

Année 2023/2024

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

Diplôme d'État

par

François CLAUZEL

Né le 09 septembre 1995 à Vitry Sur Seine (94)

**Epidémiologie des patients traumatisés sévères admis en réanimation dans
trois CHU Français selon une approche démographique**

Présentée et soutenue publiquement le 18 octobre 2024 devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Fabien ESPITALIER, Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence, Faculté de Médecine – Tours

Membres du Jury :

Professeure Leslie GRAMMATICO-GUILLON, Epidémiologie, économie de la santé et prévention, Faculté de Médecine – Tours

Docteur Paër-Sélim ABBACK, Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence, CHU – Tours

Directeur de thèse : Docteur Benjamin COHEN, Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence, CHU – Tours

RESUME

L'organisation et la mise en place de réseaux de soins spécifiques pour la prise en charge des patients traumatisés sévères (« *Trauma System* ») ont permis de réduire la morbi-mortalité des patients traumatisés. L'organisation de soins en réseau, dépendante des contraintes territoriales d'offre de soins, varie d'une région à l'autre, selon la densité de population ou la notion géographique de centralité. Actuellement, il n'existe pas d'étude décrivant l'épidémiologie et la prise en charge des patients traumatisés sévères selon l'aspect démographique en France. Nous faisons l'hypothèse qu'il existe des différences en terme épidémiologique des patients traumatisés sévères en fonction de la zone géographique de l'accident. Nous avons mené une étude descriptive rétrospective multicentrique réalisée à partir d'un registre prospectif national de traumatologie (Traumabase®). Les données du 01/01/2022 au 01/09/2023 issues d'un centre de traumatologie dans une région de densité de population élevée (CHU de Beaujon, Île-de-France), moyennement dense (CHU de Caen) et de plus faible densité (CHU de Tours) ont été analysées. Les données épidémiologiques : gravité selon ISS, mécanisme lésionnel, prise en charge de 1216 patients ont été analysés selon la catégorie urbaine ou rurale du code postal du lieu d'accident. Une comparaison interrégionale a été effectuée ainsi qu'une analyse de sous-groupe pour les typologies de patients suivants : le traumatisé crânien, le traumatisé médullaire et la présence d'un choc hémorragique.

Les résultats de notre étude montrent une tendance en faveur d'une hausse de gravité dans les zones rurales par rapport aux zones urbaines principalement retrouvée sur notre analyse en fonction de la densité de la commune de l'accident.

Mots clés : Anesthésie, Réanimation, Traumatisés sévères, Santé Publique, Epidémiologie, Traumabase®

Epidemiology of Severely Injured Patients Admitted to Intensive Care in Three French University Hospitals Based on a Demographic Approach

ABSTRACT

The organization and implementation of specific care networks for the management of severely injured patients ("Trauma System") helped to reduce morbidity and mortality of trauma patients. The organization of care networks, which depends on territorial constraints of healthcare availability, varies from a region to another, depending on population density or the geographic notion of centrality. Currently, there are no studies describing the epidemiology and management of severely injured patients based on demographic aspects in France. We hypothesize that there are epidemiological differences in severely injured patients depending on the geographic area of the accident. We conducted a retrospective, multicenter, descriptive study based on a national prospective trauma registry (Traumabase®). Data from January 1, 2022, to September 1, 2023, from trauma centers in a highly populated region (Beaujon University Hospital, Ile-de-France), a moderately populated region (Caen University Hospital), and a less densely populated region (Tours University Hospital) were analyzed. Epidemiological data such as injury severity (ISS score), injury mechanism, and management of 1,216 patients were analyzed according to the urban or rural category of the postal code where the accident occurred. An interregional comparison was made, along with a subgroup analysis for the following patient types: trauma brain injury, spinal cord injury and the presence of hemorrhagic shock.

This study shows a trend toward increased severity among patients in rural areas versus urban areas, mostly observed in our analysis based on the population density of the city where the accident occurred.

Keywords: Anesthesia, Critical Care, Polytrauma, Public Health, Epidemiology, Traumabase®

UNIVERSITE DE TOURS FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr Denis ANGOUUVANT

VICE-DOYEN

Pr David BAKHOS

ASSESEURS

Pr Philippe GATAULT, *Pédagogie*
Pr Caroline DIGUISTO, *Relations internationales*
Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*
Pr Pierre-Henri DUCLUZEAU, *Formation Médicale Continue*
Pr Hélène BLASCO, *Recherche*
Pr Pauline SAINT-MARTIN, *Vie étudiante*

RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

Mme Carole ACCOLAS

DOYENS HONORAIRES

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966
Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962
Pr Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972
Pr André GOUAZE (†) - 1972-1994
Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004
Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014
Pr Patrice DIOT – 2014-2024

PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON
Pr Gilles BODY
Pr Philippe COLOMBAT
Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL
Pr Patrice DIOT
Pr Luc FAVARD
Pr Bernard FOUQUET
Pr Yves GRUEL
Pr Frédéric PATAT
Pr Loïc VAILLANT

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – D. BABUTY – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – J. CHANDENIER – A. CHANTEPIE – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – P. DUMONT – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – D. GOGA – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – O. HAILLOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE – G. LEROY – G. LORETTE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – D. PERROTIN – L. POURCELOT – R. QUENTIN – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – P. ROSSET – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEILL

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AMELOT Aymeric.....	Neurochirurgie
ANDRES Christian.....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis.....	Cardiologie
APETOH Lionel.....	Immunologie
AUDEMARD-VERGER Alexandra.....	Médecine interne
AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BACLE Guillaume.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BAKHOS David.....	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe.....	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora.....	Pharmacologie clinique
BERHOUE Julien.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERNARD Anne.....	Cardiologie
BERNARD Louis.....	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle.....	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène.....	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique.....	Physiologie
BOULOUIS Grégoire.....	Radiologie et imagerie médicale
BOURGUIGNON Thierry.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNAULT Paul.....	Psychiatrie d'adultes, addictologie
BRUNEREAU Laurent.....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck.....	Urologie
BUCHLER Matthias.....	Néphrologie
CAILLE Agnès.....	Biostat., informatique médical et technologies de communication
CALAIS Gilles.....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent.....	Psychiatrie d'adultes
CORCIA Philippe.....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe.....	Radiologie et imagerie médicale
DEQUIN Pierre-François.....	Thérapeutique
DESMIDT Thomas.....	Psychiatrie
DESOUBEAUX Guillaume.....	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe.....	Anatomie
DI GUISTO Caroline.....	Gynécologie obstétrique
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague.....	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri.....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
EHRMANN Stephan.....	Médecine intensive – réanimation
EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
ELKRIEF Laure.....	Hépatologie – gastroentérologie
ESPITALIER Fabien.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
FAUCHIER Laurent.....	Cardiologie
FOUGERE Bertrand.....	Gériatrie
FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle.....	Anatomie & cytologie pathologiques
GATAULT Philippe.....	Néphrologie
GAUDY-GRAFFIN Catherine.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe.....	Rhumatologie
GUERIF Fabrice.....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUILLOIN Antoine.....	Médecine intensive – réanimation
GUILLOIN-GRAMMATICO Leslie.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GUYETANT Serge.....	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel.....	Hématologie, transfusion
HALIMI Jean-Michel.....	Thérapeutique
HANKARD Régis.....	Pédiatrie
HERAULT Olivier.....	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis.....	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe.....	Biologie cellulaire
IVANES Fabrice.....	Physiologie
LABARTHE François.....	Pédiatrie
LAFFON Marc.....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert.....	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd.....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique.....	Bactériologie-virologie

LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LE NAIL Louis-Romée	Cancérologie, radiothérapie
LECOMTE Thierry	Gastroentérologie, hépatologie
LEFORT Bruno.....	Pédiatrie
LEGRAS Antoine	Chirurgie thoracique
LEMAIGNEN Adrien	Maladies infectieuses
LESCANNE Emmanuel	Oto-rhino-laryngologie
LEVESQUE Éric	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LINASSIER Claude	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain.....	Pneumologie
MARRET Henri	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel.....	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent.....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine	Pédiatrie
MOREL Baptiste.....	Radiologie pédiatrique
MORINIERE Sylvain	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis.....	Rhumatologie
ODENT Thierry	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi.....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna.....	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PARE Arnaud	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
PASI Marco.....	Neurologie
PERROTIN Franck.....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean.....	Ophtalmologie
PLANTIER Laurent.....	Physiologie
REMERAND Francis.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe.....	Biologie cellulaire
RUSCH Emmanuel.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem.....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET-BIGOT Bénédicte.....	Thérapeutique
THOMAS-CASTELNAU Pierre	Pédiatrie
TOUTAIN Annick	Génétique
VOURC'H Patrick.....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess	Neurochirurgie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse
LEBEAU Jean-Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

LIMA MALDONADO Igor.....Anatomie
MALLETT Donatien.....Soins palliatifs

PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE

MC CARTHY Catherine.....Anglais

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

CANCEL Mathilde	Cancérologie, radiothérapie
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo.....	Rhumatologie
CHESNAY Adélaïde.....	Parasitologie et mycologie
CLEMENTY Nicolas.....	Cardiologie
DE FREMINVILLE Jean-Baptiste	Cardiologie
DOMELIER Anne-Sophie	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane	Biophysique et médecine nucléaire
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie	Anatomie et cytologie pathologiques
GARGOT Thomas	Pédopsychiatrie
GOUILLEUX Valérie	Immunologie
HOARAU Cyrille.....	Immunologie
KERVARREC Thibault.....	Anatomie et cytologie pathologiques
KHANNA Raoul Kanav.....	Ophtalmologie
LE GUELLEC Chantal.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEDUCQ Sophie	Dermatologie
LEJEUNE Julien	Hématologie, transfusion
MACHET Marie-Christine.....	Anatomie et cytologie pathologiques
MOUMNEH Thomas.....	Médecine d'urgence
PIVER Éric.....	Biochimie et biologie moléculaire
RAVALET Noémie	Hématologie, transfusion
ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire
STANDLEY-MIQUELESTORENA Elodie.....	Anatomie et cytologie pathologiques
STEFIC Karl.....	Bactériologie
TERNANT David.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VAYNE Caroline.....	Hématologie, transfusion
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure.....	Génétique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia.....	Neurosciences
BLANC Romuald	Orthophonie
EL AKIKI Carole.....	Orthophonie
NICOGLU Antonine	Philosophie – histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

AUMARECHAL Alain	Médecine Générale
BARBEAU Ludivine	Médecine Générale
CHAMANT Christelle	Médecine Générale
ETTORI Isabelle.....	Médecine Générale
MOLINA Valérie	Médecine Générale
PAUTRAT Maxime	Médecine Générale
PHILIPPE Laurence.....	Médecine Générale
RUIZ Christophe	Médecine Générale
SAMKO Boris.....	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE

BECKER Jérôme.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUAKAZ Ayache	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUTIN Hervé.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BRIARD Benoit.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
CHALON Sylvie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
DE ROCQUIGNY Hugues.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
ESCOFFRE Jean-Michel.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GILLOT Philippe	Chargé de Recherche Inrae – UMR Inrae 1282
GOMOT Marie	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GOUILLEUX Fabrice	Directeur de Recherche CNRS – UMR Inserm 1100
GUEGUINOU Maxime	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
HAASE Georg.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
HENRI Sandrine	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
HEUZE-VOURCH Nathalie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
KORKMAZ Brice.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
LABOUTE Thibaut.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LATINUS Marianne	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LAUMONNIER Frédéric	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LE MERRER Julie	Directrice de Recherche CNRS – UMR Inserm 1253
MAMMANO Fabrizio	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
PAGET Christophe.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
RAOUL William.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
SECHER Thomas.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SI TAHAR Mustapha.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SUREAU Camille	Directrice de Recherche émérite CNRS – UMR Inserm 1259
TANTI Arnaud	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
WARDAK Claire	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'éthique médicale

BIRMELE Béatrice.....Praticien Hospitalier

Pour la médecine manuelle et l'ostéopathie médicale

LAMANDE Marc.....Praticien Hospitalier

Pour l'orthophonie

BATAILLE Magalie.....Orthophoniste

CLOUTOUR Nathalie

CORBINEAU Mathilde

HARIVEL OUALLI Ingrid

IMBERT Mélanie

SIZARET Eva

Pour l'orthoptie

BOULNOIS Sandrine.....Orthoptiste

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des enseignants et enseignantes
de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits aux indigents,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis(e) dans l'intérieur des maisons, mes yeux
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux(euse) et reconnaissant(e) envers mes Maîtres,
je rendrai à leurs enfants
l'instruction que j'ai reçue de leurs parents.

Que les hommes et les femmes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert(e) d'opprobre
et méprisé(e) de mes confrères et consœurs
si j'y manque.

REMERCIEMENTS

Pour commencer, un grand merci à l'ensemble de mon jury de thèse d'avoir accepté d'être présent aujourd'hui pour être juge de mon travail,

A monsieur le Professeur ESPITALIER, merci d'avoir accepté d'être le président de mon jury en ce jour si particulier, je n'ai pas encore eu la chance d'avoir pu travailler à vos côtés mais j'espère en avoir l'opportunité rapidement,

A madame la Professeure GRAMMATICO-GUILLON, merci de me faire l'honneur de votre présence aujourd'hui, c'est un honneur pour moi de vous compter parmi les membres de mon jury,

A Benjamin COHEN et Paër-Sélim ABBACK, merci pour tout ce que vous avez pu m'apprendre ces dernières années en réanimation à vos côtés et un grand merci à tous les deux pour votre gentillesse et votre disponibilité tout au long de cette dernière année de travail pour cette thèse, vous avez toute ma gratitude et tout mon respect.

