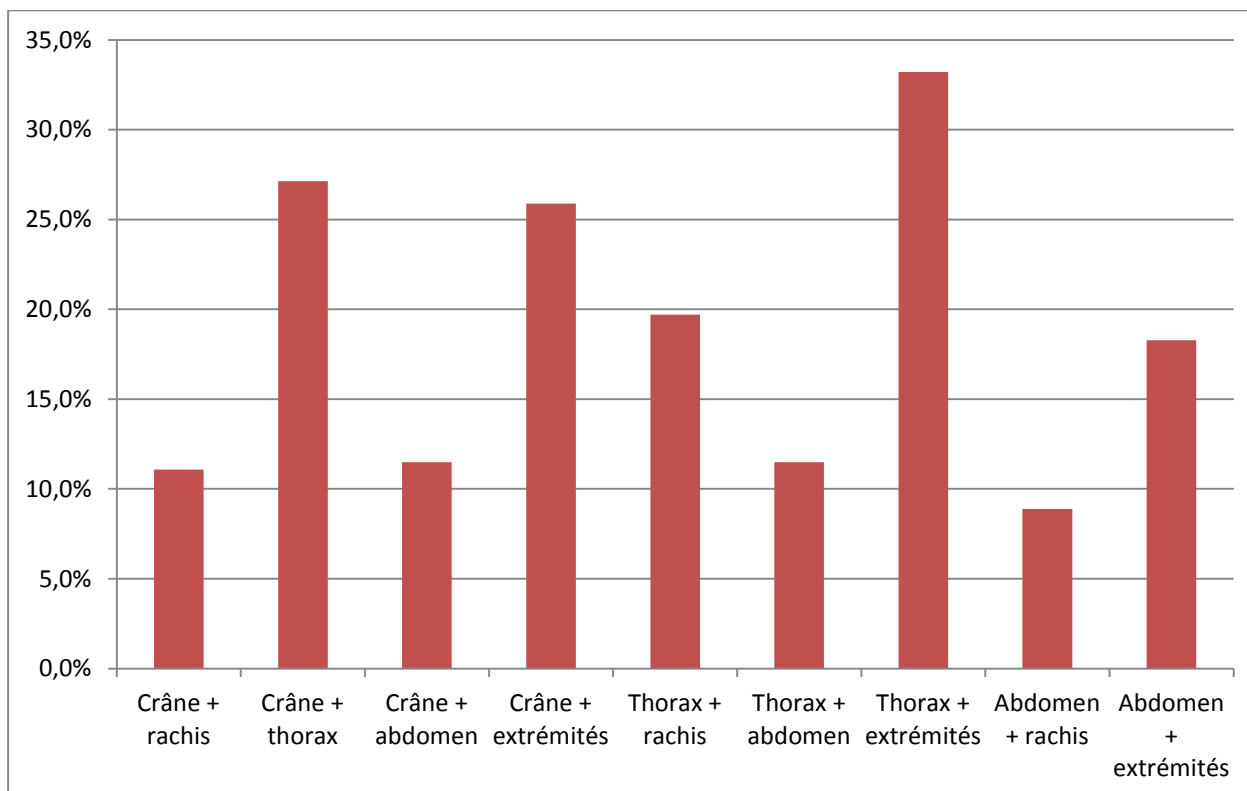


Figure 32 : fréquence des associations lésionnelles

Si l'on regarde l'évolution dans le temps, la fréquence de la plupart des lésions était en augmentation (figures 33 et 34). Celle-ci était nettement plus marquée pour les traumatismes thoraciques et rachidiens.

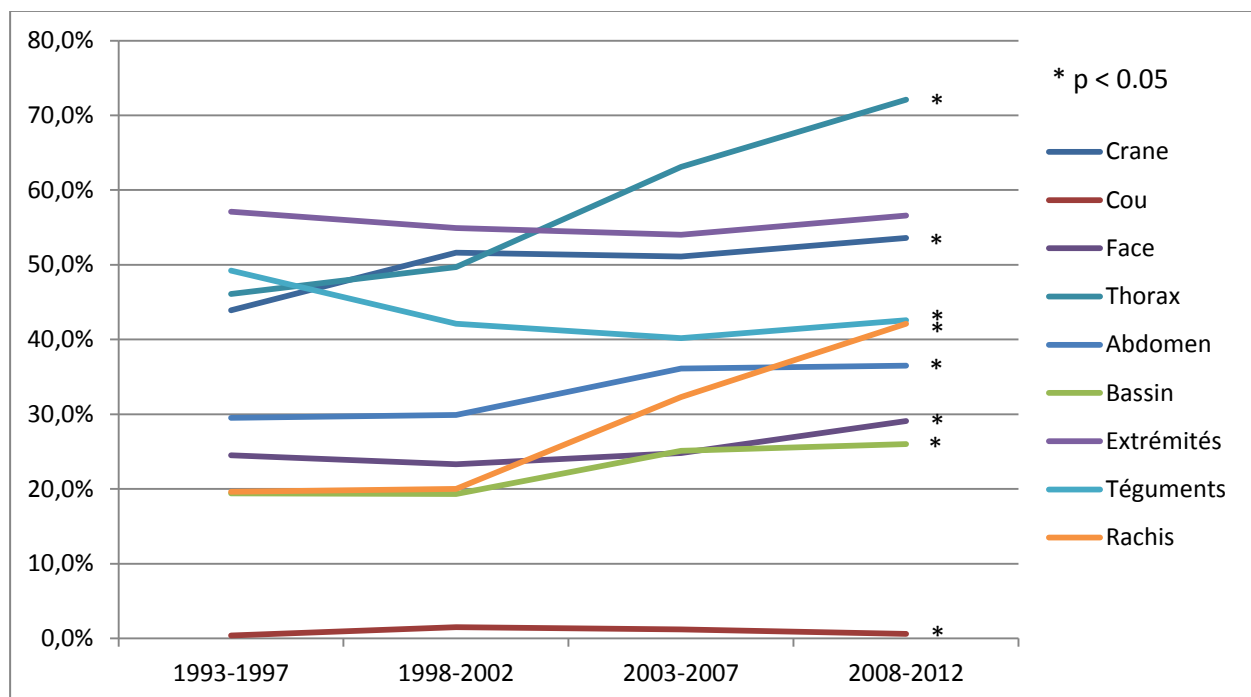


Figure 33 : évolution des différentes lésions

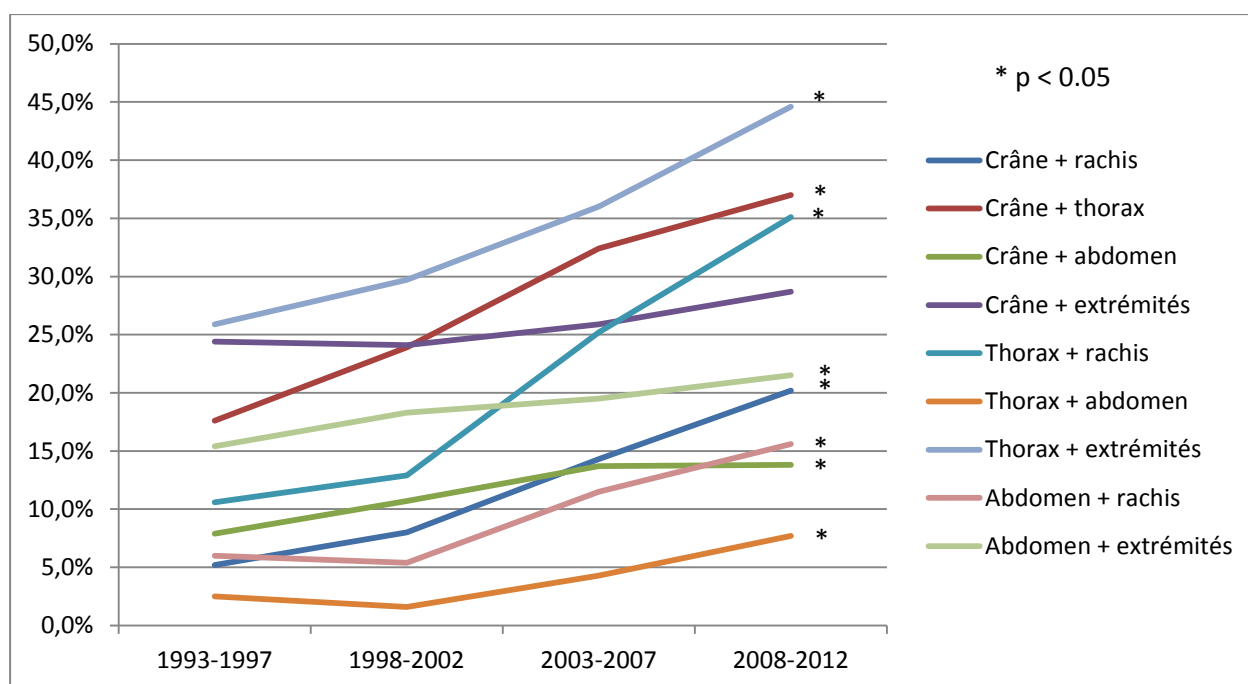


Figure 34 : évolution des associations lésionnelles

2. Scores de gravité

Le score ISS moyen était de 28.0 ± 12.8 avec une médiane de 26. 75% des patients avaient un ISS supérieur ou égal à 20. Le score IGS2 moyen était de 36.2 ± 19.3 avec une médiane à 32. Il n'y avait pas de différence significative entre les accidents de la voie publique et les accidents de la vie courante. Par contre, les patients orientés d'emblée vers notre centre de référence et les patients transportés par hélicoptère avaient des scores ISS et IGS2 significativement plus élevés.

40% des patients avaient une instabilité hémodynamique au cours de la prise en charge dont 30.4% nécessitaient l'utilisation de drogues vasoactives ; 86.7% bénéficiaient d'une ventilation mécanique. Le score de Glasgow médian à la prise en charge était de 14 et 34.5% des patients avaient un score inférieur ou égal à 8.

L'évolution dans le temps de ces critères de gravité montrait que les patients hospitalisés en réanimation pour polytraumatisme étaient de plus en plus graves avec des scores ISS et IGS constamment à la hausse.

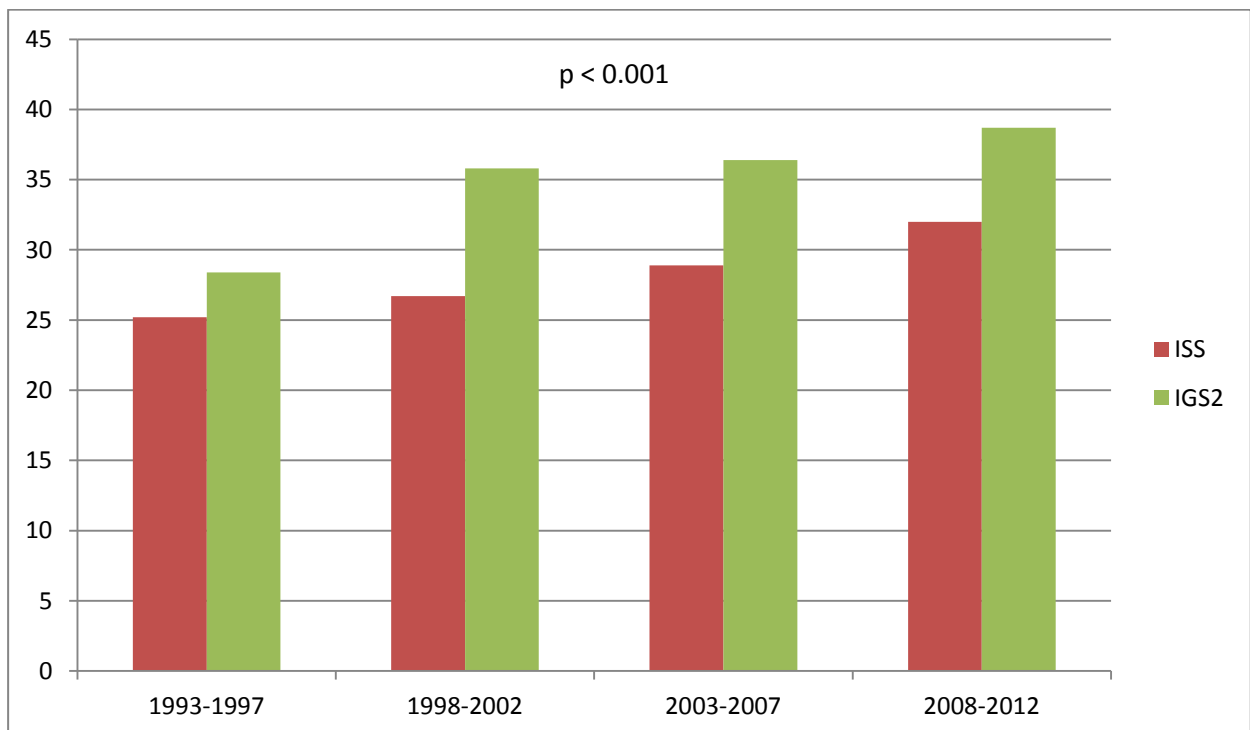


Figure 35 : évolution de la gravité des patients selon les scores ISS et IGS2

D. Prise en charge médico-chirurgicale

1. Orientation des malades et mode de transport

Deux tiers des malades hospitalisés en réanimation étaient orientés d'emblée, par proximité ou selon leur gravité, vers notre centre de référence. Un tiers étaient transférés secondairement via un passage dans un hôpital périphérique. Ce taux était stable au cours du temps (figure 36). La grande majorité des transferts se faisait par la route. Seulement 16.4% d'entre eux se faisaient par hélicoptère avec cependant une utilisation de plus en plus fréquente de ce moyen de transport au fil du temps (figure 37).

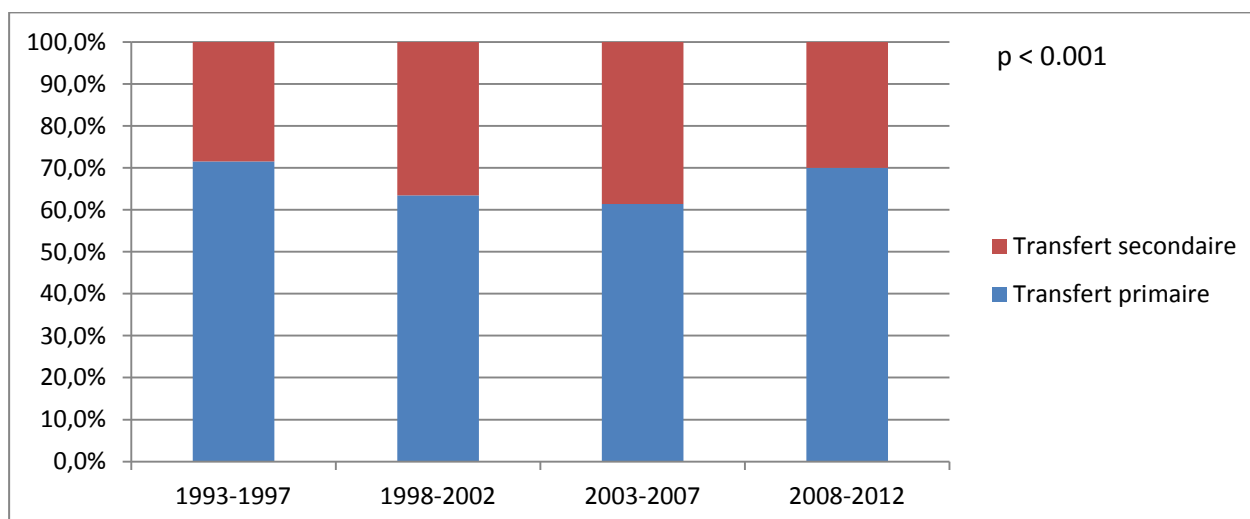


Figure 36 : évolution des parts respectives de transfert primaire et secondaire

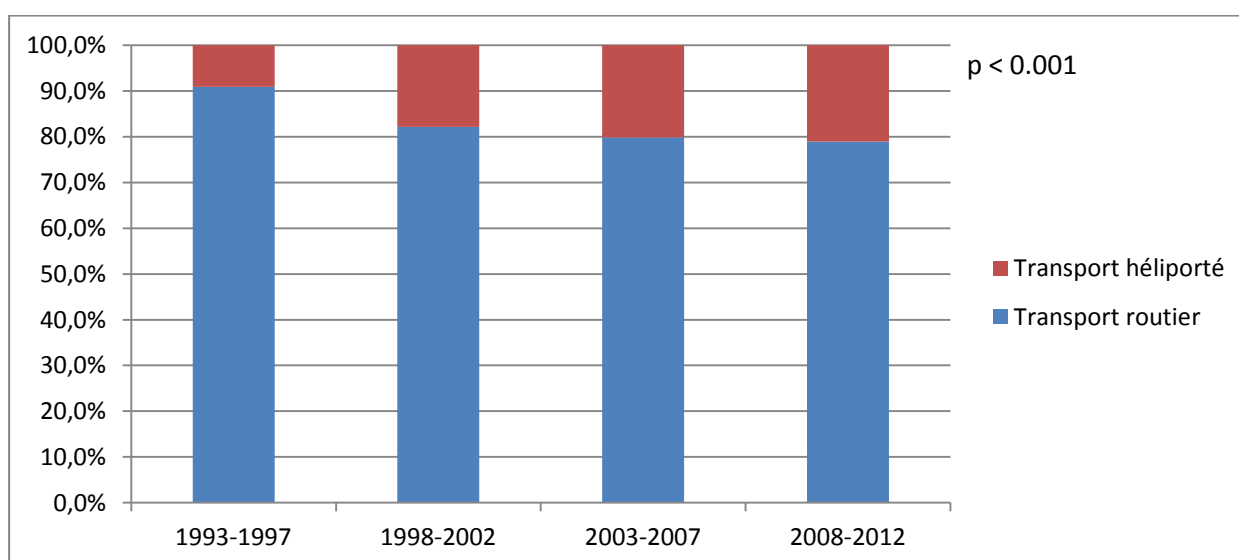


Figure 37 : parts respectives des moyens de transport au cours du temps

2. Ventilation mécanique

Au total, 86.7% des patients bénéficiaient d'une ventilation mécanique. Celle-ci était instaurée en pré-hospitalier dans la majorité des cas. 29.4% des patients étaient mis sous ventilation au bloc opératoire pour permettre la réalisation d'un geste chirurgical.

