

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2020

2020 TOU3 1575

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Arthur POLINE

le 18 septembre 2020

**Comparaison des caractéristiques des patients traumatisés
sévères transportés par voie terrestre et hélicoptérée vers le centre
de niveau I du secteur Ouest Occitanie.**

Directeur de thèse : Dr Mathieu OBERLIN

JURY

Monsieur le Professeur Vincent BOUNES	Président
Madame le Professeur Sandrine CHARPENTIER	Assesseur
Monsieur le Professeur Christian VIRENQUE	Assesseur
Madame le Docteur Béatrice CHARRITON DADONE	Assesseur
Monsieur le Docteur Mathieu OBERLIN	Suppléant



FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : D. CARRIE

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR Jacques	Thérapeutique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)
M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire
M. BRASSAT David	Neurologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique
M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-entérologie
M. CALVAS Patrick (C.E)	Génétique
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt. Fonct.
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. GAME Xavier	Urologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne
M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. MALAUAUD Bernard	Urologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique
M. MARCHOU Bruno	Maladies Infectieuses
M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PAUL Carle	Dermatologie
M. PAYOUX Pierre	Biophysique
M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-entérologie
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M. RECHER Christian(C.E)	Hématologie
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile
M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. SANS Nicolas	Radiologie
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-entérologie

P.U. Médecine générale

M. OUSTRIC Stéphane (C.E)

Professeur Associé de Médecine Générale

Mme IRI-DELAHAYE Motoko

P.U. - P.H.

2ème classe

Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LAROCHÉ Michel	Rhumatologie
M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. PAGES Jean-Christophe	Biologie cellulaire
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
Mme TREMOLIERES Florence	Biologie du développement
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie

P.U. Médecine générale

M. MESTHÉ Pierre

Professeur Associé Médecine générale

M. ABITTEBOUL Yves

M. POUTRAIN Jean-Christophe

Professeur Associé en Bactériologie-Hygiène

Mme MALAUAUD Sandra

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : E. SERRANO

P.U. - P.H.

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1ère classe

2ème classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie
M. ACCADBLED Franck	Chirurgie Infantile
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
M. ARNAL Jean-François	Physiologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépat-Gastro-Entérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. CHAYNES Patrick	Anatomie
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DELABESSE Eric	Hématologie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie, Eco. de la Santé et Prévention
M. GROLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie
M. HUYGHE Eric	Urologie
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie
M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. MALECAZE François (C.E)	Ophthalmologie
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Readaptation
M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie
Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie

Professeur Associé de Médecine Générale

M. STILLMUNKES André

M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire
M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
M. CHAPUT Benoît	Chirurgie plastique et des brûlés
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FARUCH BILFELD Marie	Radiologie et imagerie médicale
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GARRIDO-STOWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
Mme LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. TACK Ivan	Physiologie
M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. YSEBAERT Loïc	Hématologie

P.U. Médecine générale

Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

Professeur Associé de Médecine Générale

M. BOYER Pierre

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN
37, allées Jules Guesde – 31062 Toulouse Cedex

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE- RANGUEIL
133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE cedex

M.C.U. - P.H.

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
M. APOIL Pol Andre	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion
M. BIETH Eric	Génélique
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
M. CAVIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDJ Safouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER Emilee	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
Mme PERROT Aurore	Hématologie
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme TRUDEL Stéphanie	Biochimie
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique

M.C.U. Médecine générale

M. BRILLAC Thierry
Mme DUPOUY Julie

M.C.A. Médecine Générale

Mme FREYENS Anne
M. CHICOULAA Bruno
Mme PUECH Marielle

M.C.U. - P.H.

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
M. CHASSAING Nicolas	Génélique
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme CORRE Jill	Hématologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LEPAGE Benoît	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme MAUPAS SCHWALM Française	Biochimie
M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et médecine nucléaire
M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme VALLET Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie d'adultes

M.C.U. Médecine générale

M. BISMUTH Michel

M.C.A. Médecine Générale

M. BIREBENT Jordan
Mme BOURGEOIS Odile
Mme BOUSSIER Nathalie
Mme LATROUS Leila

Remerciements

Avant de démarrer cette thèse, je souhaiterais remercier l'ensemble des membres du jury :

Monsieur le professeur Vincent BOUNES qui me fait l'honneur de présider ce jury et à qui j'adresse l'expression de mon plus profond respect et ma sincère reconnaissance.

Madame le professeur Sandrine CHARPENTIER qui a accepté d'être membre de ce jury. Je lui adresse ma profonde considération.

Monsieur le professeur Christian VIRENQUE qui a accepté d'être membre de ce jury sans hésitation. Je lui exprime toute ma gratitude et considération.

Madame le Docteur Béatrice CHARRITON DADONE que je remercie chaleureusement de sa présence dans ce jury mais aussi de son aide, son accompagnement en tant que « marraine » et son amitié durant ces années de DES.

Monsieur le Docteur Mathieu OBERLIN que je remercie de son soutien, ses conseils, sa disponibilité et sa patience pour m'accompagner dans ce projet de thèse.

Je tiens également à remercier plusieurs personnes :

A mes parents pour leur soutien sans faille et leur aide durant toutes ces années. Je vous suis reconnaissant pour tout ce que vous m'avez appris et pour toutes les valeurs que vous m'avez transmises.

A mes frères Tristan et Vincent qui ont eu la patience de me supporter durant toutes ces années et qui sont d'une grande source d'inspiration et de motivation au quotidien.

A ma famille pour leur présence et leur soutien tout au long de ces années.

A mes amis d'enfance Gardois pour tous ces moments partagés, pour ces différentes étapes de la vie passées avec vous et pour toutes celles qui arriveront.

A mes amis de l'externat du C.C avec qui tout a commencé dans cette belle aventure.

A mes amis Toulousains pour ces trois années riches d'amitiés.

A toutes les personnes m'ayant aidé dans la réalisation de ce travail, merci pour votre aide si précieuse.

Table des matières :

Liste des Abréviations	2
1 Introduction	3
2 Méthode	5
2.1 Schéma d'étude	5
2.2 Patients inclus	5
2.3 Les données recueillies	5
2.4 Les objectifs.....	6
2.5 Les critères de jugements	6
2.6 Analyse statistique.....	7
3 Résultats	8
3.1 Bilan des inclusions, données démographiques et typologie	8
3.2 Le préhospitalier.....	9
3.3 Le devenir en Réanimation	13
4 Discussion	14
5 Conclusion	18
Références	19
Les Annexes	23
Serment d'Hippocrate	27

Liste des Abréviations

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

UMH : Unité mobile hospitalière

TH : Transport Hélicopté

TT : Transport Terrestre

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CCTIRS : Comité Consultatif pour le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

ACR : Arrêt Cardio-Respiratoire

ISS : Injury Severity Score

AVP : Accident de la Voie Publique

PAS : Pression Artérielle Systolique

SSH : Sérum Salé Hypertonique

TRISS : Trauma Related Injury Severity Score

DGS : Direction Générale de la Santé

ACSOS : Agressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique

Comparaison des caractéristiques des patients traumatisés sévères transportés par voie terrestre et hélicoptérée vers le centre de niveau I du secteur ouest Occitanie.

1 Introduction

En France, les Services d'Aide Médicale Urgente (Samu) sont équipés de 45 hélicoptères médicalisés, appelés HéliSmur [1]. Ils sont dédiés aux interventions primaires ou à des transferts inter-hospitaliers. Cette ressource est limitée et couteuse. Son utilisation doit donc être rationalisée [2].