Merci à monsieur Dominique ANDRIEU ainsi qu'à Sara FAKHIRI, aux Dr FAUSSAT et TASSI pour leur temps, leur expertise et leur aide précieuse pour la rédaction de cette thèse,

Merci aux professeurs LAFFON, REMERAND et LEVESQUE pour leur engagement total dans notre formation,

Merci à Corinne PASQUET pour tout ce que tu fais pour nous,

Merci à tous les médecins que j'ai croisés sur ces quatre dernières années pour leur bienveillance et leur volonté de transmettre leur savoir, Mathilde, Martin, Isaure, Théo, Ohan, Thibaut, Claire, Brice, Karole, Amir, Jean, Laurent, Victor, Thomas... Et merci aussi à tous ceux que j'aurai pu oublier dans cette liste.

Ensuite merci à toute ma famille,

A mes parents, merci pour tout, merci pour votre soutien, votre amour, pour les valeurs que vous avez sues me transmettre et pour nous avoir fait passer tout le temps avant tout,

A Quentin et sa future femme Lucile ainsi qu'à leur petite Swan, j'espère qu'on arrivera à se voir un petit peu plus souvent à notre retour de voyage.

A mes amis,

A tous mes potes du lycée, Clément, Ludo, Ambroise et Ambroise, Marie (sans oublier leurs copines/femme respectives), ça va maintenant faire 15 ans qu'on s'est rencontré... Merci à vous d'être toujours présents dans ma vie et merci d'avoir toujours été là quand j'en avais besoin, je suis persuadé qu'on pourra toujours se dire ça dans 15 ans encore ! Spéciale dédicace à Clément pour ton aide et ton expertise sur Excel (même si tu ne paraissais pas tellement débordé niveau travail sur cette période...)

A tous les amis rencontrés à Tours et notamment à cette promo d'anesth-réa incroyable, Théo, Mathieu, Philou, Margot, Clément, Arthur, Anne, Sarah, Alice, Jon, Léa, Anaïs, merci pour tous ces moments passés ensemble en stage et surtout à l'extérieur, merci pour votre gentillesse et votre bonne humeur, j'espère qu'on arrivera à rester en contact encore un bon moment.

Merci à tous les co-internes rencontrés lors de cet internat, pour tous ces moments passés ensemble, Léo, Lucas, Jonas, Baptiste, Alexandre, Paul et tous les autres...

A Eloïse,

Merci pour tout ! Merci d'être là pour moi, avec moi. Merci d'arriver à me supporter tous les jours. Merci de faire partie de ma vie. Merci d'être toi.

J'espère que j'aurai l'occasion de te remercier encore longtemps et j'ai hâte de faire ce long voyage avec toi ces six prochains mois.

Je t'aime.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AVP : Accident de la voie publique

AIS : Abbreviated Injury Scale

ASA PS : American Society of Anesthesiologists Physical Status

ASIA : American Spinal Injury Association

CépiDc : Centre d'épidémiologie des causes de décès

CGR : Concentré de Globules Rouges

CH : Centre Hospitalier

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CPA : Concentré de Plaquettes d'Aphérèse

GCS : Glasgow Coma Scale

GOSE : Glasgow Outcome Scale Extended

HIA: Hôpital d'Instruction des Armées

IMC : Indice de Masse Corporelle

INSEE: Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

ISS : Injury Severity Score

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PFC : Plasma frais Congelé

REBOA : Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta

RTS : Revised Trauma Score

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

SOFA : Sequential Organ Failure Assessment

TS : Traumatisé sévère

TRENAU : Trauma system du REseau Nord-Alpin des Urgences

USC : Unité de Surveillance Continue

TABLE DES MATIÈRES :

I. INTRODUCTION

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. Type d'étude

II.2. Critères d'inclusion

II.3. Ethique

II.4. Données

II.5. Régions

II.6. Densité

II.7. Centralité

II.8. Scores

II.9. Analyse statistique

III. RÉSULTATS

III.1 Démographie et scores de gravité

III.2. Mécanismes lésionnels

III.3. Evaluation et prise en charge pré hospitalière

III.4 Délais pré hospitaliers

III.5 Populations spécifiques : traumatisé crânien, choc hémorragique, traumatisé rachidien

III.6. Morbi-mortalité et consommation de soins

IV. DISCUSSION

V. CONCLUSION

VI. BIBLIOGRAPHIE

VII. ANNEXES

I. Introduction

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS) : « Les traumatismes sont causés par une exposition aiguë à des agents physiques, tels que l'énergie mécanique, la chaleur, l'électricité, les agents chimiques, les radiations ionisantes, qui interagissent avec le corps dans des quantités ou des taux excédant le seuil de tolérance humaine ».

En pratique, on distingue deux catégories de traumatismes :

- les traumatismes intentionnels qui comprennent les suicides et tentatives de suicide, les agressions et violences, les faits de guerre ;
- les traumatismes non intentionnels qui constituent les accidents à proprement parler et que l'on répartit habituellement en accidents de la circulation, accidents du travail, accidents de la vie courante. (1)

D'après les rapports de l'OMS, les traumatismes représentent la quatrième cause d'années de vie perdues derrière les maladies cardiovasculaires, les infections respiratoires et les accidents vasculaires cérébraux. (2) En France, selon Santé Publique France et l'analyse des données du Centre d'épidémiologie des causes de décès (CépiDc) : « Les traumatismes sont à l'origine de plus de 36 000 décès chaque année en France ». (3)

L'organisation et la mise en place de réseaux de soins spécifiques pour la prise en charge des patients traumatisés sévères ("*Trauma System*") a vu le jour en France depuis 2001 avec la création première du Réseau Nord Alpin des Urgences (RENAU) ayant pour but une optimisation et une amélioration du pronostic des patients traumatisés (4) (5) (6). La mise en place de ces "*Trauma System*" repose sur une stratégie organisationnelle en respectant des grands principes concernant les règles de triage, d'orientation et de prise en charge. Il a notamment pour but de réaliser un triage optimal des blessés en désignant les centres hospitaliers en centres de traumatologie de niveau I à III (7). Il permet l'orientation directe des traumatisés graves depuis les lieux de l'accident vers le centre de traumatologie en capacité de les traiter de façon optimale tout en devant s'adapter aux particularités régionales et démographiques de notre territoire (8).

Ces différents niveaux de centres de traumatologie sont répartis sur le territoire de manière différente selon les régions. Leur implantation et leur nombre par région étant dépendante de la densité de population de la région. Par exemple en région Ile de France il existe 6 Centres de traumatologies (Hôpital Beaujon, CHU Bicêtre, CHU Pitié-Salpêtrière, Hôpital européen

Georges-Pompidou, Hôpital Henri Mondor, HIA Percy) couvrant une population de plus de 12 millions d'habitants (soit une densité de population de plus de 1000 habitants au km²). En région Normandie, 2 centres de traumatologies sont présents (CHU Caen, CHU Rouen) pour une population d'environ 3 300 000 habitants (densité de 111 habitants au km²). En région Centre Val de Loire, 1 seul centre de traumatologie (CHU Tours) est présent pour une population de 2 500 000 habitants (densité de 65 habitants au km²) (9) (10).

Actuellement, il n'existe pas d'étude décrivant l'épidémiologie et la prise en charge des patients traumatisés sévères selon l'aspect démographique en Europe hormis une étude norvégienne en cours (11). Les seules données disponibles proviennent d'études nord-américaines. Une étude américaine de 2009 a mis en évidence des différences à la fois démographiques mais aussi de mécanismes lésionnels chez des patients décédés à la suite de traumatismes (avec une population plus âgée, une plus grande proportion de femmes et un taux plus important de traumatismes non pénétrants dans les centres ruraux par rapport aux centres urbains) (12). En 2019, une étude canadienne a également montré une différence dans la nature des blessures entre les milieux ruraux et urbains avec une gravité plus importante pour les traumatismes survenant en milieu rural (13). Cependant il est difficile de transposer ces résultats à notre territoire compte tenu de la diversité des systèmes de soins et de la géographie de ces pays.

Selon l'association des maires ruraux de France, il existe une différence d'espérance de vie mais également de consommation de soins médicaux et hospitaliers entre « les villes et les campagnes » (14). Des travaux ces dernières années ont notamment décrit l'épidémiologie des traumatisés sévères admis dans des centres de traumatologie en France (15) (16). Mais ces auteurs se sont concentrés sur l'étude épidémiologique régionale sans chercher à les comparer à d'autres centres dans d'autres régions.

Il existe depuis 2011 en Ile de France un observatoire de traumatologie sévère ayant pour objectif de rassembler les données des patients souffrant de traumatismes graves dans une optique à la fois sanitaire et scientifique, afin de répondre à l'enjeu que les traumatismes graves représentent : la Traumabase® (17). Depuis 2016, cette base de données s'est progressivement étendue à l'échelle nationale, intégrant au fur et à mesure des années, différents établissements situés en dehors de la région parisienne. Elle est constituée actuellement d'un réseau de 28 centres français de traumatologie lourde et recense les données relatives à plus de 44000 admissions pour traumatisme grave.

Parmi ces 28 centres métropolitains de traumatologie faisant partie de la Traumabase®, nous avons sélectionné trois centres pour effectuer notre travail de recherche : un en Ile-de-France (Hôpital Beaujon) représentant une région à forte densité de population, un centre en Normandie (CHU de Caen) représentant une région à moyenne densité de population et un centre en Centre Val de Loire (CHU de Tours) représentant quant à lui une région à faible densité de population.

Nous faisons l'hypothèse qu'il existe des différences en terme épidémiologique et de prise en charge des patients polytraumatisés en fonction de la zone géographique de l'accident en France.

II. Matériel et méthodes

II.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective multicentrique réalisée à partir d'un registre prospectif national de traumatologie (Traumabase®).

II.2. Critères d'inclusion

Tous les patients suspects ou atteints de traumatismes sévères admis dans une unité de soins critiques (appartenant à la Traumabase®) dans les 48 heures suivant le traumatisme sont inclus au sein de ce registre national. Tous les patients admis dans un des trois centres participants à cette étude (Hôpital Beaujon, CHU Caen, CHU Tours) entre le 01/01/2022 et le 01/09/2023 ont été inclus dans l'analyse.

II.3. Ethique

Conformément aux règles d'inclusion dans le registre, les patients ayant exprimé leur opposition n'ont pas été inclus. Le registre Traumabase® est en accord avec les exigences du Comité Consultatif pour le traitement de l'information en matière de recherche dans le domaine de la santé (CCTIRS) et de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL, autorisation 911461). La surveillance des données est assurée par le laboratoire de biostatistiques de l'Université Paris 7 (18). Une note écrite et affichée dans chaque service permet aux usagers d'obtenir les informations relatives à la base de données et à l'exercice de leurs droits (19).

II.4. Données

Parmi l'ensemble des données disponibles dans la Traumabase®, nous avons recueilli et analysé :

- Démographie des patients (sexe, âge moyen, IMC moyen, classe ASA)
- Code postal de la commune de l'accident, SAMU (ville) de prise en charge
- Origine primaire, secondaire
- Statut à J30 (Mort/Vivant)
- Mécanismes lésionnels en cause

- Grade de sévérité annoncé selon la classification A, B, C (A= patient instable, B= patient stabilisé, C= patient stable) (7), score IGSII, score total ISS, SOFA
- Description lésionnelle préhospitalière (score de Glasgow, SpO₂ à l'arrivée de l'équipe médicalisée (%), pression artérielle systolique à l'arrivée de l'équipe médicalisée (mmHg), présence d'un arrêt cardio respiratoire, écrasé/projeté, éjection du véhicule, passager décédé dans le même véhicule, chute, blast, intubation orotrachéale préhospitalière, expansion volémique, volume de cristaalloïdes, catécholamines, ischémie de membre, amputation, fracas du bassin, brûlure)
- Lieu d'accueil hospitalier initial
- Délai arrivée sur les lieux/arrivée dans le service d'accueil
- Vecteur de transport préhospitalier
- Orientation initiale après bilan lésionnel
- Choc hémorragique défini par l'administration d'un CGR au cours des six premières heures de prise en charge (préhospitalier inclus) : origine du saignement, chirurgie d'hémostase, technique de radiologie interventionnelle, REBOA, délai introduction catécholamines, dose de catécholamines, transfusion (CGR/PFC/CPA), arrêt cardio respiratoire dans les 24h
- Traumatisme crânien défini par une lésion scanographique et/ou un score de Glasgow initial < 13 : classification tomодensitométrique selon Marshall, score de Glasgow de sortie de soins critiques, score de GOSE sortie de soins critiques
- Fracture du rachis ou lésion médullaire : traumatisme médullaire le plus haut, score ASIA moteur à l'arrivée, score ASIA moteur à la sortie de soins critiques,
- Chirurgie au cours du séjour, délai jusqu'à première chirurgie, nombre d'interventions à J30
- Durée de séjour en soins critiques, durée de séjour à l'hôpital

II.5. Régions

Nous avons classé les différentes régions métropolitaines en plusieurs niveaux selon leur densité de population (cartes issues de l'Observatoire des Territoires selon le dernier recensement de 2020 (20)). Pour cela nous avons utilisé la méthode selon les seuils naturels (Jenks-Fischer en imposant la moyenne nationale comme seuil d'une classe) ce qui permet de créer des classes les plus homogènes possibles de manière à optimiser le regroupement des valeurs similaires et à maximiser les différences entre les classes. De ce fait, nous retrouvons une seule région métropolitaine dans le groupe densément peuplée avec plus de 1000 habitants/km²: L'Île de France. Huit régions avec des densités de population intermédiaires (entre 80 et 200 habitants/km²): Hauts-de-France, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Bretagne, Pays de la Loire, Auvergne-Rhône-Alpes, Normandie, Grand Est et Occitanie. Enfin quatre régions avec une densité de population faible (entre 30 et 75 habitants/km²): Nouvelle-Aquitaine, Centre Val de Loire, Bourgogne-Franche-Comté et Corse (figure 1).