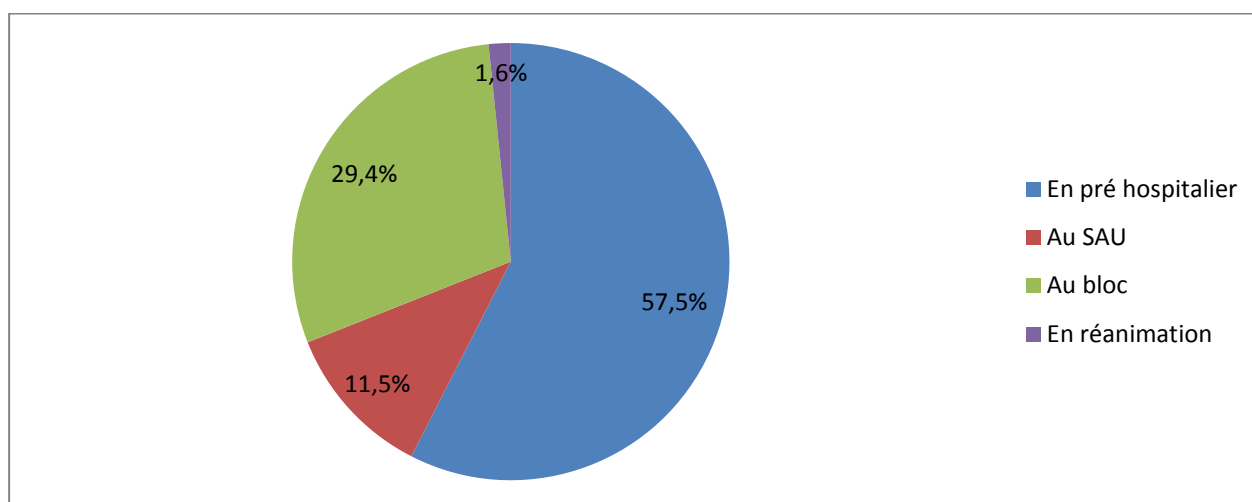


Figure 38 : moment de l'instauration de la ventilation mécanique

3. Prise en charge chirurgicale en urgence

Au total, 63.2% des patients étaient opérés avec en moyenne 1.3 ± 0.5 opérations par patient. La fréquence des différents types de chirurgie est illustrée sur la figure 39.

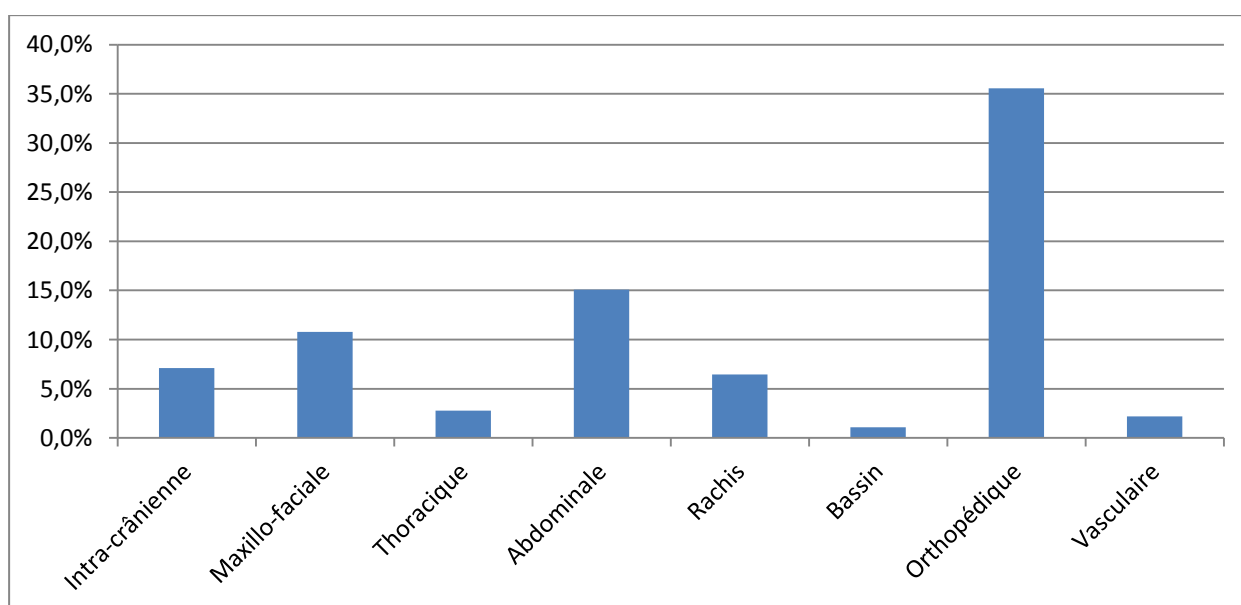


Figure 39 : fréquence des différentes chirurgies

On notait une diminution du nombre de patients opérés au cours du temps avec des fréquences respectives de 67% et 58.8% pour les périodes 1993-1997 et 2008-2012. Cette diminution concernait surtout la chirurgie abdominale et maxillo-faciale.

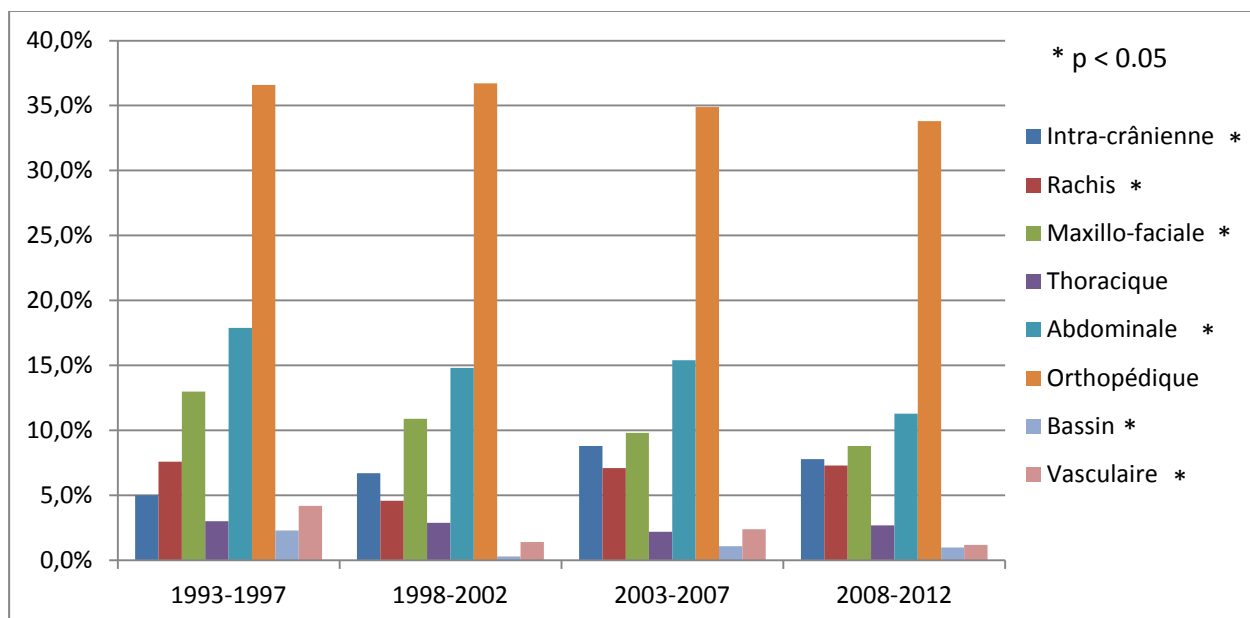


Figure 40 : évolution des chirurgies en urgence

Les procédures d'embolisations restaient exceptionnelles avec moins de 1% des polytraumatisés concernés. La fréquence des chirurgies de type damage control était quant à elle en augmentation constante avec moins de 0.1% des patients concernés sur la période 1993-1997 contre 2.4% sur la période 2008-2012.

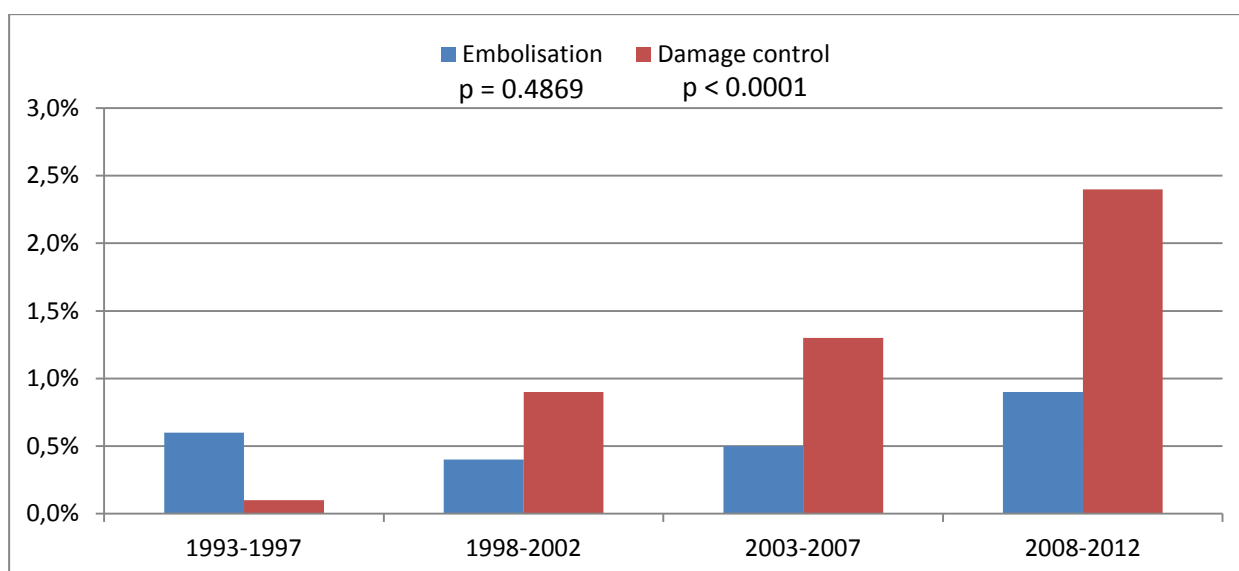


Figure 41 : fréquence des embolisations et des chirurgies de type damage control

4. Transfusion de produits sanguins labiles

45% des patients nécessitaient une transfusion sanguine avec une médiane de 6 CGR par patient. 29% des patients transfusés bénéficiaient d'une transfusion plasmatique et 15% d'une transfusion plaquettaire. L'évolution du ratio transfusionnel PFC:CGR a augmenté de façon linéaire au fil du temps pour atteindre 1:1.4 sur la période 2008-2012 alors que le ratio Plaquettes:CGR est resté constant.

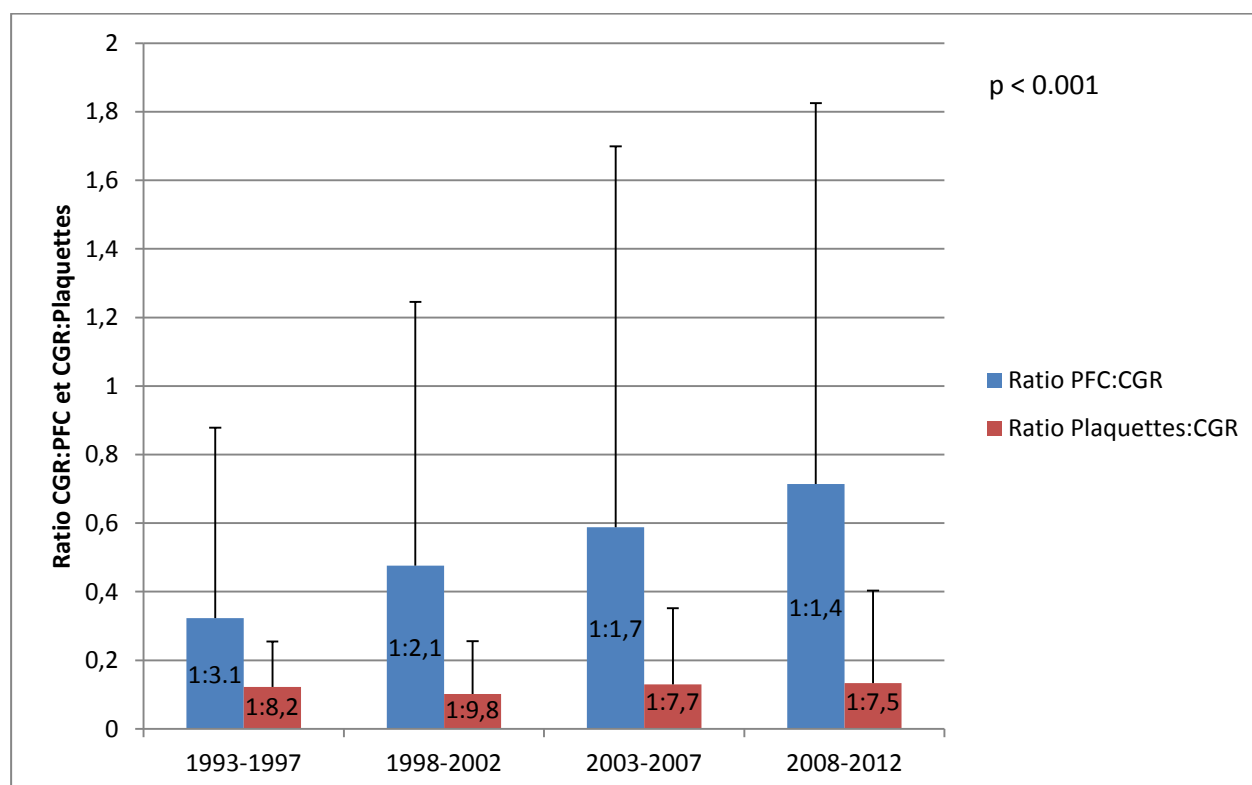


Figure 42 : évolution des ratios transfusionnels

E. Evolution

Le taux de mortalité global était de 19.3%. Ce taux variait de façon considérable en fonction du mécanisme de l'accident et des lésions constatées (figures 43 à 46). Par exemple, le taux de mortalité des traumatisés crâniens atteignait 27.7% et l'association traumatisme crânien et traumatisme abdominal engendrait une mortalité supérieure à 30%.

Par ailleurs, ce taux variait significativement au cours du temps puisqu'il passait de 23.4% pour la période 1998-2002 à 17.9% pour la période 2008-2012 ($p = 0.006$).