La traumatologie est la plus ancienne des indications d'évacuation médicale hélicoptérée. Les HéliSmur sont une composante importante du système de soins pré-hospitaliers notamment pour les patients traumatisés sévères [3]. Leur intérêt est de permettre un transport rapide d'une unité mobile hospitalière (UMH) sur les lieux de prise en charge et de diminuer les délais de transfert vers le centre de traumatologie spécialisé [4]. En effet, le temps de prise en charge et le délai de transfert vers un trauma center sont des indicateurs qualité importants et associés au pronostic [5]. La décision d'engagement d'une équipe médicalisée par hélicoptère dépend du lieu d'intervention, du type de traumatisme et de sa gravité, des conditions météorologiques, de la disponibilité du moyen et du besoin de recourir par la suite à un centre de traumatologie de niveau I [6]. Dans le secteur ouest Occitanie grâce au réseau du traumatisé grave l'orientation des patients est protocolisée permettant d'orienter le malade vers le centre adapté à ses besoins (Annexes 1,2,3).

D'après les données de la littérature, le transport hélicoptéré (TH) est associé à une réduction de la morbi-mortalité comparé au transport terrestre chez les patients traumatisés sévères. Ces études sont principalement issues de modèles de secours préhospitaliers différents du modèle de médicalisation préhospitalière français [7,8,9]. En France, une étude retrouvait également une diminution de la morbi-mortalité pour les patients traumatisés sévères pris en charge par TH [10]. Les facteurs associés à ce meilleur pronostic restent encore débattus et on ne sait pas quels types de patients sont susceptibles de bénéficier au mieux d'un TH [11]. Il semble que les patients pris en charge par TH bénéficient d'une prise en charge médicale plus intense que les patients pris en charge par transport terrestre (TT), au prix d'un temps de prise en charge plus long. Ainsi Andruszkow et al., retrouvaient dans leur étude un temps de prise en charge globale supérieur de 17 minutes et une prise en charge médicale plus importante (intubation, utilisation de vasopresseurs, drain thoracique) pour les patients hélicoptérés en comparaison des patients pris en charge par voie terrestre [7]. Destmettre et al.

observaient dans une organisation française que l'intubation oro-trachéale, l'administration de cristaalloïdes supérieure à 1000 ml, l'utilisation de catécholamines et la transfusion de produits sanguins étaient plus souvent réalisés dans le groupe TH [10].

Chaque organisation régionale de prise en charge du traumatisé sévère dépend des ressources disponibles, du profil des traumatisés et de la géographie locale. Connaître les caractéristiques de la population impliquée dans ce réseau et leur devenir est donc essentiel.

Le but de notre étude est de comparer les caractéristiques des patients traumatisés sévères du secteur ouest Occitanie orientés par hélicoptère ou par voie terrestre vers le centre de traumatologie de niveau I.

2 Méthode

2.1 Schéma d'étude

Il s'agissait d'une étude monocentrique, observationnelle, rétrospective, cas témoins par recueil d'information à partir des dossiers de la Trauma Base du CHU de Toulouse. Ce registre 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). Ce registre de traumatologie français recueille les données des patients traumatisés graves d'un réseau de 23 centres de traumatologie lourde pour une utilisation scientifique et sanitaire.

2.2 Patients inclus

Ont été inclus l'ensemble des patients enregistrés dans la Trauma Base entre le 2 novembre 2017 et le 21 janvier 2020 correspondant à tous les patients suspectés traumatisés sévères entrant au déchocage des hôpitaux Purpan et de Rangueil et ce quel que soit l'horaire d'admission dans le service. Le CHU de Toulouse est le Trauma Center de niveau I de référence de la partie Ouest de la Région Occitanie (Annexe 4). Il est amené à recevoir des malades traumatisés sévères provenant principalement de neuf départements : L'Ariège (09), l'Aude (11), L'Aveyron (12), la Haute-Garonne (31), Le Gers (32), le Lot (46), les Hautes-Pyrénées (65), le Tarn (81) et le Tarn et Garonne (82).

Ont été exclus les malades non pris en charge en Service mobile d'urgence et de réanimation (Smur), les patients âgés de moins de 15 ans, les transferts inter et intra-hospitaliers, les dossiers où le mode de transport n'était pas renseigné ainsi que les patients décédés non transportés jusqu'au déchocage.

Nous avons considéré que les malades traumatisés pris en charge par l'UMH et évacués vers le Trauma center niveau I étaient des patients suspects d'être traumatisés sévères car nécessitant la mobilisation des ressources du réseau. Les cas ont été définis par une prise en charge TH et les témoins par une prise en charge TT.

2.3 Les données recueillies

Les données suivantes ont été collectées : l'âge et le sexe du patient, le mécanisme du traumatisme, le type de transport utilisé, les données médicales préhospitalières de la victime (le score de Glasgow, fréquence cardiaque, pressions artérielle systolique, saturation minimale, anomalie pupillaire). Nous avons collecté les thérapeutiques administrées. Nous avons défini les soins en préhospitaliers lors la prise en charge en Smur comme une

expansion volémique supérieure à 1000ml de soluté, une transfusion, une intubation orotrachéale, l'utilisation d'amines vasopressives ou l'utilisation de mannitol ou de sérum salé hypertonique et la réalisation d'un massage cardiaque en cas d'arrêt cardio-respiratoire (ACR).

Ont également été recueillies les données d'arrivée en salle de déchocage (pression artérielle, le score de Glasgow), la durée de séjour en réanimation, la prise en charge au bloc opératoire dans les 24h suivant l'admission ainsi que la survenue ou non du décès du patient en réanimation.

Enfin le score ISS (Injury Severity Score) calculé au déchocage et l'index shock calculé avec les paramètres initiaux ont été répertoriés. [12,13,14]

Pour chaque patient, les durées de transport ont été définies comme suit :

- Temps d'arrivée : entre le départ de la base (lieu de départ des UMH avec l'équipe médicale sans patient : garage des véhicules pour les TT, hélicoptère pour les transports hélicoptérés) et l'arrivée sur les lieux de prise en charge.
- Temps de prise en charge : De l'arrivée sur le lieu de prise en charge jusqu'à l'arrivée en salle de déchocage du trauma center de niveau I qui comprend donc le temps de prise en charge médicale sur place et le temps de transport avec le patient.

2.4 Les objectifs

L'objectif principal de notre étude était de comparer les caractéristiques des patients traumatisés sévères en fonction du mode de transport vers le centre de traumatologie de niveau I.

Les objectifs secondaires étaient de comparer les délais de transport et le devenir des patients en réanimation.

2.5 Les critères de jugements

Le critère de jugement principal de l'étude était les caractéristiques des patients et des prises en charge par l'UMH sur le lieu de l'accident jusqu'à l'arrivée en centre de niveau I de la classification régionale comparée entre TH et TT.

Les critères de jugement secondaires étaient le temps exprimé en minutes (le temps d'arrivée et le temps de prise en charge) des deux types de transport : hélicoptère et terrestre, la durée et la mortalité en réanimation ainsi que la prise en charge au bloc opératoire dans les 24h suivant l'admission du patient.

2.6 Analyse statistique

L'analyse statistique des données anonymisées a été réalisée à l'aide du logiciel STATA version 13. Toutes les variables de l'étude ont été analysées de façon individuelle avec vérification du nombre de données manquantes et de valeurs aberrantes. Nous avons substitué des valeurs physiologiques normales là où des données étaient manquantes en faible proportion. La normalité de chaque distribution pour les variables quantitatives a été analysée.