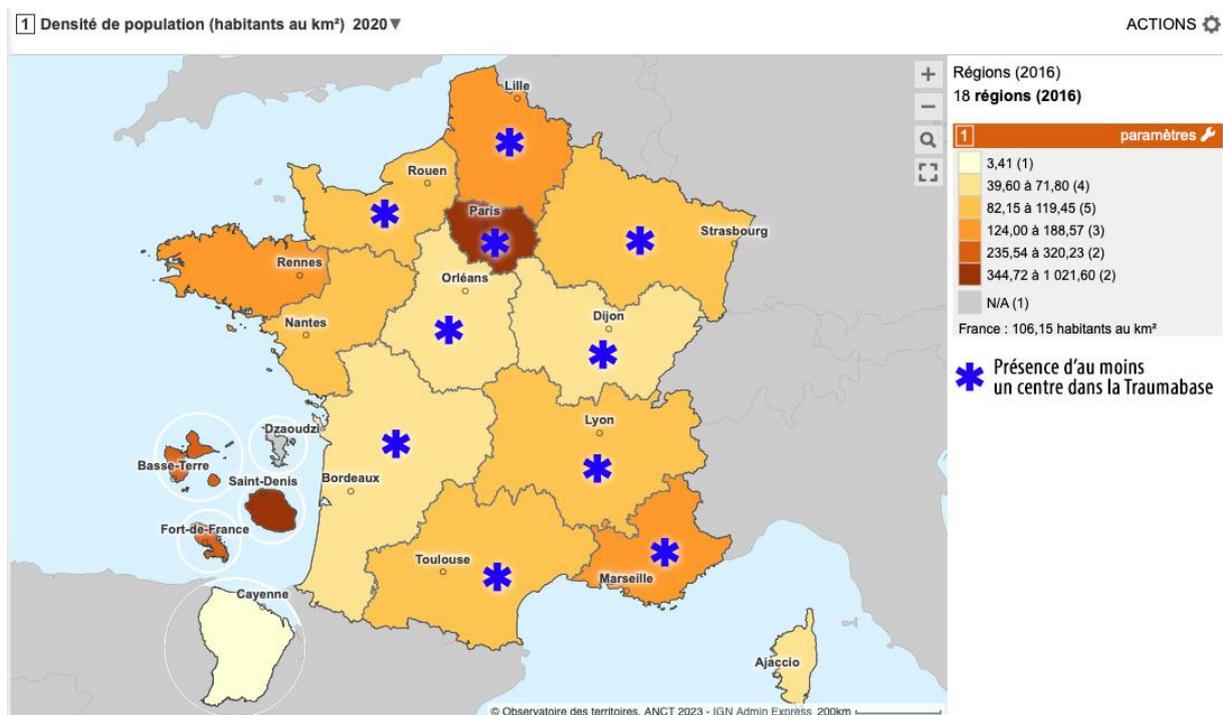


Figure 1 : répartition régionale selon la densité de population, d'après (20)

II.6. Densité

Pour effectuer l'analyse à une échelle plus locale nous avons utilisé la typologie communale établie par l'INSEE au 1er janvier 2023 (21) qui permet de classer toutes les communes françaises en plusieurs niveaux de densité. L'appartenance à chaque niveau n'est pas simplement liée à la densité moyenne de population calculée sur l'ensemble de la commune (incluant les surfaces non habitées comme les forêts, la montagne et les champs), elle prend en compte la présence au sein de la commune de zones concentrant un grand nombre d'habitants sur une faible surface. Plus la population est concentrée et nombreuse, plus la commune est considérée comme dense. Une grille détaillée, à 7 niveaux, a été définie à la suite de travaux récents au niveau européen. Il s'agit d'une subdivision de l'ancienne grille à 3 catégories. Pour rendre notre analyse plus lisible nous avons employé la typologie communale en trois 3 niveaux de densité :

- les communes densément peuplées correspondant aux « grands centres urbains » dans la grille à 7 niveaux
- les communes de densité intermédiaire correspondant aux « centres urbains intermédiaires », « ceintures urbaines », « petites villes » dans la grille à 7 niveaux
- les communes rurales correspondant aux « bourgs ruraux », « rural à habitat dispersé », « rural à habitat très dispersé » dans la grille à 7 niveaux

La géographie de la Traumabase® renseigne les codes postaux qui sont composés d'au moins une commune. Par conséquent chaque code postal est défini par cette typologie en lui attribuant la catégorie la plus dense des communes qui le compose.

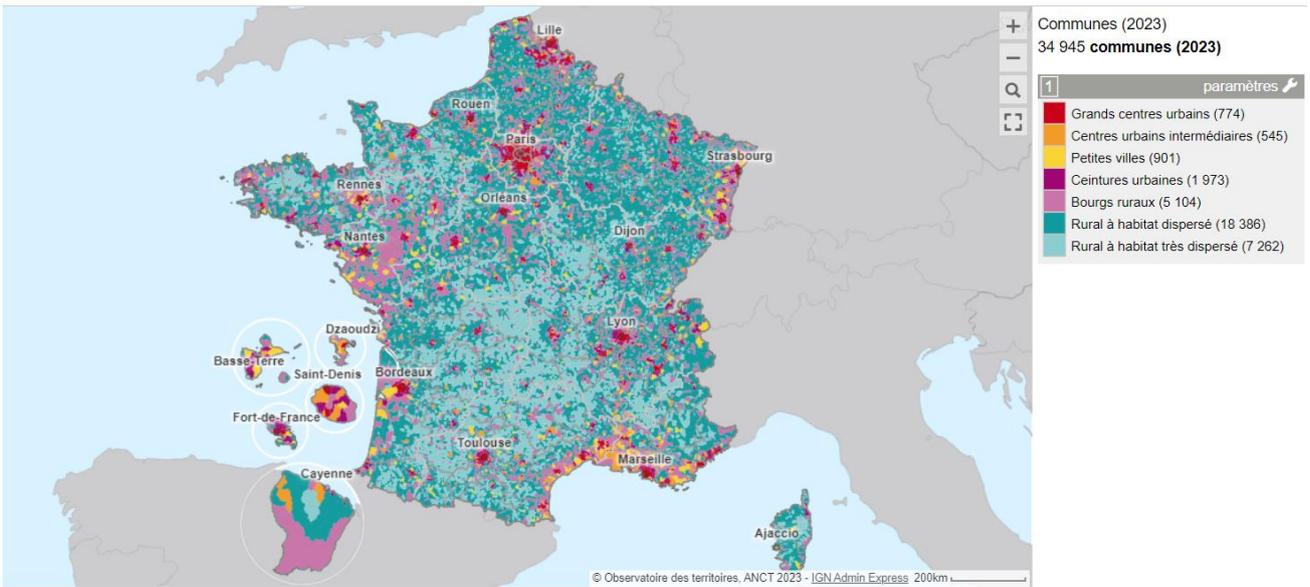


Figure 2 : Grille communale de densité en 7 niveaux, d'après (22)

II.7. Centralité

Nous avons également effectué, en plus de découpage géographique selon la densité de population de la commune du lieu du traumatisme, une répartition selon la centralité. La centralité qualifie la capacité d'action d'un élément central (le centre urbain, la métropole) sur sa périphérie en termes de desserte, de services, d'attractivité, et d'une manière générale, de polarisation. La méthode utilisée pour identifier les centres à partir de la diversité des commerces et services est celle de la classification automatique mixte. Cette typologie a été réalisée sur les communes de France métropolitaine à partir de la Base Permanente des Equipements (BPE) de l'Insee (23). Classant les communes en 5 niveaux de centralité nous avons regroupé les communes dont l'offre d'équipements et de services était comparable pour finalement retenir 3 niveaux de centralité :

- Centres locaux non-pôles : possèdent quelques équipements du quotidien et/ou de proximité avec une offre restreinte ;

- Centres intermédiaires et structurants : proposent des équipements et services enrichis faisant de ces centres de véritables foyers d'activité du quotidien mais également d'équipements supplémentaires dont le recours n'est pas quotidien, ces centralités accueillent aussi des services de santé plus spécialisés ;

- Centres majeurs : offrent les services les plus rares tels que certaines spécialités médicales hospitalières, des services de l'aide sociale aux personnes fragiles, des tribunaux, des établissements universitaires, de grands équipements sportifs et culturels et la grande distribution.

Comme précédemment pour les densités, chaque code postal est défini par cette typologie en lui attribuant le niveau de centralité le plus important des communes qui le compose.

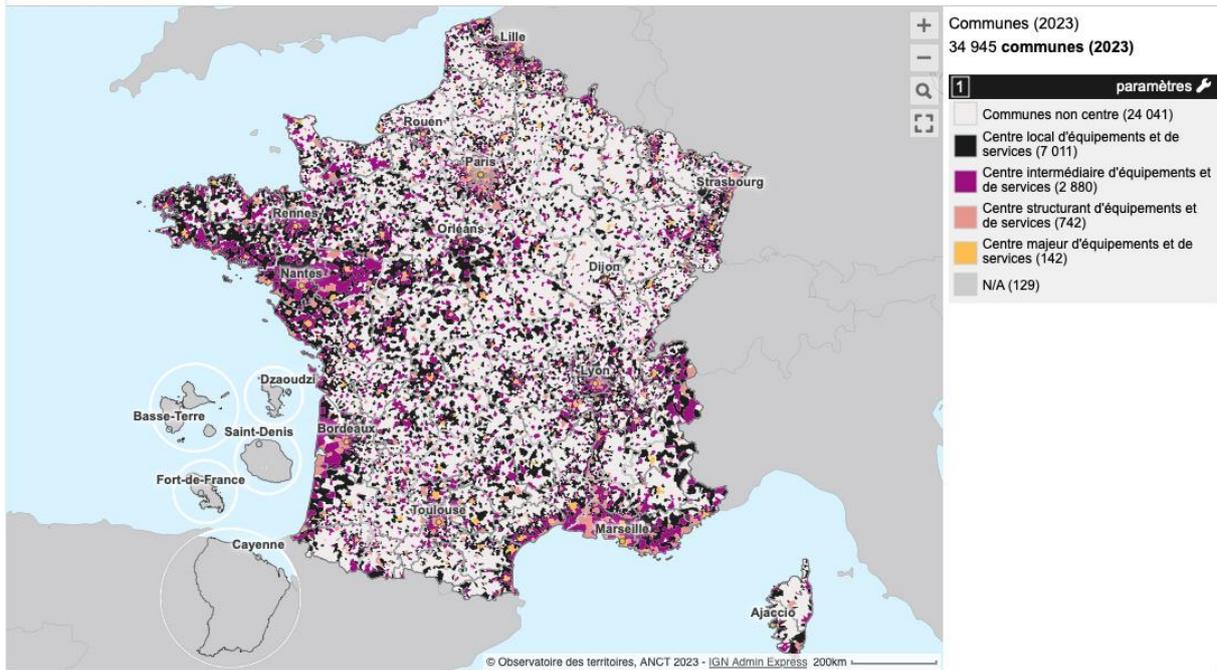


Figure 3 : Niveaux de centralité communale en 5 niveaux, d'après (23)

II.8. Scores

Différents scores sont calculés à partir des données dans la Traumabase® et utilisés dans notre analyse, voici leur signification.

Le score ASA ou Physical Status Score est un système de classification, selon les antécédents médicaux du patient, permettant d'aider à prédire le niveau de risques peri-opératoires (en association à d'autres facteurs). Classement de I à VI allant du plus faible au plus haut risque (24).

La gradation de gravité en trois niveaux pour les patients traumatisés mis en place par le Réseau Nord Alpin des Urgences (7) : le GRADE A, correspondant à une détresse vitale non stabilisée ou nécessitant un support adrénergique ou une transfusion ; le GRADE B correspondant à une détresse vitale stabilisée ou une lésion anatomique grave ; le GRADE C, correspondant à l'absence de détresse vitale mais avec un contexte ou un terrain à risque de traumatisme sévère.

Le score IGS 2 est un score de sévérité de réanimation permettant de prédire la mortalité intra hospitalière selon la valeur plusieurs variables dans les 24 premières heures d'admission en réanimation qui sont : l'âge, la fréquence cardiaque, la pression artérielle systolique, la température centrale, le rapport PaO₂/FiO₂, la diurèse, l'urée sanguine, le taux de globules blancs, la kaliémie, la natrémie, le taux de bicarbonates, la bilirubinémie, le score de Glasgow, le type d'admission (chirurgie non programmée, chirurgie programmée, médicale) et enfin la présence ou non de certaines pathologies (SIDA, maladie hématologique maligne et cancer métastatique) (25).

Le score AIS ou Abbreviated Injury Scale est un score anatomique décrivant plus de 2000 lésions cotées selon la région anatomique et la gravité de la lésion, de 1 (mineure) à 6 (toujours mortelle). Découle de l'AIS, le score ISS ou Injury Severity Score, dédié à l'évaluation lésionnelle du traumatisé. Il est obtenu en réalisant la somme des scores AIS, élevé au carré, des trois zones anatomiques les plus sévèrement touchées parmi 6 régions qui sont : tête et cou, face, thorax, abdomen et contenu pelvien, membres et bassin, téguments (26) (27).

Le score SOFA ou Sequential Organ Failure Assessment était un score de gravité utilisé dans les états septiques initialement puis est devenu un score pour évaluer le degré de dysfonctionnement d'organe. Par ailleurs, la corrélation indiquée avec la mortalité est de bonne qualité (28) (29).

Le score de GOSE ou Glasgow Outcome Scale Extended est un score de pronostic neurologique post traumatisme crânien permettant l'évaluation objective de leur rétablissement dans huit catégories. Cela permet de prédire le déroulement à long terme de la rééducation en ce qui concerne le retour à l'emploi et dans les activités de la vie quotidienne. Le classement s'étend de 1 (décès) à 8 (récupération complète) (30) (31). Le score de GOSE a été divisé en deux variables : 1-4 = défavorable, 5-8 = favorable.

