



**HAL**  
open science

## Description des filières de prise en charge des traumatisés graves dans la région Grand Est et au CHRU de Nancy en 2011 : étude épidémiologique

Guillaume Osnikoff

► **To cite this version:**

Guillaume Osnikoff. Description des filières de prise en charge des traumatisés graves dans la région Grand Est et au CHRU de Nancy en 2011 : étude épidémiologique. Médecine humaine et pathologie. 2018. hal-03297428

**HAL Id: hal-03297428**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03297428>**

Submitted on 23 Jul 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## 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](mailto: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.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

## **THÈSE**

Pour obtenir le grade de  
**DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
Dans le cadre du troisième cycle de  
Médecine Spécialisée

Par

**Guillaume ONISKOFF**

Le 05 octobre 2018 à NANCY

**Description des filières de prise en charge des  
traumatisés graves dans la région Grand Est et au  
CHRU de NANCY en 2015**  
Étude épidémiologique

### **Membres du jury**

**Président :** Mr. Gérard AUDIBERT, Professeur

**Juges :** Mme. Marie-Reine LOSSER, Professeur  
Mme. Sophie COLNAT-COULBOIS, Professeur  
Mme. Claire CHARPENTIER, Docteur en médecine

12 juillet 2018



UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE



FACULTÉ de MÉDECINE  
NANCY

**Président de l'Université de Lorraine :**  
**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine :**  
**Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyens**

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen

Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

**Assesseurs :**

**Premier cycle :** Dr Julien SCALA-BERTOLA

**Deuxième cycle :** Pr Marie-Reine LOSSER

**Troisième cycle :** Pr Marc DEBOUVERIE

*Président de Conseil Pédagogique :* Pr Bruno CHENUÉL

*Formation à la recherche :* Dr Nelly AGRINIER

*SIDES :* Pr Laure JOLY

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

*CUESIM :* Pr Stéphane ZUILY

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Dr Guillaume VOGIN

*Commission de prospective facultaire :* Pr Karine ANGIOI-DUPREZ

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Dr Mathias POUSSEL

*Plan Campus :* Pr Bruno LEHEUP

*International :* Pr Jacques HUBERT

=====

**DOYENS HONORAIRES**

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

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Emile de LAVERGNE

Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Professeur Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - Oliéro GUERCI

Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle KESSLER - François KOHLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - Jean-Claude MARCHAL - Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Pierre MONIN - Pierre NABET - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Gérard VAILLANT - Paul VERT

Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Pierre BEY - Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Jean-Pierre CRANCE<sup>(1)</sup> Professeur Gilbert FAURE - Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Alain GERARD – Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone GILGENKRANTZ - Professeur Gilles GROSDIDIER  
Professeur Philippe HARTEMANN - Professeur Michèle KESSLER - Professeur François KOHLER - Professeur Alain LE FAOU Professeur Jacques LECLERE - Professeur Yves MARTINET – Professeur Patrick NETTER - Professeur Jean-Pierre NICOLAS  
Professeur Luc PICARD - Professeur François PLENAT - Professeur Jean-François STOLTZ

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeure Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

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

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel CLAUDON Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

### 44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur François MARCHAL

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)

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

### 45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeur Francis GUILLEMIN - Professeur Denis ZMIROU-NAVIER

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUSSON - Professeur Nicolas JAY

### 47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Frédéric MARCHAL

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation)**

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER  
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation)**

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; addictologie)**

Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL – Professeur Faiez ZANNAD

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Luc TAILLANDIER - Professeure Louise TYVAERT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

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

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Thierry FOLLIGUET - Professeur Juan-Pablo MAUREIRA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)**

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY  
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET  
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur associé Sophie SIEGRIST

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Histologie, embryologie et cytogénétique)**

Docteure Chantal KOHLER

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Antoine VERGER (stagiaire)

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)**

Docteur Damien MANDRY

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle AIMONE-GASTIN  
Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL – Docteur Jacques JONAS (stagiaire)

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie Cellulaire)**

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteure Nelly AGRINIER - Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

**2<sup>ème</sup> sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Docteure Aurore PERROT – Docteur Julien BROSEUS

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Docteure Lina BOLOTINE – Docteur Guillaume VOGIN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteure Céline BONNET

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation ; Médecine d'urgence)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

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

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; Médecine d'urgence ; addictologie)**

Docteur Nicolas GIRERD

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Docteure Anne-Christine RAT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX – Docteur Anthony LOPEZ (stagiaire)

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Docteur Cyril PERRENOT (stagiaire)

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Docteure Elisabeth STEYER

**54<sup>ème</sup> Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**5<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale*)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Oto-Rhino-Laryngologie*)**

Docteur Patrice GALLET

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5<sup>ème</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**

Monsieur Vincent LHUILLIER

**7<sup>ème</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES**

Madame Christine DA SILVA-GENEST

**19<sup>ème</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

**65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS - Monsieur Christophe NEMOS

**66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Docteur Pascal BOUCHE – Docteur Olivier BOUCHY - Docteur Cédric BERBE - Docteur Jean-Michel MARTY

=====

**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 Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
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)*

# Remerciements

À notre Maître et Président de thèse,

**Monsieur le Professeur Audibert,**

**Professeur des Universités-Praticien Hospitalier d'Anesthésiologie-**

**Réanimation**

*Nous vous remercions de nous avoir confié ce travail.*

*Vous nous avez transmis la passion de la neuro-réanimation et votre intérêt pour les traumatisés graves.*

*Nous avons apprécié vos qualités humaines et professionnelles ainsi que votre disponibilité et nombreux conseils.*

*Nous sommes ravis de partager avec vous une autre passion que nous nous employons à pratiquer à vos côtés à l'internat lors de matchs inter-réanimations.*

*Nous nous réjouissons de continuer à travailler à vos côtés.*

*Nous vous prions de croire en notre reconnaissance et notre gratitude la plus sincère.*

À notre Maître et Juge,

**Madame le Professeur Losser**

**Professeur des Universités-Praticien Hospitalier d'Anesthésiologie-**

**Réanimation**

*Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites de juger ce travail.*

*Vous avez été témoin de nos débuts en anesthésie-réanimation, nous vous remercions pour votre gentillesse et votre disponibilité lors de cette période.*

*Nous avons apprécié votre expertise et vos enseignements dans le domaine des brûlés.*

*Soyez assuré de mon plus grand respect et de ma sincère reconnaissance.*

À notre Maître et Juge,

**Madame le Professeur Colnat-Coulbois**

**Professeur des Universités-Praticien Hospitalier de neurochirurgie**

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

*Nous apprécions votre expertise chirurgicale et votre disponibilité.*

*Veillez trouver ici le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.*

À notre Maître et Juge,  
**Madame le Docteur Charpentier**  
**Praticien Hospitalier d'Anesthésiologie-Réanimation**

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

*Nous avons apprécié votre rigueur et vos connaissances en réanimation chirurgicale.*

*Notre stage en réanimation chirurgicale restera un pilier de notre formation.*

*Vous êtes un médecin exemplaire et resterez un modèle.*

*Nous espérons que vous continuerez à nous faire partager votre expérience et vos enseignements.*

*Veillez trouver ici ma profonde gratitude et mon amitié.*

## A MA FAMILLE

**À mon Grand Père, le Dr Michel ONISKOFF :** Tu as toujours été un modèle, et même si je ne suis pas devenu pédiatre, j'ai fait médecine en grande partie grâce à toi. Tu es parti quelques jours avant les résultats de ma première année et aujourd'hui je sais que tu serais le plus fier.

**À mes parents :** car je vous dois tout. Vous m'avez toujours soutenu dans cette longue aventure qu'est la médecine et avez toujours cru en moi. Merci d'être toujours là pour moi et de former cette famille si soudée.

**À mon petit frère :** c'est toujours un plaisir de passer des bons moments de complicité avec toi ! Je suis content que tu aies trouvé ta voie et de te voir épanouis.

**À mes grands-parents Pichelin :** J'apprécie toujours autant nos belles réunions de famille, merci de votre soutien et de votre amour indéfectible.

**À mamie Françoise :** J'aurais aimé que tu sois là et que tu voies ce qu'est devenu le petit garçon que tu allais chercher à l'école...

**À toute ma famille :** tata zabel, Frederic, Sabine, les cousins parisiens, les cousins petits suisses, merci !

**À Margaux :** ces années de travail sans toi n'auraient pas eu la même saveur, et (quasiment) chaque jour passé à tes côtés est un bonheur. Nous avons déjà vécu beaucoup de choses ensemble et cela n'est pas près de s'arrêter, nous formons une belle équipe !  
Je t'aime.

## À MES AMIS

### À mes compagnons DESAR

**Jay** : Une bien belle rencontre, nous sommes quasiment devenus inséparables pendant cet internat et nous nous sommes découvert beaucoup de points communs en plus du prénom. Mon seul regret est de ne jamais avoir réussi à imposer le « grand » et le « beau » pour nous différencier en stage. Merci pour ton amitié et tous ces staffs !

**Thibaud** : on peut dire qu'une belle amitié est née ! J'apprécie toujours autant nos sorties épicuriennes, (même si on nous reproche parfois de déguster des escargots en tête à tête place Stan...). Je sais que notre entente n'est pas près de s'arrêter !

**BiF (Pascal le grand frère ou Maximus pour les intimes)**. Au premier regard ce sont tes pectoraux et biceps qui imposent le respect ! Mais finalement j'ai découvert une grande personne non seulement par l'esprit mais aussi par la gentillesse.

**Boris « l'animal »** : une machine de guerre réanimateur-anesthésiste à l'allure faussement nonchalante ! Mais surtout un excellent compagnon, je regrette que nous n'ayons pas fait plus de stages ensemble, on va se rattraper sur le vélo !

### À mes frères d'armes, Coinus et Belv !

Nous sommes devenus inséparables depuis notre stage chez les femmes enceintes hyperalgiques

**Léo (Coinus ou Nunuss)** : tu es devenu à la fois un ami, un frère et un voisin ! Ton amitié m'est très précieuse. Tu restes quelqu'un sur qui je pourrais toujours compter que ce soit pour une sortie vélo ou boire un verre (le plus souvent les deux en même temps).

**Belv** : Ah mon Belveyre.... Les mots me manquent, tu as tout pour plaire, un fessier exemplaire, une culture étonnante et surtout une amitié sincère ! J'ai hâte de partager d'autres bons moments avec toi !

**FX** : Nous avons littéralement partagé notre couche à de nombreuses reprises pendant les très bonnes sessions DU (plus ou moins sérieuses). Tes réveils en fanfare me manqueraient presque !

**Paul Henri** : J'ai été ton coach quand tu as quitté tes tropiques pour la Lorraine et c'est toujours un plaisir de te faire découvrir le patrimoine de notre région !

**Lucie** : Nous avons manqué quelques années mais je suis ravi d'être co-chef avec toi ! On va se rattraper !

### A tous les autres AR et compagnons de stage et chefs de cliniques

MokMok, Claire, PEL, Pierre Hub, Sylvain, le camarade syndiqué Martin, Gauthier (un puit de connaissances associé à un sourire légendaire !) Rémi, Kosutz, Léa Pierre, Tanguy Macaire, Mathieu et tous les autres !

### **Aux Amis de l'internat**

La coloc infernale Jauffray, Pouj, Charlotte, Antho ; Max Lefevre, les compagnons de staff Christophe, Mathieu, GP, Charlotte Delphine Margot

**Aux copines des copains :** Alix (la Grande) et Mathilde ( Gueulitata ), des grandes amatrices du « vrai » Gustave qui sont devenues des amies formidables !

### **Aux amis des années FAC**

Yan pour ces nombreuses soirées passées avec toi et ta passion contagieuse pour C-Discount®. Charline, Jean TR, Briec, Paul Émile Alexandre, Elsa Piotr...

Parce qu'avec vous j'ai passé des moments inoubliables entres soirées étudiantes, pokers endiablés (que je gagnais une fois sur deux il faut avouer) et vacances. Nous avons pris chacun des chemins différents mais je sais que nous continuerons à nous retrouver !

Agathe et Thomas : C'est toujours un plaisir de vous voir, vous comptez parmi nos amis les plus chers depuis toutes ces années.

### **A mes amis de toujours**

Nicolas : presque 20 ans d'amitié fidèle et beaucoup de bons souvenirs ! J'ai été moins disponible ces derniers temps, on se rattrapera !

Clément : Nous sommes amis depuis toujours et je suis heureux d'être le parrain de ton fils. Merci pour tous ces beaux souvenirs, ces bons moments passés ensemble à Dinaaarddd et ton soutien depuis toutes ces années ! Merci pour ton expertise et tes conseils Excel !

Pierre-Alain : Nous avons presque tout fait ensemble depuis le CP ! Beaucoup de bons moments passés avec toi

Karolane : On ne compte plus non plus les années d'amitié, entre Richemont, les escapades sur la Moselle et notre passion de la fête, c'est toujours un plaisir de te voir !

### **Au CREW du 5-7 :**

Morgan, Mélanie, Romain, Greg, Roxane, Thomas, Anais et le Fred. Une bande d'amis formidable depuis le lycée ! Je ne compte plus les week-ends, les dégustations d'houmous, les soirées et activités avec vous. Si nous sommes restés amis depuis toutes ces années c'est qu'il y a une bonne raison ! Merci Papaaaa !

**A la famille Poutriquet :** j'ai hésité à vous mettre dans la section famille... Merci à tous pour votre soutien depuis toutes ces années !!! Yvon, Josseline, Florence, Nico, Justine, Charlotte (mon expatriée préférée de Saint Barth) et bien sûr, les nouveaux venus Aenor et mon filleul Augustin !

**À mes Maîtres et collègues successifs :**

**Au Docteur CARSIN** qui m'a initié à cette magnifique spécialité qu'est l'anesthésie-réanimation au sein de la réanimation des brûlés.

À toute l'équipe médicale et paramédicale du CHR de Toul.