Les données des patients ont été répertoriées grâce au logiciel Excel de façon anonymisée.

Les mesures de dispersion de chacune de ces variables ont été évaluées en fonction de la normalité : la distribution des variables quantitatives est représentée par la médiane suivie du 1er quartile (p25%) et du 3ème quartile de distribution (p75%) si la distribution n'est pas normale (médiane (p25%-p75)), elle est représentée par la moyenne suivie de l'écart type si la distribution est normale. Les données qualitatives sont exprimées en nombre et pourcentage.

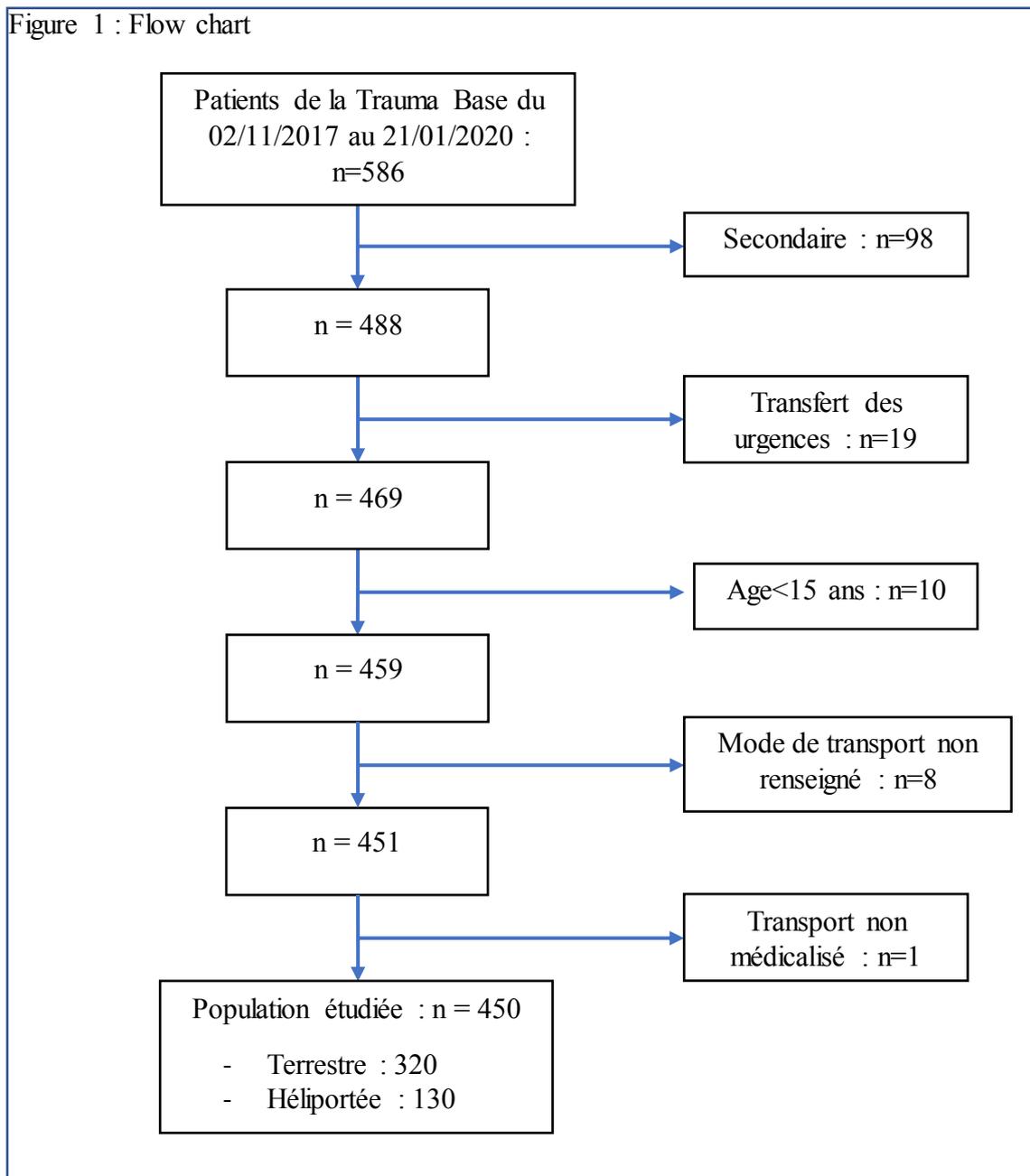
Les analyses comparatives ont été réalisées en utilisant le test de Student pour la comparaison des variables quantitatives, si possible. Dans le cas où les conditions d'application du Student ne sont pas rencontrées, le test de Man Whitney sera utilisé. Concernant la comparaison des variables qualitatives, le test du Chi2 de Pearson a été utilisé, si possible. Dans le cas contraire, un test exact de Fischer a été réalisé. Le seuil de significativité statistique est considéré atteint quand le risque d'erreur est inférieur à 5% ($p < 0,05$).

3 Résultats

3.1 Bilan des inclusions, données démographiques et typologie

Au total, 450 patients ont été inclus pour cette étude (Figure 1). Il y avait 130 (29%, IC95% [24,70 ; 33,08]) patients qui ont été transportés par hélicoptère (TH) et 320 (71%, IC95% [66,92 ; 75,30]) par voie terrestre (TT). L'âge moyen des patients était de 42+/- 21 ans avec une proportion d'homme de 78% (IC95% [74,17 ; 81,83]). Il n'apparaissait pas de différence significative entre les deux groupes en termes d'âge (TH : 43+/-23 ; TT : 41+/-20 ; p=0,3) et de sexe (TH : 82% IC95% [74,87 ; 82,21] ; TT 77% IC95% [71,92 ; 81,20] ; p=0,248).

Figure 1 : Flow chart



Concernant les différents mécanismes de traumatismes, il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes. Les deux mécanismes les plus fréquemment retrouvés dans les deux groupes étaient les accidents de la voie publique par voiture, bus ou camion (38% IC95% [30,10 ; 46,82] vs 36 % IC95% [30,38 ; 40,87] ; p=0,33) et les chutes (22% IC95% [15,15 ; 29,46] vs 23 % IC95% [17,92 ; 27,08] ; p=0,33). Les mécanismes sont répertoriés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Mécanismes de traumatismes en fonction du mode de transport.

	Tous les patients N=450 (%)	Transport Hélicopté N=130	Transport Terrestre N=320	p-value
AVP voiture, camion, bus	164 (36)	50 (38)	114 (36)	0,333
AVP 2 roues motorisé	76 (17)	19 (15)	57 (18)	
AVP bicyclette	26 (6)	9 (7)	17 (5)	
AVP piéton	19 (4)	4 (3)	15 (5)	
AVP autre (bateau, avion, train ...)	6 (1)	4 (3)	2 (1)	
Chute	101 (22)	29 (22)	72 (23)	
Arme Blanche	7 (2)	0 (0)	7 (2)	
Arme à feu	18 (4)	5 (4)	13 (4)	
Objet contondant non pénétrant	15 (3)	3 (2)	12 (4)	
Indéterminé	18 (4)	7 (5)	11 (3)	