Le score ASIA moteur ou American Spinal Injury Association est un système de classification utilisé pour évaluer et documenter les blessures de la moelle épinière. Il permet de décrire objectivement l'étendue d'une blessure de la moelle épinière en termes de déficience neurologique. La force musculaire est évaluée en utilisant une échelle de 0 à 5 sur différents groupes musculaires importants du corps humain, 0 étant l'absence de contraction musculaire et 5 une force musculaire normale. Le score total moteur varie de 0 à 100 (25 points pour chaque membre au total) (32).

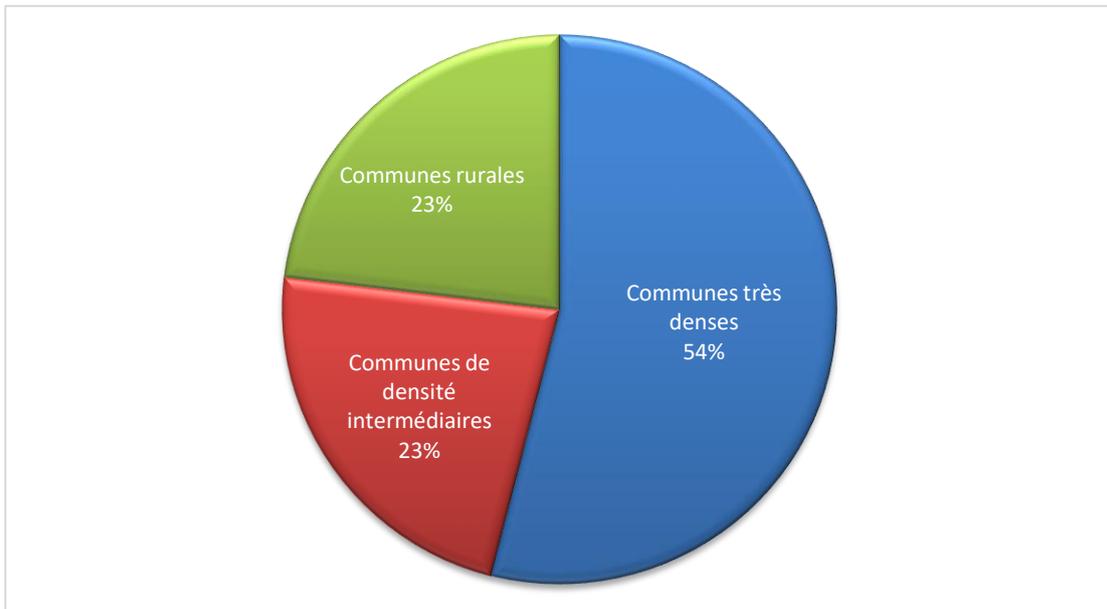
II.9. Analyse statistique

Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage du nombre de patients. Les variables quantitatives ont été exprimées en médianes avec le 1er et le 3ème quartile ou en moyenne avec l'écart type. Les données ont été mises en forme à l'aide de Microsoft Excel® et Microsoft Word®. Les données manquantes n'ont pas été imputées. Les analyses statistiques ont été réalisées avec les logiciels R version 4.4.1, logiciel RStudio version 2024.04.2+764. Le traitement des données géographiques a été réalisé à l'aide du logiciel QGIS 3.34.

III. Résultats

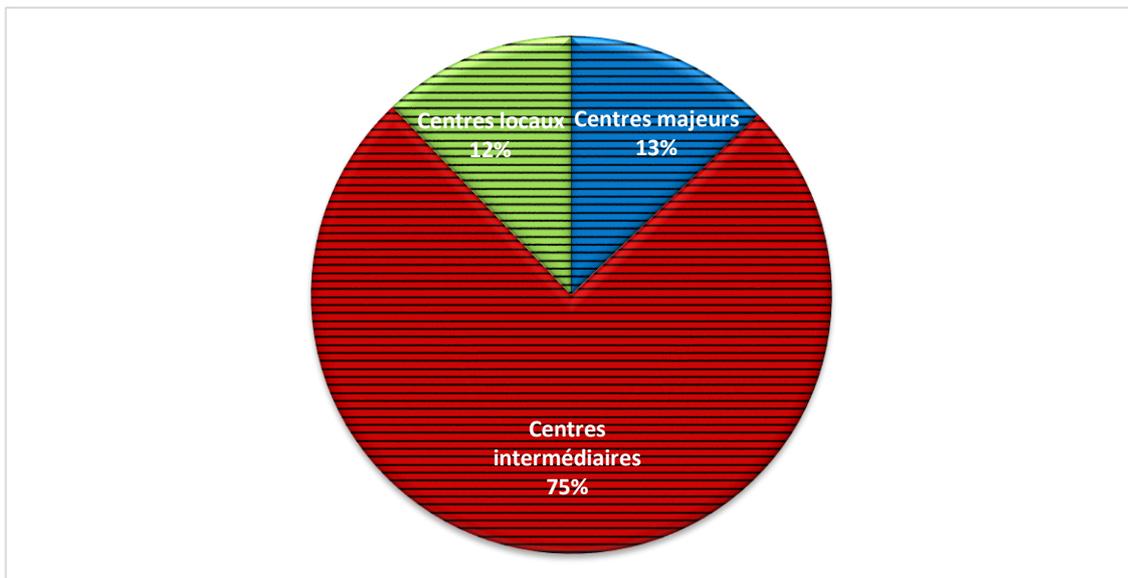
Nous avons inclus 1216 patients dans l'analyse entre le 01/01/2022 et le 01/09/2023 provenant des trois centres participants (Beaujon, Caen, Tours). Concernant l'analyse utilisant la densité de population, sur les 1216 patients, 656 provenaient d'une commune très dense (54%), 278 (23%) d'une commune de densité intermédiaire et 281 (23%) d'une commune rurale.

Figure 4. Répartition des patients selon la densité



Concernant l'analyse selon le niveau de centralité, sur les 1216 patients, 154 (12,7%) l'étaient depuis des centres majeurs, 917 (75,4%) depuis des centres intermédiaires et structurants et 145 (11,0%) depuis des centres locaux non-pôles.

Figure 5. Répartition des patients selon la centralité



III.1 Démographie et scores de gravité

La majorité des patients de l'étude étaient des hommes (77,5%) d'âge médian de 40 ans.

Tableau 1. Démographie des patients admis pour traumatisme sévère selon le niveau de densité

	Total N = 1216	Communes très denses N = 657	Densité intermédiaire N = 278	Communes rurales N = 281
Age	40 (26-56)	36 (25-50)	49 (27-63)	47 (31-63)
ND	3	3	0	0
Sexe				
Masculin, n (%)	933 (77%)	517 (79%)	193 (70%)	223 (81%)
ND	12	5	2	5
IMC	24,0 (22,0-27,0)	24,0 (22,0-27,0)	24,7 (22,0-27,0)	25,0 (22,0-28,7)
ND	138	56	44	38
ASA_PS	1 (1,00-2,00)	1 (1,00,-2,00)	2 (1,00-2,00)	2 (1,00,-2,00)
ND	1	1	0	0
IGS	26 (16-45)	22 (14-38)	31 (20-52)	31 (18-49)
ND	32	27	4	1
ISS	17 (9-25)	14 (9-25)	17 (13-25)	18 (12-25)
ND	25	17	5	3
SOFA	3 (1,0-8,0)	2 (1,0,-7,0)	4 (1,0-9,0)	4 (1,0-8,0)
ND	60	52	5	3

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75), ND= non disponible, IMC= Indice de Masse Corporelle, ASA PS= American Society of Anesthesiology Physical Status, IGS= Index de Gravité Simplifié, ISS= Injury Severity Score, SOFA= Sequential Organ Failure Assessment

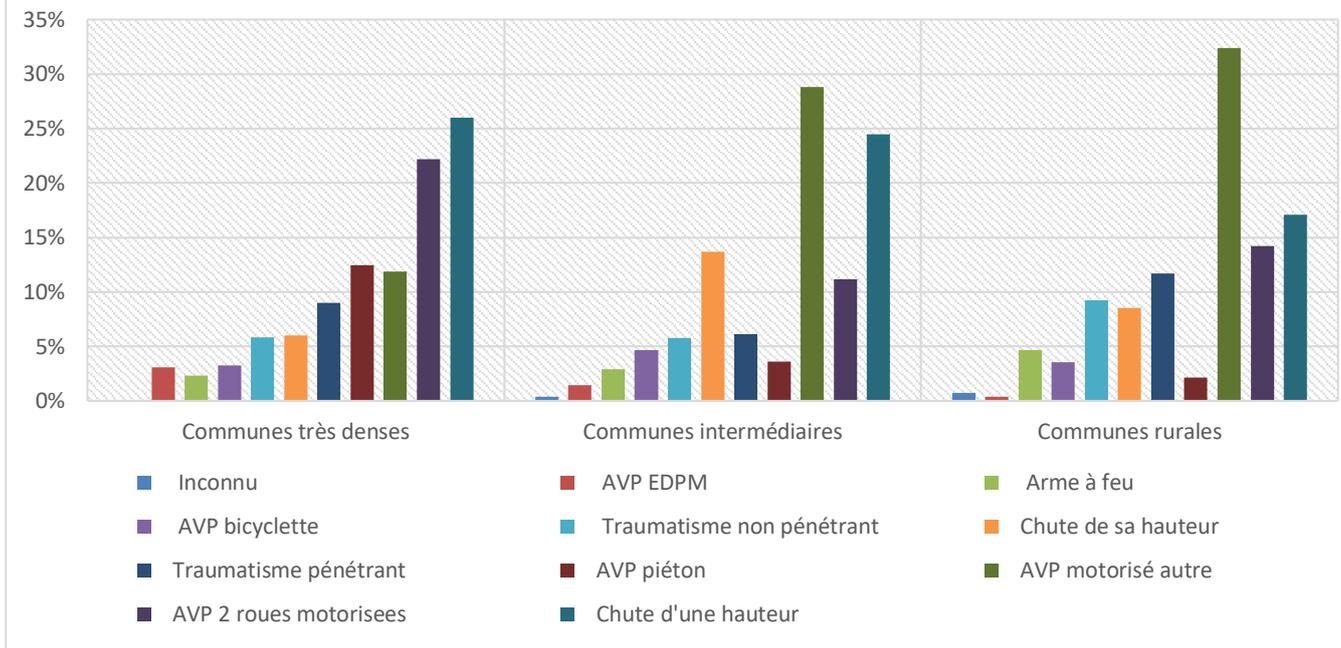
Tableau 2. Démographie des patients admis pour traumatisme sévère selon le niveau de centralité

	Total N = 1216	Centres majeurs N = 154	Centres intermédiaires et structurants N = 917	Centres locaux non-pôles N = 145
Age	40 (26-56)	36 (24-54)	39 (26-56)	47 (30-63)
ND	3	1	1	1
Sexe				
Masculin, n (%)	933 (77%)	119 (77%)	702 (77%)	112 (78%)
ND	12	0	10	2
IMC	24,0 (22,0-27,0)	24,2 (22,0-27,0)	24,0 (22,0-27,0)	25,0 (22,6-28,4)
ND	138	15	106	17
ASA_PS	1 (1,0-2,0)	1 (1,0,-2,0)	1 (1,0,-2,0)	2 (1,0,-2,0)
ND	1	0	1	0
IGS	26 (16-45)	26 (15-44)	25 (15-45)	28 (19-42)
ND	32	1	27	4
ISS	17 (9-25)	16 (9-25)	17 (9-25)	17 (11-25)
ND	25	6	18	1
SOFA	3,0 (1,0-8,0)	4 (1,0-6,5)	3 (1,0-8,0)	4 (1,0-8,0)
ND	60	2	53	5

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75), ND= non disponible, IMC= Indice de Masse Corporelle, ASA PS= American Society of Anesthesiology Physical Status, IGS= Index de Gravité Simplifié, ISS= Injury Severity Score, SOFA= Sequential Organ Failure Assessment

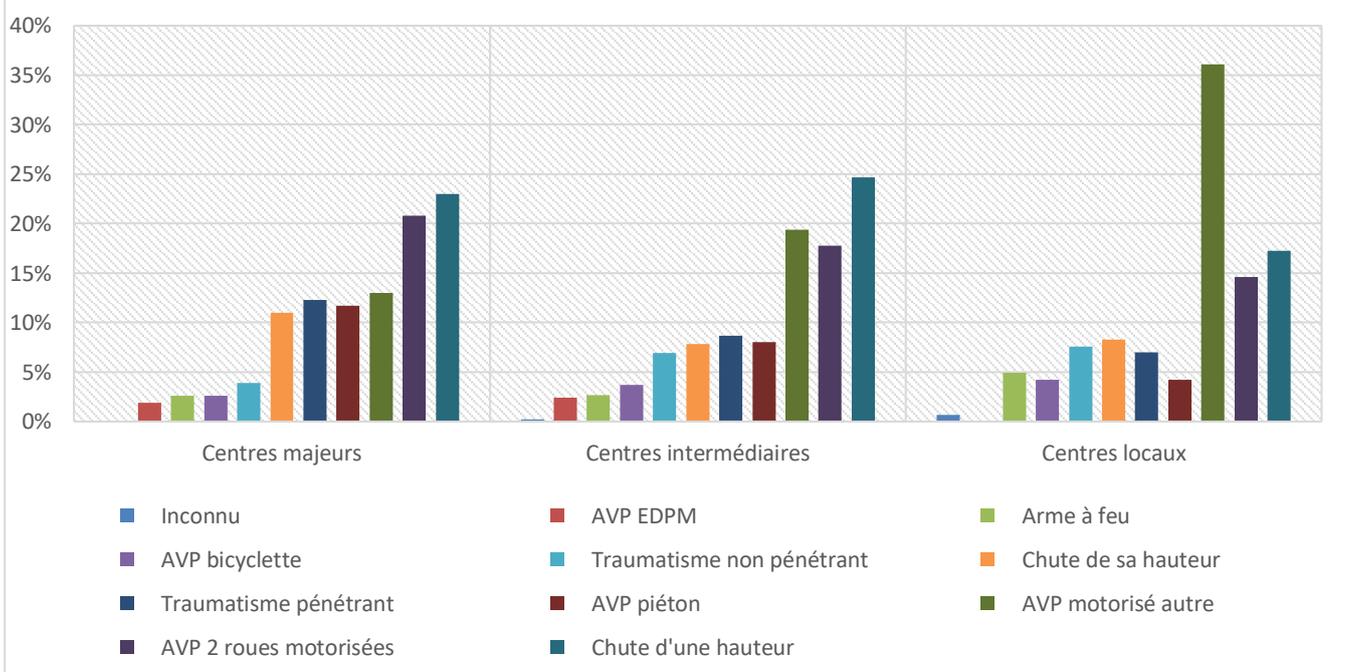
III.2. Mécanismes lésionnels

Figure 6. Mécanismes lésionnels selon la densité



AVP= Accident de la voie publique, EDPM= Engin de déplacement motorisé électrique