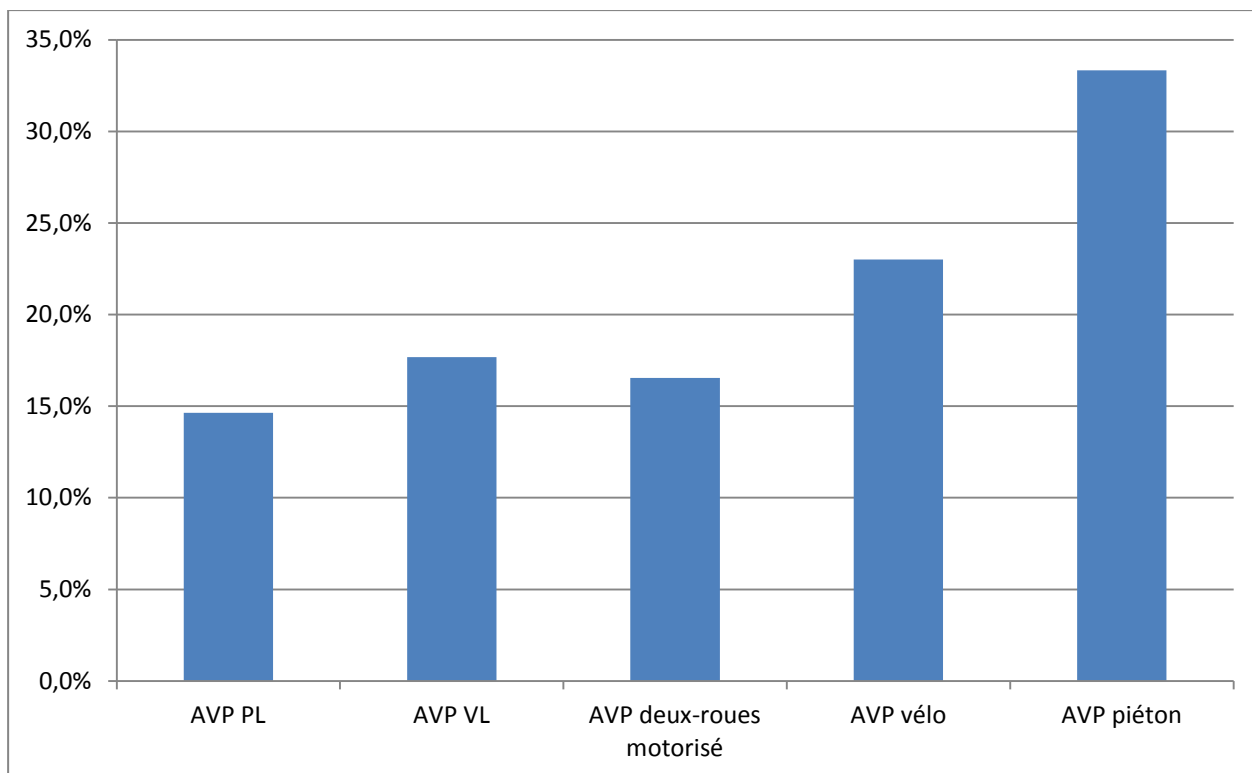


Figure 43 : taux de mortalité en fonction du mécanisme de l'accident (accidents de la voie publique)

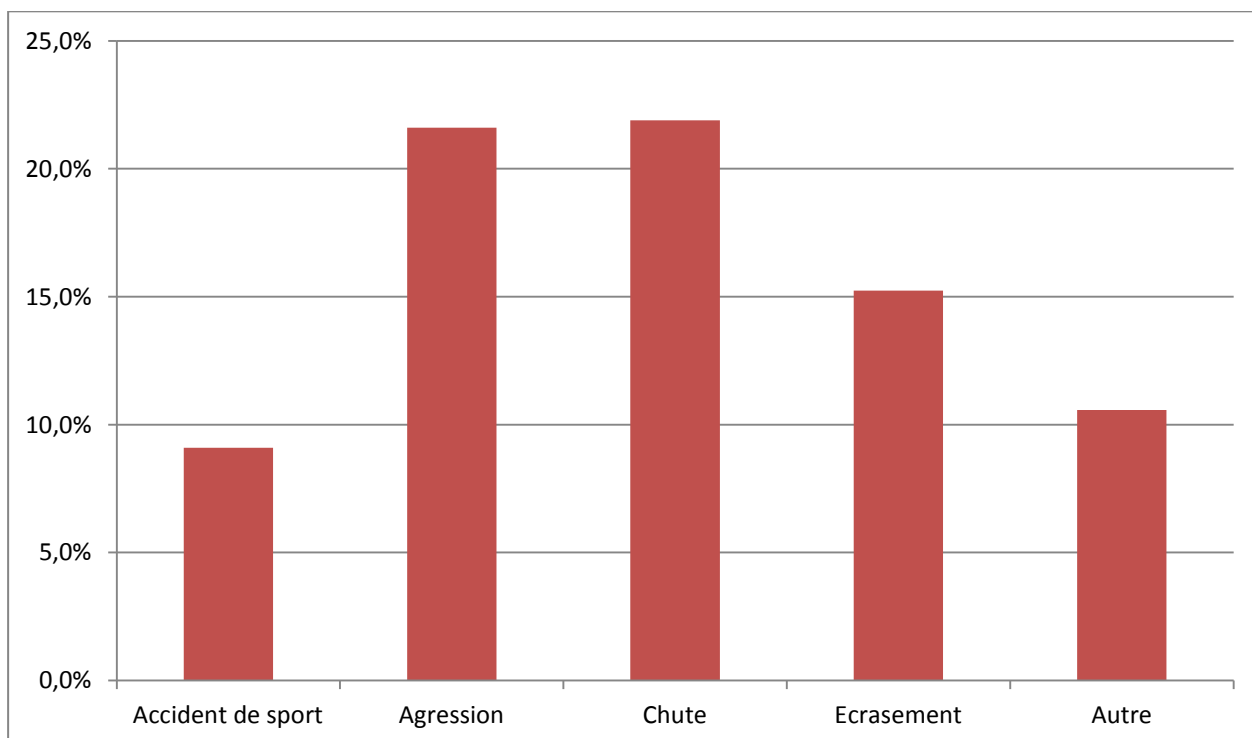


Figure 44 : taux de mortalité en fonction du mécanisme de l'accident (accidents de la vie courante)

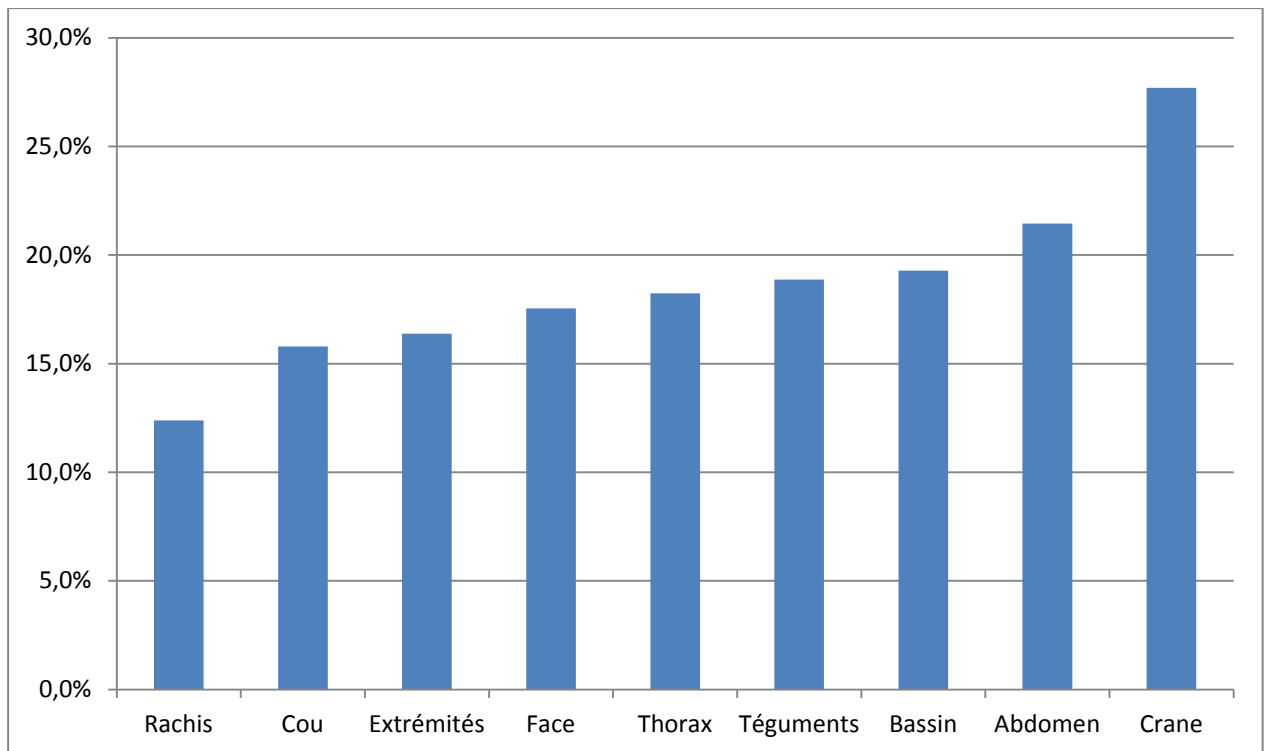


Figure 45 : taux de mortalité selon les lésions

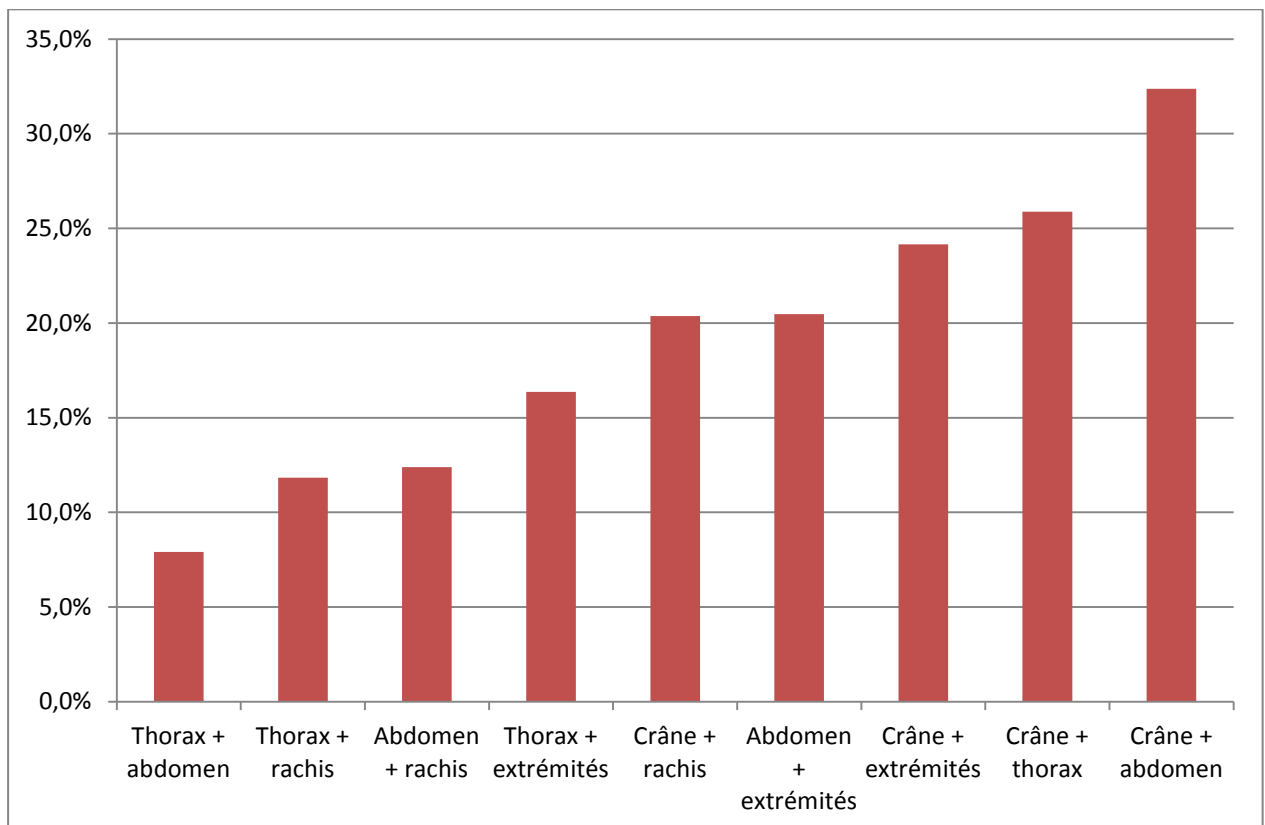


Figure 46 : taux de mortalité selon les associations lésionnelles

Le taux de mortalité était corrélé avec le score ISS. Il était nettement plus important pour les patients transférés par hélicoptère, pour ceux transférés directement dans notre centre de référence et pour les patients non opérés.

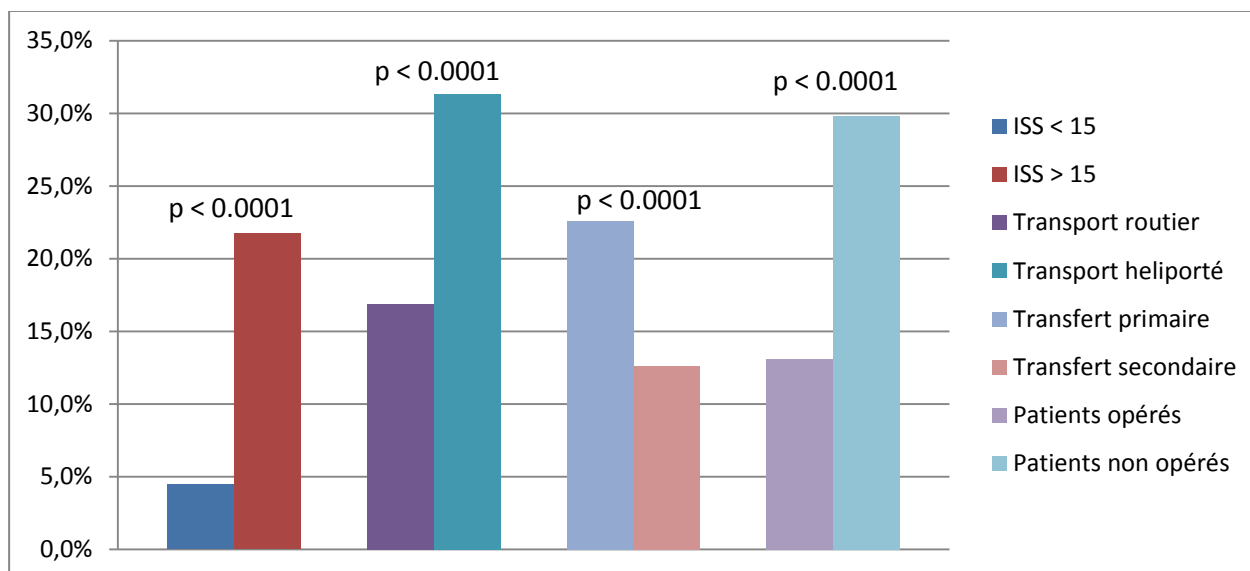


Figure 47 : taux de mortalité selon le score ISS, le type de transport, le type de transfert et la chirurgie

39.2% des décès survenaient dans les vingt-quatre heures suivant l'admission, 75.4% dans les quatre jours et 89.9% dans les dix jours.

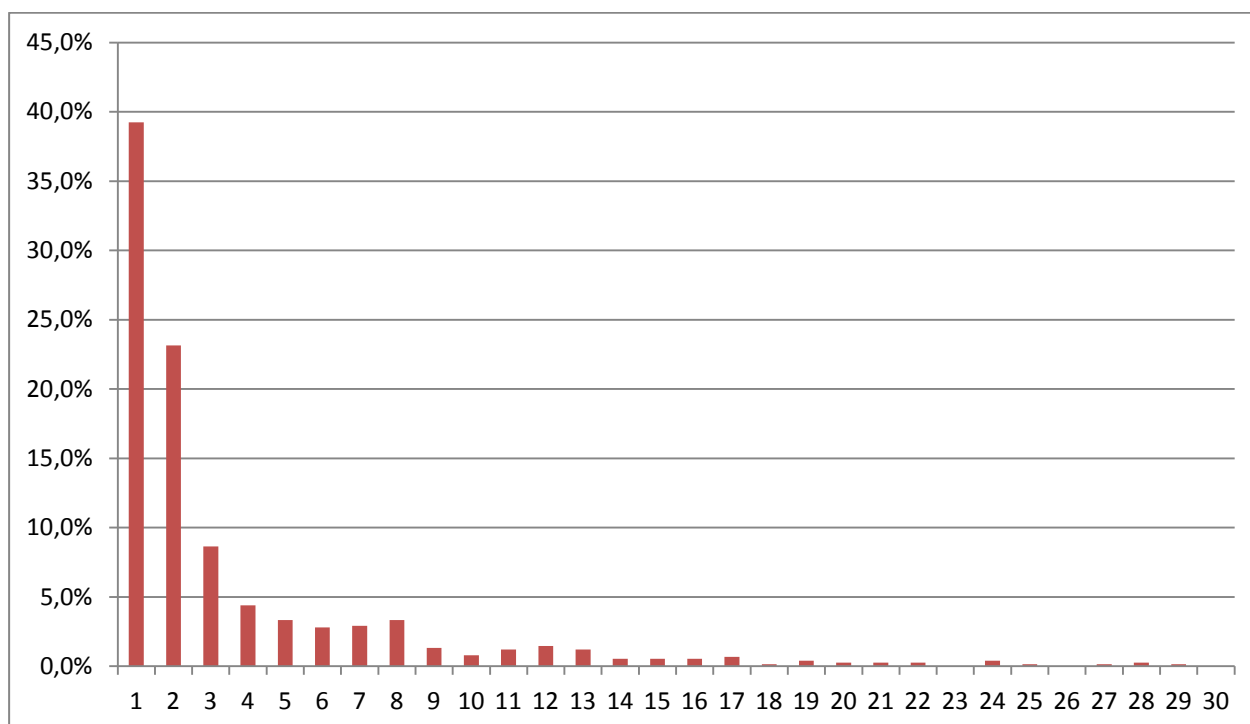


Figure 48 : fréquence des décès en fonction des jours d'hospitalisation

La principale cause de décès était la mort encéphalique qui concernait 43.6% des décès, suivie de l'hémorragie incontrôlable dans 31.4% des cas (figure 49). On notait au cours du temps une augmentation significative de la part des décès par mort encéphalique et une diminution des décès par exsanguination et défaillance multi-viscérale (figure 50).