3.2 Le préhospitalier

Concernant les données préhospitalières à l'arrivée de l'équipe médicale, il n'existait pas de différence significative concernant le score de Glasgow à l'arrivée sur les lieux même si l'on note une proportion plus importante de patient avec un score de Glasgow < 8 chez les hélicoptés (36% IC95% [27,49 ; 44,41] vs 26% IC95% [20,84 ; 30,41] ; p=0,076). Les paramètres vitaux (PAS, saturation minimale, fréquence cardiaque) étaient sensiblement les mêmes. Nous avons relevé une différence significative en ce qui concerne la PAS qui était plus souvent située entre 90 et 110 mmHg dans le groupe TH que dans le groupe TT (17%

IC95% [10,48 ; 23,37] vs 11% IC95% [7,25 ; 14] ; p=0,007). Il n'existait cependant pas de différence notable dans les PAS inférieur à 90mmHg (9% IC95% [4,24 ; 14,21] vs 8% IC95% [5,39 ;11,48] ; p=0,007). Il n'y avait pas de différence concernant les anomalies pupillaires. Concernant l'ISS, il n'existait pas de différence significative entre les deux groupes. Nous avons relevé dans notre étude une proportion d'environ un tiers de patients (36% IC95% [31,35 ;40,21]) qui possède un ISS<15 et qui n'ont donc pas selon ce score de traumatisme dit sévère. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les deux groupes lorsque le score ISS est supérieur à 35 (18% IC95% [11,13 ; 24,25] vs 17% IC95% [12,77 ; 20,98] ; p=0,638). Les patients bénéficiant du TH présentaient plus souvent de manière significative un état de choc (Index Shock>0,9) que les patients du groupe TT (27% IC95% [19,30 ; 34,55] vs 19% IC95% [15,04 ; 23,71] ; p= 0,022). Les données cliniques sont reportées dans le tableau 2.

Les thérapeutiques effectuées en préhospitalier sont répertoriées dans le tableau 3. Les patients du groupe TH ont bénéficié de plus de soins que les patients du groupe TT (75% IC95% [67 ,13 ; 82 ;10] vs 59% IC95% [53,36 ; 64,14] ; p=0,002). Cette différence s'est faite notamment sur l'intubation (55% IC95% [46,84 ; 63,93] vs 36 % IC95% [30,98 ;41,52] ; p<0,001), le remplissage (45% IC95% [36,83 ; 53,94] vs 28 % IC95% [22,61 ; 32,39] ; p<0,001) et le recours à la transfusion (16% IC95% [9,83 ;9,48] vs 8% IC95% [4,61 ;10,39] ; p=0,006).

En ce qui concerne les durées de transport : la médiane des temps de transport pour se rendre sur les lieux de prise en charge (temps d'arrivée) était plus longue de 4 minutes pour le groupe TH en comparaison au groupe TT (médiane à 19 minutes [13-19] vs médiane à 15 minutes [10-22] ; p<0,001). Les temps de prise en charge associant l'activité sur les lieux de prise en charge et le transport jusqu'en salle de déchocage étaient également plus longs dans le groupe TH de 32 minutes (médiane de 102 minutes [75-137] vs médiane 70 [50-115] ; p<0,001). Les données concernant les durées de transport sont répertoriées dans le tableau 4.

Tableau 2 : Caractéristiques des patients à la prise en charge initiale selon le mode de transport.

	Tous les patients N=450 (%)	Transport Hélicopté N=130	Transport Terrestre N=320	p-value
Score de Glasgow :				
≥14	245 (54)	62 (48)	183 (57)	0,076
8-13	76 (17)	21 (16)	55 (17)	
<8	129 (29)	47 (36)	82 (26)	
PAS :				
≥110	276 (61)	85 (65)	191 (60)	0,007
90-110	56 (12)	22 (17)	34 (11)	
<90	39 (9)	12 (9)	27 (8)	
Non renseigné	79 (18)	11 (9)	68 (21)	
Saturation minimum :				
≥90	297 (66)	88 (68)	209 (65)	0,272
<90	79 (18)	26 (20)	53 (17)	
Non renseigné	74 (16)	16 (12)	58 (18)	
Fréquence cardiaque :				
≥100	160 (36)	54 (42)	106 (33)	0,078
<100	205 (46)	59 (45)	146 (46)	
Non renseigné	85 (19)	17 (13)	68 (21)	
Anomalie pupillaire :				
Non	351 (78)	93 (71)	258 (81)	0,108
Anisocorie unilatérale	64 (14)	24 (18)	40 (13)	
Mydriase bilatérale	35 (8)	13 (10)	22 (7)	
ISS :				
0-15	161 (36)	41 (32)	120 (38)	0,638
16-24	111 (25)	33 (25)	78 (24)	
25-34	101 (22)	33 (25)	68 (21)	
≥35	77 (17)	23 (18)	54 (17)	
Index Shock :				
<0.9	244 (54)	74 (57)	170 (53)	0,022
≥0.9	97 (22)	35 (27)	62 (19)	
Non renseigné	109 (24)	21 (16)	88 (28)	

Tableau 3 : Comparaison des thérapeutiques en préhospitalier selon le mode de transport.

	Tous les patients N=450 (%)	Transport Hélicopté N=130	Transport Terrestre N=320	p-value
Thérapeutiques en préhospitalier : Oui	285 (63)	97 (75)	188 (59)	0,002
Intubation orotrachéale	188 (42)	72 (55)	116 (36)	<0,001
Remplissage \geq 1L cristalloïdes	147 (33)	59 (45)	88 (28)	<0,001
Utilisation de Catécholamines	103 (23)	34 (26)	69 (22)	0,293
Transfusion	45 (10)	21 (16)	24 (8)	0,006
Mannito/SSH	69 (15)	22 (17)	47 (15)	0,551
RCP avec massage cardiaque	30 (7)	10 (8)	20 (6)	0,864

Tableau 4 : Les durées de transport

	Tous les patients N=450	Transport hélicopté N=130	Transport terrestre N=320	p-value
Temps d'arrivée (minutes)*	Médiane 15 [10-25]	Médiane 19 [13-29]	Médiane 15 [10-22]	<0,001
Temps de prise en charge (minutes) **	Médiane 80 [56-120]	Médiane 102 [75-137]	Médiane 70 [50-115]	<0,001

*133 données manquantes **73 données manquantes

3.3 Le devenir en Réanimation

Les données concernant le devenir des patients en réanimation sont exposées dans le tableau 5. Les patients arrivant au déchocage étaient plus souvent intubés sous sédation (55% IC95% [46,84 ; 63,93] vs 37% IC95% [31,89 ; 42,48] ; p=0,005) et présentaient moins souvent un score de Glasgow ≥ 14 quand ils étaient dans le groupe TH (40% IC95% [31,58 ; 48,42] vs 54 % IC95% [48,92 ; 59,83] ; p=0,005). Les patients dans le groupe TH séjournèrent plus longtemps en réanimation avec une médiane de séjour de 5 jours [2-13] contre 2 jours [1-9] pour les patients du groupe TT (p=0,033). Il n'existait pas de différence significative concernant la mortalité en réanimation et sur la prise en charge au bloc opératoire dans les 24h suivant l'admission.

Tableau 5 : Devenir des patients en réanimation en fonction du mode de transport.