Figure 7. Mécanismes lésionnels selon la centralité



AVP= Accident de la voie publique, EDPM= Engin de déplacement motorisé électrique

III.3. Evaluation et prise en charge pré hospitalière

Tableau 3. Evaluation et prise en charge pré hospitalière selon la densité

	Total N = 1216	Communes très denses N = 657	Communes intermédiaires N = 278	Communes rurales N = 281
GCS initial	15 (8,0-15,0)	15 (11,0-15,0)	14 (6,0-15,0)	14 (6,0, 15,0)
ND	171	35	69	67
SPO2	98 (96,0-100,0)	99 (97,0-100,0)	98 (95,0-100)	97,0 (94,5-99,0)
ND	246	58	95	93
PAS	130 (111-146)	130 (111-145)	128 (110-148)	130 (110-146)
ND	207	46	79	82
ACR, n (%)	43 (3,7%)	24 (3,7%)	12 (4,6%)	7 (2,6%)
ND	32	6	14	12
Etat initial				
Ecrasé/projeté, n (%)	187 (22%)	102 (21%)	31 (17%)	54 (30%)
Ejection, n (%)	22 (2,3%)	3 (0,5%)	9 (5%)	10 (5%)
Passager décédé, n (%)	12 (1%)	4 (0,6%)	3 (1%)	5 (2%)
Chute, n (%)	336 (84%)	202 (85%)	79 (88%)	55 (79%)
Blast, n (%)	3 (0,3%)	1 (0,2%)	1 (0,5%)	1 (0,5%)
Ischémie membre, n (%)	13 (1%)	7 (1%)	3 (1%)	3 (1,3%)
Amputation, n (%)	7 (0,7%)	4 (0,6%)	1 (0,4%)	2 (0,9%)
Fracas bassin, n (%)	101 (9,3%)	71 (11%)	19 (8%)	11 (4,7%)
Brûlure, n (%)	3 (0,3%)	2 (0,3%)	1 (0,4%)	0 (0%)
Prise en charge pré hospitalière				
Intubation, n (%)	339 (28%)	159 (24%)	91 (33%)	89 (32%)
Expansion vol, n (%)	742 (63%)	435 (67%)	152 (57%)	155 (57%)
Catech prehosp, n (%)	172 (14%)	74 (11%)	46 (17%)	52 (19%)
Vecteur transport				
Aérien, n (%)	123 (11%)	27 (4,3%)	33 (15%)	63 (28%)
Autre, n (%)	2 (0,2%)	0 (0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
Terrestre, n (%)	946 (88%)	598 (96%)	184 (84%)	164 (72%)
NA	132	28	57	47
ND	13	4	3	6
Grade sévérité				
Grade 1, n (%)	244 (23%)	111 (18%)	66 (30%)	67 (29%)
Grade 2, n (%)	379 (35%)	212 (34%)	72 (33%)	95 (41%)
Grade 3, n (%)	446 (42%)	301 (48%)	78 (36%)	67 (29%)
NA	132	28	57	47
ND	15	5	5	5

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75), ND= Non disponible, NA= Non applicable, GCS= Glasgow Coma Scale, SPO2= Saturation Pulsée en Oxygène, PAS= Pression Artérielle Systolique, ACR= Arrêt Cardio Respiratoire

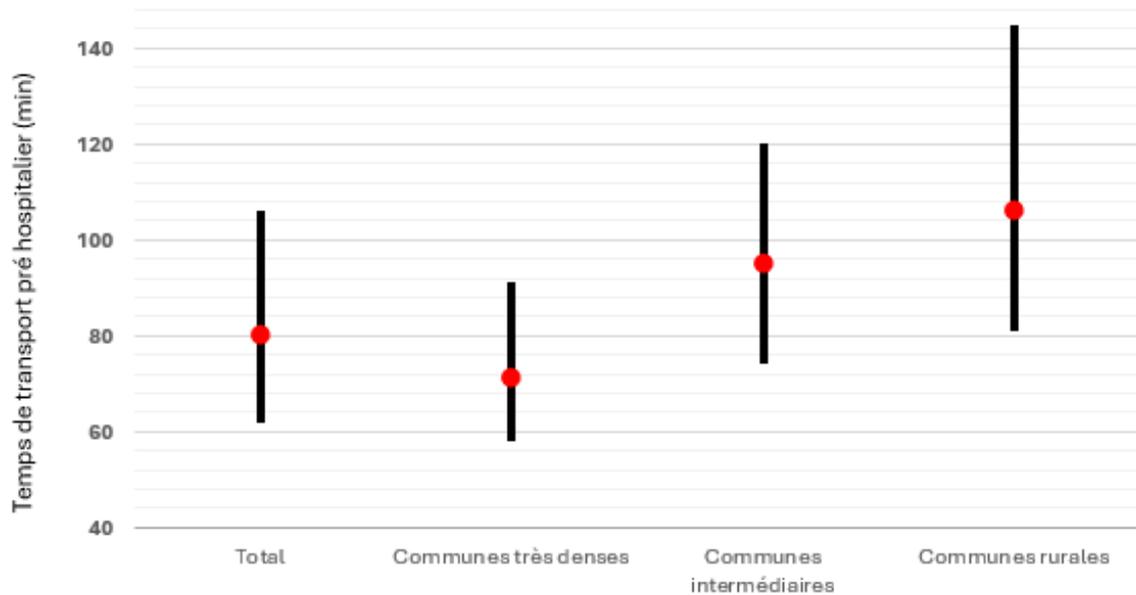
Tableau 4. Evaluation et prise en charge pré hospitalière selon la centralité

	Total N = 1216	Centres majeurs N = 154	Centres intermédiaires N = 917	Centres locaux N = 145
GCS initial	15.0 (8,0-15,0)	14 (7,0-15,0)	15 (9,0-15,0)	15 (8,0-15,0)
ND	171	19	132	20
SPO2	98.0 (96,0-100,0)	98 (96,0-100,0)	98 (96,0-100,0)	98 (95,0-99,0)
ND	246	33	184	29
PAS	130 (111-146)	130 (108-145)	130 (111-146)	128 (113-149)
ND	207	25	158	24
ACR, n (%)	43 (3,7%)	11 (7,3%)	29 (3,3%)	3 (2,1%)
ND	32	3	26	3
Etat initial				
Ecrasé/projeté, n (%)	187 (22%)	21 (19%)	136 (22%)	30 (29%)
Ejection, n (%)	22 (2,3%)	2 (1,7%)	16 (2,2%)	4 (3,6%)
Passager décédé, n (%)	12 (1,1%)	0 (0%)	10 (1,2%)	2 (1,6%)
Chute, n (%)	336 (84%)	46 (90%)	257 (84%)	33 (83%)
Blast, n (%)	3 (0,3%)	0 (0%)	2 (0,3%)	1 (0,8%)
Ischémie membre, n (%)	13 (1,2%)	1 (0,7%)	9 (1,1%)	3 (2,3%)
Amputation, n (%)	7 (0,7%)	0 (0%)	7 (0,9%)	0 (0%)
Fracas bassin, n (%)	101 (9,3%)	9 (6,4%)	78 (9,6%)	14 (11%)
Brûlure, n (%)	3 (0,3%)	0 (0%)	2 (0,2%)	1 (0,8%)
Prise en charge pré hospitalière				
Intubation, n (%)	339 (28%)	44 (29%)	251 (28%)	44 (30%)
Expansion vol, n (%)	742 (63%)	90 (62%)	553 (62%)	99 (70%)
Catech prehosp, n (%)	172 (14%)	25 (17%)	117 (13%)	30 (21%)
Vecteur transport				
Aérien, n (%)	123 (11%)	12 (8,5%)	83 (10%)	28 (22%)
Autre, n (%)	2 (0,2%)	0 (0%)	2 (0,2%)	0 (0%)
Terrestre, n (%)	946 (88%)	129 (91,5%)	716 (89%)	101 (78%)
NA	132	9	109	14
ND	13	4	7	2
Grade sévérité				
Grade 1, n (%)	244 (23%)	34 (24%)	182 (23%)	28 (22%)
Grade 2, n (%)	379 (35%)	34 (24%)	289 (36%)	56 (44%)
Grade 3, n (%)	446 (42%)	73 (52%)	329 (41%)	44 (34%)
NA	132	9	109	14
ND	15	4	8	3

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75), ND= Non disponible, NA= Non applicable, GCS= Glasgow Coma Scale, SPO2= Saturation Pulsée en Oxygène, PAS= Pression Artérielle Systolique, ACR= Arrêt Cardio Respiratoire

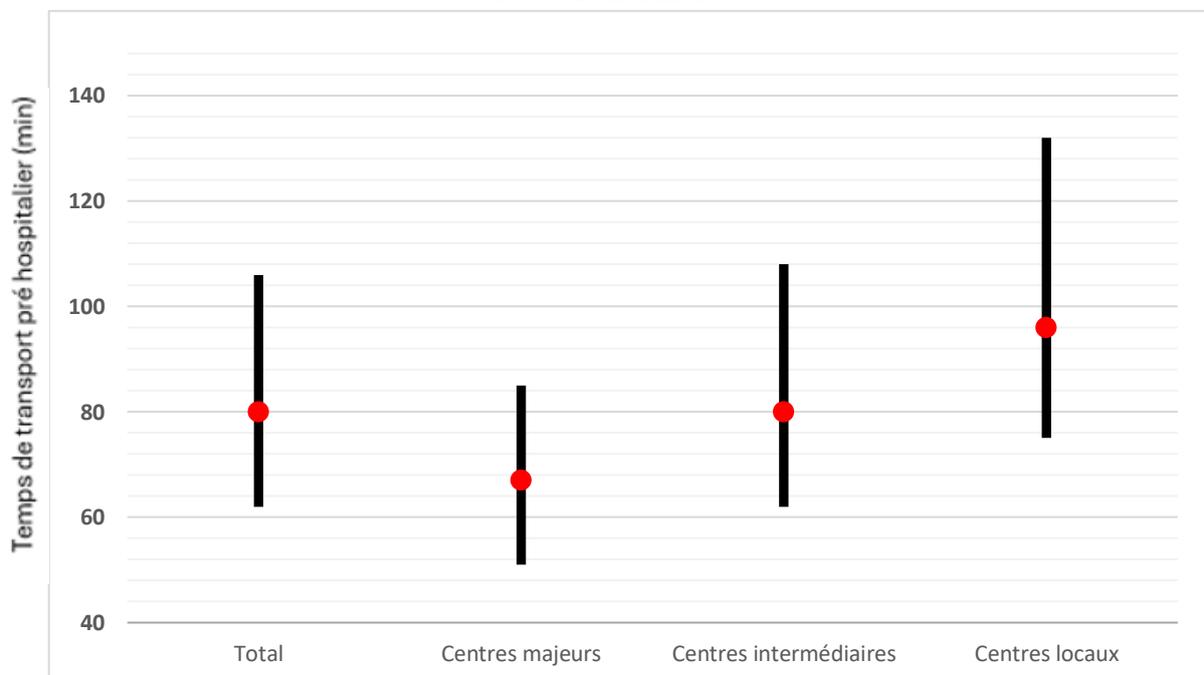
III.4 Délais pré hospitaliers

Figure 8. Délais entre le temps d'arrivée sur les lieux et le temps d'arrivée dans le service d'accueil selon la densité



Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75)

Figure 9. Délais entre le temps d'arrivée sur les lieux et le temps d'arrivée dans le service d'accueil selon la centralité



Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75)

III.5 Populations spécifiques : traumatisé crânien, choc hémorragique, traumatisé rachidien

Tableau 5. Traumatismes crâniens selon la densité

	Total N = 1216	Communes très denses N = 657	Communes intermédiaires N = 278	Communes rurales N = 281
Traumatisme crânien				
Non, n (%)	672 (60%)	383 (67%)	145 (54%)	144 (52%)
Oui, n (%)	446 (40%)	192 (33%)	122 (46%)	132 (48%)
ND	98	82	11	5
Classification TDM Marshall				
I, n (%)	159 (36%)	113 (59%)	29 (24%)	17 (13%)
II, n (%)	144 (32%)	41 (21%)	41 (34%)	62 (47%)
III, n (%)	26 (5,9%)	7 (3,7%)	13 (11%)	6 (4,6%)
IV, n (%)	15 (3,4%)	3 (1,6%)	7 (5,8%)	5 (3,8%)
V, n (%)	50 (11%)	13 (6,8%)	20 (17%)	17 (13%)
VI, n (%)	27 (6,1%)	9 (4,7%)	2 (1,7%)	16 (12%)
Marshall manquant, n (%)	23 (5,2%)	6 (3,1%)	9 (7,4%)	8 (6,1%)
ND	100	82	12	6
GCS_sortie				
<11, n (%)	3 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (1,5%)
11-13, n (%)	11 (2,6%)	7 (9%)	2 (1,3%)	2 (1%)
14, n (%)	36 (8,5%)	7 (9%)	13 (8,7%)	16 (8%)
15, n (%)	375 (88%)	64 (82%)	135 (90%)	176 (89%)
GOSE sortie				
Défavorable, n (%)	165 (59%)	75 (80%)	43 (50%)	47 (46%)
Favorable, n (%)	116 (41%)	18 (20%)	43 (50%)	55 (54%)