À toute l'équipe de la réanimation chirurgicale. Au **Docteur Garric**, jeune retraité aux chaussures bateau immortelles. Aux docteurs **Welfringer, Alb, Masson, Voicu**

À toute l'équipe paramédicale avec qui j'ai passé de bons moments et de « belles » gardes. Promis le chat Noir c'est fini !

À toute l'équipe d'anesthésie de l'hôpital central et d'Émile Gallé : Au professeur **Bouaziz** et aux docteurs **Barthel, Reitter, Führer, Boulanger, Gervais**. Au docteur **Mekler** à la dextérité légendaire en ALR. À l'équipe d'IADE avec qui nous allons encore passer quelques nuits blanches ensemble. Je suis heureux de continuer l'aventure avec vous.

À tous les médecins et IADES de la maternité : Au **docteur VIAL**, merci beaucoup pour tes enseignements, ton aide à la rédaction de mon mémoire et surtout ton amitié. Aux docteurs **Baka, Herbain, Duvoid** et aux parties de baby-foot !

Au **docteur Feugeas (Feu et al.)**, un semestre inoubliable avec un assistant en or, merci pour tous ces bons moments !

Aux IADES, merci à **Oliv** de m'avoir initié à l'hypnose (27) et à la technique du « choix illusoire », merci à **Yves** pour sa gentillesse et de toujours nous accueillir dans son bureau avec le sourire (et un café).

Aux médecins de la réanimation médicale de Brabois : un semestre dur mais très enrichissant, merci au Professeur **Levy**, Docteurs **Kimmoun, Thivillier, Perez** (allo, ouais c'est Pierre ouais), **Lemoine et Mattei**.

Merci aux assistants, Benoit **Grandjean** et Thomas **Auchet**

À toute l'équipe du bloc opératoire du CHR de Mercy : Un très bon semestre passé à vos côtés,

Merci au camarade syndiqué le docteur **Nadaud** pour ses connaissances sur Star-Wars et son initiation à l'OFA. Merci aux docteurs **Becret, Jacques, Dei-Svaldi, Crumière, Podrez Perrein, Gagnon** et tous les autres.

Merci à toute l'équipe médicale et paramédicale de la réanimation médicale central. Merci aux professeur **Gibot, Bollaert** et aux docteurs **Conrad, Cravoisy et Lemarié** pour leurs enseignements.

Merci aux assistants **Mehdi et Guilhem !**

Aux médecins et IADES de l'hôpital d'enfant : ce fut un plaisir de travailler avec vous pour la fin de mon internat, j'ai beaucoup appris de stage. Merci aux docteurs **Simon** et **Fabre** pour leur patience et de partager leur très grande expérience de l'anesthésie pédiatrique.

## SERMENT

«Au 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 ».

# Table des matières

Liste des abréviations.....	19
<b>Partie 1 : Introduction générale.....</b>	<b>20</b>
<b>1 Introduction.....</b>	<b>21</b>
<b>2 Le traumatisé grave.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Définitions.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Données épidémiologiques.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 Physiopathologie.....</b>	<b>23</b>
<b>3 Évaluation de la gravité et score de triage.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Notion de sur et sous-triage.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Les principaux scores.....</b>	<b>24</b>
3.2.1 Les scores lésionnels.....	24
3.2.2 Les scores cliniques.....	25
3.2.3 Les scores composites.....	25
3.2.4 Limites des scores.....	26
3.2.5 Algorithmes de triage.....	26
<b>4 Les réseaux de soins en traumatologie.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Organisation aux États-Unis.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Organisation française.....</b>	<b>28</b>
4.2.1 Présentation du SAMU / SMUR.....	28
4.2.2 Efficacité du SAMU / SMUR dans les traumatismes graves.....	29
<b>4.3 Le réseau TRENAU (Trauma Réseau Nord Alpin des Urgences) : Le « trauma system » à la Française.....</b>	<b>30</b>
4.3.1 Présentation.....	30
4.3.2 Efficacité du réseau TRENAU.....	32
4.3.3 Organisation dans le Grand Est.....	33

<b>Partie 2 : Article .....</b>	<b>34</b>
<b>1 Introduction .....</b>	<b>35</b>
<b>2 Matériels et méthodes .....</b>	<b>37</b>
<b>2.1 Type d'étude .....</b>	<b>37</b>
<b>2.2 Méthodologie.....</b>	<b>37</b>
<b>2.3 Critères de non inclusion .....</b>	<b>38</b>
<b>2.4 Données recueillies .....</b>	<b>38</b>
2.4.1 Grand Est.....	38
2.4.2 Réanimations du CHRU de Nancy.....	39
2.4.3 Critères de triage du réseau TRENAU dérivés des critères de VITTEL établis à postériori sur les TG des réanimations au CHRU de NANCY en 2015 .....	40
<b>2.5 Analyse statistique.....</b>	<b>43</b>
<b>2.6 Aspect éthique.....</b>	<b>43</b>
<b>3 Résultats .....</b>	<b>44</b>
<b>3.1 Résultats Grand-Est.....</b>	<b>44</b>
3.1.1 Caractéristiques de la population .....	44
3.1.2 Comparaison entre niveaux de centres.....	46
3.1.3 Comparaison des traumatisés admis en réanimation.....	47
<b>3.2 Résultats CHU de Nancy .....</b>	<b>48</b>
3.2.1 Caractéristiques de la population .....	48
3.2.2 Comparaison des groupes.....	51
3.2.3 Détermination du sous-triage et bénéfice potentiel sur les patients du CHRU de NANCY.....	53
<b>4 Discussion .....</b>	<b>54</b>
<b>5 Conclusion.....</b>	<b>57</b>
<b>Partie 3 : Discussion, perspectives .....</b>	<b>58</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>61</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>65</b>

## Liste des abréviations

TG : Traumatisé grave

AVP : Accident de la voie publique

IGS II : Indice de gravité simplifié

ISS: Injury Severity Score

AIS: Abbreviated Injury Scale

TRENAU : Trauma system du REseau Nord-Alpin des Urgences

DP : Diagnostic Principal

DAS : Diagnostic Associé Significatif

PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information

ARS : Agence Régionale de Santé

RTS : Revised Trauma Score

MGAP : Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age et Arterial Pressure

TRISS : Trauma Related Injury Severity Score

ACS-COT : American College of Surgeons Committee on Trauma

# Partie 1 : Introduction générale

# 1 Introduction

Les traumatisés graves (TG) sont un enjeu de santé publique majeur, ils restent une des principales causes de mortalité chez l'adolescent et l'adulte jeune (1). Ils sont également source d'une morbidité importante avec de lourdes conséquences socio-professionnelles. Le principal défi à relever est d'apporter une évaluation rapide et complète des lésions afin de déterminer les priorités de prise en charge. En effet, jusqu'à 30 % des décès pourraient être évités chez les traumatisés graves avec une meilleure prise en charge (2). La phase précoce « pré-hospitalière » est primordiale et déterminera toute la suite de la prise en charge du patient au sein d'un réseau de soins. En effet, la mortalité d'un TG est maximale pendant les 24 premières heures, près de 80% des décès surviennent dans cette période critique (3). Il a été prouvé depuis des années que la création de réseaux de soins en traumatologie (Trauma System) permettait l'amélioration du pronostic de ces patients (4,5). La France, bien que pionnière dans le domaine du triage pendant les guerres Napoléoniennes, est en retard par rapport aux États-Unis, le Québec ou l'Allemagne, pays dans lesquels ces Trauma System sont organisés depuis plus de 20 ans. Le premier et seul Trauma System Français actuel, le TRENAU (Trauma system du REseau Nord-Alpin des Urgences) a vu le jour en 2008. Un réseau similaire est actuellement en cours de création dans la nouvelle région Grand-Est.

## 2 Le traumatisé grave

### 2.1 Définitions

Historiquement, le terme « polytraumatisé » était utilisé. Il définissait un patient atteint de deux lésions ou plus, dont une au moins menace le pronostic vital (6). Il s'agissait d'une définition rétrospective et peu pratique en urgence car elle supposait que le bilan lésionnel était déjà réalisé.

Lors de la phase pré-hospitalière ou hospitalière précoce on lui préfère aujourd'hui le terme « traumatisé grave », qui est un patient présentant au moins une lésion menaçant le pronostic vital ou fonctionnel, ou bien dont le mécanisme et/ou la violence du traumatisme laissent penser que de telles lésions puissent exister. La nécessité d'inclure le mécanisme et la violence du traumatisme est essentielle, au moins à la phase initiale de l'évaluation afin d'évaluer au mieux leur gravité potentielle et de les orienter ainsi le patient vers une structure de soins adaptée (7).

### 2.2 Données épidémiologiques

La traumatologie, regroupe les accidents (accident de la circulation, du travail et de la vie courante), les homicides, les suicides et les traumatismes d'intention indéterminée. D'après le dernier rapport de l'OMS datant de 2016, ces derniers entraînent chaque année plus de 5 millions de décès dans le monde. Cela représente pratiquement 9% de la mortalité au niveau mondial, en cinquième position derrière les causes cardio-vasculaires, les infections respiratoires, les maladies neuro-vasculaires et les cancers. Sur les 56,9 millions de décès en 2016, pris séparément, les accidents de la route ont fait 1,4 millions de mort dans le monde, ce qui en fait la 8<sup>ème</sup> cause mondiale de décès, majoritairement de sexe masculin (74%) (8) .

En France, avec 37 175 morts en 2012, la traumatologie représente la troisième cause de décès, derrière les cancers et les maladies cardio-vasculaires (9). Le nombre de tués et blessés hospitalisés par accident corporel de la circulation est en quasi constante diminution en France métropolitaine : 3 477 morts et 27 187 blessés hospitalisés en 2016, soit respectivement 12,9% et 10,9 % de moins qu'en 2010, d'après les chiffres de la sécurité routière (10). Les accidents de la vie courante (accidents domestiques ou aux alentours du lieu de résidence, scolaires, sportifs...) représentent 58% des décès de la traumatologie.

Les TG sont également une source de morbidité élevée et un risque de handicap à long terme. Malgré ces chiffres et ces enjeux de santé publiques majeurs, la traumatologie est peu dotée en termes d'investissements et de recherches scientifiques.

### 2.3 Physiopathologie

La plupart des traumatismes sont liés à un choc entre un mobile en mouvement et un obstacle fixe : accident avec un objet contendant (agression au couteau) ; chute d'un lieu élevé ; accident entre deux mobiles en mouvement (collisions entre deux véhicules) ; piéton heurté par un véhicule...

Les deux principaux mécanismes lésionnels lors des traumatismes non pénétrants sont les lésions par compressions et celles par décélérations. Les lésions observées seront également très différentes en fonction de la vitesse du traumatisme. (11)

Lésions par compression : au cours d'une compression la capacité d'un organe à absorber l'énergie dépend de ses caractéristiques viscoélastiques. La compression ainsi exercée sur l'organe va non seulement potentiellement le léser mais aussi se transmettre aux tissus adjacents et toucher d'autres organes.

Lésions de décélération : en cas de décélération brutale, que ce soit dans le plan horizontal ou vertical, le poids apparent du corps et des organes augmente. Il se crée alors des forces de cisaillements qui vont se propager et entraîner des déchirements dans les zones de jonctions entre deux organes ou à l'intérieur même d'un organe (exemple de la rupture d'isthme aortique traumatique).

A ces lésions, peut également se surajouter des lésions à type de brûlures ou de blast.

Dans les accidents à haute cinétique tels que les accidents de la route, les différents mécanismes lésionnels ne s'additionnent pas mais se multiplient en se potentialisant et augmentent ainsi la gravité du traumatisé.

## 3 Évaluation de la gravité et score de triage

### 3.1 Notion de sur et sous-triage

Un des objectifs des scores de gravités et de triage est de déterminer quels sont les patients traumatisés graves à évacuer en priorité vers un centre spécialisé en traumatologie le plus adéquat sans le surcharger de patients de moindre gravité. (12)

Le sur-triage est défini par le recours non justifié à un centre spécialisé pour un patient traumatisé mineur.

Le sous-triage est défini par une destination où le niveau de soins est insuffisant pour une prise en charge adaptée des lésions traumatiques d'un patient traumatisé grave.

Le sous-triage est responsable d'une morbi-mortalité accrue. Les sur et sous-triages étant pratiquement inévitables, la plupart des études américaines préconisent un taux de sous-triage inférieur à 5%, au prix d'un sur-triage de l'ordre de 20% (13) .

### 3.2 Les principaux scores

Afin d'orienter le bon patient au bon endroit et d'évaluer le pronostic du TG, les médecins peuvent avoir recours à différents scores. On distingue les scores lésionnels, les scores cliniques et les scores composites.

#### 3.2.1 Les scores lésionnels

Les plus utilisés sont l'Abbreviated Injury Scale (AIS) et l'Injury Severity Score (ISS) dérivé de l'AIS. L'AIS est un catalogue de plus de 2000 lésions, cotées de 1 (mineure) à 6 (mortelle) concernant 9 territoires du corps humain (tête, face, cou, abdomen, rachis, membres supérieurs, inférieurs, surfaces externes).

L'ISS est un score dérivé de l'AIS : le score AIS (de 1 à 6) est calculé dans 6 territoires du corps humain (tête et cou, face, thorax, abdomen, membres et surface externe). Les trois AIS les plus élevés dans trois territoires différents sont retenus. L'ISS est alors calculé à partir du carré de ces trois valeurs et coté de 1 à 75. Il s'agit d'un des scores les plus utilisés dans la littérature. Pour la plupart des auteurs, un traumatisme est dit sévère quand ce score est supérieur à 15 (14).

La connaissance de l'ensemble des lésions est essentielle aux calculs de ces deux scores, leur utilisation en pré-hospitalier est impossible.

### 3.2.2 Les scores cliniques

Un des plus anciens et le plus utilisé depuis 1972 est le score de Glasgow. Il était initialement développé pour évaluer le niveau de conscience chez les patients présentant une lésion cérébrale. Il est calculé en additionnant les valeurs de trois composantes (ouverture oculaire, réponse verbale et réponse motrice) et est coté de 3 à 15. Il semble bien corrélé au niveau du coma et au pronostic des patients présentant des lésions cérébrales, traumatiques ou non traumatiques (15). Le score de Glasgow est un indicateur majeur en traumatologie et est utilisé dans la plupart des scores de gravité ou de triage.