	Tous les patients N=450 (%)	Transport Hélicopté N=130	Transport Terrestre N=320	p-value
Score de Glasgow à l'arrivée :				
≥ 14	226 (50)	52 (40)	174 (54)	0,005
8-13	28 (6)	5 (4)	23 (8)	
< 8	5 (1)	1 (1)	4 (1)	
Sédation	191 (42)	72 (55)	119 (37)	
PAS :				
≥ 110	309 (69)	94 (73)	215 (68)	0,587
90-110	80 (18)	21 (16)	59 (18)	
< 90	61 (14)	15 (12)	46 (14)	
Chirurgie dans les 24h d'admission :				
Oui	230 (51)	67 (52)	163 (51)	0,908
Temps en réanimation (jours)	Médiane 3 [2-10]	Médiane 5 [2-13]	Médiane 2 [1-9]	0,033
Décès en réanimation	71 (16)	26 (20)	45 (14)	0,117

4 Discussion

Nous avons réalisé une étude visant à évaluer les pratiques et l'organisation du réseau de prise en charge des polytraumatisés sévères dans le secteur ouest Occitanie notamment avec l'utilisation du transport hélicoptéré. Dans notre étude les patients du groupe TH semblent plus graves et bénéficient d'une prise en charge médicale plus intense.

Les résultats de cette étude comparant les deux modes de transport chez les patients polytraumatisés sont concordants avec les données de la littérature concernant la typologie de patient et le mécanisme du traumatisme. L'accidentologie concerne majoritairement les hommes. Concernant le mécanisme du traumatisme, l'accidentologie routière reste comme le montre la plupart des études traitant du même sujet la cause première des interventions. L'étude japonaise d'Abe T et al. retrouve également les accidents de la route et les chutes comme les deux premières causes de traumatisme [15]. Le mécanisme est par ailleurs utilisé comme déterminant de déclenchement de TH dans certains pays. Dans notre étude, le mécanisme du traumatisme ne semble pas influencer l'utilisation d'un transport par rapport à un autre.

Dans notre population d'étude, l'âge moyen des patients pris en charge est de 42 ans sans différence entre les deux groupes. Cette donnée est globalement dans la moyenne des publications internationales sur le sujet. L'âge, comme nous le montre certaines études est une donnée qui peut être importante. En effet, l'étude de Sullivent et al. montre une réduction de mortalité pour la population âgée de moins de 55 ans sans observer d'amélioration de survie pour les patients de plus de 55 ans bénéficiant du TH [16]. Mais ce résultat diverge de l'étude de Andruszkow H et al. qui montre à l'inverse que les patients qui ont le plus de bénéfice de survie du TH sont les patients âgés de plus de 55ans [11]. L'âge reste donc un critère à éclaircir pour déterminer si une tranche d'âge est plus sensible au bénéfice du TH.

Les patients pris en charge par TH semblent plus graves que les patients du groupe TT. A noter tout de même que les différences significatives retrouvées sur l'index shock et la PAS peuvent être imputables aux données non renseignées. Ce contraste n'est pas aussi important que dans la littérature. Cela peut notamment être expliqué par la sélection de population étudiée dans notre étude. En effet, nous avons pris le parti d'étudier tous les patients entrant au déchocage du centre de niveau 1 afin d'évaluer l'organisation du réseau. De fait, nous avons une proportion d'un tiers des patients avec un ISS<15 quand les autres études excluent ces patients de leurs travaux.

Plus de soins sont prodigués sur place dans le groupe TH dans notre étude. C'est ce qui est retrouvé dans la littérature. En France, nous avons l'avantage de pouvoir comparer deux modes de transport avec un équipage médical similaire [10,17]. Cela permet d'exclure le bénéfice qui pourrait être attribué à un niveau de compétence plus élevé dans les équipages d'hélicoptères comme il est souvent le cas à l'étranger. Les hypothèses concernant cette médicalisation plus importante sont les suivantes :

- Nécessité d'une stabilité clinique et hémodynamique plus exigeante car moins grande marche de manœuvre dans l'habitacle du TH.
- Des patients plus graves donc nécessitant plus de gestes.

La question de la présence sur les lieux du traumatisme d'un double équipage terrestre et hélicoptère est intéressante. En effet l'arrivée plus rapide d'une UMH d'un centre hospitalier permet une prise en charge plus précoce du patient et le renfort du TH permet par la suite une évacuation plus rapide. D'autant plus intéressante qu'une étude du SAMU Toulousain montre une amélioration de la pertinence dans la décision d'envoi de l'hélicoptère si l'intervenant qui réalise la demande de TH est effectuée par un médecin impliqué dans le réseau de prise en charge de l'urgence [18]. Cette étude rétrospective qui ne s'intéresse pas qu'aux patients traumatisés (81%) met l'accent sur l'importance de l'interlocuteur dans la décision par la régulation d'envoi du moyen hélicoptère. Une étude séparant les deux modes de fonctionnement (terrestre et hélicoptère vs hélicoptère seul) serait intéressante pour cibler l'impact du TH.

La mortalité brute en réanimation dans notre étude ne montre pas de différence significative. Il serait intéressant d'étudier la mortalité hospitalière globale et non pas uniquement en réanimation. De plus il est souvent utilisé dans la littérature la méthode TRISS (Trauma Related Injury Severity Score) qui est la méthode de référence pour prédire la mortalité après un traumatisme [19]. Un futur travail sera de comparer la mortalité prédite par le TRISS à celle observée dans notre système de soins.

Notre étude montre que les temps d'arrivée et de prise en charge sont plus longs dans le groupe TH. Ces résultats seraient plus interprétables avec des données de distance. Cependant, il existe une différence de temps de 32 minutes entre les deux modes de transport en ce qui concerne le temps de prise en charge. Cela laisse supposer un temps sur place et

de conditionnement du patient plus élevé avec le TH en lien avec une nécessité de médicalisation plus importante comme vu précédemment.

L'étude de Diaz MA et al. a tenté de définir à partir de quelle distance l'hélicoptère permet un gain de temps sur le transport (à partir de 16km dans l'étude) [20]. En France, une enquête de la Direction Générale de la Santé (DGS) a analysé en 1991 un millier d'interventions terrestres et hélicoptérées permettant de définir une fourchette de 30 à 40km pour le choix entre TH et TT pour les transports primaires [21]. Ceci est une ouverture sur les prochains travaux qui auront pour objectif de déterminer à partir de quelle distance dans le secteur ouest Occitanie le TH permet un gain de temps.

Existe-t-il certaines pathologies traumatiques qui sont plus sensibles à l'intervention du TH ? Dans le cas du traumatisé crânien grave ce moyen rapide d'intervention permet d'observer une amélioration des scores neurologiques à l'admission et un meilleur devenir des TC graves par rapport à l'utilisation du transport terrestre si les ACSOS sont contrôlés [22]. Une évaluation des différentes pathologies traumatiques en fonction du mode de transport serait complémentaire à notre étude pour mieux évaluer nos pratiques.

Notre étude nous montre un état des lieux de la population polytraumatisée sévère pris en charge par nos équipes médicales. In fine, le travail sera de cibler au mieux les patients pouvant bénéficier d'un TH. Comme l'hélicoptère a la capacité de parcourir de plus grandes distances, il offre un accès facilité au « trauma center » et permet d'éviter le sous-triage et donc par la suite d'éviter les transferts hospitaliers délétères pour le patient [17,23,24]. Cependant tout patient nécessitant un plateau technique du centre de niveau 1 ne doit pas être hélicoptéré. Il n'existe malheureusement pas à l'heure d'aujourd'hui de patient « type » devant bénéficier de ce moyen et les avis divergent sur la question [11,25].

Ces résultats pourront permettre par la suite d'évaluer l'impact de l'hélicoptère sur la mortalité hospitalière et de mieux comprendre son utilisation pour utiliser ce moyen avec efficience dans l'objectif d'optimiser son déploiement et éventuellement développer des outils ou procédures d'aide en régulation [26]. Il sera également intéressant d'utiliser les données sur les causes de décès pour explorer pourquoi les patients sont décédés et le potentiel d'interventions préhospitalières spécifiques pour atténuer ces décès. Enfin une évaluation médico-économique d'un moyen limité et onéreux doit être réalisée de manière concomitante pour en cerner au mieux les indications d'utilisation [27].