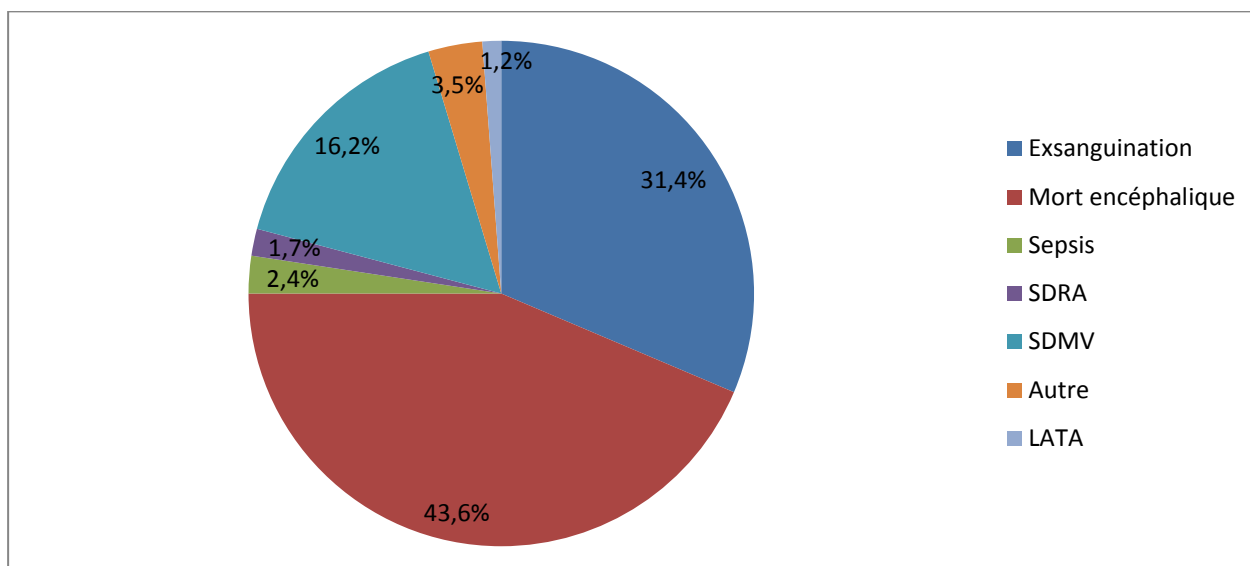


Figure 49 : répartition des différentes causes de décès

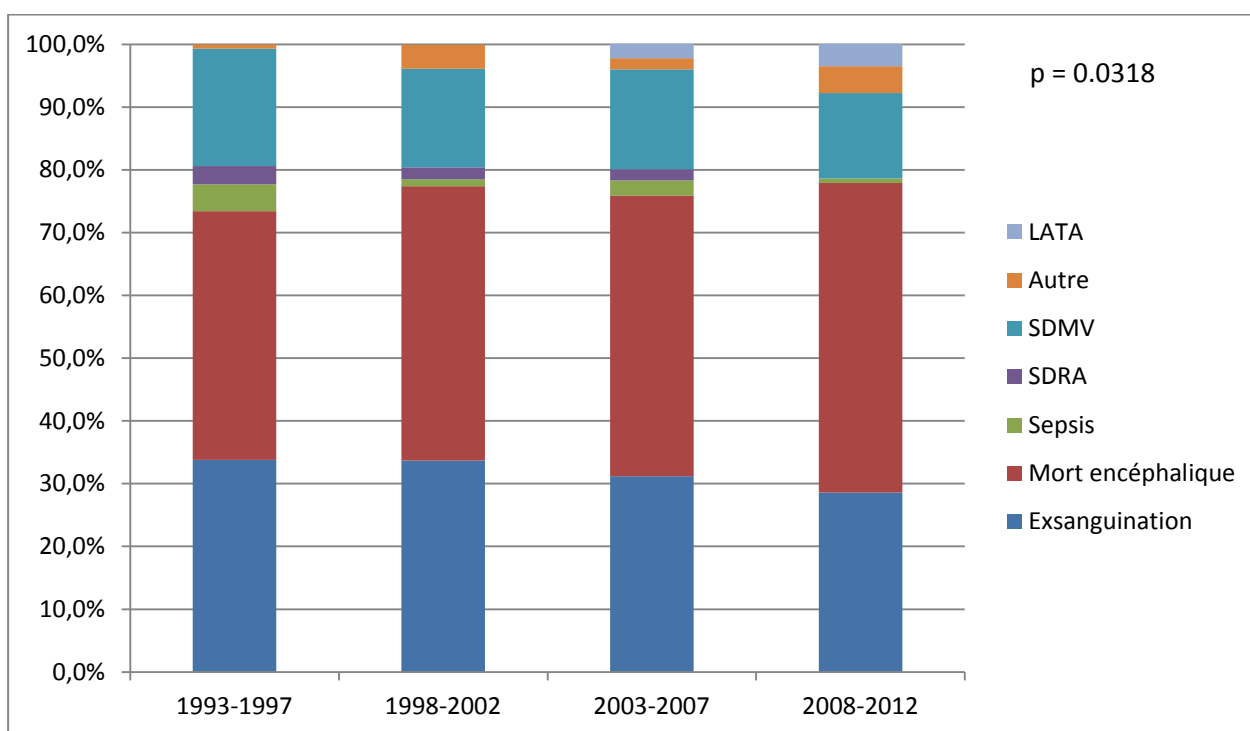


Figure 50 : évolution des causes de décès

Les durées de ventilation et de séjour des patients survivants étaient respectivement de 5.7 ± 10 jours et 10.4 ± 12.2 jours avec une diminution significative au fil du temps.

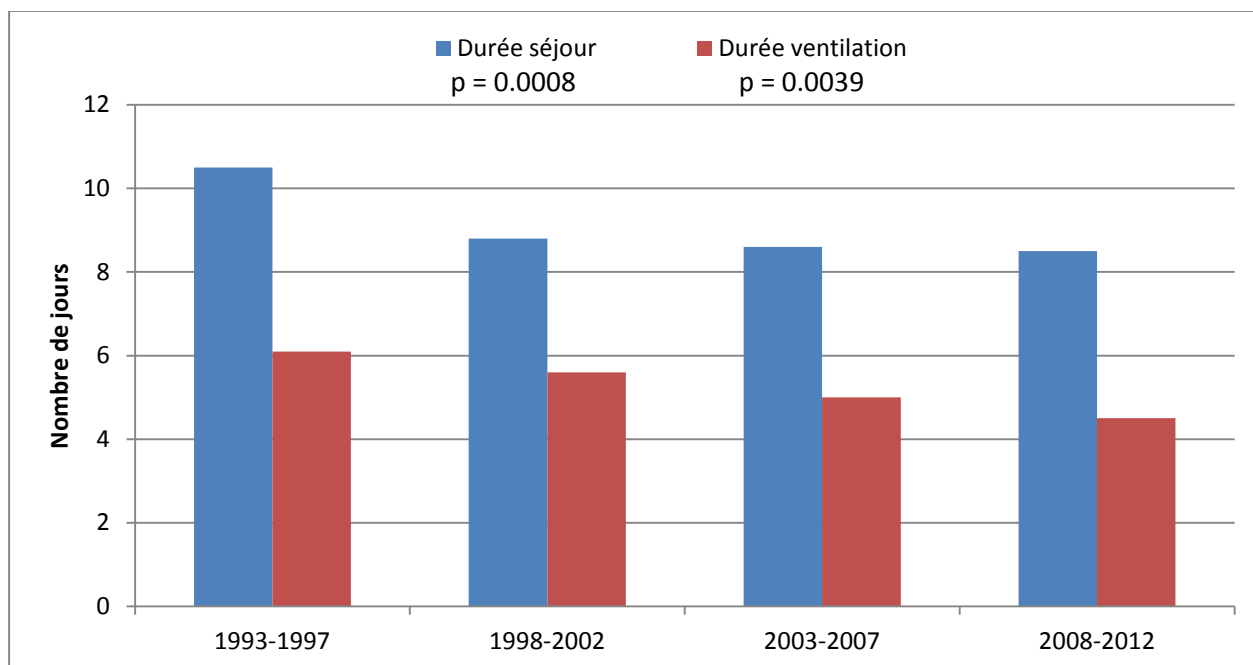


Figure 51 : évolution de la durée de ventilation et de séjour en réanimation

Les secteurs de sortie étaient essentiellement des secteurs chirurgicaux pour 86.9% des patients. 10% étaient transférés hors du CHU, notamment pour rapprochement familial, et 2.2% étaient transférés dans une autre réanimation du CHU.

Troisième partie : discussion

I. Principaux résultats

Au total, 3903 patients ont été recensés dans le service de réanimation chirurgicale du CHU de Nancy pour polytraumatisme sur une durée de vingt-trois ans. Leur nombre annuel variait de 78 en 1991 à 240 en 1998 puis diminuait progressivement jusqu'à nos jours pour atteindre 139 en 2012. En moyenne, les polytraumatisés représentaient 38% des patients de réanimation chirurgicale avec un maximum de 47.3% en 1999. Un tiers des patients était hospitalisé secondairement, après un passage dans un hôpital périphérique.

Les trois quarts des polytraumatisés étaient de sexe masculin, la moyenne d'âge était de 38.5 ans. Alors que le sex ratio variait peu dans le temps, la moyenne d'âge passait de 37.3 ans pour la période 1993-1997 à 40 ans en 2008-2012.

Deux tiers des accidents étaient des accidents de la voie publique et un tiers étaient des accidents de la vie courante. Parmi ces derniers, 57.1% étaient des chutes et 19.9% des agressions. Plus d'un quart des accidents de la vie courante étaient des tentatives de suicide et près de la moitié des agressions étaient en fait auto-infligées. Parmi les accidents de la voie publique, 25.7% étaient des accidents de deux-roues motorisés et 58.7% des accidents de véhicules légers. Leur part respective tendait à s'égaliser au fil du temps par diminution des accidents de véhicules légers. Cette diminution des accidents de la voie publique entraînait une augmentation relative des accidents de la vie courante au cours du temps qui passaient de 30% en 1993-1997 à 36.5% en 2008-2012.

Les patients souffraient en moyenne de deux à quatre lésions avec des scores ISS et IGS2 s'élevant respectivement à 28 et 36.2. Le nombre de lésions, ainsi que les scores ISS et IGS2 augmentaient significativement au cours du temps. 38.3% des patients présentaient une instabilité hémodynamique dont 30.3% nécessitaient un recours aux amines ; 86.7% d'entre eux bénéficiaient d'une ventilation mécanique dont 44.5% pendant plus de vingt-quatre heures.

63.2% des patients bénéficiaient d'une intervention chirurgicale en urgence avec, en moyenne, 1.3 opérations par patient. La fréquence de la chirurgie en urgence diminuait de manière significative au cours du temps. Les procédures d'embolisations restaient exceptionnelles et concernaient moins de 1% des patients.

45% des patients nécessitaient une transfusion sanguine. Le ratio PFC:CGR passait de 1:3.1 en 1993-1997 à 1:1.4 durant la période 2008-2012.

La mortalité globale s'élevait à 19.3% avec de grandes disparités en fonction du mécanisme de l'accident. Elle diminuait progressivement pour passer de 23.4% en 1998-2002 à 17.9% en 2008-2012. Seule la période 1993-1997 enregistrait une mortalité nettement inférieure de 16.7%. La première cause de décès était la mort encéphalique pour 43.6% des patients, avant l'hémorragie non contrôlée, qui concernait 31.4% des décès.

II. Interprétation et comparaison aux données de la littérature

A. Données démographiques

Le nombre de polytraumatisés hospitalisés en réanimation chirurgicale est en baisse constante depuis 1998. Cette baisse suit une tendance nationale liée aux nombreuses mesures de prévention routière instaurées ces vingt dernières années (cf. annexe). L'augmentation du nombre de patients entre 1990 et 1998 n'est probablement pas due à une augmentation du nombre de polytraumatisés en Lorraine, mais pourrait être secondaire à trois facteurs. Le premier facteur serait un recours de plus en plus fréquent à notre centre de référence, créé en juin 1990. Deuxièmement, notre recueil n'était pas exhaustif les premières années. Compte tenu de courriers de sortie non disponibles, certains patients n'ont donc pas été recensés. Enfin, certains patients ne bénéficiaient pas du tout de courriers de sortie les premières années. Il s'agit des patients décédés au service d'accueil des urgences ou au bloc opératoire, avant leur admission en réanimation. Tous ces facteurs auraient pu concourir à une sous-estimation du nombre de patients sur les premières années de notre recueil.

Le profil type du patient polytraumatisé correspond aux données de la littérature. Il s'agit d'un patient de sexe masculin et relativement jeune, bien que les écart-types importants témoignent d'une certaine hétérogénéité. En effet, l'étude française FIRST (French Intensive care Recorded in Severe Trauma), qui a recensé de façon prospective et multicentrique des polytraumatisés de 2004 à 2007, trouvait une moyenne d'âge de 41.1 ans et 76% d'hommes (66), contre 38.5 ans et 76.4% dans notre étude. Ceci correspond aux données issues du registre du Rhône (60) et de la sécurité routière (3), qui montrent également une grande dispersion des âges en fonction des mécanismes. Dans notre étude, l'âge des accidentés de la voie publique était plus important que celui des accidentés de la vie courante avec des moyennes respectives de 35.5 ans et 44.7 ans.

L'augmentation significative de la moyenne d'âge des patients au fil du temps semble en rapport direct avec le vieillissement de la population. L'âge moyen des

polytraumatisés est passé de 37.3 ans en 1993-1997 à 40 ans en 2008-2012. Parallèlement, l'âge moyen de la population française est passé de 37.2 ans en 1993 à 40.5 ans en 2012 (67).

L'origine des patients au sein de l'ensemble de la région et même des départements limitrophes témoigne de l'unicité de ce centre de référence en Lorraine. L'évolution dans le temps montre une part progressivement croissante des patients venant des départements autres que la Meurthe-et-Moselle, ce qui suggère un recours en première intention au centre de référence de plus en plus fréquent.

B. Données relatives à l'accident

La répartition des accidents dans le temps montre une saisonnalité superposable aux données de la sécurité routière avec une augmentation des accidents lors des mois d'été (3). Cette saisonnalité est essentiellement expliquée par l'augmentation du trafic estival et notamment celui des deux-roues. Cependant, ces variations sont moins marquées dans notre étude car pondérées par la part importante des accidents de la vie courante, moins sujets aux conditions météorologiques.

La prédominance diurne des accidents est également signalée dans l'étude FIRST avec 85% d'accidents qui avaient lieu entre six heures et vingt-trois heures.

Concernant les mécanismes à l'origine du traumatisme, 32.2% sont des accidents de la vie courante et 67.8% des accidents de la voie publique. Ces données sont proches de celles observées dans l'étude FIRST, qui trouvait 61% d'accidents de la voie publique (66). Il semble exister de grandes variabilités régionales dans ce domaine avec, par exemple, une répartition complètement différente enregistrée par le réseau TRENAU (68). En effet, la localisation géographique même du réseau nord-alpin des urgences fait que moins de 50% des patients recensés sont victimes d'accidents de la voie publique alors que 25% d'entre eux subissent des accidents de montagne avec de fortes variations saisonnières (accidents de ski et snowboard en hiver, accidents d'escalade, de VTT et de sports aériens en été).

Parmi les accidents de la vie courante, le mécanisme prédominant est la chute, suivi des agressions puis des écrasements. Les accidents de sports restent

minoritaires dans notre région avec, essentiellement, des accidents de cheval et de sports aériens.

Plus d'un quart de ces accidents résulte d'une tentative de suicide. En effet, 32.3% des chutes sont volontaires, essentiellement des défenestrations, et 64.6% des agressions par arme à feu sont auto-infligées. Compte tenu du mode de recueil des données, à partir des courriers de sortie de réanimation, ces chiffres sont probablement sous-estimés et la proportion de tentatives de suicide plus importante.

Les accidents du travail sont aussi très certainement sous-déclarés dans les courriers et leur augmentation dans le temps n'est probablement que le reflet de l'amélioration de leur traçabilité. Ils représentaient dans notre étude 18.2% des accidents de la vie courante et ce chiffre s'élevait à 55% pour les écrasements.

La part globale des accidents de la vie courante a augmenté de façon significative au cours du temps, passant de 30% pour la période 1993-1997 à 36.5% en 2008-2012. Cette évolution témoigne surtout de la diminution des accidents de la voie publique car le nombre absolu d'accidents de la vie courante est resté globalement stable au fil du temps.

Parmi les accidents de la voie publique, on note une diminution significative de la part des véhicules légers, entraînant une augmentation de celle des deux-roues motorisés. En effet, leur part respective est passée de 62.3% et 20.9% en 1993-1997 à 51% et 34.1% pour la période 2008-2012. En réalité, le nombre absolu d'accidents de deux-roues motorisés est stable mais leur proportion augmente par diminution des accidents de véhicules légers (3,60). Cette évolution témoigne du faible impact des mesures de prévention et de répression sur les conducteurs de deux-roues ainsi que de leur vulnérabilité en cas d'accident.

Le nombre de polytraumatisés piétons ou cyclistes est resté stable au cours du temps et représente 14% des accidents de la voie publique.

Concernant les causes d'accidents, 12.6% des polytraumatisés suite à un accident de la circulation sont en état d'ébriété. Ce taux est probablement sous-estimé puisque la sécurité routière enregistre, par exemple, en 2012, 30.4% d'accidents mortels secondaires à l'alcool (3).