Cependant, il présente plusieurs limites. Des combinaisons différentes des trois variables le composant peuvent donner des scores de Glasgow identiques mais avec des profils et des pronostics complètement différents. (16,17)

Le Revised Trauma Score (RTS) et RTS de triage, sont les scores les plus utilisés aux États-Unis et souvent cités dans la littérature (18). Les trois variables utilisées dans le RTS sont le score de Glasgow, la fréquence respiratoire et la pression artérielle. Ces trois variables peuvent être recueillies sur le lieu de l'accident, mais le calcul du score est trop complexe pour être utilisé en situation pré-hospitalière. Le RTS de triage est basé sur les mêmes variables que le RTS mais est plus simple à calculer et utilisable en pré-hospitalier. Dans une étude française multicentrique de 2010 il permettait un sous-triage inférieur à 5% (19). **(Annexes Tableau 3)**

### 3.2.3 Les scores composites

Développé en 1989, Le Trauma Related Injury Severity Score (TRISS) est encore à l'heure actuelle, le score le plus reconnu pour prédire la mortalité dans les TG. Il permet le calcul de la probabilité de survie (Ps) et de prédire, pour un groupe de patients le nombre de décès attendus. Il est calculé à partir du RTS, des lésions anatomiques de l'ISS et de l'âge du patient. Même s'il s'agit d'un score de référence, il ne peut être utilisé en phase pré-

hospitalière. D'une part le calcul du RTS est complexe et d'autre part il est impossible de connaître l'ensemble des lésions anatomiques sur les lieux de l'accident (19,20).

La plupart des scores précédents ne peuvent être utilisés en pré-hospitalier ou sont non adaptés au système français. Ainsi en 2010 Sartorius et al. mettaient au point un score permettant de prédire la mortalité sur les lieux de l'accident : le Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age et Arterial Pressure (MGAP). (**Annexes tableau 2**) En plus des variables physiologiques il prend en compte le type de traumatisme et l'âge. Un score MGAP supérieur à 23 correspondait à une mortalité inférieure à 5% (19). Bien que facile d'utilisation, fiable et plus performant que le RTS de triage dans le système français, il est très peu utilisé en routine ainsi que dans le triage des patients.

#### 3.2.4 Limites des scores

La plupart de ces scores présentent des limitations. D'une part, la plupart ont été élaboré aux cours d'études Nord-Américaines, avec une prise en charge pré-hospitalière non médicalisée assurée par des « paramédics », un territoire à couvrir plus grand et des traumatismes de natures différentes, rendant ces scores difficilement applicables au système français.

D'autre part, ces différents scores adaptés pour prédire la mortalité d'un TG, d'un ISS supérieur à 15 ou d'un séjour prolongé en réanimation sont peu efficaces pour prédire les besoins en soins de réanimation (21).

#### 3.2.5 Algorithmes de triage

L'objectif d'un algorithme de triage pré-hospitalier est de s'assurer sur le terrain que les patients traumatisés sont orientés vers un centre de référence en traumatologie ou qui possède un plateau technique approprié pour prendre en charge leurs lésions, parfois au détriment d'un hôpital plus proche des lieux de l'accident mais qui n'est pas référent en traumatologie. Le tout dans un délai le plus court possible. C'est un système plus élaboré qu'un simple score, similaire à un raisonnement médical et aboutissant à une décision (12,22).

L'American College of Surgeons Committee on Trauma (ACS-COT) a élaboré le premier algorithme de triage en 1986 (13). Cet algorithme, régulièrement mis à jour, avec une dernière version en 2009 est largement rependu et utilisé quotidiennement aux États-Unis par les « paramedics »(23). En 2011, Brooke Lerner et al dans un étude prospective multicentrique de

12 000 patients, ont suggéré son intérêt avec une diminution significative du sur-triage de près de 12% (40% en 1999 IC 39-41% versus 28% en 2006 ) (22). Cet algorithme était finalement responsable d'économies nationales conséquentes, de près de 568 millions de dollars par an (24).

En France un algorithme décisionnel dérivé de celui de l'ACS-COT a été proposé en 2002 : L'algorithme décisionnel de Vittel (**Annexes figure I**). Sa particularité est d'avoir une étape en plus que l'algorithme américain, en prenant en compte les traitements réanimatoires mis en route (intubation orotrachéale, ventilation mécanique, utilisation de catécholamines...). Il est de ce fait plus adapté au système de soin pré-hospitalier français, qui est médicalisé. La présence d'un seul des critères de l'algorithme de Vittel (excepté pour le terrain) suffit à orienter le patient vers un centre de référence en traumatologie. (7)

Cependant, cet algorithme ainsi que le sous-triage ou le sur-triage ont été très peu évalués en France. En 2014, dans une étude de cohorte rétrospective de 1015 patients réalisée dans plusieurs centres de traumatologie d'île de France, Hamada et al estimaient un taux de sous-triage inférieur à 2%. Ces taux étaient meilleurs que les objectifs de 5% suggérés par les études et recommandations américaines. Cependant, ces résultats encourageant se faisait au prix d'un sur-triage trop important, supérieur à 40% (25).

Un algorithme de triage seul ne suffit pas à bien orienter les patients TG. Il est nécessaire d'identifier les structures de soins et plateaux techniques disponibles au sein du territoire si l'on veut que les bons patients soient au bon endroit au bon moment (26). Il s'agit des bases nécessaires à la création d'un réseau de soins en traumatologie.

## 4 Les réseaux de soins en traumatologie

### 4.1 Organisation aux États-Unis

Aux États-Unis, la notion de centre de référence en traumatologie existe depuis les années 1970.

Dès 1976 l'ACS-COT a établi des critères de classification des hôpitaux en fonction de leurs ressources et de leurs capacités à fournir certains soins aux TG. Ce modèle est utilisé dans la plupart des États américains. Ainsi, en fonction des algorithmes de triages publiés également par l'ACS-COT, les patients sont orientés vers le centre le plus approprié, classé de I à IV. Les centres, classé niveau I étant appelés centre de références et possèdent le plus de ressources. A l'opposé, les centres de niveau IV accueillent les patients les moins graves.

Comme nous l'avons déjà abordé, la prise en charge pré-hospitalière aux États-Unis est non médicalisée et assurée par les « paramedics ». Ces derniers effectuent le triage des patients sur le terrain. L'efficacité de ce type de réseau a été prouvée. En 2006 MacKenzie et al suggéraient dans une large étude multicentrique incluant plus de 18 000 patients que la mortalité des TG pris en charge par des centres de niveau I était significativement plus faible que dans des centres non référencés en traumatologie : 7,6% versus 9,5% ; RR 0,80 IC ( 0,66-0,98) (5).

### 4.2 Organisation française

#### 4.2.1 Présentation du SAMU / SMUR

C'est en 1955 qu'apparaissent pour la première fois en France des unités mobiles de réanimation. À cette époque, au cours d'une épidémie de poliomyélite, elles étaient employées pour assurer les transferts inter-hospitaliers de patients souffrant d'insuffisance respiratoire aiguë. L'idée était de stabiliser sur place ces patients admis dans des petits hôpitaux de périphérie, d'introduire le cas échéant une ventilation mécanique puis de les transporter vers des services de réanimations adaptés (27). Devant la réussite de ces unités, leur champ d'action fut élargi à d'autres pathologies, notamment la traumatologie, et leur dispositif étendu à l'ensemble du territoire français. Le Service Mobile d'Urgences et de Réanimations S.M.U.R fut officialisé en 1965 par décret ministériel. A cette époque, les médecins du SMUR ne se déplaçaient pas encore sur les lieux de l'accident ou au domicile

des patients. Ils étaient le plus souvent basés dans un Centre Hospitalier Universitaire (CHU) et se rendaient auprès du patient dans les hôpitaux de périphérie. Le médecin du SMUR jugeait seul de la prise en charge du patient et de son transfert éventuel vers un autre hôpital plus adapté (le plus souvent le CHU dont dépendait le SMUR).

L'augmentation importante de la traumatologie liée aux accidents de la route dans les années 1970 a conduit à l'envoi des médecins sur le terrain. À ce moment, le déclenchement de l'alerte passe encore par les pompiers ou policiers. Ainsi l'activité croissante du SMUR conduit en 1968 à la création d'une unité de régulation médicale distincte : Le Service d'Aide Médicale Urgente (SAMU).

L'ensemble des missions du SAMU ont été établies dans un décret de 1987 (28). Le service est disponible 24h sur 24 et 7 jours sur 7. Dès la prise d'appel, le médecin régulateur du SAMU va évaluer la gravité du patient et déterminer ensuite la réponse la plus appropriée dans les meilleurs délais. Cette réponse peut aller du conseil médical à l'envoi d'un médecin généraliste ou d'une équipe mobile non médicalisée (VSAV : Véhicule de Secours et d'Aides Aux Victimes) ou à la mobilisation d'un SMUR, voire à un hélicoptère. Si un médecin du SMUR est mobilisé, le choix de l'établissement de destination se fera à partir des informations cliniques qu'il transmettra au médecin régulateur et du lieu de l'accident. La suite de la prise en charge se fera ensuite après contact avec le médecin hospitalier qui recevra le patient : un médecin anesthésiste-réanimateur ou un médecin urgentiste.

#### 4.2.2 Efficacité du SAMU / SMUR dans les traumatismes graves.

Le bénéfice de la présence d'un médecin urgentiste dans ce système de soins pré-hospitalier français était controversé. En effet, il allongerait le temps de transfert à l'hôpital et retarderait la prise en charge (29). Il était cependant difficile d'évaluer son efficacité dans la prise en charge spécifique des TG, notamment en raison de l'absence d'une base de données centralisées. Il a fallu attendre l'étude FIRST (French Intensive Care Recorded In Severe Trauma) en 2011, de Yeguiayan et al. Il s'agissait d'une étude prospective multi-centrique de 13 CHU incluant plus de 2 700 TG. Dans ce travail, ils comparaient l'impact d'une prise en charge pré-hospitalière médicalisée par le SMUR avec une prise en charge non médicale (assurée notamment par les sapeurs-pompiers) sur la mortalité à 30 jours. Leurs résultats suggéraient à gravité égale une diminution de près de 50% de la mortalité à 30 jours au prix d'un allongement faible du délai d'admission à l'hôpital (4).

En opposition à l'étude FIRST : l'étude OPALS (Ontario Pre hospital Advanced Lived Support), regroupant 2800 TG, aux caractéristiques similaires à l'étude FIRST, dans 17 centres de niveaux I américains, comparait une réanimation pré-hospitalière avancée (les « paramedics » étaient autorisés entre autres à intuber et à administrer des drogues intraveineuse) par rapport à une prise en charge basique et un transfert plus rapide vers l'hôpital. Leurs résultats suggéraient qu'il n'y avait pas de différence significative sur la mortalité entre les deux prises en charge (30).

Finalement la comparaison de l'efficacité du système français par rapport au système anglo-saxon dans la prise en charge pré-hospitalière n'est pas aisée. Les études ont souvent des résultats contradictoires et il est aujourd'hui impossible de déterminer quel est le meilleur des deux (31).

#### 4.3 Le réseau TRENAU (Trauma Réseau Nord Alpin des Urgences) : Le « trauma system » à la Française.

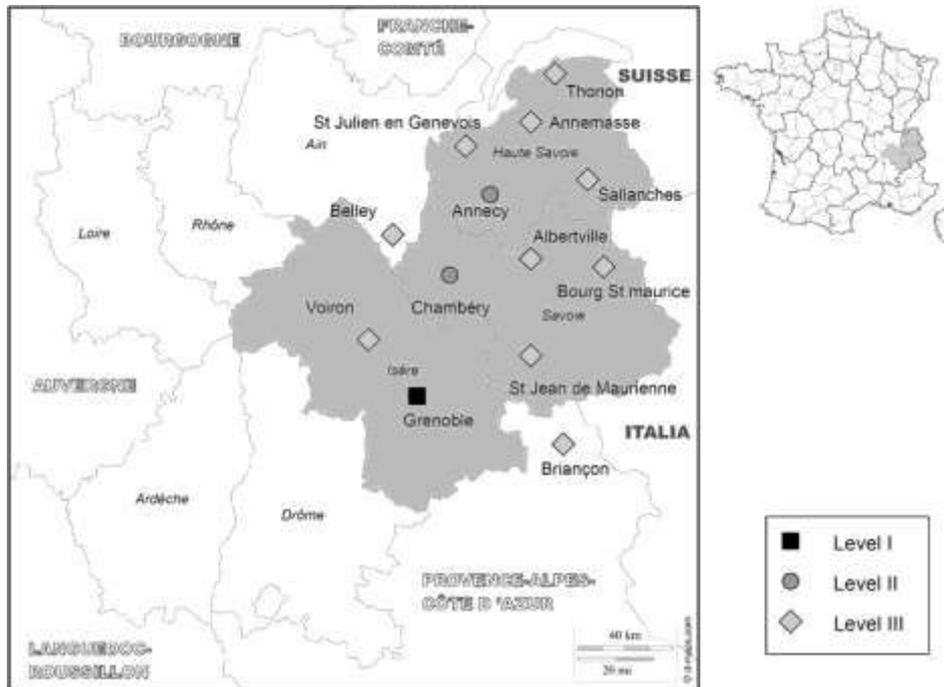
##### 4.3.1 Présentation

Comme nous l'avons abordé, les réseaux de soins en traumatologie « trauma system » nord-américains ont fait leurs preuves (14,32). Une chaîne de soins depuis la prise en charge pré-hospitalière d'un TG, le triage et son orientation jusqu'à un centre hospitalier possédant le plateau technique le plus adéquat permettent de réduire la mortalité. Un tel réseau n'existait pas en France : le triage était assuré par les SAMU. Cette organisation française a plusieurs limites. Tout d'abord, les hôpitaux ne sont pas référencés en fonction de leurs ressources disponibles pour traiter les TG. Ensuite les délais d'acheminements varient d'une région à l'autre et le nombre de centres d'accueils possibles non référencés augmentent le nombre d'hôpitaux dans lesquels un TG peut être admis. Une amélioration de l'organisation française passerait donc par une mise en commun des ressources avec la catégorisation des hôpitaux sur le modèle américain, ainsi que la mise en place d'un triage médical pré-hospitalier standardisé en fonction de la gravité du traumatisme (33).