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75), ND= Non Disponible, NA= Non applicable, TDM= Tomodensitométrie, GCS= Glasgow coma scale, GOSE= Glasgow Outcome Scale Extended

Tableau 6. Traumatismes crâniens selon la centralité

	Total N = 1216	Centres majeurs N = 154	Centres intermédiaires N = 917	Centres locaux N = 145
Traumatisme crânien				
Non, <i>n</i> (%)	672 (60%)	84 (57%)	504 (61%)	84 (60%)
Oui, <i>n</i> (%)	446 (40%)	64 (43%)	326 (39%)	56 (40%)
ND	98	6	87	5
Classification TDM Marshall				
I, <i>n</i> (%)	159 (36%)	19 (30%)	125 (38,5%)	15 (27%)
II, <i>n</i> (%)	144 (32%)	19 (30%)	103 (32%)	22 (40%)
III, <i>n</i> (%)	26 (5,9%)	6 (9,5%)	17 (5,2%)	3 (5,4%)
IV, <i>n</i> (%)	15 (3,4%)	2 (3,2%)	12 (3,7%)	1 (1,8%)
V, <i>n</i> (%)	8 (13%)	35 (11%)	7 (12,5%)	8 (13%)
VI, <i>n</i> (%)	5 (7,9%)	18 (5,5%)	4 (7,1%)	5 (7,9%)
Marshall manquant, <i>n</i> (%)	4 (6,3%)	15 (4,6%)	4 (7,1%)	4 (6,3%)
ND	7	88	5	7
GS_sortie				
<11, <i>n</i> (%)	3 (0,7%)	0 (0%)	3 (1%)	0 (0%)
11-13, <i>n</i> (%)	11 (2,6%)	2 (3,2%)	7 (2,4%)	2 (2,7%)
14, <i>n</i> (%)	36 (8,5%)	6 (9,7%)	25 (8,5%)	5 (6,8%)
15, <i>n</i> (%)	375 (88%)	52 (84%)	257 (87%)	66 (90%)
GOSE sortie				
Défavorable, <i>n</i> (%)	165 (59%)	27 (62%)	113 (57%)	25 (63%)
Favorable, <i>n</i> (%)	116 (41%)	16 (38%)	85 (43%)	15 (38%)

ND= Non disponible, NA= Non applicable, TDM= Tomodensitométrie, GCS= Glasgow coma scale, GOSE= Glasgow Outcome Scale Extended

Tableau 7. Choc hémorragique selon la densité

	Total N = 1216	Communes très denses N = 657	Communes intermédiaires N = 278	Communes rurales N = 281
Choc hémorragique				
Non, n (%)	1017 (88%)	552 (91%)	232 (85%)	233 (84%)
Oui, n (%)	136 (12%)	53 (8,8%)	40 (15%)	43 (16%)
ND	63	52	6	5
Origine du saignement				
Péritoine, n (%)	36 (26%)	14 (26%)	13 (33%)	9 (21%)
Rétropéritoine, n (%)	20 (15%)	7 (13%)	4 (10%)	9 (21%)
Thorax, n (%)	26 (19%)	9 (17%)	10 (25%)	7 (16%)
Orthopédique, n (%)	48 (35%)	20 (38%)	14 (35%)	14 (33%)
ND	63	52	6	5
Prise en charge				
Chirurgie hémostatique, n (%)	32 (36%)	11 (38%)	10 (36%)	11 (35%)
Radio interventionnelle, n (%)	24 (18%)	12 (23%)	3 (7,50%)	9 (21%)
REBOA, n (%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
ACR dans les 24h, n (%)	18 (13%)	7 (13%)	8 (21%)	3 (7,1%)

ND= Non disponible, NA= Non applicable, REBOA= Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta, ACR= Arrêt cardio respiratoire

Tableau 8. Choc hémorragique selon la centralité

	Total N = 1216	Centres majeurs N = 154	Centres intermédiaires N = 917	Centres locaux N = 145
Choc hémorragique				
Non, n (%)	1017 (88%)	128 (86%)	772 (89%)	117 (84%)
Oui, n (%)	136 (12%)	21 (14%)	93 (11%)	22 (16%)
ND	63	5	52	6
Origine du saignement				
Péritoine, n (%)	36 (26%)	9 (43%)	22 (24%)	5 (23%)
Rétropéritoine, n (%)	20 (15%)	1 (5%)	13 (14%)	6 (27%)
Thorax, n (%)	26 (19%)	4 (19%)	18 (19%)	4 (18%)
Orthopédique, n (%)	48 (35%)	7 (33%)	33 (36%)	8 (36%)
ND	63	5	52	6
Prise en charge				
Chirurgie hémostatique, n (%)	32 (36%)	4 (29%)	22 (39%)	6 (35%)
Radio interventionnelle, n (%)	24 (18%)	2 (9,5%)	18 (19%)	4 (18%)
REBOA, n (%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
ACR 24h, n (%)	18 (13%)	2 (9,5%)	15 (16,5%)	1 (4,5%)

ND= Non disponible, NA= Non applicable, REBOA= Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta, ACR= Arrêt cardio respiratoire

Tableau 9. Traumatisme rachidien selon la densité

	Total N = 1216	Communes très denses N = 657	Communes intermédiaires N = 278	Communes rurales N = 280
Fracture du rachis				
NA	1	0	1	0
Non, n (%)	916 (79%)	498 (82%)	213 (79%)	205 (74%)
Oui, n (%)	237 (21%)	106 (18%)	58 (21%)	73 (26%)
ND	62	53	6	3
Rachis neurologique, n (%)	71 (7,2%)	28 (5,2%)	22 (10%)	21 (9,2%)
Niveau lésion				
Cervical, n (%)	44 (62%)	13 (46%)	14 (64%)	17 (81%)
Lombaire, n (%)	9 (13%)	3 (11%)	4 (18%)	2 (9,5%)
Thoracique, n (%)	18 (25%)	513 (43%)	233 (18%)	249 (9,5%)
ND	150	116	23	11
ASIA_moteur	92 (50-100)	55 (50-80)	75 (50-100)	100 (89-100)
ASIA moteur sortie	100 (90-100)	100 (90-100)	100 (72-100)	100 (91-100)

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75), ND= Non disponible, NA= Non applicable, ASIA= American spinal injury association

Tableau 10. Traumatisme rachidien selon la centralité

	Total N = 1216	Centres majeurs N = 154	Centres intermédiaires N = 917	Centres locaux N = 145
Fracture du rachis				
NA	1	0	1	0
Non, n (%)	916 (79%)	119 (81%)	691 (80%)	106 (76%)
Oui, n (%)	237 (21%)	28 (19%)	175 (20%)	34 (24%)
ND	62	7	50	5
Rachis neurologique, n (%)	71 (7%)	9 (7%)	52 (7%)	10 (8,5%)
Niveau lésion				
Cervical, n (%)	44 (62%)	7 (78%)	29 (56%)	8 (80%)
Lombaire, n (%)	9 (13%)	1 (11%)	7 (13,5%)	1 (10%)
Thoracique, n (%)	18 (25%)	1 (11%)	16 (31%)	1 (10%)
ND	150	11	125	14
ASIA moteur	92 (50-100)	65 (10-90)	97 (50-100)	100 (40-100)
ASIA moteur de sortie,	100 (90-100)	90 (65-100)	100 (90-100)	100 (53-100)

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75), ND= Non disponible, NA= Non applicable, ASIA= American spinal injury association

III.6. Morbi-mortalité et consommation de soins

Tableau 11. Morbi-mortalité et consommation de soins selon la densité

	Total N = 1216	Communes très denses N = 657	Communes intermédiaires N = 278	Communes rurales N = 281
Durée séjour réa (jours)	3 (2-8)	2 (2-6)	4 (2-10)	4 (2-11)
ND	219	178	23	18
Durée séjour hôpital (jours)	8 (3-20)	6 (2-15)	10 (5-22)	11 (6-24)
ND	277	201	23	40
Statut à J30				
Inconnu, <i>n</i> (%)	411 (34%)	335 (51%)	50 (19%)	26 (9,7%)
Mort, <i>n</i> (%)	170 (14%)	80 (12%)	45 (17%)	45 (17%)
Vivant, <i>n</i> (%)	612 (51%)	240 (37%)	174 (65%)	198 (74%)
ND	23	2	9	12
Chirurgie séjour, <i>n</i> (%)	588 (56%)	287 (56%)	142 (55%)	159 (59%)
Delai 1ère chirurgie				
J0, <i>n</i> (%)	419 (72%)	195 (68%)	111 (78%)	113 (72%)
J1, <i>n</i> (%)	70 (12%)	39 (14%)	12 (8,5%)	19 (12%)
J2, <i>n</i> (%)	48 (8%)	19 (7%)	13 (9%)	16 (10%)
plus de J2, <i>n</i> (%)	48 (8%)	32 (11%)	6 (4%)	10 (6,3%)
NA	454	226	118	110
ND	116	53	40	13
Nb interventions J30				
0, <i>n</i> (%)	359 (39%)	216 (44%)	80 (36%)	63 (29%)
1, <i>n</i> (%)	360 (39%)	183 (38%)	84 (38%)	93 (42%)
2, <i>n</i> (%)	129 (14%)	53 (11%)	34 (15%)	42 (19%)
> 2, <i>n</i> (%)	78 (8%)	34 (7%)	22 (10%)	22 (10%)
ND	290	171	58	61

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75), ND= Non disponible, Nb= Nombre

Tableau 12. Morbi-mortalité et consommation de soins selon la centralité

	Total N = 1216	Centres majeurs N = 154	Centres intermédiaires N = 917	Centres locaux N = 145
Durée séjour réa (jours)	3 (2-8)	2 (1-8)	3 (2-8)	4 (2-9)
ND	219	22	177	20
Durée_séjour_hôpital (jours)	8 (3-20)	8 (2-18)	8 (3-19)	10 (4-22)
ND	277	25	226	26
Statut à J30				
Inconnu, n (%)	411 (34%)	46 (30%)	326 (36%)	38 (28%)
Mort, n (%)	170 (14%)	29 (19%)	121 (13%)	20 (14%)
Vivant, n (%)	612 (51%)	76 (50%)	457 (51%)	79 (57%)
ND	23	3	13	7
Chirurgie séjour, n (%)	588 (56%)	83 (61%)	423 (55%)	82 (63%)
Délai 1^{ère} chirurgie				
J0, n (%)	419 (72%)	68 (82%)	290 (69%)	61 (74%)
J1, n (%)	70 (12%)	4 (4,8%)	53 (13%)	13 (16%)
J2, n (%)	48 (8,2%)	6 (7,2%)	37 (8,8%)	5 (6,1%)
> J2, n (%)	48 (8,2%)	5 (6%)	40 (9,5%)	3 (3,7%)
ND	338	41	261	36
Nb interventions J30				
0, n (%)	359 (39%)	12 (9,2%)	53 (7,9%)	13 (11%)
1, n (%)	360 (39%)	48 (37%)	271 (40%)	40 (33%)
2, n (%)	129 (14%)	56 (43%)	259 (38%)	45 (37%)
> 2, n (%)	78 (8,4%)	15 (11%)	90 (13%)	24 (20%)
ND	290	23	244	23

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (interquartiles 25-75), ND= Non disponible

Tableau 13. Répartition des classes de densité et des niveaux de centralité inter centres

	BEAUJON	TOURS	CAEN
Densité			
Communes très denses, n (%)	973 (82%)	34 (10%)	50 (26%)
Communes intermédiaires, n (%)	91 (13%)	124 (38%)	63 (33%)
Communes peu denses, n (%)	33 (4,7%)	171 (52%)	77 (41%)
ND	302	167	130
Centralité			
Centres majeurs, n (%)	64 (9,2%)	34 (10%)	56 (9,2%)
Centres intermédiaires, n (%)	578 (83%)	242 (74%)	97 (83%)
Centres locaux, n (%)	55 (7,9%)	53 (16%)	37 (19%)
ND	302	167	130

ND = Non disponible

Tableau 14. Comparaison inter centres (1)