Concernant les accidents du travail, cette information était rarement colligée dans le courrier de sortie lorsqu'il s'agissait d'accidents de la voie publique. On enregistrait

seulement 1% d'accidents du travail dans cette catégorie, alors que les données issues du registre du Rhône en trouvaient 32%, accidents de trajet compris.

Les données de notre étude décrivant les mécanismes d'accidents sont similaires à celles observées par nos voisins européens. Le registre euro-TARN, mis en place en 2002, a recensé les polytraumatisés de 78 centres de référence à travers 18 pays en Europe (69). Entre 2000 et 2005, 96084 traumatisés ont été recensés de manière rétrospective. Seuls 21522 d'entre eux avaient un ISS supérieur à 15 et ont donc été inclus dans l'étude. 96% des polytraumatisés souffraient de traumatismes fermés contre 4% de traumatismes pénétrants. Les accidents de la voie publique représentaient la première cause avec 55% des cas, suivis des chutes dans 17% des cas et des agressions dans 6% des cas. Dans notre étude, ces chiffres étaient respectivement de 67.8%, 18.4% et 6.4%.

Plus récemment, les données issues du registre allemand des polytraumatisés montraient des résultats comparables (70). Les critères d'inclusion étaient les polytraumatisés admis au déchoquage qui décédaient ou nécessitaient une hospitalisation en réanimation. Il y avait 60.2% d'accidents de la circulation et ceux-ci diminuaient de presque 1% par an.

Néanmoins, ces résultats présentent d'importantes différences avec les données nord-américaines. Par exemple, dans une étude réalisée en 1977 à San Francisco, un tiers des traumatismes était balistique (71). Plus récemment, une étude publiée en 2014 recensant 7080 polytraumatisés outre-Atlantique dénombrait 16% de traumatismes pénétrants (deux tiers de plaies par arme à feu et un tiers de plaies par armes blanches) contre 6% dans notre étude (72). Les accidents de la circulation ne représentaient que 33% des polytraumatisés contre 68% dans notre étude et la part des accidents de motos y était trois fois moindre. On comprend donc aisément que les lésions observées et la prise en charge des patients ne soient pas comparables entre les deux continents.

C. Bilan lésionnel

Les trois lésions les plus fréquemment trouvées dans notre étude étaient les traumatismes thoraciques, qui concernaient 56.8% des polytraumatisés, les lésions des membres pour 55.7% puis les traumatismes crâniens pour 50.2% d'entre eux.

Cette répartition est identique à celle de l'étude réalisée en Allemagne et recensant 4849 patients sur trente ans (73), la seule différence étant l'absence de données concernant les lésions tégumentaires et du cou. Cependant, la gravité des lésions était très hétérogène avec des scores AIS moyen allant de 2.5 pour les traumatismes des membres à 4.2 pour les traumatismes crâniens.

Par ailleurs, les traumatismes crâniens et des membres, sont connus pour être les plus pourvoyeuses de séquelles lourdes, avec, en troisième position, les traumatismes rachidiens (60).

Concernant les critères de gravité, les données sont, encore une fois, comparables à celles de la littérature. Dans l'étude française FIRST, 60% des scores ISS étaient supérieurs ou égaux à 25 et 30% des scores de Glasgow étaient inférieurs ou égaux à 8 contre, respectivement, 63% et 34.5% dans notre étude.

Cependant, contrairement à l'ensemble de la littérature, le nombre moyen de zones touchées, la fréquence des différentes lésions ainsi que les scores de gravité augmentaient de façon significative au cours du temps. En effet, qu'il s'agisse de données françaises issues du registre du Rhône (60) ou de données européennes (70,73–75), l'ensemble des études s'accorde à dire que la gravité des accidents a fortement diminué ces dernières années. Par exemple, le registre allemand des polytraumatisés enregistrait une baisse de l'ISS de presque 4 points de 2000 à 2012 (70). Cette diminution est en lien direct avec l'amélioration de la sécurité routière et notamment les progrès techniques des véhicules (ceintures de sécurité, airbags, aide au freinage...) et la diminution de la vitesse sur les routes. Les données contradictoires de notre étude sont probablement liées à deux phénomènes. D'une part, la gravité des patients a pu réellement augmenter, par un recours plus fréquent au centre de référence pour les plus sévèrement atteints. D'autre part, cette aggravation des patients n'est peut-être que le reflet d'une plus grande exhaustivité des courriers. En effet, le recueil des données était tributaire de la qualité et de l'exhaustivité des courriers de sortie, qui n'ont fait que s'améliorer au fil du temps. Cela peut s'expliquer par l'amélioration technique des scanners corps entiers et la plus grande précision des comptes rendus d'examens.

D'autres paramètres plus objectifs, comme le pourcentage de patients ventilés et la fréquence des patients sous amines, ne variaient pas de façon significative au cours du temps.

D. Prise en charge médico-chirurgicale

1. Orientation des patients et moyen de transport

Dans notre étude, 33.4% des patients étaient hospitalisés secondairement après un passage dans un hôpital périphérique. Ce chiffre était de 24% dans l'étude FIRST et était corrélé à une augmentation significative du délai d'admission dans le centre de référence qui passait de 1.9h à 6.4h (66). Ces délais n'ont pas pu être analysés dans notre étude car ces informations étaient trop souvent manquantes dans les courriers de sortie des patients.

Concernant les moyens de transport utilisés, le transport aérien hélicoptère ne concernait que 16.4% des patients. Même si ce chiffre augmentait de manière significative au cours du temps pour atteindre 21.1% en 2008-2012, il restait plus faible que celui enregistré dans l'étude FIRST, qui était de 26%. Cette étude notait un temps de transport plus long en hélicoptère mais, après ajustement sur la gravité des patients, une mortalité significativement réduite par rapport aux patients transportés en ambulance.

2. Prise en charge chirurgicale

Au total, près de deux tiers des malades subissaient une intervention chirurgicale en urgence. La chirurgie la plus fréquente était de loin la chirurgie orthopédique avec 35% des patients concernés, suivie de la chirurgie abdominale pour 15% d'entre eux. Le nombre moyen de patients opérés après un polytraumatisme est en diminution constante, avec une baisse de dix points sur l'ensemble de l'étude. Cette diminution peut s'expliquer par la réalisation de plus en plus fréquente de chirurgies différées comme, par exemple, en chirurgie orthopédique ou maxillo-faciale. En effet, en l'absence d'hémorragie massive, ces chirurgies sont fréquemment réalisées dans un second temps, après stabilisation des fonctions vitales. Par ailleurs, certaines indications chirurgicales autrefois formelles ont laissé une place plus importante au traitement médical. C'est le cas, par exemple, de la chirurgie abdominale, où de plus en plus de patients souffrant de traumatismes spléniques bénéficient de traitements conservateurs.

Les procédures chirurgicales de type damage control, décrites pour la première fois en 1983 sous le terme de laparotomie écourtée (49), puis formalisées par Rotondo en 1993 (76), ont progressé de manière constante jusqu'à concerner 2.5% des patients en 2008-2012.

Les artério-embolisations sont, quant à elles, restées anecdotiques alors que certains centres décrivent jusqu'à 7% d'artériographies chez les polytraumatisés dont environ 5% de gestes thérapeutiques, en grande majorité au niveau du bassin (77).

3. Transfusion

Près de la moitié des patients étaient transfusés en culots globulaires. Si l'on retient comme définition de la transfusion massive une administration de plus de dix CGR en vingt-quatre heures, alors la fréquence de transfusions massives s'élevait à 12% des patients. Lorsque l'administration de plasma était jugée nécessaire, les quantités apportées étaient de plus en plus importantes au cours du temps. Cela correspond tout à fait aux recommandations sur le sujet qui, au fil du temps, préconisaient un ratio PFC:CGR de plus en plus élevé. Depuis l'étude de Borgman en 2007 (78), certains experts recommandent des ratio proches de 1:1. Dans notre étude, ce chiffre était de 1:1.4 pour la période 2008-2012, ce qui correspond aux dernières recommandations européennes qui préconisent un ratio d'au moins 1:2 (9).

E. Evolution en réanimation

Dans notre étude, le taux de mortalité globale était de 19.3%, ce qui correspond à la majorité des études publiées sur le polytraumatisé. Par exemple, une étude française cherchant à comparer la mortalité des polytraumatisés entre 2002 et 2005 en France et en Amérique du Nord trouvait également un taux de 19% (57). Dans l'étude française FIRST, les taux allaient de 15 à 17% selon le mode de prise en charge pré-hospitalière (prise en charge par le SMUR ou non) (66). Les données du registre national allemand montraient, quant à elles, un taux de mortalité de 19.7% en 2012 (70).

La majorité des décès survenait précocement avec 39% de décès dans les vingt-quatre heures suivant l'admission et 75% dans les quatre jours. Une étude publiée en 2011 a recensé de manière rétrospective l'ensemble des décès hospitaliers issus des registres nationaux allemand et britannique entre 2000 et 2010 (79). Au total,

13552 décès ont été enregistrés. La moitié d'entre eux survenait dans les vingt-quatre premières heures dont 38% dans les six heures suivant l'admission. Ces patients avaient des scores ISS significativement plus élevés, recevaient plus de produits sanguins et décédaient essentiellement d'hémorragie non contrôlée.

Dans la littérature, la mortalité des polytraumatisés a nettement diminué ces vingt dernières années. Dans l'étude de Probst, qui recensait de manière rétrospective et monocentrique tous les polytraumatisés de 1975 à 2004, la mortalité passait de 37% en 1975-1984 à 18% pour la période 1995-2004 (73). Ces données ont également été confirmées à l'échelle nationale. L'analyse du registre allemand des polytraumatisés montrait également une diminution significative de mortalité qui passait de 24% en 1990 à 19.7% en 2012 (70).

Ces données sont concordantes avec notre étude où la mortalité passait de 23% en 1998-2002 à 18% en 2008-2012. La faible mortalité des premières années de notre étude (16.7% en 1993-1997) est vraisemblablement expliquée par une sous-représentation des patients les plus graves dans les courriers de sortie. En effet, au cours des premières années, les patients décédés au service d'accueil des urgences ou au bloc opératoire n'avaient pas de courrier de réanimation. Il s'agit là d'un biais de sélection évident puisque seuls les patients survivants à la phase aiguë ont ainsi été recensés.

Par ailleurs, bien qu'il n'y ait pas de différence de taux de mortalité entre AVP et accidents de la vie courante, celui-ci variait de façon importante avec les différents mécanismes à l'origine de l'accident. Par exemple, la mortalité des accidents de sports était de 9.1% alors qu'elle s'élevait à 33.3% pour les accidents de la route impliquant un piéton.

Parmi les AVP, on notait une surmortalité des accidents concernant les piétons et les cyclistes. Celle-ci est probablement secondaire à la vulnérabilité de ces victimes, qui subissent des traumatismes directs, sans aucune protection. De plus, la majorité des accidents impliquant les piétons concernent des personnes âgées (3), ce qui aggrave leur pronostic. Il est à noter que les accidents de deux-roues motorisés ne présentaient pas un taux de mortalité supérieur aux véhicules légers.

Parmi les accidents de la vie courante, la mortalité liée aux agressions et aux chutes étaient la plus importante, avec, respectivement, des taux de 21.6% et 21.9%,

soit une létalité plus importante que la moyenne des AVP. Les accidents de sport avaient, quant à eux, une mortalité relativement faible, de 9.1%.

Le taux de mortalité semblait également corrélé au bilan lésionnel. Par exemple, le taux de mortalité du traumatisé crânien atteignait 28% et l'association traumatisme crânien et traumatisme abdominal présentait un taux de mortalité supérieur à 30%. Ces chiffres sont semblables à ceux d'une étude prospective française publiée en 2001, qui observait une mortalité hospitalière des traumatismes crâniens de 30% (80).

Par ailleurs, l'utilisation de l'ISS à travers le score TRISS est un bon facteur prédictif de mortalité à court terme des polytraumatisés avec une aire sous la courbe ROC de 0.969 (81). Dans notre étude, le score ISS était également corrélé à l'évolution avec une mortalité de 5% pour un score inférieur à 15 et 22% pour un score supérieur.

Les différences observées entre transfert primaire et secondaire, et selon le type de transport, sont en contradiction avec la littérature, qui montre une diminution de la mortalité pour les patients admis d'emblée dans un trauma center (82) et ceux transportés par hélicoptère (83). Les résultats observés dans notre étude ne sont probablement que le reflet de la gravité des patients. En effet, les patients adressés directement dans notre centre de référence et ceux transportés par les airs avaient des scores de gravité significativement plus élevés. Ceci est un point positif et souligne que les patients les plus graves sont d'emblée transférés dans le centre de référence et plus souvent par hélicoptère.

Dans notre étude, la principale cause de décès était la mort encéphalique dans 44% des cas, suivie de l'hémorragie incontrôlable dans 31% des cas. Ceci correspond tout à fait aux données de la littérature. En effet, une méta-analyse publiée en 2009 recensant vingt-deux articles parus sur le sujet montrait des résultats similaires (84). La part des hémorragies et des défaillances multi-viscérales diminuait au fil du temps pour passer respectivement, de 33.8% et 18.7% en 1993-1997 à 28.6% et 13.6% pour la période 2008-2012. Cette tendance est similaire à celle observée dans la littérature. Elle témoigne probablement d'une meilleure prise en charge de la phase aiguë du polytraumatisé.

Enfin, les durées de ventilation et de séjour en réanimation diminuaient de façon significative au cours du temps, témoignant d'une meilleure prise en charge de ces patients. Ces durées passaient respectivement de 6.1 et 10.5 jours en 1993-1997 à 4.5 et 8.5 jours en 2008-2012. Ces données concordaient avec celles de la littérature (70).

III. Limites

Le point fort de cette étude est bien entendu le nombre de patients recensés avec des taux de recueil très élevés à partir de l'année 1993. Cependant, de par la méthode employée, qui était un recueil rétrospectif à partir des courriers de sortie de réanimation, de nombreux biais peuvent survenir.

Premièrement, seule une partie des polytraumatisés lorrains sont inclus puisque tous les patients décédés en pré-hospitalier ou pris en charge en intégralité dans un hôpital périphérique n'étaient pas concernés par notre recueil.

Deuxièmement, certaines données recensées n'ont pas pu être analysées compte tenu d'un nombre trop important d'informations manquantes. C'est le cas, par exemple, du délai d'admission à l'hôpital, trop peu souvent renseigné dans les courriers, ou du volume et du type de remplissage vasculaire.

Enfin, certaines données peuvent être sous-estimées car elles ne sont pas toujours mentionnées dans le courrier de sortie. C'est probablement le cas pour les accidents de travail ou l'état d'ébriété. Le bilan lésionnel peut également être sujet à des variations dans son exhaustivité. En effet, l'amélioration des examens d'imagerie et de la précision des comptes-rendus a pu sous-estimer le nombre de lésions et l'ISS lors des premières années.

IV. Conclusion

Au total, 3903 patients polytraumatisés, hospitalisés en réanimation chirurgicale au CHU de Nancy, ont été recensés sur une période allant de 1990 à 2012. Le profil type du polytraumatisé a peu évolué au cours du temps ; il s'agit essentiellement d'hommes jeunes, bien que la moyenne d'âge ait augmenté de façon parallèle à celle de la population française. Deux tiers des accidents étaient des accidents de la voie publique. Ceux-ci diminuaient de façon significative au cours du temps par diminution des accidents de véhicules légers. Un tiers des accidents étaient des accidents de la vie courante, essentiellement des chutes et des agressions. Parmi eux, plus d'un quart étaient des tentatives de suicide. La fréquence des chirurgies réalisées en urgence diminuait au cours du temps mais concernait toujours plus d'un patient sur deux. Les procédures d'embolisations restaient exceptionnelles. Les durées de ventilation et de séjour en réanimation ont diminué de manière significative. La mortalité, notamment par hémorragie non contrôlée et défaillance multi-viscérale, a également baissée. Ceci est probablement secondaire à l'amélioration de la prise en charge initiale du polytraumatisé, comme en témoigne l'évolution des pratiques transfusionnelles au cours du temps. La mort cérébrale restait la première cause de décès hospitalier des patients polytraumatisés.

Il serait intéressant à l'avenir de mettre en place un recueil prospectif, multicentrique voire national, comme cela est fait au Canada, aux Etats-Unis, au Royaume-Uni, en Australie et en Allemagne (85). Celui-ci pourrait comprendre un suivi des patients dans le temps afin d'obtenir également des informations sur la morbidité et nous permettre ainsi de perfectionner notre prise en charge. Ce registre pourrait s'intégrer dans un véritable réseau dédié aux polytraumatisés puisqu'il est désormais démontré que l'instauration de tels réseaux permet de diminuer la mortalité des patients.