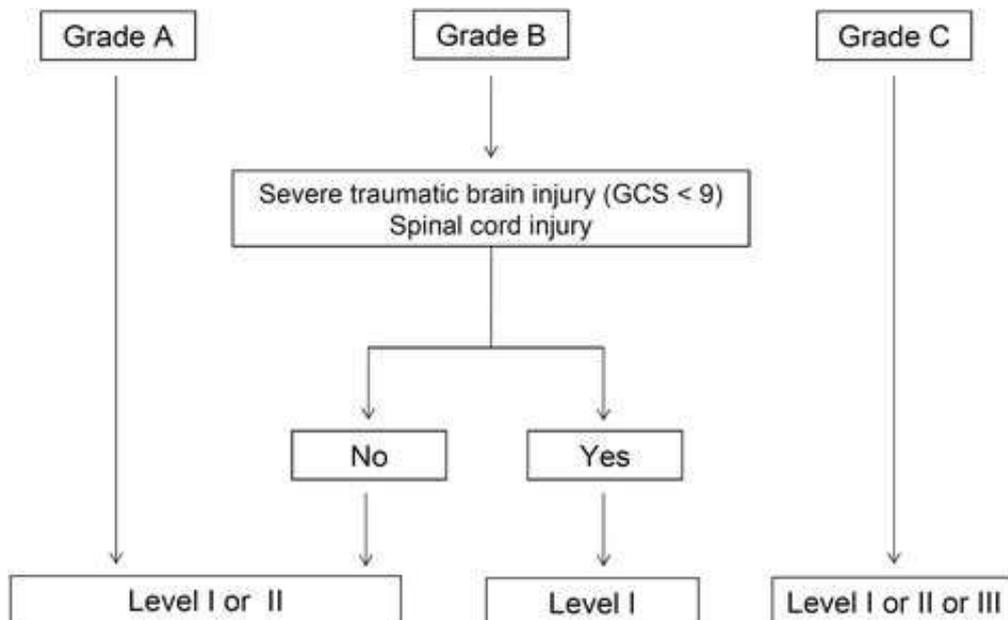
A partir de ces conclusions, le premier « trauma system » français : le Trauma System du Réseau Nord-Alpin des Urgences a été créé par le Centre hospitalier de Grenoble en 2008.

Il fédère 22 hôpitaux dans 3 régions françaises (Isère, Savoie et Haute Savoie) **figure I**. Treize de ces hôpitaux sont catégorisés en centre de niveau I, II ou III en fonction de leurs

ressources (**tableau 2**). L'objectif du réseau TRENAU est d'orienter les traumatisés les plus graves vers les centres de niveau I ou II à partir d'un algorithme de triage pré-hospitalier dérivé des critères de Vittel (**tableau 1**).



**Figure I : carte du réseau TRENAU d'après (34)**



**Figure II : algorithme de triage pré-hospitalier des patients traumatisés et triés en pré-hospitalier (34)**

**Tableau 1 : Système de triage pré-hospitalier dérivés des critères de Vittel (34)**

<b>GRADE A</b>	<b>PATIENT INSTABLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PAS &lt; 90 mmHg malgré la réanimation entreprise</li> <li>- Transfusion pré hospitalière</li> <li>- Détresse respiratoire aiguë et/ou ventilation mécanique difficile avec SaO<sub>2</sub> &lt; 90%</li> </ul> <p style="text-align: center;">Les patients GRADE A seront accueillis dans le centre le plus approprié le plus proche du lieu de leur trauma, l'anesthésiste réanimateur, le chirurgien viscéral et l'échographiste sont présent à l'arrivée du patient.</p>
<b>GRADE B</b>	<b>PATIENT STABILISE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence des critères de GRADE A</li> <li>- Détresse respiratoire stabilisée avec SaO<sub>2</sub> ≥ 90%</li> <li>- Hypotension corrigée</li> <li>- Trauma crânien avec score de glasgow &lt; 13 et/ou score de glasgow moteur &lt; 5</li> <li>- Trauma pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen et au dessus des coudes et/ou des genoux</li> <li>- Volet thoracique</li> <li>- Traumatisme grave du bassin</li> <li>- Amputation, démantage ou écrasement de membre</li> <li>- Suspicion de traumatisme vertébro-médullaire</li> </ul> <p style="text-align: center;">Les patients GRADE B seront accueillis dans le centre le plus approprié le plus proche du lieu de leur trauma, l'anesthésiste réanimateur est présent à l'arrivée du patient, le bilan lésionnel est réalisé dans l'heure d'arrivée à l'hôpital.</p>
<b>GRADE C</b>	<b>PATIENT STABLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence des critères de GRADE A et B</li> <li>- Chute de plus de 6 mètres</li> <li>- Patient traumatisé victime d'une projection et/ou éjection et/ou écrasement et/ou blast</li> <li>- Patient décédé et/ou traumatisé grave dans l'accident</li> <li>- Patient victime d'un accident à haute cinétique suivant l'appréciation de l'équipe pré hospitalière</li> </ul> <p style="text-align: center;">Certains facteurs de gravité liés au patient pris en charge devront conduire à considérer ce bilan lésionnel pour des accidents de cinétique plus faible : enfant de moins de 5 ans, personne de plus de 65 ans, antécédents de pathologie cardiaque (insuffisance cardiaque, coronaropathie), grossesse, coagulopathie</p> <p style="text-align: center;">Les patients GRADE C seront accueillis dans le centre le plus approprié le plus proche du lieu de leur traumatisme, la TDM corps entier injectée est réalisée dans l'heure d'arrivée à l'hôpital</p>

#### 4.3.2 Efficacité du réseau TRENAU

L'efficacité de ce réseau a été prouvée dans plusieurs études sur le territoire français.

En 2015, Bouzat et al. (34) ont comparé leur algorithme de triage par rapport à des traumatisés non triés, dans un travail prospectif de 3428 patients. Leurs résultats suggéraient que leur triage pré-hospitalier permettait de prédire un transfert adéquat des traumatisés sévères (caractérisés par un ISS supérieur à 15) vers le bon centre. Son efficacité était même meilleure que le système américain de l'ACS-COT (sensibilité 92% versus 83% et spécificité 41% versus 23%). Son utilisation entraînait également une baisse significative du sous-triage de plus de 17%.

En 2013, Bouzat et al. avaient déjà prouvé son efficacité dans une étude sur les traumatisés du bassin. Leurs résultats suggéraient une diminution de la mortalité observée par rapport à la mortalité prédite.

**Tableau 2 : caractéristiques des trauma center du réseau TRENAU (35)**

Niveau	Ressources disponibles dans l'établissement
Niveau I	Service d'urgence, anesthésie réanimation spécialisée, toutes spécialités chirurgicales, radiologie interventionnelle, moyens de transfusion massive 24 h/24
Niveau II	Service d'urgence, anesthésie-réanimation, chirurgie générale, radiologie conventionnelle (scanner), moyens de transfusion massive 24 h/24
Niveau II embolisation	Niveau II standard et radiologie interventionnelle 24 h/24
Niveau II neuro	Niveau II standard et possibilité d'évacuer un hématome extradural en urgence
Niveau III	Service d'urgence. Réalisation d'un bilan lésionnel complet (scanner corps entier injecté) 24 h/24

#### 4.3.3 Organisation dans le Grand Est

Un réseau similaire est en cours de création dans la nouvelle région Grand-Est. D'abord développé en Alsace autour du CHRU de Strasbourg, il va être étendu aux deux anciennes régions Lorraine et Champagne-Ardennes avec le soutien de l'ARS du Grand Est.

Dans l'ancienne région Lorraine, un seul hôpital remplit les conditions d'un centre de niveau I : le CHRU de Nancy. Il s'agit du seul hôpital bénéficiant d'un bloc de neurochirurgie et de radiologie interventionnelle.

Notre étude à deux niveaux avait pour but de décrire les filières de prise en charge des TG du Grand Est et d'en préciser la réalité du triage à partir de l'exemple du CHRU de Nancy, centre référent des TG en Lorraine.

## Partie 2 : Article

# 1 Introduction

La Traumatologie comprend les lésions dues à des accidents (voie publique, professionnels ou domestiques) et les lésions secondaires à des agressions.

Le traumatisé grave (TG) est un patient présentant au moins une lésion menaçant le pronostic vital ou fonctionnel, ou bien dont le mécanisme et/ou la violence du traumatisme laissent penser que de telles lésions puissent exister (7). Afin d'identifier un patient comme un traumatisé grave pendant la phase pré-hospitalière, il a été proposé en 2002 les « critères de Vittel ». Élaborés à partir des arbres de décision Nord-Américains, ils prennent en compte plusieurs étapes d'évaluation du traumatisé, tels que des variables physiologiques, des lésions anatomiques ou la réanimation pré-hospitalière entreprise. La présence d'un seul de ces critères suffit à caractériser un patient comme traumatisé grave (7,36).

Le TG est un enjeu de santé publique majeur. Il représente la première cause de décès chez les moins de 45 ans dans le monde et la quatrième cause tout âge confondu d'après le dernier rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)(1). Il est également source de handicap et de conséquences socio-professionnelles. La mise en place de réseaux de soins spécialisés en traumatologie « trauma system », notamment aux États-Unis, a permis d'améliorer le pronostic de ces patients et de diminuer la mortalité (5). Dans ce type de réseaux de soins, la phase « pré-hospitalière » est primordiale et va déterminer l'orientation vers le centre le plus adapté. L'enjeu est important, car la mortalité est maximale dans les 24 premières heures (3,37).

En France, la création de réseaux de soins est plus récente. Le premier réseau Français TRENAU (Trauma REseau Nord Alpin des Urgences) a été mis en place par le CHRU de Grenoble en 2008 (34). Il fédère 22 hôpitaux, stratifiés en 3 catégories (I ; II ; III) en fonction de leurs capacités en personnel et de leurs plateaux techniques. Les patients traumatisés sont triés en fonction d'un score dérivé des critères de Vittel (A, B ou C, A étant les patients les plus graves) et repartis vers le centre hospitalier le plus adapté. Plusieurs études ont montré le bénéfice de son implantation, notamment dans la prise en charge de traumatisés du bassin (34,38).

Un réseau similaire est en cours de création dans la nouvelle région Grand-Est. D'abord développé en Alsace autour du CHRU de Strasbourg, il va être étendu aux deux anciennes régions Lorraine et Champagne-Ardenne avec le soutien de l'ARS du Grand Est.

Notre étude à deux niveaux avait pour but de décrire les filières de prise en charge des TG du Grand Est et d'en préciser la réalité du triage en 2015 à partir de l'exemple du CHRU de Nancy, le centre référent des TG en Lorraine.

## 2 Matériels et méthodes

### 2.1 Type d'étude

Il s'agissait d'une étude rétrospective multi-centrique à deux niveaux, recensant les traumatisés graves dans les filières de prise en charge de ces patients dans le Grand Est en 2015.

Le premier niveau de l'étude se proposait de décrire la population des TG pris en charge dans les hôpitaux du Grand Est et le deuxième niveau de juger leur pertinence d'orientation dans les réanimations du CHRU de Nancy en appliquant un score de triage pré-hospitalier à postériori.

### 2.2 Méthodologie

Pour le premier niveau de l'étude, les patients étaient sélectionnés d'après la base régionale PMSI de l'année 2015. Étaient inclus les patients comportant un séjour racine pour :

- Intervention pour traumatisme multiple grave
- Traumatismes multiples graves
- Traumatisme crânien : un séjour avec un diagnostic principale (DP) ou Diagnostic Associé Significatif (DAS) avec au moins un code parmi les suivants : « œdème cérébral traumatique » ; « lésion traumatique cérébrale diffuse » ; « lésion traumatique cérébrale en foyer » ; « hémorragie épidurale » ; « hémorragie sous-durale traumatique » ; « lésion traumatique intracrânienne avec coma prolongé » ; « autres lésions traumatiques intra-crâniennes » ; « lésion traumatique intra-crânienne, sans précision »
- tétraplégie traumatique : un séjour avec au moins un code DP ou DAS parmi les suivants : « commotion et œdème de la moelle cervicale » ; « lésion traumatique de la moelle cervicale », « autres lésions » ou un séjour avec au moins un code « tétraplégie flasque » ; « tétraplégie spastique » ; « tétraplégie, sans précision »
- choc traumatique : séjours avec au moins un code « choc traumatique »

Pour le deuxième niveau de l'étude, les données des patients du CHRU de Nancy étaient recueillies à partir des courriers de sortie, des courriers de consultation post-réanimation et des dossiers médicaux informatisés sur le logiciel Dx CARE®.

### 2.3 Critères de non inclusion

Les patients présentant des brûlures ou les patients mineurs ainsi que ceux décédés en pré-hospitalier, avant l'arrivée dans le service d'accueil des urgences n'étaient pas inclus.

### 2.4 Données recueillies

#### 2.4.1 Grand Est

Pour le premier niveau de l'étude des TG de l'ensemble du Grand Est, les données recueillies étaient les suivantes :

- Classe d'âge : 16 ans à 30 ans / 31 à 65 ans / > 65 ans
- Sexe
- Département du domicile
- Établissement, lieu de prise en charge
- Passage en réanimation : oui / non
  - Score IGS2
  - Acte de ventilation invasive : oui / non
  - Catécholamines : oui / non
- Durée de séjour global
- Durée de passage en réanimation
- Racine GHM (Groupe Homogène de Malade)
- Décès : oui / non
- Sortie vers SSR : oui / non
- Les établissements étaient classés à postériori en niveau de centre I, II ou III en fonction de leurs ressources et de leur plateau technique, à partir de caractéristiques proposées par le réseau TRENAU **Tableau 1**, et à l'aide d'une base de travail de classement provisoire de l'ARS. **Tableau 2**.