Les principales faiblesses de cette étude sont :

- Il est difficile d'évaluer des données sur le temps de transport sans donnée de distance
- Absence de distinction dans le temps de prise en charge entre le temps sur place et le temps de transport
- Les valeurs manquantes représentent une autre limite à notre étude et la substitution de valeurs physiologiques normales là où elles étaient manquantes représente un biais potentiel.

Les principales forces de cette étude sont :

- Etude avec des équipes similaires dans les deux modes de transport.
- Zone géographique variée de l'Occitanie Ouest mélangeant zone rurale et urbaine.
- Notre population inclut les patients avec un ISS <15 à la différence d'autres études montrant la véritable population bénéficiant des deux modes de transport.
- Centralisation des données extrahospitalières et hospitalières grâce à la Trauma base.

5 Conclusion

Notre étude comparant les deux modes de transport pour les patients traumatisés sévères du secteur ouest Occitanie montre que les patients du groupe TH semblent plus graves, bénéficient de plus de soins sur place au prix d'un temps de prise en charge plus long sans montrer de différence sur la mortalité en réanimation. D'autres travaux sont nécessaires pour compléter ces résultats, trouver les déterminants d'envoi d'un TH et évaluer son impact dans l'optique d'améliorer la prise en charge de ces patients.

Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
De Médecine Ranguell

E. SERRANO



Professeur Vincent BOUNES
Professeur des Universités
Praticien Hospitalier
SAMU/SMUR - CHU Purpan
31059 TOULOUSE CEDEX 9

Références

- [1] Proposition de loi visant à mettre en place une stratégie nationale d'utilisation du transport sanitaire hélicoptéré [Internet]. [cited 2020 Jan 14]. Available from: http://www.senat.fr/rap/l16-323/l16-323_mono.html
- [2] Delgado MK, Staudenmayer KL, Wang NE, Spain DA, Weir S, Owens DK, et al. Cost-effectiveness of helicopter versus ground emergency medical services for trauma scene transport in the United States. *Ann Emerg Med*. 2013 Oct;62(4):351-364.e19.
- [3] <https://www.samu-urgences-de-france.fr/medias/files/doctrine-emploi-helico-sanitaires-amu-sudf-2017.pdf>
- [4] David JS, Bouzat P, Raux M. Evolution and organisation of trauma systems. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2019;38(2):161–7
- [5] Gauss T, Ageron F-X, Devaud M-L, Debaty G, Travers S, Garrigue D, et al. Association of Prehospital Time to In-Hospital Trauma Mortality in a Physician-Staffed Emergency Medicine System. *JAMA Surg*. 2019 Sep 25;
- [6] Biewener A, Aschenbrenner U, Rammelt S, Grass R, Zwipp H. Impact of helicopter transport and hospital level on mortality of polytrauma patients. *J Trauma*. 2004 Jan;56(1):94–8.
- [7] Andruszkow H, Lefering R, Frink M, Mommsen P, Zeckey C, Rahe K, et al. Survival benefit of helicopter emergency medical services compared to ground emergency medical services in traumatized patients. *Crit Care*. 2013 Jun 21;17(3):R124.
- [8] Galvagno SM, Haut ER, Zafar SN, Millin MG, Efron DT, Koenig GJ, et al. Association between helicopter vs ground emergency medical services and survival for adults with major trauma. *JAMA*. 2012 Apr 18;307(15):1602–10.

- [9] Brown JB, Stassen NA, Bankey PE, Sangosanya AT, Cheng JD, Gestring ML. Helicopters and the civilian trauma system: national utilization patterns demonstrate improved outcomes after traumatic injury. *J Trauma*. 2010 Nov;69(5):1030–4; discussion 1034.
- [10] Desmettre T, Yeguiayan J-M, Coadou H, Jacquot C, Raux M, Vivien B, et al. Impact of emergency medical helicopter transport directly to a university hospital trauma center on mortality of severe blunt trauma patients until discharge. *Crit Care*. 2012 Sep 28;16(5):R170.
- [11] Andruszkow H, Schweigkofler U, Lefering R, Frey M, Horst K, Pfeifer R, et al. Impact of helicopter emergency medical service in traumatized patients: which patient benefits most? *PLoS ONE*. 2016 Jan 15;11(1):e0146897.
- [12] Baker SP, O'Neill B, Haddon W, 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.
- [13] Shackelford SA, Del Junco DJ, Powell-Dunford N, Mazuchowski EL, Howard JT, Kotwal RS, et al. Association of Prehospital Blood Product Transfusion During Medical Evacuation of Combat Casualties in Afghanistan With Acute and 30-Day Survival. *JAMA*. 2017 Oct 24;318(16):1581–91.
- [14] Montoya KF, Charry JD, Calle-Toro JS, Núñez LR, Poveda G. Shock index as a mortality predictor in patients with acute polytrauma. *Journal of Acute Disease*. 2015 Aug;4(3):202–4.
- [15] Abe T, Takahashi O, Saitoh D, Tokuda Y. Association between helicopter with physician versus ground emergency medical services and survival of adults with major trauma in Japan. *Crit Care*. 2014 Jul 9;18(4):R146.
- [16] Sullivent EE, Faul M, Wald MM. Reduced mortality in injured adults transported by helicopter emergency medical services. *Prehosp Emerg Care*. 2011 Sep;15(3):295–302.

- [17] Ageron F-X, Debaty G, Savary D, Champly F, Albasini F, Usseglio P, et al. Association of helicopter transportation and improved mortality for patients with major trauma in the northern French Alps trauma system: an observational study based on the TRENAU registry. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2020 May 12;28(1):35.
- [18] Guez JP, Joly B, Contreras E, Virenque CH. Intérêt de l'hélicoptère sanitaire dans le cadre des interventions « primaires » du Samu 31. *JEUR* 1999 ; 1 : 10-6.
- [19] Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma.* 1987 Apr;27(4):370–8.
- [20] Diaz MA, Hendey GW, Bivins HG. When is the helicopter faster? A comparison of helicopter and ground ambulance transport times. *J Trauma.* 2005 Jan;58(1):148–53.
- [21] DGS SANESCO. Étude comparative des transports d'urgence terrestres et hélicoptés DGS. Paris : Sanesco ; 1991
- [22] Carrel M, Moeschler O, Ravussin P, Favre JB, Boulard G. [Prehospital air ambulance and systemic secondary cerebral damage in severe craniocerebral injuries]. *Ann Fr Anesth Reanim.* 1994;13(3):326–35.
- [23] 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. *J Trauma.* 2011 May;70(5):1118–27.
- [24] 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.* 2006 Jan 26;354(4):366–78.

[25] Chen X, Gestring ML, Rosengart MR, Billiar TR, Peitzman AB, Sperry JL, et al. Speed is not everything: Identifying patients who may benefit from helicopter transport despite faster ground transport. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;84(4):549–57.

[26] Bagou G., Berthier F., Bertrand C. Guide d'aide à la régulation au SamuCentre 15. Paris: 2009.

[27] Oldstein, P., et al., Transports sanitaires hélicoptés. Pourquoi non ? 2000, Elsevier SAS, SFAR: Paris. p. 69-76

Les Annexes

Annexe 1 : Gravité des patients traumatisés sur les lieux de l'accident.