	BEAUJON	TOURS	CAEN
Caractéristiques démographiques			
Age, moy [sd]	38 [17]	47 [21]	47 [20]
Homme, n (%)	779 (80%)	356 (73%)	259 (81%)
IMC, moy [sd]	24 [4]	25 [5]	25 [4]
ASA PS, moy [sd]	1,5 [1,0]	1,7 [0,7]	2,3 [1,4]
Mode d'admission			
Primaire, n (%)	859 (87%)	308 (62%)	267 (89%)
Secondaire, n (%)	126 (13%)	186 (38%)	34 (11%)
Statut à J30			
Mort, n (%)	88 (22%)	66 (14%)	75 (25%)
ND	603	37	24
Mécanisme lésionnel en cause			
Traumatisme non pénétrant, n (%)	54 (5,5%)	40 (9,3%)	22 (6,9%)
AVP motorisé autre, n (%)	158 (16%)	96 (22%)	63 (20%)
AVP EDPM, n (%)	30 (3,1%)	5 (1,2%)	2 (0,6%)
Chute de sa hauteur, n (%)	43 (4,4%)	61 (14%)	28 (8,8%)
AVP 2 roues motorisées, n (%)	230 (24%)	54 (13%)	49 (15%)
Arme à feu, n (%)	20 (2,1%)	15 (3,5%)	15 (4,7%)
Traumatisme pénétrant, n (%)	55 (5,7%)	25 (5,8%)	28 (8,8%)
Chute d'une hauteur, n (%)	246 (25%)	93 (22%)	70 (22%)
AVP bicyclette, n (%)	37 (3,8%)	21 (4,9%)	17 (5,3%)
AVP piéton, n (%)	100 (10%)	18 (4,2%)	24 (7,5%)
Grade de sévérité annoncé			
Grade A, n (%)	162 (17%)	114 (36%)	76 (26%)
Grade B, n (%)	331 (34%)	114 (36%)	108 (36%)
Grade C, n (%)	475 (49%)	87 (28%)	113 (38%)
Score IGS II, moy [sd]	27 [19]	34,1 [21]	38 [21]
Score ISS, moy [sd]	16,3 [11,4]	20,1 [10,4]	20,9 [14,7]
Score SOFA, moy [sd]	3,9 [4,1]	4,5 [4,2]	5,4 [4,2]
Score Glasgow initial, moy [sd]	12,7 [3,9]	11,1 [4,7]	11,1 [4,7]
Intubation pré hospitalière, n (%)	226 (23%)	120 (25%)	122 (38%)
Expansion volémique pré hospitalière, n (%)	670 (70%)	155 (33%)	242 (81%)
Catécholamines pré hospitalière, n (%)	107 (11%)	65 (14%)	68 (22%)
Délai lieu/arrivée service (min) , moy [sd]	84 [43]	114 [86,4]	100 [54,1]
Vecteur de transport			
Terrestre, n (%)	921 (95%)	253 (81%)	236 (79%)
Aérien, n (%)	48 (5%)	60 (19%)	62 (21%)

Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne [écarts-types], ND= non disponible, IMC= Indice de Masse Corporelle, ASA PS= American Society of Anesthesiology Physical Status, IGS= Index de Gravité Simplifié, ISS= Injury Severity Score, SOFA= Sequential Organ Failure Assessment, AVP= Accident de la voie publique, EDPM= Engin de déplacement motorisé électrique

Tableau 15. Comparaison inter centres (2)

	BEAUJON	TOURS	CAEN
Choc hémorragique, n (%)	65 (7%)	90 (18%)	51 (16%)
Dont chirurgie d'hémostase, n (%)	13 (46%)	20 (33%)	19 (44%)
Dont radiologie interventionnelle, n (%)	14 (22%)	18 (21%)	9 (18%)
Dont REBOA, n (%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Nb unités CGR 6h, moy [sd]	2,9 [2,0]	3,2 [2,1]	3,4 [3,5]
Nb unités PFC 6h, moy [sd]	1,8 [1,7]	2,0 [2,3]	2,1 [3,7]
Nb unités CPA 6h, moy [sd]	0,1 [0,3]	0,3 [0,6]	0,3 [0,7]
Traumatisme crânien, n (%)	271 (33%)	225 (48%)	163 (51%)
Glasgow de sortie, moy [sd]	14,1 [1,1]	14,8 [0,8]	14,9 [0,3]
Fracture du rachis, n (%)	153 (17%)	121 (25%)	87 (27%)
Dont rachis neurologique, n (%)	40 (26%)	43 (36%)	22 (25%)
Traumatisme médullaire le plus haut			
Cervical, n (%)	19 (47%)	29 (67%)	15 (68%)
Thoracique, n (%)	14 (35%)	10 (23%)	5 (23%)
Lombaire, n (%)	7 (18%)	4 (10%)	2 (9%)
Score ASIA moteur à l'arrivée, moy [sd]	39,3 [33,2]	84,6 [25,7]	26,9 [35,8]
Score ASIA moteur à la sortie de réa, moy [sd]	90,7 [19,3]	86,2 [25,7]	42,3 [40,6]
Chirurgie au cours du séjour, n (%)	394 (55%)	266 (54%)	208 (65%)
Délai jusqu'à la première chirurgie			
J0, n (%)	256 (66%)	187 (82%)	180 (93%)
J1, n (%)	69 (18%)	27 (12%)	9 (5%)
J2, n (%)	19 (5%)	15 (6%)	4 (2%)
Plus de J2, n (%)	46 (11%)	0 (0%)	0 (0%)
Nombre total d'interventions à J30, moy [sd]	0,8 [1,0]	1,2 [1,1]	1,2 [1,3]
Durée de séjour en réa (jours), moy [sd]	6,1 [10,4]	9,4 [11,6]	9,7 [13,0]
Durée de séjour à l'hôpital (jours), moy [sd]	12,3 [19,1]	19,4 [21,1]	19,8 [24,9]

Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne [écarts-types], ND= non disponible, REBOA= Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta, CGR= Culots de Concentrés Globulaires, PFC= Plasma frais activé, CPA= Concentrés Plaquettaires d'Aphérèse, ASIA= American Spinal Injury Association

IV. Discussion

Notre hypothèse principale était qu'il existe des différences en terme épidémiologique et de prise en charge des patients traumatisés sévères en fonction de la zone géographique de l'accident en France.

Notre population est comparable aux principales données nationales concernant les patients victimes de traumatismes sévères avec majoritairement des hommes (77,5%) d'âge médian de 40 ans. Les scores de gravité IGS 2 : 26, ISS : 17 et SOFA : 3 de la population de notre étude sont légèrement supérieurs à ceux retrouvés à l'échelle nationale de la Traumabase® entre 2010 et 2021 respectivement à 21, 13 et 1. (33) Cette différence pourrait être expliquée en partie par une répartition des centres participant à la base de données Traumabase® non équivalente à celle de notre étude. En effet, sur les 28 centres (en France métropolitaine) participant à l'inclusion des patients dans la base de données, 6 sont situés dans une région densément peuplée (soit 21%), 19 dans une région de densité intermédiaire (soit 68%) et 3 en région faiblement dense (soit 11%) alors que pour notre étude nous avons choisi d'inclure un centre par type de densité de population à l'échelle régionale. C'est la première fois en France que sont comparés des centres en fonction de leur densité de population. En plus de l'analyse en densité de population, qui s'appuie principalement sur le nombre d'habitants par unité de lieu, nous avons choisi d'effectuer une analyse sur la centralité. La centralité apporte une dimension plus fonctionnelle par rapport à la densité en incluant notamment une notion d'offre de biens et de services non présente dans la définition de densité.

Une différence épidémiologique importante retrouvée dans notre étude concerne les mécanismes lésionnels. Nous observons une forte prédominance d'accident de la voie publique motorisé (autre que deux roues) dans les communes les moins denses alors que les communes plus urbaines sont principalement concernées par des chutes d'une hauteur (volontaires ou non), des accidents de la voie publique intéressant des deux roues motorisées ainsi que des piétons. Ces résultats sont d'ailleurs en accord avec une étude canadienne de 2019 qui démontrait des différences entre les types de blessures en fonction de leur survenue en milieu rural ou urbain ainsi qu'une hausse de leur gravité. (34)

Nous pouvons par ailleurs noter une claire tendance en faveur d'une hausse de la gravité en fonction du lieu de l'accident avec un gradient inversement proportionnel entre la densité de population et la gravité des patients. Cette tendance est présente dans nos deux analyses

effectuées, bien qu'elle soit encore plus flagrante dans l'analyse utilisant les différentes densités par rapport à celle utilisant les niveaux de centralité. Cette hausse de gravité des patients provenant de milieux à plus faible densité/centralité pourrait être expliquée par la cinétique des accidents. En effet, celle-ci est possiblement plus élevée dans les milieux ruraux qu'urbains avec des limitations de vitesse supérieures, un nombre de voies rapides et autoroutes plus élevé, des distances de trajets plus élevées. Nos résultats sont en accord avec cette hypothèse puisque l'on remarque un plus fort pourcentage d'éléments en faveur d'une cinétique élevée des accidents dans les lieux ruraux par rapport aux lieux urbains (patient écrasé/projeté, éjection du véhicule, présence d'au moins un passager décédé dans le même véhicule).

Nous remarquons également, comme nous pouvions l'imaginer, une augmentation des délais de prise en charge pré hospitaliers entre les milieux urbains et ruraux. Cette augmentation étant probablement due à une plus longue distance entre le centre hospitalier d'accueil et le lieu du traumatisme si celui-ci a eu lieu dans un milieu rural par rapport à un milieu urbain. D'autant plus s'il s'agit d'une équipe de SMUR de l'hôpital d'accueil qui se déplace sur les lieux du traumatisme qui devra effectuer un trajet aller-retour. Le type d'accidentologie pourrait également expliquer un allongement dans les délais de prise en charge avec de moindres facilités d'accès aux victimes par exemple (lieux éloignés, incarcérations...). Pour compenser cette différence de délais de prise en charge pré hospitalière, une des principales mesures est une utilisation de moyens de déplacement des équipes médicales pré hospitalières différente avec un transport aérien privilégié dans plus d'un quart des cas pour les traumatismes survenant en milieu rural contre moins de 5% des cas en milieu urbain. Nous constatons des différences dans les temps de transport pré hospitaliers entre l'analyse en densité et en centralité. Il semble il y a avoir une moindre différence de temps de transport entre les centres intermédiaires et majeurs qu'entre les communes intermédiaires et urbaines.

Concernant les trois populations spécifiques étudiées au cours de notre étude (traumatisés crâniens, choc hémorragique et traumatisés rachidiens) nous retrouvons également un nombre augmenté de patients pour chacune de ces populations dans les zones rurales par rapport aux zones urbaines. Ces différences sont d'ailleurs plus présentes dans l'analyse en densité de population comparativement à l'analyse en centralité. L'ensemble de ces données décrites semble aboutir à une hausse de la mortalité dans les communes rurales et intermédiaires par rapport aux communes urbaines. Nous ne retrouvons cependant pas cette hausse de mortalité dans l'analyse en centralité. Ceci pourrait potentiellement être expliqué par le fait que la répartition des patients dans les deux analyses est très différente : 54% provenant de communes

très denses contre 13% de centres majeurs, 23 % de communes intermédiaires contre 75 % de centres intermédiaires et 23% de communes rurales contre 12% de centres locaux. En analysant cette répartition on peut comprendre que les différences soient plus marquées dans l'analyse en densité avec une répartition plus homogène des patients tandis que les 75 % de patients dans le groupe « centres intermédiaires » tend à diminuer ces différences de résultats.

Nous pouvons souligner plusieurs limites à notre étude. Tout d'abord l'existence d'un probable biais de sélection des patients, principalement pour les patients provenant de milieux ruraux. En effet, seuls les patients transférés dans les trois centres de l'étude ont été inclus. Hors nous pouvons suspecter le fait que les patients les moins graves ayant eu leur traumatisme dans des communes éloignées du centre d'admission ont pu être adressés dans les centres hospitaliers plus proches du lieu de leur accident (contrairement aux patients moins graves des centres urbains qui peuvent être transférés directement vers le CHU si celui-ci est l'hôpital le plus proche de leur domicile). Cette limite peut toutefois être nuancée puisqu'il s'agit dans notre étude de patients ayant des critères d'admission en réanimation ou d'Unités de Soins Continus et non de tous les patients consultant au Service d'Accueil des Urgences, les patients ayant des traumatismes peu graves dans les centres urbains ne seront donc pas admis systématiquement en réanimation ou USC. Par ailleurs, nous n'avons pas non plus pris en compte dans notre analyse les patients décédés sur place ou pendant le transport pré hospitalier.

Une autre limite de notre travail pourrait concerner sa validité externe avec des difficultés d'extrapolation des résultats à toute la France étant donné l'hétérogénéité de la topographie de notre pays. En effet nous pouvons imaginer des différences de mécanismes lésionnels, de gravité et de prise en charge pré hospitalière en zone de haute montagne par exemple par rapport aux résultats de notre étude.

Pour finir, l'approximation géographique du lieu de l'accident défini simplement par le code postal de la commune où s'est produit cet accident pourrait engendrer des erreurs dans la classification de la densité et/ou de la centralité. L'utilisation d'une adresse exacte (non disponible dans la base de données utilisée et difficilement retrouvée dans les dossiers) aurait été plus précis.

V. Conclusion

Cette étude rétrospective multicentrique à partir de la Traumabase® a permis de confirmer l'existence de différences en terme épidémiologique et de prise en charge des patients traumatisés sévères en fonction de la zone géographique de l'accident en France. Ces différences, principalement retrouvées sur notre analyse en fonction de la densité de la commune de l'accident, montrent une tendance en faveur d'une hausse de gravité dans les zones rurales par rapport aux zones urbaines. Une étude à l'échelle nationale devra être menée pour confirmer ces premières données.