## 2.4.2 Réanimations du CHRU de Nancy

Pour le deuxième niveau de l'étude des TG hospitalisés en réanimation au CHRU de Nancy, 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.

- Données relatives au patient
  - Sexe
  - Age
- Données relatives à l'accident
  - Mécanisme de l'accident
  - Département de l'accident
- Données relatives à la prise en charge pré-hospitalière
  - Transfert primaire ou secondaire via un autre hôpital
  - Hôpital de transit si prise en charge secondaire
  - Délai de prise en charge entre l'accident et l'arrivée au CHRU de Nancy, pour les transferts primaires
  - Mode de transport : routier / hélicoptère
  - Score de Glasgow à la prise en charge
- Données relatives à la prise en charge hospitalière
  - Ventilation invasive : oui/non
  - Timing de mise en place : pré-hospitalier / hospitalier / bloc opératoire / réanimation
  - Utilisation de catécholamines : oui / non
  - Transfusion dans les 24 premières heures : oui / non
  - Nombres de CGR / PFC / plaquettes transfusés
  - Intervention chirurgicale dans les 24 heures : oui / non
  - Délai de l'intervention chirurgicale : inférieur à 6 heures / entre 6 heures et 24 heures / supérieur à 24 heures
  - Type de chirurgie
  - Bilan lésionnel : les lésions étaient subdivisées en 7 catégories et classées selon le score AIS de 0 à 6. Les catégories étaient les suivantes : cou ; thorax ; abdomen pelvis ; rachis ; extrémités et bassin ; tête et face et surfaces extérieures. Le score ISS était calculé.

- Données relatives à l'hospitalisation en réanimation
  - Durée de séjour
  - Décès
  - Cause de décès
  - Mode de sortie
  - Secteur de sortie
  - Score IGS2
  - Durée de ventilation invasive
- Devenir à 6 mois

#### 2.4.3 Critères de triage du réseau TRENAU dérivés des critères de VITTEL établis à postériori sur les TG des réanimations au CHRU de NANCY en 2015

- Catégorisation du patient **A**, **B** ou **C** à partir des critères de triage du réseau TRENAU. **Tableau 3**
- Niveau du centre d'orientation initial (**I**, **II** ou **III**) sur le modèle du réseau TRENAU. **Tableau 1** et à l'aide d'une base de travail de classement provisoire de l'ARS. **Tableau 2.**
- Détermination du sous-triage : le sous-triage est défini par un patient TG présentant un ISS > 15 orienté dans un premier temps vers un centre de niveau III et nécessitant un transfert secondaire vers un centre de niveau I (le CHRU de Nancy)
- Détermination du bénéfice potentiel sur le sous-triage en appliquant le triage pré-hospitalier et l'algorithme de triage du réseau TRENAU à postériori. **Figure I.**

**Tableau 1 : caractéristiques des « trauma center » du réseau TRENAU**

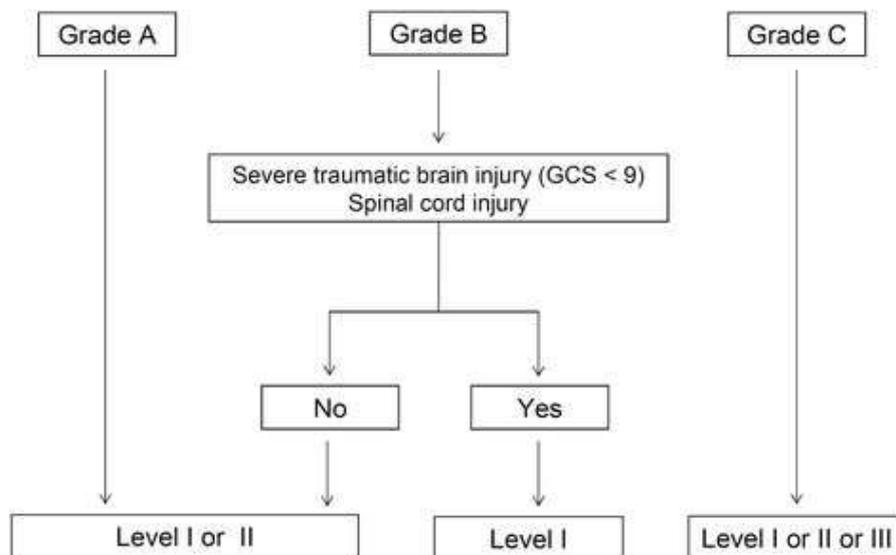
Niveau	Ressources disponibles dans l'établissement
Niveau I	Service d'urgence, anesthésie réanimation spécialisée, toutes spécialités chirurgicales, radiologie interventionnelle, moyens de transfusion massive 24 h/24
Niveau II	Service d'urgence, anesthésie-réanimation, chirurgie générale, radiologie conventionnelle (scanner), moyens de transfusion massive 24 h/24
Niveau II embolisation	Niveau II standard et radiologie interventionnelle 24 h/24
Niveau II neuro	Niveau II standard et possibilité d'évacuer un hématome extradural en urgence
Niveau III	Service d'urgence. Réalisation d'un bilan lésionnel complet (scanner corps entier injecté) 24 h/24

**Tableau 2 : Niveaux de soins attribués aux centres hospitaliers d'après les critères du réseau TRENAU (Tableau 1) et la base de travail provisoire de l'ARS. (Tableau 1)**

Centre hospitalier	Niveau de soins provisoire
CHRU Strasbourg	<b>I</b>
CHRU Reims	<b>I</b>
CHRU Nancy	<b>I</b>
CH Charleville-Mézières	<b>II</b>
CH Troyes	<b>II</b>
CH Chalons en champagne	<b>II</b>
CH Mulhouse	<b>II</b>
CH Colmar	<b>II</b>
CH Haguenau	<b>II</b>
CH Metz - Thionville	<b>II</b>
CH Verdun	<b>II</b>
CH Épinal	<b>II</b>
Autres CH	<b>III</b>

**Tableau 3 : gradation pré-hospitalière dérivée des critères de Vittel et utilisée par le réseau TRENAU.**

	<b>Patients instables</b>
<b>GRADE A</b>	PAS < 90 mmHg malgré la réanimation entreprise Transfusion pré-hospitalière Détresse respiratoire aiguë et/ou ventilation mécanique difficile avec SaO2 < 90% Score de Glasgow ≤ 8 ou HTIC persistante
	<b>Patients stabilisés</b>
<b>GRADE B</b>	Absences de critères de Grade A Détresse respiratoire avec SaO2 > 90% Hypotension corrigée Traumatisme crânien avec score de Glasgow < 13 Traumatisme pénétrant Volet thoracique Traumatisme grave du bassin Amputation, écrasement de membre Suspicion de traumatisme vertébro-médullaire
	<b>Patients stables</b>
<b>GRADE C</b>	Absence des critères de Grade A et B Chute de plus de 6 mètres Patient traumatisé victime d'une projection/ écrasement / blast Patient décédé et/ou traumatisé grave dans l'accident Patient victime d'un accident à haute cinétique



**Figure I : algorithme de triage pré-hospitalier des patients traumatisés et triés en pré-hospitalier**

## 2.5 Analyse statistique

Le masque de saisie de données et l'analyse statistique étaient réalisés avec l'aide du docteur PL N'GUYEN du service d'épidémiologie et d'évaluation cliniques du CHRU de Nancy.

L'analyse était effectuée à l'aide du logiciel SAS9.4©.

Dans un premier temps une analyse descriptive était réalisée pour les données du Grand Est et celles du CHRU de Nancy. Les variables qualitatives étaient exprimées en effectifs et pourcentages tandis que les variables quantitatives étaient exprimées en moyennes et écarts types.

Dans un second temps une analyse univariée était réalisée pour le premier niveau : entre les niveaux de centre de prise en charge des TG (I, II ou III) attribués aux établissements de santé du Grand-Est à partir des caractéristiques proposées par le réseau TRENAU. **Tableau 1**

Pour le deuxième niveau entre les grades (A, B ou C) des TG attribués à postériori à partir du triage pré-hospitalier proposé par le réseau TRENAU. **Tableau 2.**

Les variables qualitatives étaient comparées par un test Khi2 ou un test exact de Fisher. Une analyse de variances était utilisée pour les variables quantitatives. Un seuil de significativité de 5% était retenu.

## 2.6 Aspect éthique

Il s'agissait d'une étude rétrospective n'impliquant pas la personne humaine au sens de la loi Jardé. Un dossier d'approbation du comité d'éthique du CHRU de Nancy était déposé.

## 3 Résultats

### 3.1 Résultats Grand-Est

#### 3.1.1 Caractéristiques de la population

Il était recensé 3572 patients TG, selon nos critères, dans la base de données régionale PMSI. Certaines données étaient manquantes ou non renseignées pour 212 patients.

Les centres hospitaliers les plus sollicités étaient le CHRU de Nancy 14% (n=471) le CHRU de Strasbourg (n=436). Le CHRU de Reims arrivait en quatrième position 8,4% (n=281) derrière le centre hospitalier de Colmar 8,5% (n=285).

D'après les critères proposés par le réseau TRENAU, seuls les trois CHRU du Grand Est (Strasbourg Nancy et Reims) possédaient les caractéristiques requises pour être classés centre de niveau I. **Tableau 2.**

En tout 1181 patients (35,4%) étaient pris en charge par des hôpitaux classés niveau I, 1173 (34,9%) pour les niveaux II et 999 (29,7%) pour les niveaux III. La population était majoritairement masculine (57,2% versus 42,8%).

La durée de séjour moyenne était de  $2,8 \pm 1,2$  jours. 758 patients (21,2%) bénéficiaient d'un séjour en réanimation.

Le taux de mortalité de l'ensemble des traumatisés était de 12,7% (n=453). **Tableau 4.**

**Tableau 4 : Caractéristiques des patients traumatisés graves du Grand Est en 2015.**

Caractéristiques généraux	N=3572
<b>Répartition des TG par établissements de santé du Grand EST n (%)</b>	
CH CHARLEVILLE MEZIERES	156(4,6)
CH DE TROYES	114(3,4)
<b>CHU DE REIMS</b>	281(8,4)
CH CHALONS EN CHAMPAGNE	46(1,4)
<b>CHU DE NANCY</b>	471(14)
CH VERDUN	59(1,8)
CH ROBERT PAX	55(1,6)
CH METZ - THIONVILLE	275(8,2)
<b>CHU DE STRASBOURG</b>	436(13)
CH DE HAGUENAU	87(2,6)
CH DE COLMAR	285(8,5)
CH REGION MULHOUSE ET SUD ALSACE	151(4,5)
CH EMILE DURKHEIM EPINAL	64(1,9)
Autres CH CA	38(1,1)
Autres CH Lorraines	599(17,8)
Autres CH Alsace	243(7,2)
<b>Niveau du centre de prise en charge n (%)</b>	
I	1188(35,4)
II	1173(34,9)
III	999(29,7)
<b>Classes d'Age n (%)</b>	
16 - 30	450(12,6)
31 - 65	2050(57,4)
>65	1072(30)
<b>Sexe</b>	
Féminin	1528(42,8)
Masculin	2044(57,2)
<b>Séjour en réanimation n (%)</b>	
	758(21,2)
<b>Durée de séjour, moyenne ± ET (jours)</b>	
	2,8 ± 1,2
<b>Racine GHM du séjour n (%)</b>	
Autres lésions traumatiques intracrâniennes, sauf commotions	792(22,2)
Lésions traumatiques intracrâniennes sévères	357(10)
Interventions pour traumatismes multiples graves	350(9,8)
Traumatismes multiples graves	301(8,4)
Craniotomies pour traumatisme, âge supérieur à 17 ans	282(7,9)
Commotions cérébrales	181(5,1)
Autres affections de la CMD 01 avec décès : séjours de moins de 2 jours	61(1,7)
Syncopes et lipothymies	59(1,7)
Accidents vasculaires intracérébraux non transitoires	54(1,5)
Épilepsie, âge supérieur à 17 ans	52(1,5)
Autres motifs	1083(30,3)
<b>Durée de séjour, moyenne ± ET (jours)</b>	
	2,8 ± 1,2
<b>Sortie en SSR n (%)</b>	
	700(19,6)
<b>Décès n (%)</b>	
	453(12,7)
<b>Caractéristiques des patients de réanimation</b>	
	N=758
<b>Nécessité d'une ventilation mécanique n (%)</b>	
	592(78,1)
<b>Nécessité de catécholamines n (%)</b>	
	356(47)
<b>IGS II, moyenne ± ET</b>	
	44,7 ± 22,1

N : Nombre ; ET : Écart Type ; IGS II : Indice de Gravité Simplifié ; GHM : Groupe Homogène de Malade

CH : Centre Hospitalier

### 3.1.2 Comparaison entre niveaux de centres

Les TG pris en charge dans les centres de niveau I entre 16 et 30 ans étaient significativement plus importants dans ces centres (17,4%), 13,6% dans les centres de niveau II et 6,3% dans les centres de niveau III ( $p < 0,0001$ ).

La mortalité était également plus importante dans ces centres : 15,4% niveau I ; 12,6% niveau II et 9,2% niveau III ( $p < 0,0001$ ).

Les autres données significativement plus importantes dans les centres de niveau I, étaient : la durée de séjour et le nombre de patient bénéficiant d'une réanimation ( $p < 0,0001$ ). Les résultats étaient regroupés dans le **tableau 5**.

**Tableau 5 : Comparaison des caractéristiques des TG du Grand Est par niveau de centre**

	<b>Niveaux I</b> N=1188 (35%)	<b>Niveaux II</b> N=1173(35%)	<b>Niveaux III</b> N=999(29,7%)	<b>P. value</b>
<b>Classe d'Age n (%)</b>				<b>&lt;0,0001*</b>
16 - 30	207(17,4)	159(13,6)	63(6,3)	
31 - 65	525(44,2)	688(58,7)	705(70,6)	
>65	456(38,4)	326(27,8)	231(23,1)	
<b>Sexe n (%)</b>				<b>&lt;0,0001*</b>
Féminin	434(36,6)	526(44,8)	482(48,2)	
Masculin	754(63,5)	647(55,2)	517(51,5)	
<b>Durée de séjour, moyenne ± ET (jours)</b>	3,2 ± 1,2	2,7 ± 1,2	2,6 ± 1,2	<b>&lt;0,0001*</b>
<b>Décès n (%)</b>	183(15,4)	148(12,6)	92(9,2)	<b>&lt;0,0001*</b>
<b>Séjour en réanimation n (%)</b>	492(41,4)	225(19,2)	34(3,4)	<b>&lt;0,0001*</b>

N : Nombre ; ET : Écart Type

### 3.1.3 Comparaison des traumatisés admis en réanimation

La comparaison des patients de réanimation n'était réalisée qu'entre les centres de niveau I et II. En effet très peu de centres de niveau III possédaient une réanimation.

Les patients étaient significativement plus graves dans les centres de niveau I, avec un IGS moyen de  $45,9 \pm 21,4$  versus  $41,9 \pm 22,9$  pour le niveau II ( $p < 0,0001$ )

La mise en place d'une ventilation mécanique et l'utilisation de catécholamines étaient également plus importantes dans les centres de niveau I.

A l'inverse de la gravité, la mortalité des TG admis en réanimation était significativement plus faible dans les centres de niveau I : 25,6% versus 33,3% dans les niveaux II ( $p = 0,0326$ ).

#### Tableau 6.

**Tableau 6 : comparaison par centre des TG du Grand Est admis en réanimation.**

	Niveaux I	Niveaux II	p. Value
	N= 492	N= 225	
<b>IGS, moyenne <math>\pm</math> ET</b>	45,9 $\pm$ 21,4	41,9 $\pm$ 22,9	<b>0,0242*</b>
<b>Utilisation d'une ventilation mécanique n (%)</b>	410(83,3%)	154(68,4%)	<b>&lt;0,0001*</b>
<b>Utilisation de catécholamines n (%)</b>	257(52,2%)	82(36,4)	<b>&lt;0,0001*</b>
<b>Décès n (%)</b>	126(25,6)	75(33,3)	<b>0,0326*</b>

N : Nombre ; ET : Écart Type ; IGS II : Indice de Gravité Simplifié

## 3.2 Résultats CHU de Nancy

### 3.2.1 Caractéristiques de la population

Dans la base régionale PMSI, 218 patients étaient hospitalisés en réanimation au CHRU de Nancy entre le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et le 31 décembre 2015 et répondaient à nos critères de TG. 24 patients étaient finalement non inclus car il s'agissait d'erreurs de codage (pour la plupart, des complications post-opératoires de chirurgie programmée).

Il s'agissait d'une population très majoritairement masculine (74,7%) et jeune avec une moyenne d'âge de  $47,5 \pm 19,7$  ans. Le mécanisme de l'accident était dans 25% des cas un AVP (Accident de la Voie Publique) avec un véhicule léger ; 22,7% une chute d'une hauteur ; 17% une chute de sa hauteur et 16% des AVP impliquant des 2 roues.

Il s'agissait dans 68% des cas d'un transfert primaire avec une admission directe au CHRU depuis les lieux de l'accident et dans 31% des cas d'un transfert secondaire depuis un autre hôpital. Le transport hélicoptéré ne concernait que 18,8% des patients.

Le score de Glasgow moyen à la prise en charge était de  $10,4 \pm 4,5$  et 35% des patients présentaient un score de Glasgow inférieur ou égal à 8 ou des signes d'hypertension intracrânienne (HTIC).

D'après les critères de Vittel modifiés du groupe TRENAU, 87 patients étaient catégorisés en A ; 62 en B et 42 en C. 50,5% de ces patients bénéficiaient d'une prise en charge chirurgicale dans les 24 premières heures. Cette prise en charge chirurgicale avait lieu dans les 6 premières heures suivant l'accident dans 33% des cas. Les deux principales chirurgies étaient la neurochirurgie intracrânienne (37,6%) et l'orthopédie (32,1%).

L'ISS moyen était de  $28,5 \pm 18,7$  et 176 patients répondaient à la définition de traumatisme sévère communément utilisée dans la littérature et caractérisée par un score d'ISS supérieur à 15.

Le taux de décès était de 22,7% (n=44) et la durée de séjour moyenne de  $9,8 \pm 11,9$  jours.

La cause principale de mort était l'état de mort cérébrale dans 57,1% des cas, suivi du choc hémorragique 21,4% et de l'arrêt thérapeutique 11,9%.

La durée de ventilation moyenne pour les patients ayant bénéficiés d'une ventilation mécanique était de  $4,3 \pm 9,2$  jours et IGS moyen de  $43,7 \pm 9,2$ . **Tableau 7.**

**Tableau 7 : Caractéristique, prise en charge et devenir des TG admis dans les réanimations du CHRU de Nancy en 2015.**

Caractéristiques généraux	N=194
<b>Sexe</b>	
Féminin	49(25,3)
Masculin	145(74,7)
<b>Age, moyenne ± ET (années)</b>	47,5 ± 19,7
<b>Comorbidités ou prise d'anticoagulants</b>	25(12%)
<b>Mécanisme de l'accident</b>	
AVP	49(25,3)
AVP deux roues	31(16)
AVP piéton	12(6,2)
Chute (d'une hauteur)	44(22,7)
Chute (de sa hauteur)	33(17)
AVP autre	1(0,5)
Arme à feu	5(2,6)
Arme blanche	4(2,1)
Autres	15(7,7)
Transport	
<b>Origine du transfert</b>	
Primaire	132(68,4)
Secondaire	61(31,6)
<b>Délai du transfert, moyenne ± ET (heure). Transferts primaires uniquement</b>	2,2 ± 1
<b>Mode de transport</b>	
Routier	156(81,3)
Hélicopté	36(18,8)
Paramètres de la prise en charge	
<b>PAS &lt; 90 mmHg malgré la réanimation entreprise</b>	24(12,6)
<b>Détresse respiratoire aiguë persistante ou ventilation mécanique difficile avec SaO<sub>2</sub> &lt;90%</b>	19(9,9)
<b>GCS &lt; 9 ou signes d'HTIC</b>	69(35,9)
<b>GCS à la prise en charge, moyenne ± ET</b>	10,4 ± 4,5
<b>Mise en place d'une ventilation mécanique n (%)</b>	126(66)
<b>Étape de la mise en place de la ventilation mécanique n (%)</b>	
Pré-hospitalier	89(58,9)
Aux urgences	22(14,6)
Au bloc opératoire	40(26,5)
<b>Durée de la ventilation mécanique, moyenne ± ET (jour)</b>	4,3 ± 9,2
<b>Utilisation de catécholamines en pré-hospitalier n (%)</b>	34(17,8)
<b>IGS, moyenne ± ET</b>	43,7 ± 21
<b>ISS, moyenne ± ET</b>	28,5 ± 18,7
<b>ISS &gt; 15, n (%)</b>	176(90,7)
<b>Intervention chirurgicale dans les 24 heures n (%)</b>	95(49,5)
<b>Délai de l'intervention chirurgicale</b>	
<6h	62(33)
6-24h	33(17,6)
>24h	12(6,4)

**Tableau 7 : suite**

<b>Type de chirurgie n=95 n (%)</b>	
Neurochirurgie	41(37,6)
Neurochirurgie du rachis	8(7,3)
Maxillo-faciale	4(3,7)
Digestive	14(12,8)
Vasculaire	2(1,8)
Orthopédique	35(32,1)
Radio-embolisation	1(0,9)
Thoracique	4(3,7)
<b>Type de chirurgie associée n=16, n (%)</b>	
Neurochirurgie	1(6,3)
Maxillo-faciale	2(12,5)
Digestive	3(18,8)
Vasculaire	2(12,5)
Orthopédie	8(50)
<b>Transfusion dans les 24h</b>	
Concentrés globulaires, moyenne $\pm$ ET	59(30,7)
Plasmas frais congelés, moyenne $\pm$ ET	4,1 $\pm$ 3,3
Concentrés Plaquettaires, moyenne $\pm$ ET	4,4 $\pm$ 4
Fibrinogène, moyenne $\pm$ ET (gramme)	1,2 $\pm$ 0,8
	3,3 $\pm$ 0,9
<b>Triage</b>	
<b>Gradation pré-hospitalière à postériori</b>	
A	87(45,3)
B	62(32,3)
C	42(21,9)
<b>Niveau du centre d'orientation initial (transferts secondaires)</b>	
II	18(9,4)
III	44(22,9)
<b>Devenir du TG</b>	
<b>Durée de séjour, moyenne <math>\pm</math> ET</b>	9,8 $\pm$ 11,9
<b>Décès n (%)</b>	44(22,7)
<b>Causes décès N= 44 n (%)</b>	
Défaillance multiviscérale	1(2,4)
Arrêt thérapeutique	5(11,9)
Choc hémorragique	9(21,4)
Choc septique	1(2,4)
Mort encéphalique	24(57,1)
Autres	2(4,8)
<b>Mode de sortie n (%)</b>	
Service hospitalisation	138(71,9)
Autre réanimation	15(7,8)
<b>Devenir à 6 mois n (%)</b>	
Hospitalisé	1(1,5)
Rééducation	11(16,2)
Domicile actif	19(27,9)
Domicile inactif	37(54,4)

N : Nombre ; ET : Écart Type ; IGS II : Indice de Gravité Simplifié

### 3.2.2 Comparaison des groupes

Les patients du groupe grade A étaient significativement plus graves, avec un ISS moyen de  $36,3 \pm 22,7$  contre  $23,8 \pm 11,3$  dans le groupe B et  $19,4 \pm 10,6$  dans le groupe C ( $p < 0,0001$ ). Le score IGS était également plus important dans le groupe A :  $52,3 \pm 19,9$  ;  $37,6 \pm 20,9$  dans le groupe B et  $34,5 \pm 16,2$  groupe C  $p < 0,001$ . La nécessité de recours à une chirurgie dans les 24 premières heures ne différait pas de manière significative. Cependant les patients des groupes grade A et B étaient opérés plus précocement que ceux du groupe C ( $p < 0,001$ ).

Enfin, le taux de mortalité était plus élevé dans groupe A : 34% (n=34) ; 8,1% (n=8) dans le groupe B ; 11,9% (n=5) dans le groupe C.

Les autres données significatives étaient la durée de ventilation prolongée dans le groupe grade A et le type de chirurgie (neurochirurgie majoritaire dans le groupe A). **Tableau 8.**

**Tableau 8 : Comparaison des caractéristiques des patients en fonction du grade de triage pré-hospitalier appliqué à postériori.**

	<b>Grade A</b> N= 87(45,5%)	<b>Grade B</b> N=62(32,5%)	<b>Grade C</b> N=42(22%)	<b>P.value</b>
<b>Sexe n (%)</b>				<b>0.5293</b>
Féminin	19(21,8)	16(25,8)	13(31)	
Masculin	68(78,2)	46(74,2)	29(69)	
<b>Age, moyenne ± ET</b>	45,1 ± 20,9	49 ± 19,1	50,9 ± 17,9	<b>0.2363</b>
<b>Type d'accident n (%)</b>				<b>0.1860</b>
AVP	48(55,2)	30(48,4)	14(33,3)	
Chute	29(33,3)	24(38,7)	23(54,8)	
Autres	10(11,5)	8(12,9)	5(11,9)	
<b>Délai de prise en charge, moyenne ± ET (heures)</b>	2,3 ± 1,1	2,2 ± 0,9	1,8 ± 0,8	<b>0.4561</b>
<b>Mode de transport n (%)</b>				<b>0.1236</b>
Routier	65(74,7)	52(85,2)	37(88,1)	
Hélicopté	22(25,3)	9(14,8)	5(11,9)	
<b>IGS II, moyenne ± ET</b>	52,3 ± 19,9	37,6 ± 20,9	34,5 ± 16,2	<b>&lt;.0001*</b>
<b>ISS, moyenne ± ET</b>	36,3 ± 22,7	23,8 ± 11,3	19,4 ± 10,6	<b>&lt;.0001*</b>
<b>Intervention chirurgicale dans les 24h n (%)</b>	41(47,7)	34(54,8)	18(43,9)	<b>0.5041</b>
<b>Délai intervention chirurgicale n (%)</b>				<b>0.0092*</b>
<6h	33(39,3)	23(38,3)	6(14,6)	
6/24h	9(10,7)	10(16,7)	12(29,3)	
>24h	2(2,4%)	5(8,3)	4(9,8)	
<b>Spécialité chirurgicale n (%)</b>				<b>0.0327*</b>
Neurochirurgie	26(59,1)	10(25,6)	11(47,8)	
Orthopédie	9(20,5)	17(43,6)	8(34,8)	
Autres chirurgies	9(20,5)	12(30,8)	4(17,4)	
<b>Niveau du centre d'orientation initiale</b>				<b>&lt;.0001*</b>
I	75(86,2)	38(61,3)	16(38,1)	
II	3(3,4)	11(17,7)	4(9,5)	
III	9(10,3)	13(21,0)	22(52,4)	
<b>Transfusion n (%)</b>	26(30,2)	21(33,9)	9(22)	<b>0.4298</b>
<b>Durée de ventilation moyenne ± ET (jours)</b>	5,1 ± 7,2	3,3 ± 12,0	3,8 ± 8,7	<b>&lt;.0001*</b>
<b>Durée de séjour, moyenne ± ET (jours)</b>	10,3 ± 11,5	9 ± 12,7	9,8 ± 12,2	<b>0.8465</b>
<b>Décès n (%)</b>	34(39,1)	5(8,1)	5(11,9)	<b>&lt;.0001*</b>

N : Nombre ; ET : Écart Type ; IGS II : Indice de gravité simplifié

### 3.2.3 Détermination du sous-triage et bénéfice potentiel sur les patients du CHRU de NANCY

Dans notre étude, 39 patients présentant un ISS supérieur à 15 étaient adressés initialement dans un centre de niveau III avant de bénéficier d'un transfert secondaire au CHRU de Nancy. Cela correspondait à un sous-triage de 20%. Après application du score de triage à postériori, 20 de ces 39 TG étaient classés grade A ou B. Si l'algorithme décisionnel du réseau TRENAU avait été utilisé, (**figure I**) ces 20 patients auraient été admis dans un centre de Niveau I ou II. L'utilisation théorique de ce score à postériori diminuait significativement le sous-triage à 10% ( $p=0,004$ ). **Tableau 9.**

**Tableau 8 : Sous-triage et bénéfice potentiel de l'algorithme de triage du réseau TRENAU**

TG hospitalisé en réanimation au CHRU de Nancy en 2015 N=194	
Sous-triage n (%)	39(20)
Sous-triage théorique n (%)	19(10) *

\* $p=0.004$

N : Nombre

Sous-triage : TG avec un ISS > 15 admis dans un centre de niveau III avant son transfert secondaire vers un centre de niveau I.