Réseau du traumatisé grave - Secteur Ouest (ex région Midi-Pyrénées)



TRAUMATISÉS GRAVES ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ DES PATIENTS TRAUMATISÉS SUR LES LIEUX DE L'ACCIDENT

Rédaction : Groupe gradation des centres hospitaliers et des patients en pré-hospitalier

Validation : CoPil traumatisés graves

Version 1.1 du 20/12/2018

Contact : Nicolas Bounaud, nicolas.bounaud@cmppmu.fr

En cas d'éléments de gravité dès l'appel du témoin, la régulation du SAMU mettra en préalerte le SAMU31 pour éventuel transport hélicoptéré.

L'évaluation initiale en SMUR doit être rapide comprenant les signes vitaux et les lésions anatomiques de gravité. Un bilan initial ou bilan d'ambiance doit être transmis au SAMU centre 15 dans les 5 minutes suivant l'arrivée du SMUR afin de confirmer ou infirmer un renfort hélicoptéré. Ce bilan d'ambiance doit comprendre les circonstances, le grade prédit et l'orientation diagnostique suspectée (exemple : AVP VL-PL, Grade B, Crâne et Thorax).

Les différents temps de l'évaluation initiale sont :

1. Evaluer la présence d'une détresse vitale
2. Rechercher des lésions anatomiques de gravités
3. Evaluer la cinétique de l'accident
4. Evaluer les circonstances aggravantes, le terrain et les antécédents du patient

Ces éléments permettent ensuite de définir la gravité du patient selon une échelle de gradation à 3 niveaux, correspondant à l'état de la victime.

Les critères permettant de définir les différents grades sont décrits dans le tableau suivant.

Le bilan final sera alors transmis au centre 15 pour valider l'orientation du patient en fonction de son grade.

CRITÈRES DE GRADATION DE LA GRAVITÉ DES PATIENTS TRAUMATISÉS SUR LES LIEUX DE L'ACCIDENT :		
GRADE A	Détresse vitale non stabilisée malgré réanimation initiale	- PAS < 90mmHg après 1000cc remplissage ou nécessitant amines (prudence ≥ 75 ans si PAS ≤ 110mmHg) - SpO2 ≤ 90% malgré oxygénothérapie haut débit ou IOT - GCS ≤ 8 ou GCSM ≤ 4, aggravation du GCS (≥3 points), modification pupillaire.
	lésions anatomiques particulières	- Suspicion fracture du bassin ayant nécessité remplissage pour PAS > 90mmHg (prudence adulte ≥ 75 ans si PAS ≤ 110mmHg) - Déformation thoracique importante ou écrasement - hémopéricarde en fast echo - Traumatisme vertébro-médullaire avec déficit moteur ou sensitif permanent - Traumatisme pénétrant cervico-facial ou aire cardiaque
GRADE B	Détresse vitale stabilisée par réanimation initiale	- PAS > 90mmHg après remplissage max 1000cc (> 110mmHg pour plus de 75 ans) - SpO2 > 90% sous oxygénothérapie - 9 ≤ GCS ≤ 13 sans aggravation
	Lésions anatomiques particulières	- Fracture du bassin sévère (ouverte, déplacée, ...) n'ayant pas nécessité de remplissage - Traumatisme vertébro-médullaire sans déficit moteur ou sensitif permanent - Traumatisme pénétrant isolé de l'abdomen ou du thorax - Lésion vasculaire d'un membre ischémique ou hémorragique - Hémopéritoine, hémothorax en fast echo - Amputation, dégantage, écrasement de membres
GRADE C Paramètres vitaux normaux	Critères de cinétique	- Jugement clinique du SMUR - Chute > 6m - Victime projetée, éjectée, écrasée ou blastée - Décès d'une victime dans le même habitacle
	Lésions anatomiques particulières	- Fracture ouverte ou fermée isolée du fémur ou de l'humérus - Analgésie insuffisante malgré la morphine
Prudence en fonction de l'évaluation du terrain : en cas de doute = + 1 grade		- Femme enceinte > 24 SA - Patient sous AVK, AOD ou association AAP - Personnes âgées ≥ 75 ans - Comorbidités sévères

Réseau du traumatisé grave - Secteur Ouest (ex région Midi-Pyrénées)

TRAUMATISÉS GRAVES

NIVEAU DE SOINS HOSPITALIERS ET TRAUMA CENTRES

**Rédaction** : Groupe gradation des centres hospitaliers et des patients en pré-hospitalier**Validation** : CoPil traumatisés graves - **Version 1.1** du 20/12/2018**Contact** : Nicolas Bounaud, nicolas.bounaud@cmpmu.fr**CRITÈRES DE DÉSIGNATION DES CENTRES HOSPITALIERS POUR LA PRISE EN CHARGE DES TRAUMATISÉS GRAVES**

	niveau 1	niveau 2	niveau 3	
Plateau technique H24 *				
Soins critiques	Réa Polyvalente / Réa Spécialisée	Réa Polyvalente	USC §	
Bloc opératoire	oui	oui	oui	
Médecin Anesthésiste-Réanimateur du bloc opératoire H24	garde ou présence possible à l'accueil	garde ou présence possible à l'accueil	astreinte	
Chirurgien viscéral	garde ou présence possible à l'accueil	garde ou présence possible à l'accueil	astreinte	
Chirurgien orthopédique	garde ou présence possible à l'accueil	garde ou présence possible à l'accueil	astreinte	
Neurochirurgie	garde ou présence possible à l'accueil	non	non	
Chirurgien cardiaque	astreinte	non	non	
Chirurgien thoracique	astreinte	non	non	
Chirurgien vasculaire	astreinte	non	non	
Chirurgien maxillo-faciale	astreinte	non	non	
Chirurgien ophtalmologue	astreinte	non	non	
Chirurgien urologue	astreinte	non	non	
Gynécologue-obstétricien	garde ou présence possible à l'accueil	astreinte	non	
Radiologue interventionnel	astreinte	non	non	
Application H24 transfusion massive	oui	oui	non	
Organisation				
Imagerie #	Délai réalisation	TDM < 30 min IRM H24	TDM < 30 min IRM possible en journée	TDM < 60min
	Protocole bo-dyscanner du réseau	Oui	Oui	Oui
	Télé médecine	Oui	Oui	Oui
	Avis radiologue	< 15 min	< 15 min	< 30 min
Délai départ TIH £		-	Possibilité de départ vers niveau 1 < 30min après décision H24	Possibilité de départ vers niveau 1 ou 2 < 60min après décision H24
Volume / Activité				
Traumatisé grave	plus de 100/an ISS > 15	plus de 50/an grade B	-	-
Recherche / Formation	oui	non	non	non

* Garde ou présence possible à l'accueil : La présence du médecin est possible si besoin H24 à l'arrivée du patient

- Astreinte : la présence du médecin n'est pas obligatoire H24 à l'arrivée du patient mais le médecin doit être joignable H24

§ Répondant aux recommandations pour le fonctionnement des Unités de Surveillance Continue (USC) dans les Etablissement de Santé. 2018
<http://www.sfm.u.org/fr/publications/recommandations-de-la-sfm>

Imagerie : Les centres doivent être capable de réaliser en moins de

x minutes un scanner corps entier selon le protocole du réseau, de transférer les images vers un centre de niveau plus élevé pour les niveaux 2 et 3 et d'avoir un contact au minimum téléphonique avec un radiologue en moins de x minutes

£ TIH (Transfert Inter-Hospitalier) : Les centres doivent mettre en place une organisation locale permettant le transfert rapide des patients sous-triés selon les délais précisés. TIH (Transfert Inter-Hospitalier) : Les centres doivent mettre en place une organisation locale permettant le transfert rapide des patients sous-triés selon les délais précisés

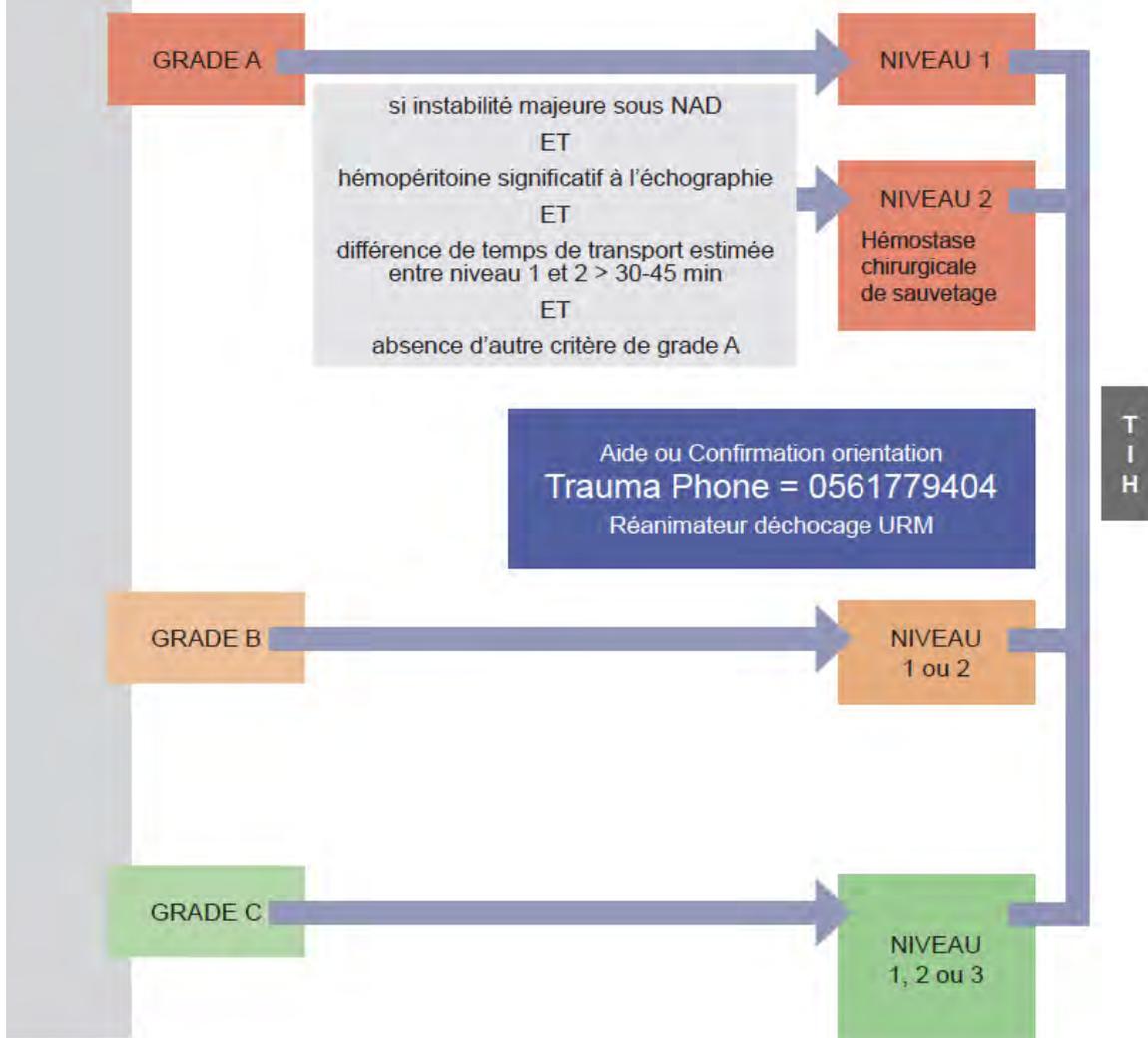
Réseau du traumatisé grave - Secteur Ouest (ex région Midi-Pyrénées)

TRAUMATISÉS GRAVES

ALGORITHME TRIAGE PRÉHOSPITALIER



Rédaction : Groupe gradation des centres hospitaliers et des patients en pré-hospitalier
Validation : CoPil traumatisés graves
Version 1.1 du 20/12/2018
Contact : Nicolas Bounaud, nicolas.bounaud@cmpmu.fr



Annexe 4 :

Carte des centres traumatologiques Occitanie Ouest|



Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis(e) 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(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) 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(e) et méprisé(e) si j'y manque.

Comparaison des caractéristiques des patients traumatisés sévères transportés par voie terrestre et hélicoptère vers le centre de niveau I du secteur ouest Occitanie.

RESUME :

Introduction : Connaître les caractéristiques de la population des polytraumatisés sévères en fonction du mode de transport dans le secteur ouest Occitanie est essentiel dans l'objectif d'améliorer nos pratiques et de rationaliser un moyen limité et coûteux tel que le transport hélicoptère.

Méthode : Il s'agissait d'une étude monocentrique, observationnelle, rétrospective, cas témoins par recueil d'information à partir des dossiers de la Trauma Base du Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse. Les cas ont été définis par une prise en charge transport hélicoptère (TH) et les témoins par une prise en charge transport terrestre (TT). Le critère de jugement principal de l'étude était les caractéristiques comparées des patients entre TH et TT. Les critères de jugement secondaires étaient le temps exprimé en minutes (le temps d'arrivée et le temps de prise en charge) des deux types de transport : TH et TT, la durée et la mortalité en réanimation ainsi que la prise en charge au bloc opératoire dans les 24h suivant l'admission du patient.

Résultats : Sur les 450 patients inclus il y avait 29% IC95% [24,70 ; 33,08] des patients qui ont été transporté par hélicoptère et 71% IC95% [66.92 ; 75.30] par voie terrestre. L'âge moyen des patients était de 42+/- 21 ans avec une proportion d'homme de 78% IC95% [74,17 ; 81,83]. Les patients du groupe TH étaient plus souvent en état de choc avec un Index Shock > 0,9 (27% IC95% [19,30 ; 34,55] vs 19% IC95% [15,04 ; 23,71] ; p= 0,022). et nécessitaient plus de thérapeutiques en préhospitalier (75% IC95% [67 ,13 ; 82 ;10] vs 59% IC95% [53,36 ; 64,14] ; p=0,002). Le temps de prise en charge était plus long de 32minutes dans le groupe TH (médiane de 102 minutes [75-137] vs médiane 70 [50-115] ; p<0,001). Il n'existait pas de différence significative concernant la mortalité en réanimation entre les deux groupes.

Conclusion : Notre étude comparant les deux modes de transport pour les patients traumatisés sévères du secteur ouest Occitanie montre que les patients du groupe TH semblent plus graves, bénéficient de plus de soins sur place sans montrer de différence sur la mortalité en réanimation. D'autres études sont nécessaires pour compléter nos résultats.

Comparison of the characteristics of severe trauma patients transported by ground transport and helicopter to the level I center in the western sector of Occitanie.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine d'Urgence

MOTS-CLÉS : Severe Trauma Patient, Helicopter Transport, Ground Transport, Pre-hospital care, Transport Times

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :
Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Mathieu OBERLIN