VI. Bibliographie

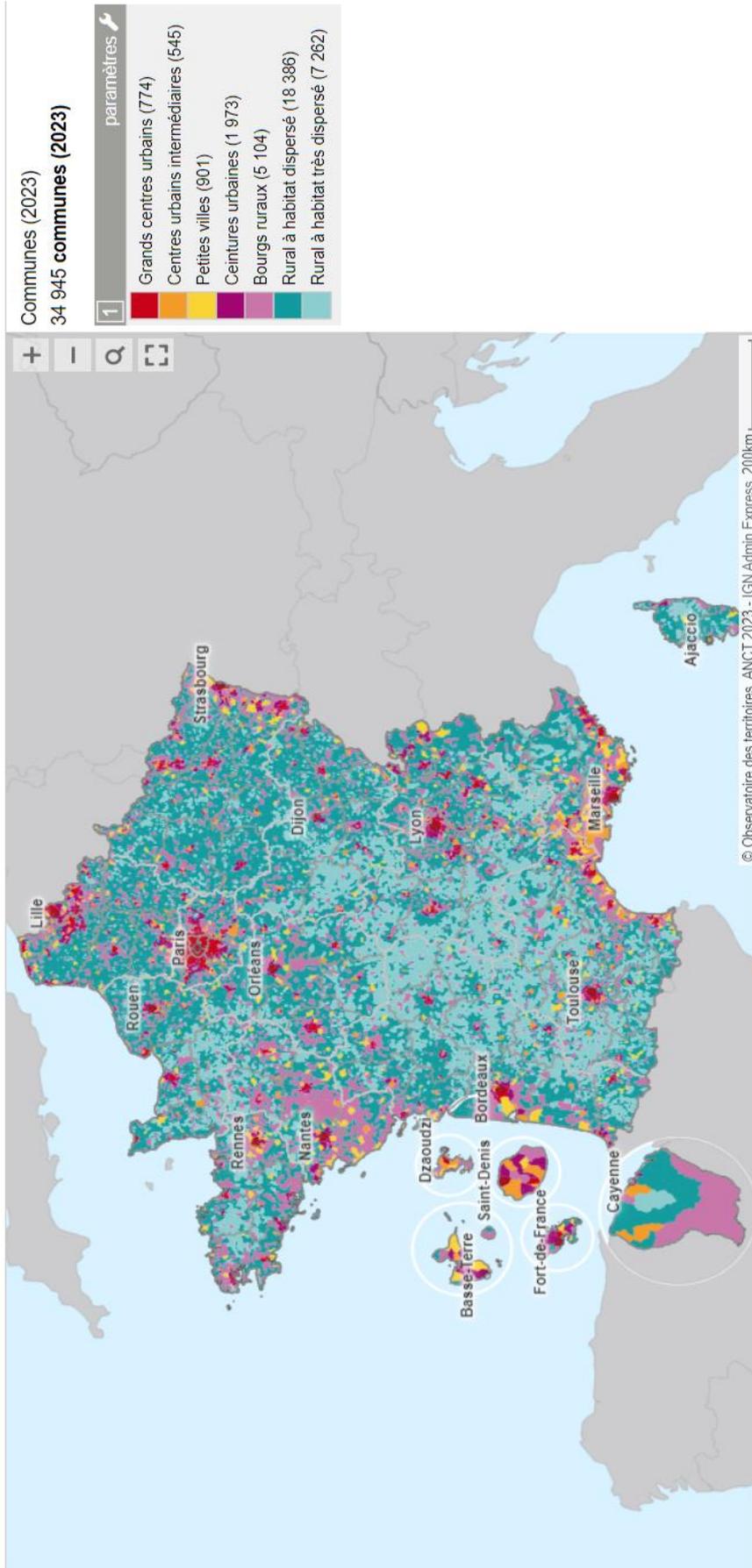
1. Santé publique France. Traumatismes et accidents de la vie courante. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/traumatismes>.
2. World Health Organization, http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/en/
3. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/traumatismes/articles/analyse-des-donnees-du-centre-d-epidemiologie-des-causes-de-deces-cepidc>
4. <https://sfar.org/wp-content/uploads/2017/10/Hamada-Trauma-system-en-France.pdf>
5. MacKenzie EJ, Rivara FP. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med*. 2006 Jan 26;354(4):366-78. doi: 10.1056/NEJMs052049. PMID: 16436768
6. R.A. Davenport, A major centres de traumatologie is a specialty hospital not a hospital of specialties, *Br J Surg*. 2010 Jan;97(1):109-17. doi: 10.1002/bjs.6806.
7. <https://www.renau.org/traumatologie-trenau>
8. Gauss T, Balandraud P, et al. Groupe d'intérêt en traumatologie grave (GITE). Strategic proposal for a national trauma system in France. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2019 Apr;38(2):121-130.
9. <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/#c=indicator&i=grid.gridens&view=map11>
10. <https://www.insee.fr/fr/information/6439600>
11. Nilsbakken IMW, Sollid S, et al., Assessing Trauma Management in Urban and Rural Populations in Norway: A National Register-Based Research Protocol. *JMIR Res Protoc*. 2022 Jun 17;11(6):e30656.
12. Zabell J, Nashelsky M, et al., Rural versus urban trauma: demographic influences on autopsy rates. *J Surg Res*. 2009 Jul;155(1):132-5.
13. Bang F, McFaull S, et al., The rural-urban gap: differences in injury characteristics. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2019 Dec;39(12):317-322.
14. ARMF.fr, Publication étude - Accès aux soins en milieu rural : la bombe à retardement (calameo.com)
15. Rémi Hestin. Épidémiologie des traumatisés sévères admis au Centre Hospitalier Universitaire de Caen de 2016 à 2020. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03157332
16. Ourielle Lerbet. Analyse descriptive des traumatisés sévères admis en soins critiques chirurgicaux au CHRU de Tours en 2022.
17. Traumabase®. Objectifs, à propos. [En ligne]. Disponible sur : https://Traumabase.eu/fr_FR/a-propos/objectifs.
18. Traumabase®. Structure, à propos. [En ligne]. Disponible sur : https://www.Traumabase.eu/fr_FR/base-de-donnees/structure.
19. Traumabase®. Information patient. [En ligne]. Disponible sur : https://Traumabase.eu/fr_FR/informations-usagers/vos-droits.
20. <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/#c=indicator&i=grid.gridens&view=map11>
21. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6686472>
22. <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/?view=map59&indics=grid7.gridens7&lang=fr>
23. <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/kiosque/2020-synthese-centralites-synthese-de-letude-centralites-comment-les-identifier>
24. American Society of Anesthesiologists. Statement on ASA Physical Status Classification System. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-asa-physical-statusclassification-system>.

25. *Le Gall JR et coll. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. JAMA. 1993; 270: 2957-2963*
26. *Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma. 1974 Mar;14(3):187-96. PMID: 4814394.*
27. *Greenspan L, McLellan BA, Greig H. Abbreviated Injury Scale and Injury Severity Score: a scoring chart. J Trauma. 1985 Jan;25(1):60-4. doi: 10.1097/00005373-198501000-00010. PMID: 3965737.*
28. *Vincent JL et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction / failure. Intensive Care Med. 1996;22:707-710.*
29. *Vincent JL et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on "sepsis-related problems" of the European Society of Intensive Care Medicine. Crit Care Med 1998 Nov;26(11):1793-800.*
30. *Jennett, Snoek, Bond et Brooks, « Disability after severe head injury: observations on the use of the Glasgow Outcome Scale », Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, vol. 44, no 4, 1981, p. 285–293 (ISSN 0022-3050, PMID 6453957, PMCID 490949, DOI 10.1136/jnnp.44.4.285)*
31. *Wilson, Pettigrew et Teasdale, « Structured Interviews for the Glasgow Outcome Scale and the Extended Glasgow Outcome Scale: Guidelines for Their Use », Journal of Neurotrauma, vol. 15, no 8, 1998, p. 573–585 (ISSN 0897-7151, PMID 9726257, DOI 10.1089/neu.1998.15.573)*
32. *<https://asia-spinalinjury.org/wp-content/uploads/2019/01/ASIA-ISNCSCI-Final-French-Version-Jan-2019.pdf>*
33. *https://www.Traumabase@.eu/en_US/database/dashboard*
34. *Bang, McFaull, Cheesman, Do, « Écart entre milieu rural et milieu urbain : différences dans les caractéristiques des blessures »,10.24095/hpcdp.39.12.01f, JO - Promotion de la santé et prévention des maladies chroniques au Canada*

VI. Annexes

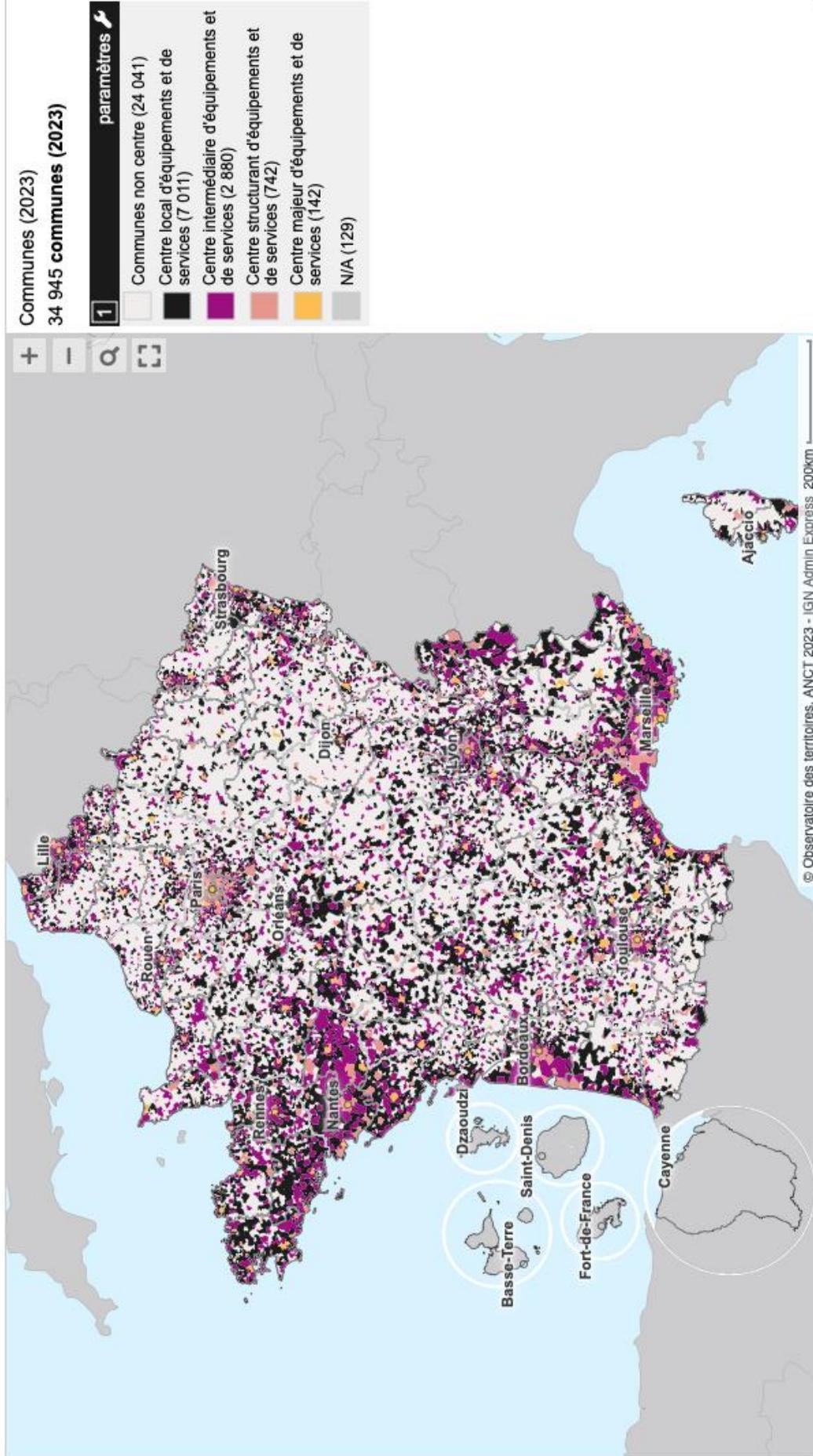
1 Grille communale de densité en 7 niveaux

ACTIONS

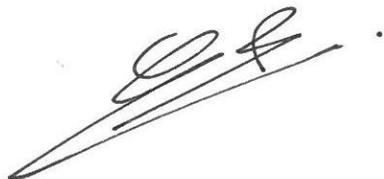


1 Niveau de centres d'équipements et de services des communes 2021

ACTIONS



Vu, le Directeur de Thèse
Benjamin Cohen, Tours le 01/10/2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'BC', written over a horizontal line.

Vu, le Doyen
De la Faculté de Médecine de
Tours Tours, le

CLAUZEL François

52 pages – 15 tableaux – 9 figures

Résumé :

L'organisation et la mise en place de réseaux de soins spécifiques pour la prise en charge des patients traumatisés sévères (« *Trauma System* ») ont permis de réduire la morbi-mortalité des patients traumatisés. L'organisation de soins en réseau, dépendante des contraintes territoriales d'offre de soins, varie d'une région à l'autre, selon la densité de population ou la notion géographique de centralité. Actuellement, il n'existe pas d'étude décrivant l'épidémiologie et la prise en charge des patients traumatisés sévères selon l'aspect démographique en France. Nous faisons l'hypothèse qu'il existe des différences en terme épidémiologique des patients traumatisés sévères en fonction de la zone géographique de l'accident. Nous avons mené une étude descriptive rétrospective multicentrique réalisée à partir d'un registre prospectif national de traumatologie (Traumabase®). Les données du 01/01/2022 au 01/09/2023 issues d'un centre de traumatologie dans une région de densité de population élevée (CHU de Beaujon, Île-de-France), moyennement dense (CHU de Caen) et de plus faible densité (CHU de Tours) ont été analysées. Les données épidémiologiques : gravité selon ISS, mécanisme lésionnel, prise en charge de 1216 patients ont été analysés selon la catégorie urbaine ou rurale du code postal du lieu d'accident. Une comparaison interrégionale a été effectuée ainsi qu'une analyse de sous-groupe pour les typologies de patients suivants : le traumatisé crânien, le traumatisé médullaire et la présence d'un choc hémorragique.

Les résultats de notre étude montrent une tendance en faveur d'une hausse de gravité dans les zones rurales par rapport aux zones urbaines principalement retrouvée sur notre analyse en fonction de la densité de la commune de l'accident.

Mots clés : Anesthésie, Réanimation, Traumatisés sévères, Santé Publique, Epidémiologie, Traumabase®

Jury :

Président du Jury : Professeur Fabien ESPITALIER

Membres du Jury : Professeure Leslie GRAMMATICO-GUILLON
Docteur Paër-Sélim ABBACK

Directeur de thèse : Docteur Benjamin COHEN

Date de soutenance : 18 octobre 2024