Sous-triage théorique : Application virtuelle de l'algorithme de triage à postériori. TG avec un ISS > 15 admis dans un centre de niveau III avant son transfert secondaire vers un centre de niveau I et ne présentant pas de critères du réseau TRENAU de grade A ou B (tableau 3).

## 4 Discussion

Dans notre étude les centres de niveau I (correspondant aux 3 CHU) étaient les plus sollicités, avec une prise en charge de 35% de l'ensemble des patients traumatisés pour ces 3 hôpitaux. Ces données sont en accord avec les études Nord-Américaines et françaises (5,34).

La population était majoritairement masculine à 57,2%, chiffre sensiblement moins élevé que la plupart des études. En effet, dans les autres études ce taux était plus proche des 70% (4,34)

Dans le premier niveau de notre étude de 3572 patients, la mortalité des patients traumatisés dans les centres de niveau I était significativement plus élevée (15,4%) par rapport aux centres de niveau II (12,6%) et III (9,2%), ( $p < 0,0001$ ). Dans une large étude multi-centrique prospective de 2006, MacKenzie et al. suggéraient au contraire que la prise en charge des TG dans des « trauma center » de niveau I par rapport à des centres non référents était associée à une diminution significative de la mortalité (Risque Relatif RR 0,80% ; 7,6% versus 9,5%) (5). Il faut noter cependant qu'ils utilisaient un score de propension dans leur étude pour mettre en évidence ce bénéfice. En effet les TG pris en charge par les centres de niveau I, bien que plus jeunes et présentant moins de comorbidités étaient significativement plus graves.

Il en est probablement de même dans notre étude, les patients pris en charge dans les centres de niveau I étaient plus jeunes (proportion des 16-30 ans plus importante) et plus graves si on se réfère aux patients de réanimation (plus de patients admis en réanimation, plus de patients ventilés, ayant bénéficiés de catécholamines  $p < 0,0001$  et IGS2 plus élevés  $p < 0,02$  par rapport aux centres de niveau II). Sans ajustement avec le score de propension, le taux de mortalité était relativement similaire dans les deux groupes de l'étude de MacKenzie et al. Nous pouvons supposer que nos résultats se seraient rapprochés des leurs si une telle méthode statistique avait été utilisée dans notre travail. Pour conforter cette hypothèse, si nous nous intéressions uniquement aux 733 TG admis dans les réanimations des centres de niveau I et II du Grand Est (**tableau 6**), la mortalité était significativement plus faible dans les centres de niveau I par rapport aux niveaux II (25,6 versus 33,3  $p < 0,05$ ).

Par ailleurs, la mortalité globale tout centre confondu était de 12,7% ( $n=453$ ), taux légèrement meilleur que dans des travaux réalisés en île de France dans lesquels la mortalité des patients traumatisés était de l'ordre de 12 à 17% (4,25). Il faut cependant noter que les mécanismes d'accident sont probablement différents en île de France (plus grande proportion de traumatisme pénétrant, plaie par arme...)

Dans le deuxième niveau de notre étude sur les TG au CHRU de Nancy, il était intéressant de noter que le système de gradation pré-hospitalière en A, B, C appliqué à postériori était bien corrélé à la gravité et au pronostic du patient. Les patients du groupe A étaient significativement plus graves, avec des scores ISS et IGS plus élevés ( $p < 0,0001$ ), mais aussi des durées de séjour et de ventilation mécanique plus prolongées.

La mortalité était également très bien corrélée. En effet, elle atteignait 39,1% dans le groupe A et était significativement plus importante que dans le groupe B et C ( $p < 0,0001$ ). En pratique, 80% ( $n=34$ ) des 45 décès étaient des patients classés à postériori « grade A ».

En 2010 Sartorius et al. dans un travail prospectif multicentrique validaient un score de triage : le MGAP ( Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and arterial Pressure ) (19). Avec ce score facile d'utilisation, leurs résultats suggéraient que les patients les plus graves (avec un score inférieur à 18 points au MGAP) avaient une mortalité prédite de 48%. Ces chiffres sont donc très proches de la mortalité observée des patients classés « grade A », de 39,1% dans notre étude. À terme, le système de triage pré-hospitalier du réseau TRENAU pourrait être utilisé comme score prédictif de mortalité.

Dans notre travail, nous avons tenté de déterminer le sous-triage actuel en Lorraine et d'évaluer le bénéfice potentiel de la mise en place d'un algorithme de triage pré-hospitalier et d'un « trauma system ». Le sous-triage est défini par une destination où le niveau de soin est insuffisant pour une prise en charge adaptée des lésions traumatiques d'un patient TG. D'après l'ACSOT (American College of Surgeons Committee on Trauma), le sous-triage est défini par un patient présentant un ISS  $> 15$  dans un centre de niveau III et nécessitant un transfert secondaire (13). Dans notre cohorte du CHRU de Nancy, 39 patients avec un ISS  $> 15$  étaient admis dans un centre de niveau III avant d'être transférés vers le CHRU de Nancy dans un second temps. Cela représentait un sous-triage de 20%.

Ces chiffres sont bien supérieurs à ce que préconisent les études et les comités d'experts Nord-Américain, avec des objectifs de sous-triage inférieurs à 5% au sein d'un « trauma-system » (13)

En appliquant le système de gradation pré-hospitalier du réseau TRENAU à postériori, nous observons que plus de la moitié de ces patients ( $n=20$ ) étaient catégorisés en grade « A » ou « B ». Si ces patients avaient été orientés vers un centre de niveau II ou I en première intention (en se basant sur l'algorithme de triage TRENAU (**figure I**)), le bénéfice théorique de l'application pré-hospitalière du score de triage aurait pu réduire ce taux à 10% ( $n=19$ ) de manière significative  $p=0,004$ . **Tableau 8.**

Ces résultats étaient en accord avec ceux observés dans une étude prospective de Bouzat et al. En 2015. Dans ce travail incluant 3689 patients, ils évaluaient l'efficacité de l'algorithme de triage et du « trauma system » TRENAU sur le taux de sous-triage par rapport à des patients qui ne bénéficiaient pas de triage pré-hospitalier. Leurs résultats suggéraient une diminution du risque relatif absolu de sous-triage de 19,7% chez les patients bénéficiant du triage pré-hospitalier ( $p < 0,001$ ) (34).

À notre connaissance, il s'agit de la première étude s'intéressant aux filières de soins des TG dans la nouvelle région Grand Est. Les points forts de notre travail étaient le nombre de patients inclus et le nombre d'hôpitaux concernés (plus de 80 hôpitaux).

Cependant, il faut noter plusieurs limitations. Tout d'abord, il s'agissait d'une étude rétrospective, dont une grande partie se faisait à partir de la base PMSI régionale. Les renseignements médicaux étaient limités et nous ne connaissions pas les caractéristiques exactes de ces patients.

Nous avons classé les établissements en niveau de soins I, II ou III à partir d'une base de travail préliminaire de l'ARS, cette classification est provisoire (excepté pour les CHRU) et susceptible de changer, notamment pour l'attribution de la classification « centre de niveau II ».

Concernant la seconde partie de l'étude sur les patients du CHRU de Nancy, nous avons accès à plus de données grâce aux courriers de sortie de réanimations mais certaines informations pouvaient manquer. Pour catégoriser les patients en grade A, B, C selon notre système de triage pré-hospitalier, nous avons besoin d'informations qui étaient fournies par le SMUR, et certaines étaient incomplètes. De plus le nombre de patients inclus était plus limité puisque le travail n'était effectué que sur un seul hôpital.

Enfin le sous-triage calculé et le bénéfice attendu de notre algorithme de triage est uniquement une analyse descriptive. Des études de cohortes prospectives seraient nécessaires pour démontrer son efficacité dans notre région.

## 5 Conclusion

Les trois centres hospitalo-universitaires de la région Grand-Est classés « niveau I » prenaient en charge un tiers des patients traumatisés graves. La mortalité y était plus importante mais les patients plus graves.

En 2015 le sous-triage au CHRU de Nancy était supérieur aux recommandations Nord-Américaines de 5%. La mise en place d'un « trauma system » sur le modèle du réseau TRENAU et d'un algorithme de triage pré-hospitalier standardisé permettrait une réduction de moitié du sous-triage. Ces chiffres seront à confirmer par des études de cohortes prospectives.

Nos résultats sont en faveur de la création d'un « trauma system » dans la région Grand-Est organisé sur le modèle du réseau TRENAU pour permettre une mutualisation des ressources et une meilleure prise en charge des traumatisés graves. Les bénéfices attendus seraient un gain de temps pour le transport et la prise en charge des patients et à terme une diminution de la mortalité, encore très élevée pour les patients les plus graves.

## Partie 3 : Discussion, perspectives

Il s'agissait de la première étude s'intéressant aux filières de prise en charge des traumatisés graves dans la nouvelle région Grand-Est.

Notre étude a montré qu'en 2015, les centres hospitaliers possédant les caractéristiques des centres de niveau I sur le modèle américains, (correspondant aux trois CHRU du Grand Est dans notre étude) prenaient en charge près d'un tiers des traumatisés graves.

Une des questions à laquelle nous avons tenté de répondre était si une prise en charge d'un traumatisé grave par un de ces centres était associée à un bénéfice sur la mortalité, comme le suggère la littérature (5,32,39). Nos résultats suggèrent dans un premier temps que la mortalité générale est plus importante dans les centres de niveau I (15,4% ;  $p < 0,0001$ ). Cependant, les précédentes études sus-citées utilisaient un score de propension pour ajuster la mortalité à la gravité des patients. Si l'on s'intéresse aux seuls patients pris en charge en réanimation la mortalité est plus faible dans les centres de niveau I, 25,6% versus 33,3% dans les centres de niveau II ( $p < 0,05$ ). Parallèlement, la gravité globale des patients étaient plus importantes dans les centres de Niveau I, le nombre de patients nécessitant une ventilation mécanique, l'utilisation de catécholamines et le score IGS II y étaient significativement plus élevés  $p < 0,0001$ .

Pour conclure, la mortalité des traumatisés, à gravité égale est très probablement plus basse dans les centres possédant des caractéristiques de niveau I.

Nous avons montré que le sous-triage actuel du CHRU de Nancy, calculé rétrospectivement, était de 20%. L'utilisation de notre score à posteriori permettrait une diminution significative de 10% de ce taux. Ces taux actuels sont encore trop élevés par rapport aux recommandations américaines de 5% (13). En France, le taux de sous-triage n'est pas connu et n'a pas été évalué à l'échelle nationale. Nous pouvons nous attendre à ce que ces taux soient bien au-dessus de ces objectifs. Par exemple, les centres Parisiens Beaujon et la Pitié Salpêtrière ont des taux respectivement de 42% et 38%.

Le sous-triage est très pourvoyeur de transferts secondaires. Dans notre étude 61 patients (31,6%) transitaient par un hôpital avant d'être admis au CHRU de NANCY. Il n'y a pas non plus de chiffres nationaux de ce taux de transfert secondaire. Il s'agit cependant d'une donnée importante. En 2011 Garwe et al. dans une étude rétrospective Nord-Américaine de 2000 patients, suggéraient que les transferts secondaires par rapport aux admissions directes dans un centre de niveau I étaient associés à une mortalité trois fois plus élevée (40).

Le sur-triage est défini comme l'orientation inapproprié d'un traumatisé mineur vers un centre spécialisé de référence. Si le sous-triage est associé à une augmentation de la mortalité, le sur-triage quant à lui est responsable de coût supplémentaires et rend indisponible une équipe spécialisée pendant la prise en charge, sans aucun bénéfice pour le patient. Le sous et sur-triage sont liés. La variation de l'un entraîne une variation de l'autre. Comme pour le sous-triage, il n'y a pas de chiffres nationaux de sur-triage. Toujours d'après les recommandations Nord-américaines, un sous-triage de 5% ne peut s'obtenir qu'au prix d'un sur-triage de 25 à 50%. Le sous-triage est toujours privilégié par rapport au sur-triage. Dans notre étude nous ne pouvions calculer le sur-triage du CHRU de Nancy. En effet, nous n'avions inclus que les traumatisés graves hospitalisés en réanimations au CHRU de Nancy. La plupart des traumatisés mineurs étaient hospitalisés dans des services d'hospitalisation conventionnel. Cette donnée sera intéressante à évaluer par la suite. La mise en place d'un score de triage permettrait de faire des économies conséquentes.

Comme nous l'avons abordé, une des difficultés est d'évaluer notre système de prise en charge pré-hospitalier du fait de l'absence de registre centralisé. Il est de ce fait difficile de faire des comparaisons avec les études Nord-Américaines.

Pour pallier l'absence d'un registre, un groupe de médecins d'île de France ont créé en 2010 un observatoire de traumatologie lourde : la Traumabase®. D'abord initié à l'hôpital Beaujon, ce registre a été déployé progressivement aux 6 centres référents en traumatologie d'île de France.

Ce registre a permis l'amélioration de la prise en charge des patients et sert de base scientifique à de nombreux travaux (41,42). Cet observatoire est en cours d'extension depuis 2016 vers de nombreux centres hors d'île de France tel que les CHRU de Nancy et Strasbourg.

A terme, l'utilisation d'un tel registre facilitera l'évaluation du bénéfice potentiel d'un réseau de soin en traumatologie dans la nouvelle région Grand-Est.

# Références bibliographiques

1. WHO | Disease burden and mortality estimates [Internet]. WHO. [cité 18 juin 2018]. Disponible sur: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/)
2. Cayten CG, Stahl WM, Agarwal N, Murphy JG. Analyses of preventable deaths by mechanism of injury among 13,500 trauma admissions. *Ann Surg.* oct 1991;214(4):510-21.
3. 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: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care.* sept 2010;69(3):620-6.
4. Yeguiayan J-M, Garrigue D, Binquet C, Jacquot C, Duranteau J, Martin C, et al. Medical pre-hospital management reduces mortality in severe blunt trauma: a prospective epidemiological study. *Critical Care.* 2011;15(1):R34.
5. 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. *N Engl J Med.* 26 janv 2006;354(4):366-78.
6. Trillat A, Patel A. [Emergency therapeutic management of polytraumatized patients]. *J Chir (Paris).* sept 1971;102(3):237-42.
7. Riou B, Thicoipe M, Atain-Kouadio P. Comment évaluer la gravité ? SAMU de France. *Actualités en réanimation pré-hospitalière: le traumatisé grave.* Paris : SFEM éditions. Vittel 2002;115-28.
8. Les 10 principales causes de mortalité [Internet]. World Health Organization. [cité 16 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
9. Lasbeur L. Mortalité par accident de la vie courante en France métropolitaine, 2000-2012. :11.
10. Séries statistiques [Internet]. Sécurité routière | Tous responsables. [cité 24 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.securite-routiere.gouv.fr/la-securite-routiere/l-observatoire-national-interministeriel-de-la-securite-routiere/series-statistiques>
11. Yeguiayan J-M, Freysz M. Prise en charge du traumatisé grave en phase extrahospitalière. *EMC - Médecine d 'urgence.* janv 2007;2(1):1-13.
12. Schaal J-V, Raux M. Triage et scores de gravité. :12.

13. Guidelines for Field Triage of Injured Patients: Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage. *PEDIATRICS*. 1 avr 2009;123(4):1252-1252.
14. MacKenzie EJ, D. M. Steinwachs, Shankar B. Classifying trauma severity based on hospital discharge diagnoses. Validation of an ICD-9CM to AIS-85 conversion table. *Med Care*. avr 1989;27(4):412-22.
15. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 13 juill 1974;2(7872):81-4.
16. Teoh LS, Gowardman JR, Larsen PD, Green R, Galletly DC. Glasgow Coma Scale: variation in mortality among permutations of specific total scores. *Intensive Care Med*. févr 2000;26(2):157-61.
17. Vivien B, Yeguiayan J-M, Le Manach Y, Bonithon-Kopp C, Mirek S, Garrigue D, et al. The motor component does not convey all the mortality prediction capacity of the Glasgow Coma Scale in trauma patients. *The American Journal of Emergency Medicine*. sept 2012;30(7):1032-41.
18. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma*. mai 1989;29(5):623-9.
19. Sartorius D, Le Manach Y, David J-S, Rancurel E, Smail N, Thicoïpé M, et al. Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Pressure (MGAP): A new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients\*: *Critical Care Medicine*. mars 2010;38(3):831-7.
20. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma*. avr 1987;27(4):370-8.
21. Raux M, Sartorius D, Le Manach Y, David J-S, Riou B, Vivien B. What Do Prehospital Trauma Scores Predict Besides Mortality?: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. sept 2011;71(3):754-9.
22. Brooke Lerner E, Shah MN, Swor RA, Cushman JT, Guse CE, Brasel K, et al. Comparison of the 1999 and 2006 Trauma Triage Guidelines: Where Do Patients Go?? *Prehospital Emergency Care*. janv 2011;15(1):12-7.
23. Sasser SM, Ossmann E, Wald MM, Lerner EB, Hunt RC. Adoption of the 2006 Field Triage Decision Scheme for Injured Patients. *Western Journal of Emergency Medicine*. 2011;(3):9.
24. Faul M, Wald MM, Sullivent EE, Sasser SM, Kapil V, Lerner EB, et al. Large Cost Savings Realized from the 2006 Field Triage Guideline: Reduction in Overtriage in U.S. Trauma Centers. *Prehospital Emergency Care*. 7 mars 2012;16(2):222-9.

25. Hamada SR, Gauss T, Duchateau F-X, Truchot J, Harrois A, Raux M, et al. Evaluation of the performance of French physician-staffed emergency medical service in the triage of major trauma patients: *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. juin 2014;76(6):1476-83.
26. O'Connor RE. Trauma Triage: Concepts in Prehospital Trauma Care. *Prehospital Emergency Care*. janv 2006;10(3):307-10.
27. Objectifs & Historique / Samu - Urgences de France [Internet]. [cité 13 août 2018]. Disponible sur: <http://www.samu-urgences-de-france.fr/fr/sudf/objectifs>
28. Décret n°87-1005 du 16 décembre 1987 relatif aux missions et à l'organisation des unités participant au Service d'aide médicale urgente appelées S.A.M.U.. 87-1005 déc 16, 1987.
29. Haas B, Nathens AB. Pro/con debate: Is the scoop and run approach the best approach to trauma services organization? *Crit Care*. 2008;12(5):224.
30. Stiell IG, Nesbitt LP, Pickett W, Munkley D, Spaite DW, Banek J, et al. The OPALS Major Trauma Study: impact of advanced life-support on survival and morbidity. *CMAJ*. 22 avr 2008;178(9):1141-52.
31. Nathens AB, Brunet FP, Maier RV. Development of trauma systems and effect on outcomes after injury. *The Lancet*. mai 2004;363(9423):1794-801.
32. Cudnik MT, Newgard CD, Sayre MR, Steinberg SM. Level I Versus Level II Trauma Centers: An Outcomes-Based Assessment: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. mai 2009;66(5):1321-6.
33. Bouzat P, Broux C, Ageron FX, Thony F, Arvieux C, Tonetti J, et al. Trauma network for severely injured patients. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 1 juill 2013;32(7):531-4.
34. , Bouzat P, Ageron F-X, Brun J, Levrat A, Berthet M, et al. for TRENAU group A regional trauma system to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. *Critical Care [I]*. déc 2015
35. Broux C, Ageron F-X, Brun J, Thony F, Arvieux C, Tonetti J, et al. Filières de soins en traumatologie, une organisation indispensable☆☆☆. *Réanimation*. nov 2010;19(7):671-6.
36. Jouffroy R, Langeron O, Riou B, Vivien B. Prise en charge hospitalière du traumatisé grave adulte au cours des 24 premières heures. 2018;22.
37. Girard E, Jegouso Q, Boussat B, François P, Ageron F-X, Letoublon C, et al. Preventable deaths in a French regional trauma system: A six-year analysis of severe trauma mortality. *Journal of Visceral Surgery*. mai 2018

38. Bouzat P, Broux C, Ageron F-X, Gros I, Levrat A, Thouret J-M, et al. Impact de la mise en place d'un réseau de soins en traumatologie sur la mortalité des patients traumatisés graves du bassin. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. déc 2013;32(12):827-32.
39. Garwe T, Cowan LD, Neas BR, Sacra JC, Albrecht RM. Directness of Transport of Major Trauma Patients to a Level I Trauma Center: A Propensity-Adjusted Survival Analysis of the Impact on Short-Term Mortality: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. mai 2011;70(5):1118-27.
40. Garwe T, Cowan LD, Neas BR, Sacra JC, Albrecht RM. Directness of Transport of Major Trauma Patients to a Level I Trauma Center: A Propensity-Adjusted Survival Analysis of the Impact on Short-Term Mortality: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. mai 2011;70(5):1118-27.
41. Hamada S, Leone M, Pottecher J, Ageron FX, Tazarourte K. "Trauma system" en France. :18.
42. Hamada SR, Rosa A, Gauss T, Desclefs J-P, Raux M, Harrois A, et al. Development and validation of a pre-hospital "Red Flag" alert for activation of intra-hospital haemorrhage control response in blunt trauma. *Crit Care*. 5 mai 2018

# ANNEXES

## 1<sup>ère</sup> étape (signe vitaux)

GCS < 13  
ou PAS < 90 mmHg  
ou SpO<sub>2</sub> < 90 %  
Gravité extrême  
GCS = 3  
PAS < 80 % ou imprenable

OUI

Centre spécialisé

NON

## 2<sup>ème</sup> étape (éléments indiquant une cinétique violente)

- Ejection d'un véhicule
- Autre passager décédé (même véhicule)
- Chute > 6 m
- Victime projetée ou écrasée
- Appréciation globale (déformation du véhicule, vitesse estimée, absence de casque, de ceinture de sécurité)
- Blast

OUI

Centre spécialisé

NON

## 3<sup>ème</sup> étape (lésions anatomiques)

- Trauma pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen, du bassin, du bras ou de la cuisse
- Volet thoracique
- Brûlure sévère, inhalation de fumée associée
- Fracture du bassin
- Suspicion d'atteinte médullaire
- Amputation du niveau du poignet, de la cheville ou au-dessus
- Ischémie aiguë de membre

OUI

Centre spécialisé

NON

ventilation assistée  
- Remplissage > 1000 ml de colloïdes  
- Catécholamines  
- Pantalon antichoc gonflé

OUI

Centre spécialisé

NON

ga > 65 ans  
- Insuffisance cardiaque, coronarienne, respiratoire  
- Grossesse (2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestre)  
- Trouble de la crase sanguine

OUI

Discuter avec le  
contrôle médical  
pour l'admission en  
centre spécialisé

NON

Centre non spécialisé

si un  
doute  
persiste

GCS : score de Glasgow  
PAS : pression artérielle systolique  
SpO<sub>2</sub> : saturation périphérique en O<sub>2</sub>

Chaque étape permet de définir la gravité nécessitant le transfert dans un centre spécialisé.  
Cet algorithme ne concerne que les patients adultes.

Figure I : Algorithme décisionnel et critères de Vittel (7)

**Tableau 2 : Scores MGAP d'après Sartorius et al (19)**

Variables		Cotation
Score de Glasgow		Point du score de Glasgow
PAS	> 120 mmHg	+5
	60 à 120 mmHg	+3
	< 60 mmHg	0
Traumatisme fermé		+4
Âge < 60 ans		+5

Un score MGAP > 23 est associé à une mortalité inférieure à 5%

**Tableau 3 : RTS de triage d'après Champion et al (18)**

Score de Glasgow	Pression artérielle systolique (mmHg)	Fréquence respiratoire (cycle/min)	Cotation
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Un RTS de triage < 11 serait associé à un sous-triage < 5% (non validé)

VU

NANCY, le **13 septembre 2018**  
Le Président de Thèse

NANCY, le **18 septembre 2018**  
Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur Gérard AUDIBERT**

**Professeur Marc BRAUN**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ 10437

NANCY, le **1<sup>er</sup> octobre 2018**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

---

## Résumé

**Introduction :** La création de réseau de soins spécialisés en traumatologie « trauma system » en France sur le modèle Nord-américain a permis de diminuer la mortalité et le sous-triage des traumatisés graves (TG). Le sous-triage est défini par une destination où le niveau de soin est insuffisant pour une prise en charge adaptée des lésions traumatiques d'un TG.

Notre étude à deux niveaux avait pour but de décrire les filières de prise en charge des TG du Grand Est et d'en préciser la réalité du triage à partir de l'exemple du CHRU de Nancy, le centre référent des TG en Lorraine.

Le premier niveau de l'étude se proposait de décrire la population des TG pris en charge dans les hôpitaux du Grand Est et le deuxième niveau de juger leur pertinence d'orientation dans les réanimations du CHRU de Nancy, en appliquant un score de triage pré-hospitalier à postériori.

**Matériel et méthodes :** Le premier niveau incluait l'ensemble des TG pris en charge par les hôpitaux du Grand Est entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2015 à partir de la base régionale PMSI. Les hôpitaux étaient classés en niveau I (centres de références), II ou III selon leurs ressources et plateaux techniques. Dans le second niveau, les données des TG admis au CHRU de Nancy étaient extraites à partir des dossiers sources. Les patients étaient classés en niveau de gravité A, B ou C en fonction d'un score de triage conçu pour l'étape pré-hospitalière et appliqué à postériori. Enfin, le taux de sous-triage était calculé.

**Résultats :** Dans la région Grand Est, 3572 TG étaient recensés en 2015. La mortalité était significativement plus importante dans les centres de niveau I (15,4%) mais les patients plus graves. Les trois centres hospitaliers classés niveau I prenaient en charge un tiers des patients. On recensait 218 patients TG admis dans une réanimation au CHRU de Nancy en 2015. La mortalité des patients classés A était significativement plus élevée 39,1% par rapport à celle des patients B et C, ainsi que leur gravité ( $p < 0,0001$ ). Le sous-triage était de 20%. Le bénéfice théorique de l'application pré-hospitalière du score de triage pourrait réduire ce taux à 10%.

**Conclusion :** Les caractéristiques et la mortalité des TG pris en charge par les hôpitaux du Grand Est étaient relativement similaires aux données nationales et à la littérature.

Le sous-triage en région Lorraine était quatre fois plus important que le seuil préconisé par les recommandations Nord-Américaines. L'utilisation d'un score de triage pré-hospitalier permettrait d'améliorer ce taux. Cette hypothèse doit être testée dans une étude prospective.

---

**TITRE EN ANGLAIS :** EPIDEMIOLOGY OF SEVERE TRAUMA IN A FRENCH RÉGIONAL HEALTH CARE SYSTEM.

---

**THESE :** MEDECINE SPECIALISE – Année 2018

---

### MOTS CLES :

Traumatisé grave, réseau de soins en traumatologie, sous triage,

---

### FACULTE ET ADRESSE :

UNIVERSITE DE LORRAINE

Faculté de Médecine de Nancy

9 Avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE-LES-NANCY CEDEX

---