Bibliographie

1. Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 1997;349(9064):1498-504.
2. Kauvar DS, Wade CE. The epidemiology and modern management of traumatic hemorrhage: US and international perspectives. *Crit Care*. 2005;9 Suppl 5:S1-9.
3. Les bilans annuels de la France [Internet]. Sécurité routière [cité 6 août 2014]. Disponible sur: <http://www.securite-routiere.gouv.fr/la-securite-routiere/l-observatoire-national-interministeriel-de-la-securite-routiere/bilans-annuels/les-bilans-annuels-de-la-securite-routiere-en-france>
4. Mortalité par accident de la vie courante en France métropolitaine, 2000-2008 [Internet]. Institut national de veille sanitaire [cité 14 août 2014]. Disponible sur: <http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/BEH-Bulletin-epidemiologique-hebdomadaire/Archives/2011/BEH-n-29-30-2011/Version-francaise/Mortalite-par-accident-de-la-vie-courante-en-France-metropolitaine-2000-2008>
5. Maurette P, Masson F, Nicaud V, Cazaugade M, Garros B, Tiret L, et al. Posttraumatic disablement: a prospective study of impairment, disability, and handicap. *J Trauma*. 1992;33(5):728-36.
6. Trillat A, Patel A. Emergency therapeutic management of polytraumatized patients. *J Chir (Paris)*. 1971;102(3):237-42.
7. Riou B, Vivien B, Langeron O. Quelles priorités dans la prise en charge initiale du polytraumatisé ? Conférence d'actualisation 2006. Paris : Elsevier Masson ; 2006. p. 217-227.
8. Riou B, Thicoïpé M, Atain-Kouadio P, et al. Comment évaluer la gravité ? In : Samu de France. Paris : SFEM Éditions ; 2002. p. 115-28.9.
9. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, et al. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care*. 2013;17(2):R76.
10. Sauaia A, Moore FA, Moore EE, Moser KS, Brennan R, Read RA, et al. Epidemiology of trauma deaths: a reassessment. *J Trauma*. 1995;38(2):185-93.
11. Abramson D, Scalea TM, Hitchcock R, Trooskin SZ, Henry SM, Greenspan J. Lactate clearance and survival following injury. *J Trauma*. 1993;35(4):584-8; discussion 588-9.
12. Davis JW, Parks SN, Kaups KL, Gladen HE, O'Donnell-Nicol S. Admission base deficit predicts transfusion requirements and risk of complications. *J Trauma*. 1996;41(5):769-74.

13. Davis JW, Kaups KL, Parks SN. Base deficit is superior to pH in evaluating clearance of acidosis after traumatic shock. *J Trauma*. 1998;44(1):114-8.
14. Maegele M, Lefering R, Yucel N, Tjardes T, Rixen D, Paffrath T, et al. Early coagulopathy in multiple injury: an analysis from the German Trauma Registry on 8724 patients. *Injury*. 2007;38(3):298-304.
15. Snyder HS. Significance of the initial spun hematocrit in trauma patients. *Am J Emerg Med*. 1998;16(2):150-3.
16. Davis DP, Hoyt DB, Ochs M, Fortlage D, Holbrook T, Marshall LK, et al. The effect of paramedic rapid sequence intubation on outcome in patients with severe traumatic brain injury. *J Trauma*. 2003;54(3):444-53.
17. Krishna G, Sleight JW, Rahman H. Physiological predictors of death in exsanguinating trauma patients undergoing conventional trauma surgery. *Aust N Z J Surg*. 1998;68(12):826-9.
18. MacLeod JBA, Lynn M, McKenney MG, Cohn SM, Murtha M. Early coagulopathy predicts mortality in trauma. *J Trauma*. 2003;55(1):39-44.
19. Schöchl H, Nienaber U, Maegele M, Hochleitner G, Primavesi F, Steitz B, et al. Transfusion in trauma: thromboelastometry-guided coagulation factor concentrate-based therapy versus standard fresh frozen plasma-based therapy. *Crit Care*. 2011;15(2):R83.
20. Nienaber U, Innerhofer P, Westermann I, Schöchl H, Attal R, Breitkopf R, et al. The impact of fresh frozen plasma vs coagulation factor concentrates on morbidity and mortality in trauma-associated haemorrhage and massive transfusion. *Injury*. 2011;42(7):697-701.
21. Riskin DJ, Tsai TC, Riskin L, Hernandez-Boussard T, Purtill M, Maggio PM, et al. Massive transfusion protocols: the role of aggressive resuscitation versus product ratio in mortality reduction. *J Am Coll Surg*. 2009;209(2):198-205.
22. Schöchl H, Nienaber U, Hofer G, Voelckel W, Jambor C, Scharbert G, et al. Goal-directed coagulation management of major trauma patients using thromboelastometry (ROTEM)-guided administration of fibrinogen concentrate and prothrombin complex concentrate. *Crit Care*. 2010;14(2):R55.
23. Johnson JL, Moore EE, Kashuk JL, Banerjee A, Cothren CC, Biffl WL, et al. Effect of blood products transfusion on the development of postinjury multiple organ failure. *Arch Surg*. 2010;145(10):973-7.
24. Watson GA, Sperry JL, Rosengart MR, Minei JP, Harbrecht BG, Moore EE, et al. Fresh frozen plasma is independently associated with a higher risk of multiple organ failure and acute respiratory distress syndrome. *J Trauma*. 2009;67(2):221-7; discussion 228-30.

25. Davenport R, Curry N, Manson J, De'Ath H, Coates A, Rourke C, et al. Hemostatic effects of fresh frozen plasma may be maximal at red cell ratios of 1:2. *J Trauma*. 2011;70(1):90-5; discussion 95-6.
26. Schnüriger B, Inaba K, Abdelsayed GA, Lustenberger T, Eberle BM, Barmparas G, et al. The impact of platelets on the progression of traumatic intracranial hemorrhage. *J Trauma*. 2010;68(4):881-5.
27. Stinger HK, Spinella PC, Perkins JG, Grathwohl KW, Salinas J, Martini WZ, et al. The ratio of fibrinogen to red cells transfused affects survival in casualties receiving massive transfusions at an army combat support hospital. *J Trauma*. 2008;64(2 Suppl):S79-85; discussion S85.
28. CRASH-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I, Bautista R, Caballero J, Coats T, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2010;376(9734):23-32.
29. Magnotti LJ, Bradburn EH, Webb DL, Berry SD, Fischer PE, Zarzaur BL, et al. Admission ionized calcium levels predict the need for multiple transfusions: a prospective study of 591 critically ill trauma patients. *J Trauma*. 2011;70(2):391-5; discussion 395-7.
30. Ho KM, Leonard AD. Concentration-dependent effect of hypocalcaemia on mortality of patients with critical bleeding requiring massive transfusion: a cohort study. *Anaesth Intensive Care*. 2011;39(1):46-54.
31. Siracuse JJ, Robich MP, Gautam S, Kasper EM, Moorman DW, Hauser CJ. Antiplatelet agents, warfarin, and epidemic intracranial hemorrhage. *Surgery*. 2010;148(4):724-9; discussion 729-30.
32. Downey DM, Monson B, Butler KL, Fortuna GR, Saxe JM, Dolan JP, et al. Does platelet administration affect mortality in elderly head-injured patients taking antiplatelet medications? *Am Surg*. 2009;75(11):1100-3.
33. Washington CW, Schuerer DJE, Grubb RL. Platelet transfusion: an unnecessary risk for mild traumatic brain injury patients on antiplatelet therapy. *J Trauma*. 2011;71(2):358-63.
34. Ivascu FA, Howells GA, Junn FS, Bair HA, Bendick PJ, Janczyk RJ. Predictors of mortality in trauma patients with intracranial hemorrhage on preinjury aspirin or clopidogrel. *J Trauma*. 2008;65(4):785-8.
35. De Gans K, de Haan RJ, Majoie CB, Koopman MM, Brand A, Dijkgraaf MG, et al. PATCH: platelet transfusion in cerebral haemorrhage: study protocol for a multicentre, randomised, controlled trial. *BMC neurology*. 2010;10(1):19.
36. Reiter RA, Mayr F, Blazicek H, Galehr E, Jilma-Stohlawetz P, Domanovits H, et al. Desmopressin antagonizes the in vitro platelet dysfunction induced by GPIIb/IIIa inhibitors and aspirin. *Blood*. 2003;102(13):4594-9.

37. Laupacis A, Fergusson D. Drugs to minimize perioperative blood loss in cardiac surgery: meta-analyses using perioperative blood transfusion as the outcome. The International Study of Peri-operative Transfusion (ISPOT) Investigators. *Anesth Analg*. 1997;85(6):1258-67.
38. Chapman SA, Irwin ED, Beal AL, Kulinski NM, Hutson KE, Thorson MAL. Prothrombin complex concentrate versus standard therapies for INR reversal in trauma patients receiving warfarin. *Ann Pharmacother*. 2011;45(7-8):869-75.
39. Imberti D, Barillari G, Biasioli C, Bianchi M, Contino L, Duce R, et al. Emergency reversal of anticoagulation with a three-factor prothrombin complex concentrate in patients with intracranial haemorrhage. *Blood Transfus*. 2011;9(2):148-55.
40. Vigué B, Ract C, Tremey B, Engrand N, Leblanc PE, Decaux A, et al. Ultra-rapid management of oral anticoagulant therapy-related surgical intracranial hemorrhage. *Intensive Care Med*. 2007;33(4):721-5.
41. Dentali F, Marchesi C, Pierfranceschi MG, Crowther M, Garcia D, Hylek E, et al. Safety of prothrombin complex concentrates for rapid anticoagulation reversal of vitamin K antagonists. A meta-analysis. *Thromb Haemost*. 2011;106(3):429-38.
42. Sørensen B, Spahn DR, Innerhofer P, Spannagl M, Rossaint R. Clinical review: Prothrombin complex concentrates, evaluation of safety and thrombogenicity. *Crit Care*. 2011;15(1):201.
43. Brenchley J, Walker A, Sloan JP, Hassan TB, Venables H. Evaluation of focussed assessment with sonography in trauma (FAST) by UK emergency physicians. *Emerg Med J*. 2006;23(6):446-8.
44. Rozycki GS, Ballard RB, Feliciano DV, Schmidt JA, Pennington SD. Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: lessons learned from 1540 patients. *Ann Surg*. 1998;228(4):557-67.
45. Swan KG, Wright DS, Barbagiovanni SS, Swan BC, Swan KG. Tourniquets revisited. *J Trauma*. 2009;66(3):672-5.
46. Kragh JF, Walters TJ, Baer DG, Fox CJ, Wade CE, Salinas J, et al. Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. *Ann Surg*. 2009;249(1):1-7.
47. Dayan L, Zinmann C, Stahl S, Norman D. Complications associated with prolonged tourniquet application on the battlefield. *Mil Med*. 2008;173(1):63-6.
48. Beekley AC, Sebesta JA, Blackburne LH, Herbert GS, Kauvar DS, Baer DG, et al. Prehospital tourniquet use in Operation Iraqi Freedom: effect on hemorrhage control and outcomes. *J Trauma*. 2008;64(2 Suppl):S28-37; discussion S37.

49. Stone HH, Strom PR, Mullins RJ. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg.* 1983;197(5):532-5.
50. Shapiro MB, Jenkins DH, Schwab CW, Rotondo MF. Damage control: collective review. *J Trauma.* 2000;49(5):969-78.
51. Hospital resources for optimal care of the injured patient. Prepared by a Task force of the Committee on Trauma of the American College of Surgeons. *Bull Am Coll Surg.* 1979;64(8):43-8.
52. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, et al. Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(6 Suppl 5):S431-7.
53. Dutton RP, Stansbury LG, Leone S, Kramer E, Hess JR, Scalea TM. Trauma mortality in mature trauma systems: are we doing better? An analysis of trauma mortality patterns, 1997-2008. *J Trauma.* 2010;69(3):620-6.
54. Teixeira PGR, Inaba K, Hadjizacharia P, Brown C, Salim A, Rhee P, et al. Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. *J Trauma.* 2007;63(6):1338-46; discussion 1346-7.
55. Mullins RJ, Veum-Stone J, Helfand M, Zimmer-Gembeck M, Hedges JR, Southard PA, et al. Outcome of hospitalized injured patients after institution of a trauma system in an urban area. *JAMA.* 1994;271(24):1919-24.
56. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A National Evaluation of the Effect of Trauma-Center Care on Mortality. *New England Journal of Medicine.* 2006;354(4):366-78.
57. Haider AH, David J-S, Zafar SN, Gueugniaud P-Y, Efron DT, Floccard B, et al. Comparative effectiveness of inhospital trauma resuscitation at a French trauma center and matched patients treated in the United States. *Ann Surg.* 2013;258(1):178-83.
58. Broux C, Ageron F-X, Brun J, Thony F, Arvieux C, Tonetti J, et al. Filières de soins en traumatologie, une organisation indispensable. *Réanimation.* 2010;19(7):671-6.
59. Le schéma régional d'organisation des soins [Internet]. Agence régionale de santé cité 15 sept 2014]. Disponible sur: http://www.ars.lorraine.sante.fr/fileadmin/LORRAINE/ARS_LORRAINE/ACTUALITES/PRS/Le_SROS-PRS.pdf
60. Gadegbeku B, Chiron M, Ndiaye A, Laumon B. Victimes d'accidents de la circulation: quelles évolutions? *Registre du Rhône, France, 1996-2008.* *Bull Epidemiol Hebd.* 2010;47:477-83.
61. Accidentalité à Vélo et Exposition au Risque (AVER) - Risque de traumatismes routiers selon quatre types d'usagers [Internet]. Sécurité routière [cité 14 août 2014]. Disponible sur: <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00768484>

62. Accidents mortels impliquant une voiture de tourisme en Haute-Normandie entre 2009 et 2010 [Internet]. Sécurité routière [cité 11 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr/securite-routiere-r67.html>
63. Bilan annuel de l'accidentalité [Internet]. Sécurité routière [cité 28 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr/bilan-annuel-de-l-accidentalite-a545.html>
64. Peden M. Global collaboration on road traffic injury prevention. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2005;12(2):85-91.
65. Lapostolle A, Gadegbeku B, Ndiaye A, Amoros E, Chiron M, Spira A, et al. The burden of road traffic accidents in a French Departement: the description of the injuries and recent changes. *BMC Public Health*. 2009;9:386.
66. Tissier C, Bonithon-Kopp C, Freysz M, French Intensive care Recorded in Severe Trauma (FIRST) study group. Statement of severe trauma management in France; teachings of the FIRST study. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2013;32(7-8):465-71.
67. Évolution de l'âge moyen et de l'âge médian de la population jusqu'en 2014 [Internet]. Institut national de la statistique et des études économiques [cité 19 oct 2014]. Disponible sur: http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?ref_id=NATnon02147
68. Réseau Nord-Alpin des urgences [Internet]. RENAUI [cité 12 oct 2014]. Disponible sur: http://www.renau.org/public/public_manuscrite.aspx?PAGE_CODE=PUBLIC_PROGRETEUDE_TRENAUI_FORMFMC
69. A comparison of European Trauma Registries: The first report from the EuroTARN Group. *Resuscitation*. 2007;75(2):286-97.
70. TraumaRegister DGU®. 20years of trauma documentation in Germany- Actual trends and developments. *Injury*. 2014;45 Suppl 3:S14-9.
71. Baker CC, Oppenheimer L, Stephens B, Lewis FR, Trunkey DD. Epidemiology of trauma deaths. *The American Journal of Surgery*. 1980;140(1):144-50.
72. Minei JP, Schmicker RH, Kerby JD, Stiell IG, Schreiber MA, Bulger E, et al. Severe Traumatic Injury. *Ann Surg*. 2010;252(1):149-57.
73. Probst C, Pape H-C, Hildebrand F, Regel G, Mahlke L, Giannoudis P, et al. 30 years of polytrauma care: An analysis of the change in strategies and results of 4849 cases treated at a single institution. *Injury*. 2009;40(1):77-83.
74. Aldrian S, Koenig F, Weninger P, Vécsei V, Nau T. Characteristics of polytrauma patients between 1992 and 2002: what is changing? *Injury*. 2007;38(9):1059-64.

75. Richter M, Pape H-C, Otte D, Krettek C. Improvements in passive car safety led to decreased injury severity--a comparison between the 1970s and 1990s. *Injury*. 2005;36(4):484-8.
76. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, Phillips GR, Fruchterman TM, Kauder DR, et al. « Damage control »: an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma*. 1993;35(3):375-82; discussion 382-3.
77. Mader B, Loeb T, Sapoval M. CV31 Polytraumatisés et arteriographie d'hémostase: étude retrospective sur 2 ans. *Journal de Radiologie*. 2005;86(10):1474.
78. Borgman MA, Spinella PC, Perkins JG, Grathwohl KW, Repine T, Beekley AC, et al. The ratio of blood products transfused affects mortality in patients receiving massive transfusions at a combat support hospital. *J Trauma*. 2007;63(4):805-13.
79. Lefering R, Paffrath T, Bouamra O, Coats TJ, Woodford M, Jenks T, et al. Epidemiology of in-hospital trauma deaths. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2012;38(1):3-9.
80. Masson F, Thicoipe M, Aye P, Mokni T, Senjean P, Schmitt V, et al. Epidemiology of severe brain injuries: a prospective population-based study. *J Trauma*. 2001;51(3):481-9.
81. Kondo Y, Abe T, Kohshi K, Tokuda Y, Cook EF, Kukita I. Revised trauma scoring system to predict in-hospital mortality in the emergency department: Glasgow Coma Scale, Age, and Systolic Blood Pressure score. *Crit Care*. 2011;15(4):R191.
82. Sampalis JS, Denis R, Fréchette P, Brown R, Fleischer D, Mulder D. Direct transport to tertiary trauma centers versus transfer from lower level facilities: impact on mortality and morbidity among patients with major trauma. *J Trauma*. 1997;43(2):288-95; discussion 295-6.
83. Andruszkow H, Hildebrand F, Lefering R, Pape H-C, Hoffmann R, Schweigkofler U. Ten years of helicopter emergency medical services in Germany: Do we still need the helicopter rescue in multiple traumatised patients? *Injury*. 2014;45 Suppl 3:S53-8.
84. Pfeifer R, Tarkin IS, Rocos B, Pape H-C. Patterns of mortality and causes of death in polytrauma patients--has anything changed? *Injury*. 2009;40(9):907-11.
85. Probst C, Paffrath T, Krettek C, Pape HC. Comparative Update on Documentation of Trauma in Seven National Registries. *Eur J Trauma*. 2006;32(4):357-64.
86. Les grandes dates de la sécurité routière [Internet]. Sécurité routière [cité 11 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.securite-routiere.gouv.fr/la-securite-routiere/qui-sommes-nous/les-grandes-dates-de-la-securite-routiere>

Index des illustrations

Figure 1 : algorithme de triage et d'orientation des malades de TRENAU.....	42
Figure 2 : évolution de la mortalité et du trafic routier depuis 1948	45
Figure 3 : évolution de la mortalité en fonction des différentes mesures de sécurité routière	46
Figure 4 : répartition des décès selon le type d'usagers.....	48
Figure 5 : évolution de la mortalité en fonction du type d'usagers	48
Figure 6 : répartition des décès et des blessés hospitalisés en fonction des classes d'âge.....	49
Figure 7 : principales causes d'accidents de la circulation en 2009-2010	50
Figure 8 : nombre de victimes d'accident recensées entre 2003 et 2008 en fonction de leur âge et de leur sexe	51
Figure 9 : répartition des lésions recensées entre 2003 et 2008 selon la classification AIS.....	52
Figure 10 : incidence annuelle des décès et séquelles lourdes entre 2003 et 2008 selon le type de lésions, pour 100000 habitants.....	53
Figure 11 : évolution du nombre d'accidents graves et de tués en Lorraine depuis 2005	55
Figure 12 : répartition des décès et des blessés hospitalisés en Lorraine, en fonction des classes d'âge	56
Figure 13 : répartition des décès en Lorraine, selon le type d'usagers.....	57
Figure 14 : répartition des décès selon la catégorie de routes	57
Figure 15 : évolution du nombre de patients hospitalisés dans le service de réanimation chirurgicale pour polytraumatisme et de leur part respective par rapport à l'ensemble des patients	63
Figure 16 : répartition des patients par tranches d'âge.....	64
Figure 17 : évolution de la moyenne d'âge des patients.....	64
Figure 18 : sex ratio.....	65
Figure 19 : répartition des patients par département d'origine.....	65
Figure 20 : évolution dans le temps de l'origine des patients	66
Figure 21 : répartition des accidents en fonction du mois de survenue	66
Figure 22 : répartition des accidents en fonction de l'heure de l'accident.....	67

Figure 23 : mécanismes des accidents	67
Figure 24 : répartition des accidents de la voie publique	68
Figure 25 : évolution des accidents de la voie publique	68
Figure 26 : répartition des accidents de la vie courante	69
Figure 27 : évolution des mécanismes à l'origine des accidents de la vie courante	69
Figure 28 : part des suicides en fonction des mécanismes de l'accident.....	70
Figure 29 : évolution de la fréquence des différentes causes d'accident.....	71
Figure 30 : fréquence du nombre de lésions associées	71
Figure 31 : fréquence des lésions par appareil.....	72
Figure 32 : fréquence des associations lésionnelles	72
Figure 33 : évolution des différentes lésions.....	73
Figure 34 : évolution des associations lésionnelles	73
Figure 35 : évolution de la gravité des patients selon les scores ISS et IGS2.....	74
Figure 36 : évolution des parts respectives de transfert primaire et secondaire	75
Figure 37 : parts respectives des moyens de transport au cours du temps.....	75
Figure 38 : moment de l'instauration de la ventilation mécanique	76
Figure 39 : fréquence des différentes chirurgies.....	76
Figure 40 : évolution des chirurgies en urgence	77
Figure 41 : fréquence des embolisations et des chirurgies de type damage control	77
Figure 42 : évolution des ratios transfusionnels.....	78
Figure 43 : taux de mortalité en fonction du mécanisme de l'accident (accidents de la voie publique)	79
Figure 44 : taux de mortalité en fonction du mécanisme de l'accident (accidents de la vie courante).....	79
Figure 45 : taux de mortalité selon les lésions.....	80
Figure 46 : taux de mortalité selon les associations lésionnelles.....	80
Figure 47 : taux de mortalité selon le score ISS, le type de transport, le type de transfert et la chirurgie	81
Figure 48 : fréquence des décès en fonction des jours d'hospitalisation	81
Figure 49 : répartition des différentes causes de décès	82
Figure 50 : évolution des causes de décès	82
Figure 51 : évolution de la durée de ventilation et de séjour en réanimation	83
Figure 52 : algorithme de prise en charge des polytraumatisés, partie 1/2	117
Figure 53 : algorithme de prise en charge des polytraumatisés, partie 2/2	118

Figure 54 : zones d'accumulation des accidents corporels entre 2008 et 2012.....	119
Figure 55 : répartition des services d'urgences en Lorraine	120

Index des tables

Tableau 1 : critères de Vittel	25
Tableau 2 : classification ATLS des pertes sanguines	26
Tableau 3 : stratification de la gravité des patients.....	41
Tableau 4 : répartition des victimes d'accidents de la route par département et incidence des décès pour 100000 habitants	55

Annexes

I. Les grandes dates de la sécurité routière (86)

2012

5 janvier - Interdiction des avertisseurs de radars. Durcissement des sanctions contre l'usage d'un téléphone ou d'un appareil à écran en conduisant. Sécurisation renforcée des chantiers routiers et de la bande d'arrêt d'urgence. Obligation d'installer des bandes d'alerte sonore sur les autoroutes pour lutter contre l'endormissement au volant.

1er juillet - Obligation pour tous les conducteurs de véhicules terrestres à moteur de posséder un éthylotest. Les cyclomoteurs de moins de 50cm³ ne sont pas concernés.

2011

1^{er} janvier - Obligation de suivre une formation de 7 heures avant de conduire un 125 cm³ ou un « scooter à trois-roues ».

15 mars - Promulgation de la Loppsi 2 qui prévoit le renforcement de la lutte contre les comportements à risque et les multiples causes d'accidents de la route. Ces mesures concernent l'alcool, les stupéfiants, les grands excès de vitesse, la conduite sans permis, le trafic de points, les modalités de récupération de points...

11 mai - Comité interministériel de la sécurité routière (CISR).

1^{er} décembre - Mise à disposition de moyens permettant de tester son alcoolémie dans tous les établissements ouverts la nuit et servant de l'alcool.

2010

25 novembre - La recomposition gouvernementale confie au ministre de l'Intérieur la définition et la mise en œuvre de la politique en matière de sécurité et d'éducation routière. Les politiques de sécurité des infrastructures routières et de réglementation technique des véhicules restent de la compétence du ministère de l'Écologie.

2009

13 janvier - Le Comité interministériel de la sécurité routière lance la réforme du permis de conduire.

3 juillet - Installation des premiers dispositifs de contrôle du franchissement des feux rouges.

2008

1^{er} janvier - Chaque enfant transporté dans les véhicules légers doit être attaché selon le mode le plus approprié à sa morphologie.

30 juillet - Nouvelles mesures de sécurité routière : aménagement de zones de circulations particulières en agglomération (aires piétonnes, zones de rencontre, zones 30), principe de prudence accrue du conducteur au regard des usagers les plus vulnérables, obligation pour les cyclistes hors agglomération de revêtir un gilet rétro-réfléchissant de nuit et lorsque la visibilité est insuffisante.

2007

2 mars - Obligation d'allumage des feux le jour pour les motocyclettes légères et les cyclomoteurs

9 mai - Modifications relatives au permis de conduire : le capital de 12 points s'acquiert progressivement après une période probatoire de 3 ans (2 ans pour ceux qui ont suivi un apprentissage anticipé de la conduite), chaque titulaire du permis de conduire peut connaître à tout moment son capital points à travers un accès sécurisé sur Internet.

2006

5 janvier - Loi prévoyant l'aggravation des sanctions pour les excès de vitesse de 50 km/h et plus en renforçant l'efficacité de la peine de confiscation du véhicule.

2005

25 février - Décret précisant que les véhicules de transports en commun de 10 tonnes et moins ainsi que les autres véhicules de plus de 3,5 tonnes et de 12 tonnes et moins doivent être équipés d'un limiteur de vitesse par construction.

25 mars - Décret relatif à l'obligation du conducteur d'un véhicule léger de s'assurer que tous les mineurs transportés ont attaché leur ceinture de sécurité.

30 mars - Décret d'application du délit de conduite sans permis et de défaut d'assurance.

2004

1^{er} mars - Mise en application du permis probatoire.

1^{er} juillet - Immatriculation des cyclomoteurs neufs.

9 mars - Loi dite Perben II, donnant un caractère délictuel à la conduite sans permis et au défaut d'assurance.

25 octobre - Décret relatif à l'abaissement du taux maximal d'alcoolémie des conducteurs de transports en commun de personnes à 0,2 g/l de sang.

6 décembre - Décret prévoyant l'aggravation des sanctions pour les excès de vitesse de 50 km/h et plus ainsi que la minoration des sanctions pour les excès de vitesse de moins de 20 km/h hors agglomération.

2003

31 mars - Décret relatif à l'aggravation des sanctions pour non-port de la ceinture de sécurité et du casque (retrait de trois points du permis au lieu d'un point) ainsi que pour l'usage du téléphone portable (retrait de deux points).

14 mai - Décret relatif à l'extension du port de la ceinture de sécurité aux occupants des poids lourds.

9 juillet - Décret relatif à l'extension de l'obligation du port de la ceinture de sécurité aux occupants des autobus et autocars.

11 juillet - Décret prévoyant le retrait de six points du permis de conduire pour la conduite avec un taux d'alcoolémie compris entre 0,5 et 0,8 g/l de sang.

3 février - Loi relative au dépistage de stupéfiants de tout conducteur impliqué dans un accident de la circulation.

31 octobre - Mise en place du contrôle-sanction automatisé (les radars).

2002

30 avril - Décret stipulant que les jeunes qui atteindront l'âge de 16 ans à compter du 1^{er} janvier 2004 devront entre titulaires du brevet de sécurité routier ou du permis de conduire pour conduire un cyclomoteur ou un quadricycle léger à moteur (voiturette) et de l'attestation scolaire de sécurité routière pour s'inscrire à l'examen du permis de conduire.

14 juillet - Le président de la République décide de faire de la sécurité routière un des trois chantiers de son quinquennat.

18 décembre - Le Comité interministériel à la sécurité routière décide notamment : la mise en place d'un système de contrôle-sanction automatisé ; l'aggravation des sanctions pour des faits d'homicide et blessures involontaires, certains comportements dangereux (conduite avec un taux d'alcoolémie, non-port de la ceinture de sécurité et du casque, usage du téléphone portable) ainsi que pour les

récidivistes et les multi-infractionnistes ; l'instauration du permis probatoire pour les conducteurs novices.

2001

23 novembre - Décret relatif aux distances entre les véhicules et ensembles de véhicules.

28 août - Décret portant création d'un Conseil national de la sécurité routière qui a trois missions : proposition, études, évaluation.

27 août - Décret relatif à la recherche de stupéfiants pratiquée sur les conducteurs impliqués dans un accident mortel de la circulation.

1999

3 mai - Décret relatif à l'apposition d'un pictogramme concernant les risques induits par l'usage de certains médicaments.

18 juin - Loi adoptant le délit de récidive pour les très grands excès de vitesse et la responsabilité pécuniaire du propriétaire du véhicule en cas de contrôle sans interception et d'impossibilité d'identifier le conducteur.

1997

17 novembre - Le brevet de sécurité routière est rendu obligatoire pour conduire un cyclomoteur entre 14 et 16 ans.

1996

4 juillet - Décret modifiant l'accès à la conduite des motos. Deux principes directeurs : accès progressif à partir de 16 ans jusqu'à 21 ans ; autorisation de conduire une 125 cm³ si on possède le permis B depuis au moins deux ans. Le décret prévoit un brevet de sécurité routière pour les jeunes d'au moins 14 ans pour la conduite d'un cyclomoteur.

1995

15 septembre - Application du décret relatif à l'abaissement de 0,7 g/l à 0,5 g/l d'alcool dans le sang.

1994

5 mai - Décret prévoyant le retrait d'un point du permis de conduire pour non-port de la ceinture pour les conducteurs automobiles ou du casque pour les motocyclistes.

11 juillet - Création d'une nouvelle contravention pour les conducteurs ayant un taux d'alcoolémie égal ou supérieur à 0,7 g/l de sang et inférieur à 0,8 g/l.

15 novembre - Convention entre l'État et les trois familles d'assurances (FFSA, GEMA et GROUPAMA). les compagnies s'engagent pendant trois ans à dépenser 0,5 % du montant des primes d'assurance de responsabilité civile à des actions de prévention.

1993

24 novembre - Décret créant un Observatoire national interministériel de sécurité routière (ONISR) placé auprès du délégué interministériel à la sécurité routière et chargé d'assurer la collecte et la diffusion des informations nécessaires à la préparation et à la mise en œuvre de la politique de sécurité routière.

1992

1^{er} juillet - Mise en application du permis à points.

1^{er} janvier - Obligation d'utiliser les moyens de retenue homologués pour le transport d'enfants de moins de dix ans à toutes les places des véhicules équipés de ceinture de sécurité.

1990

1^{er} décembre - Limitation généralisée de la vitesse de circulation en agglomération à 50 km/h. Possibilités, sous conditions, de zones à 30 et à 70 km/h. Obligation du port de la ceinture de sécurité aux places arrière des véhicules qui en sont équipés.

1989

10 juillet - Loi instituant le permis à points avec mise en place effective à compter du 1^{er} juillet 1992.

1988

Application généralisée de la conduite accompagnée à tous les départements.

1987

Mise en œuvre des Plans départementaux d'actions de sécurité routière.

Réforme du permis B avec l'élaboration d'un programme national de formation à la conduite automobile.

1986

Année européenne de la sécurité routière.

1^{er} janvier - Obligation du contrôle technique, mais sans obligation de réparation en cas de défectuosité pour les véhicules de plus de cinq ans d'âge, objets d'une transaction.

17 janvier - Loi instituant la possibilité de retrait immédiat du permis de conduire en cas de conduite sous l'empire d'un état alcoolique.

1985

5 juillet - Loi tendant à l'amélioration de la situation des victimes des accidents de la circulation et à l'accélération de la procédure d'indemnisation.

1984

Adoption de la résolution du conseil des ministres des Transports de la Communauté européenne relative à la nécessité de prévoir des actions communautaires en matière de sécurité routière.

30 novembre - Décret relatif aux motocyclettes de plus de 100 chevaux et portant interdiction : de réception, à compter du 1^{er} janvier 1985 ; de vente, à compter du 1^{er} janvier 1986.

1983

Création de la Ligue contre la violence routière.

26 août - Arrêté rendant obligatoire l'installation des limiteurs de vitesse pour certains poids lourds et certains véhicules de transports en commun.

8 décembre - Loi fixant à 0,80 g/l de sang ou 0,40 mg/l d'air expiré le taux maximum d'alcool autorisé pour la conduite automobile (au lieu de 1,20 g/l de sang).

1982

Création de la Direction de la sécurité et de la circulation routières.

13 juillet - Le Comité interministériel décide le lancement des programmes : Réagir : réagir par des enquêtes sur les accidents graves et des initiatives pour y remédier ; Objectif – 10 % : subventions accordées aux collectivités locales s'engageant à réduire de 10 % en un an le nombre d'accidents de la route et qui atteignent cet objectif.

1980

1^{er} janvier - Port obligatoire du casque pour les usagers de cyclomoteurs en toutes circonstances.

9 janvier - Décret portant réforme du permis moto.

1979

1^{er} octobre - Obligation généralisée du port de la ceinture de sécurité en agglomération, de jour comme de nuit, pour les usagers des places avant des voitures de tourisme.

1978

1^{er} octobre - Les véhicules mis en circulation à cette date doivent obligatoirement disposer de ceintures aux places arrières et de ceintures à enrouleur aux places avant.

1976

1^{er} octobre - Obligation du port du casque hors agglomération pour tous les usagers de cyclomoteurs.

1975

1^{er} janvier - Port obligatoire du casque pour les conducteurs et passagers de vélomoteurs en agglomération.

16 juillet - Arrêté portant obligation du port de la ceinture de sécurité aux places avant des véhicules, en agglomération, la nuit de 22 heures à 6 heures et en permanence sur les voies rapides urbaines.

8 décembre - Arrêté fixant à 45 km/h par construction la vitesse maximum de circulation des cyclomoteurs.

1974

9 novembre - Abaissement des limitations de vitesse : 130 km/h sur les autoroutes ; 110 km/h sur les voies express à 2 x 2 voies ; 90 km/h sur les routes.

1973

1^{er} juillet – Obligation du port de la ceinture, hors agglomération, aux places avant des véhicules mis en circulation depuis le 1er avril 1970 et du port du casque pour tous les usagers de motocyclettes (en et hors agglomération) et les conducteurs de vélomoteurs (hors agglomération).

1972

18 034 personnes tuées sur les routes (la plus forte mortalité jamais atteinte)

5 juillet - Décret instituant un comité interministériel de la sécurité routière et créant le poste de délégué interministériel à la sécurité routière.

1970

Équipement obligatoire des véhicules neufs de ceintures trois points aux places avant.

Création de la mission interministérielle à la sécurité routière.

1^{er} octobre - Contrôle d'alcoolémie obligatoire après une infraction ou un accident. Les seuils du taux d'alcoolémie des conducteurs sont fixés à : 0,80 g/l de sang pour la contravention et ; 1,20 g/l de sang pour le délit.

1969

5 février - Décret limitant à 90 km/h la vitesse pour les titulaires d'un permis de conduire de moins d'un an.

1965

18 mai - Loi autorisant le dépistage, par l'air expiré, de l'imprégnation alcoolique des conducteurs lors d'infractions graves (alcootest).

1962

12 octobre - Décret limitant la vitesse à 60 km/h en agglomération avec relèvement possible à 80 km/h dans certaines traverses sur les grands itinéraires.

1961

Création de l'Organisme national de sécurité routière (ONSER) devenu en 1985 Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS).

1959

15 décembre - Ordonnance permettant de sanctionner la conduite en état d'ivresse mais aussi sous l'empire d'un état alcoolique.

1958

Loi de finances instituant l'obligation d'assurance pour les conducteurs automobiles.

Mise en place d'une réglementation nationale des auto-écoles et création d'un diplôme d'enseignant de la conduite.

1957

Mise en place du premier Service médical d'urgence (SMUR) à Salon-de-Provence.

1954

10 juillet -Décret portant sur la police de circulation et fixant à 60 km/h la vitesse maximum en agglomération (50 km/h pour les poids lourds).

Loi autorisant la recherche du taux d'alcoolémie dans le sang du conducteur en cas d'accident grave.

1949

Création de la Prévention routière.

1931

Première convention internationale relative à l'unification et la mise en place des panneaux de circulation.

1922

L'appellation « permis de conduire » remplace officiellement celle du certificat de capacité. Installation du premier feu rouge à Paris.

1921

27 mai - Décret instaurant le Code de la route.

1917

Création des premières auto-écoles.

1899

10 mars - Décret réglementant la circulation des automobiles : limitant la vitesse à 30 km/h en rase campagne et à 20 km/h en agglomération ; instituant le récépissé de déclaration de mise en circulation, appelé carte grise ; instituant le certificat de capacité, valable pour la conduite des véhicules.

1893

14 août - Circulaire ministérielle définissant le certificat de capacité valable pour la conduite des véhicules.

II. Recommandations européennes de prise en charge du polytraumatisé

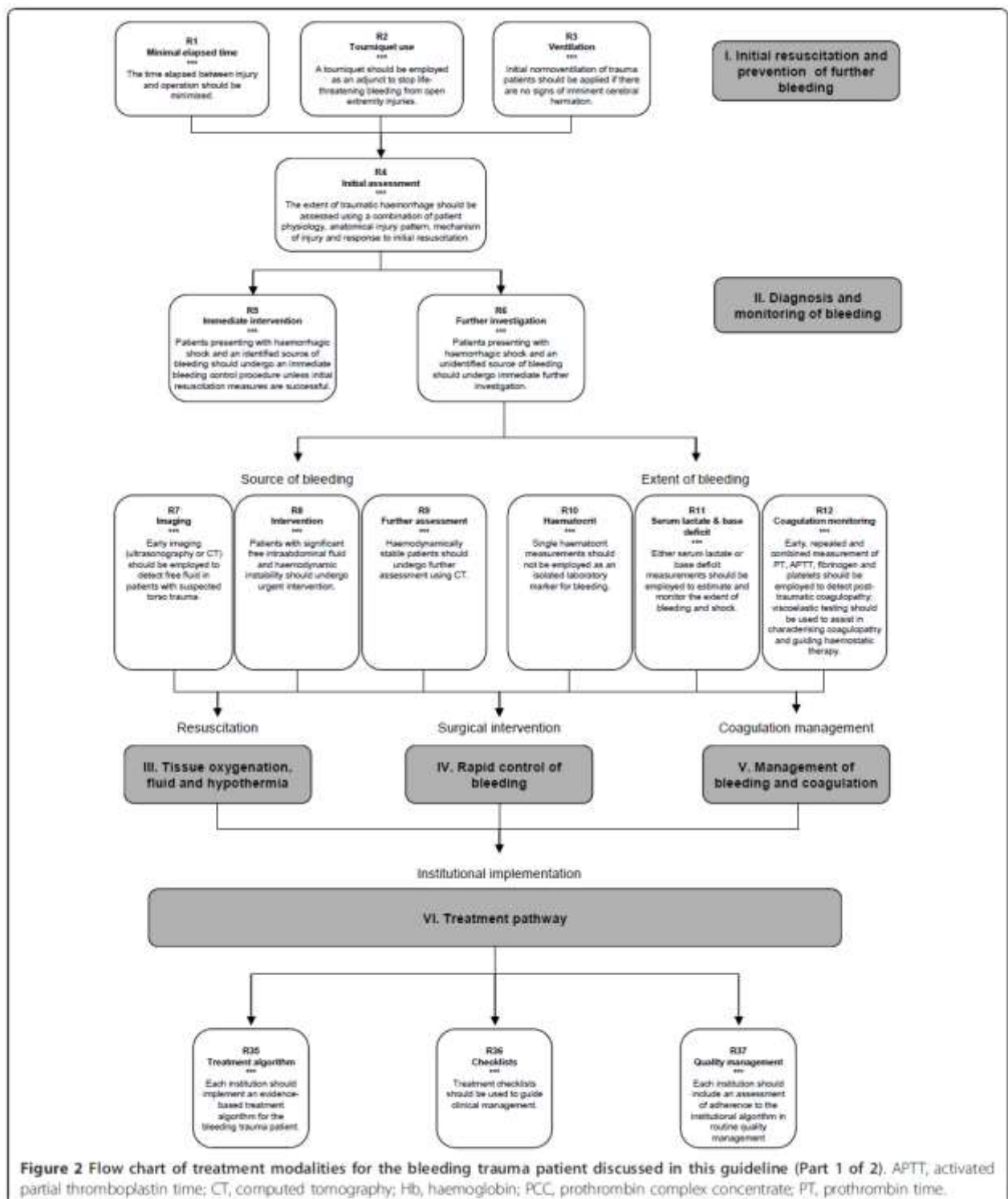


Figure 52 : algorithme de prise en charge des polytraumatisés, partie 1/2, d'après (9)

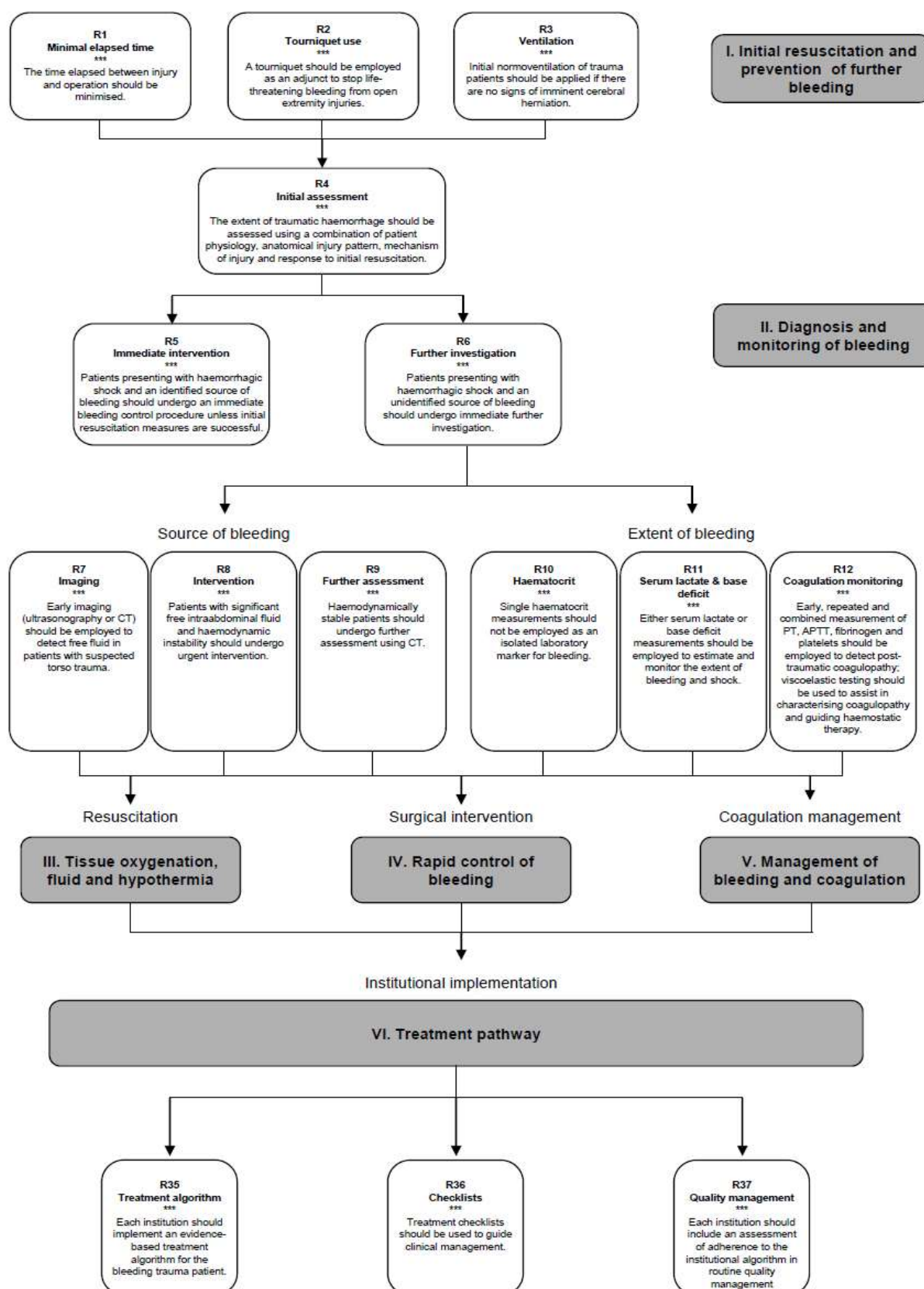


Figure 53 : algorithme de prise en charge des polytraumatisés, partie 2/2, d'après (9)

III. Répartition géographique des accidents de la circulation en Lorraine



Figure 54 : zones d'accumulation des accidents corporels entre 2008 et 2012, d'après (63)

IV. Répartition des services d'urgences en Lorraine

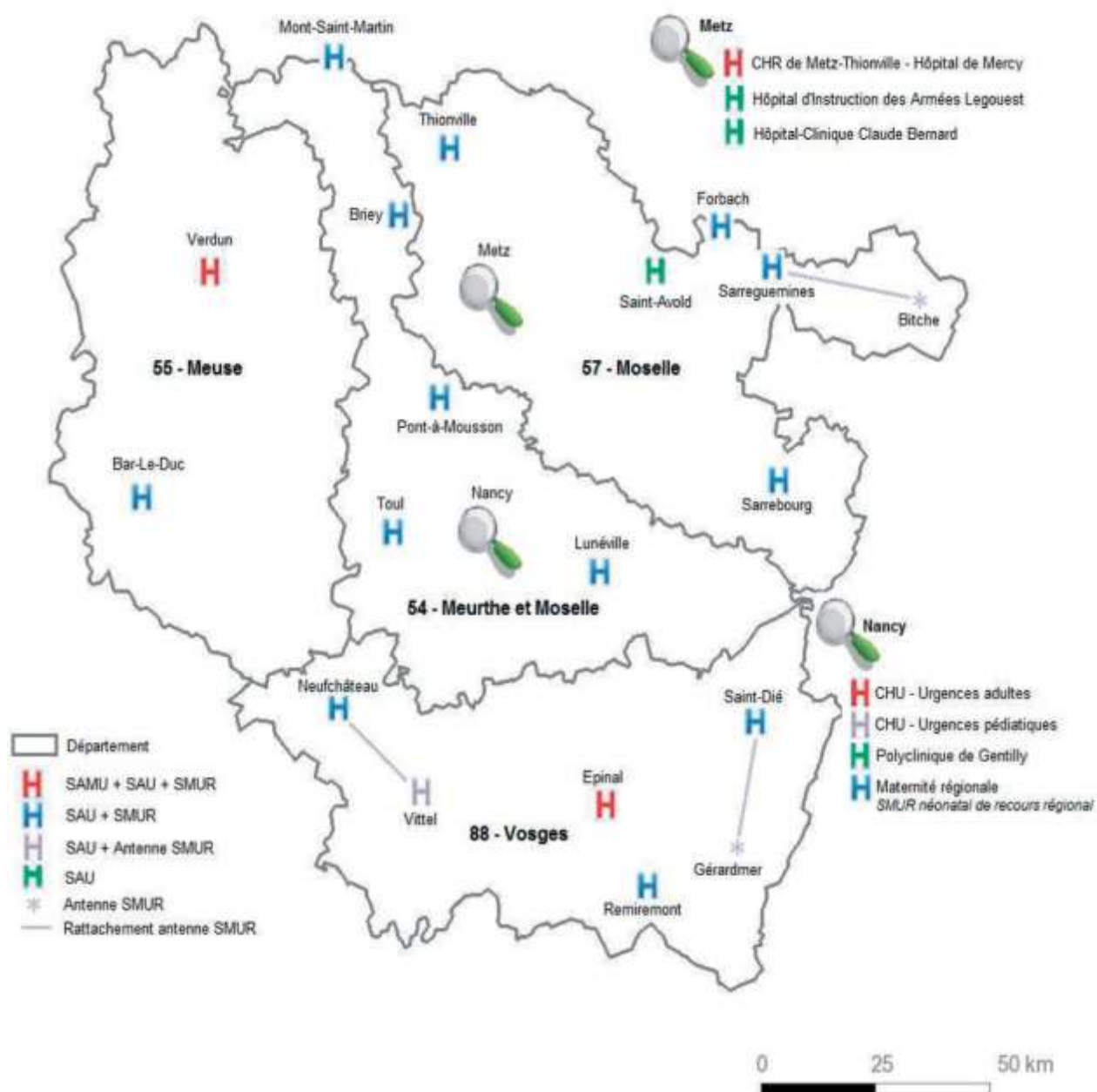


Figure 55 : répartition des services d'urgences en Lorraine, d'après (59)

RÉSUMÉ DE LA THÈSE :

Introduction : Le polytraumatisme est un problème de santé publique majeur dont l'épidémiologie peut varier de façon importante selon les pays.

Objectif : Décrire la population des polytraumatisés hospitalisés en réanimation chirurgicale au CHU de Nancy et son évolution dans le temps.

Matériels et méthodes : Étude rétrospective observationnelle recensant l'ensemble des patients polytraumatisés hospitalisés en réanimation chirurgicale à Nancy de 1990 à 2012. Les données recueillies à partir des courriers de sortie de réanimation concernaient le patient, l'accident, le bilan lésionnel, la prise en charge médico-chirurgicale et l'évolution en réanimation.

Résultats : 3903 polytraumatisés ont été recensés. L'âge moyen des patients était de 38.5 ± 18.2 ans avec un sex ratio de trois hommes pour une femme. Deux tiers des accidents étaient des accidents de la voie publique, un tiers des accidents de la vie courante avec une diminution significative de la part des accidents de la voie publique au cours du temps. Le score ISS moyen était de 28 ± 12.8 . 87% des patients bénéficiaient d'une ventilation mécanique, 30% recevaient des amines. Un tiers des patients étaient transférés secondairement via un passage dans un hôpital périphérique. On notait une modification significative des pratiques transfusionnelles au cours du temps avec des ratios PFC:CGR multipliés par deux. La mortalité globale était de 19% et diminuait de manière significative les quinze dernières années. Il existait cependant d'importantes variations en fonction du mécanisme à l'origine de l'accident. Les trois quart des décès survenaient dans les quatre jours suivant l'admission. La première cause de décès était la mort encéphalique dans 44% des cas suivie de l'hémorragie incontrôlable qui concernait 31% des décès.

Conclusion : La prise en charge du polytraumatisé s'est améliorée ces vingt dernières années mais la mortalité de ces patients reste importante. Les causes et les lésions engendrées sont très hétérogènes. Des données supplémentaires méritent d'être obtenues par la mise en place d'un recueil prospectif multicentrique s'intégrant dans un véritable réseau régional dédié aux polytraumatisés.

TITRE EN ANGLAIS : EPIDEMIOLOGY OF SEVERE TRAUMA IN A SINGLE INSTITUTION : CHANGES FOR 1990 AND 2012

THÈSE : MÉDECINE SPÉCIALISÉE - Année 2014

MOTS CLÉS : Épidémiologie - Polytraumatisé - Réanimation

INTITULÉ ET ADRESSE :

UNIVERSITÉ DE LORRAINE
Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex
