



HAL
open science

Analyse rétrospective de la prise en charge des traumatisés sévères au CHU de Nantes de 2018 à 2022

Guillaume Barreau

► **To cite this version:**

Guillaume Barreau. Analyse rétrospective de la prise en charge des traumatisés sévères au CHU de Nantes de 2018 à 2022. Médecine humaine et pathologie. 2024. dumas-04602914

HAL Id: dumas-04602914

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04602914>

Submitted on 6 Jun 2024

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

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

IMPORTANT : OBLIGATIONS DE LA PERSONNE CONSULTANT CE DOCUMENT

Conformément au *Code de la propriété intellectuelle*, nous rappelons que le document est destiné à un **usage strictement personnel**. Les "analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information" sont autorisées sous réserve de mentionner les noms de l'auteur et de la source (article L. 122-4 du *Code de la propriété intellectuelle*). Toute autre représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite.

De ce fait, nous vous rappelons notamment que, **sauf accord explicite** de l'auteur de la thèse ou du mémoire, **vous n'êtes pas autorisé** à rediffuser ce document sous quelque forme que ce soit (impression papier, transfert par voie électronique, ou autre). Tout contrevenant s'expose aux peines prévues par la loi.

NANTES UNIVERSITÉ

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année : 2024

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

DES de Médecine d'urgence

par

Guillaume BARREAU

Présentée et soutenue publiquement le 08 avril 2024

**ANALYSE RÉTROSPECTIVE DE LA PRISE EN CHARGE DES TRAUMATISÉS
SÉVÈRES AU CHU DE NANTES DE 2018 A 2022**

Président : Professeur Emmanuel MONTASSIER

Directeur de thèse : Docteur Hugo DE CARVALHO

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	3
2. INTRODUCTION.....	4
3. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	8
3.1. Objectif principal.....	8
3.2. Objectifs secondaires.....	8
4. MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	8
4.1. Critère de jugement principal.....	8
4.2. Critères de jugement secondaires.....	8
4.3. Type de l'étude.....	9
4.4. Population étudiée.....	9
4.4.1. Critères d'inclusion.....	9
4.4.2. Critères d'exclusion.....	9
4.5. Recueil de données.....	9
4.5.1. Données démographiques.....	9
4.5.2. Données préhospitalières.....	10
4.5.3. Données intra-hospitalières.....	10
4.6. Analyse statistique.....	11
5. RÉSULTATS.....	12
5.1. Population étudiée.....	12
5.2. Caractéristiques de la population.....	13
5.3. Objectif principal.....	15
5.4. Objectifs secondaires.....	15
6. DISCUSSION.....	20
7. CONCLUSION.....	26
8. BIBLIOGRAPHIE.....	28
9. RÉSUMÉ.....	32

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AIS	Abbreviated Injury Scale
ARM	Assistant.e de Régulation Médicale
BU	Bloc (opératoire) des Urgences
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
DALY	Disability-Adjusted Life-Years
DPI	Dossier Patient Informatisé
FAST	Focused Assessment with Sonography in Trauma
FCI	Index de Capacité Fonctionnelle
HAS	Haute Autorité de Santé
IADE	Infirmier.ère-Anesthésiste Diplômé.e d'État
ISS	Injury Severity Score
MAR	Médecin Anesthésiste-Réanimateur
MGAP	Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, Arterial Pressure
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PIC	Pression Intra-Crânienne
RTS	Revised Trauma Score
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
SMUR	Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
TDM	Tomodensitométrie
TRISS	TRauma Injury Severity Score
TRENAU	Traumatologie RÉseau Nord-Alpin des Urgences

1. INTRODUCTION

Les traumatismes graves représentent un enjeu de santé publique.

Un traumatisme sévère (anciennement “polytraumatisme”) est classiquement défini par la présence de deux lésions ou plus, et dont au moins une engage le pronostic vital. Cette définition traditionnelle a été modernisée en incluant une notion de dommage potentiel, d’un caractère non nécessairement déterminable initialement. En effet, elle a peu d’intérêt en médecine d’urgence, et *a fortiori* en préhospitalier, car elle suggère un bilan lésionnel déjà réalisé. On retient alors qu’un traumatisé sévère est un patient, dont au moins une des lésions menace le pronostic vital, ou dont le mécanisme ou la violence de l’accident suggère que de telles lésions puissent exister.

Ils sont pourvoyeurs d’une morbi-mortalité élevée. Ainsi, selon les estimations de l’Organisation Mondiale de la Santé, 16.000 personnes meurent chaque jour des suites d’un traumatisme (1), comptant pour environ 8% de la mortalité globale. Dans les pays industrialisés, l’organisation de la prise en charge de ces traumatismes, de la phase préhospitalière à la rééducation (2), ont permis une diminution de la morbi-mortalité. Néanmoins, en France, 40.000 personnes décèdent chaque année à la suite d’un traumatisme (3), représentant la troisième cause de mortalité derrière les maladies cardiovasculaires et les cancers.

En 2022, la France a compté 16.000 blessés graves définis par un score AIS (Abbreviated Injury Scale) maximal supérieur ou égal à 3, et 3.550 décès à la suite d’un accident de la voie publique, revenant au niveau d’avant la pandémie de COVID-19, soit 50 tués par million d’habitants. Ce chiffre s’élève à 101 tués par million d’habitants pour la tranche d’âge des 18 - 24 ans (4).

Au-delà de la mortalité, ces traumatismes sont responsables d’altérations physiques et psychiques pouvant entraîner un handicap. Ainsi, l’évaluation de l’espérance de vie corrigée sur l’incapacité, représentée par l’indice DALY (Disability-Adjusted Life-Years) place les traumatismes au troisième rang après les cancers et les maladies cardiovasculaires (5). Parmi les victimes d’accident de la route en France, on estime à 22.000 ceux qui présenteront des séquelles à un an du traumatisme. Parmi les blessés les plus graves, la moitié conserveraient des

séquelles après un an, et un sur dix des séquelles considérées comme majeures selon l'Index de Capacité Fonctionnelle (FCI) (4).

Au vu de la morbi-mortalité de ces lésions, le parcours de soins du patient traumatisé, et *a fortiori* du traumatisé sévère, doit être optimisé. C'est dans ce cadre qu'ont été définies dans certains pays des filières systématiques pour les traumatisés sévères, permettant une articulation entre les prises en charge en préhospitalier et en intra-hospitalier. C'est à partir de l'expérience militaire que le concept d'organisation de la filière de soins des traumatisés sévères a été élaboré (*trauma system*). Le principe fondamental de la rapidité d'évacuation des blessés militaires primant sur la médicalisation de la prise en charge préhospitalière, des réseaux de soins ont été mis en place avec une procédure de triage préhospitalier, et de transport vers le centre (*trauma center*) le plus adapté à l'évaluation préhospitalière de la gravité du patient traumatisé (6). Ces *trauma centers* sont des centres spécialisés alliant un plateau technique permettant la prise en charge réanimatoire, radio-diagnostique, chirurgicale ou radio-interventionnelle, mais également une organisation et des procédures spécifiques pour la prise en charge des traumatisés sévères. La mortalité est significativement plus basse lorsque les patients traumatisés sévères sont orientés et pris en charge dans ces *trauma centers* (7-9).

Une des particularités du *trauma system* français réside dans son élaboration à partir d'un service de transfert interhospitalier médicalisé préexistant. La médicalisation de la prise en charge préhospitalière par un médecin spécialisé en médecine d'urgence doit permettre une première évaluation lésionnelle, la correction d'éventuelles défaillances pour permettre le transport. Puis, en lien avec le centre de régulation médicale, elle permet l'orientation du patient vers le *trauma center* adapté. L'étude observationnelle FIRST, réalisée sur plus de 2.700 patients entre 2004 et 2007, suggère une réduction significative de près de 50% de la mortalité à J30 des traumatisés sévères grâce à la médicalisation préhospitalière (10).

La rapidité de la prise en charge préhospitalière et du transfert du patient vers le centre spécialisé conditionne le pronostic. Si le concept des années 1970 de "*golden hour*" n'est fondé sur aucune donnée, plusieurs études nord-américaines

des années 1990-2000 ont montré une association entre des temps de prise en charge préhospitalière réduits et une diminution de la mortalité intra-hospitalière (11-13). Cependant, des études ultérieures ont continué d'évaluer le concept de "*golden hour*" sans parvenir à associer le délai de prise en charge préhospitalière et la mortalité (14-18), en dehors de l'arrêt cardiaque traumatique ou de traumatismes pénétrants (19-20). C'est possiblement l'évolution des pratiques préhospitalières, notamment grâce à certains éléments de prise en charge médicale ou technique (21), qui pourrait rendre cette association moins évidente. Toutefois, une large cohorte de registres français de traumatologie de plus de 10.000 patients traumatisés sévères a retrouvé une association linéaire entre l'augmentation du délai de prise en charge préhospitalière et l'augmentation de la mortalité intra-hospitalière, et ce dans une organisation de prise en charge préhospitalières médicalisées (22). Cette étude suggérait une augmentation du risque de mortalité de 9% pour chaque période de dix minutes de temps passé en préhospitalier. L'évolution rapide des prises en charges, tant préhospitalières qu'intra-hospitalières, ainsi que la difficulté à inclure des grandes cohortes de patients homogènes rendent méthodologiquement difficile l'établissement d'une supériorité parmi les modèles "*scoop and run*", "*stay and play*" ou "*play and run*". La solution au défi de la prise en charge des traumatisés sévères semble être dépendante de plusieurs variables liées au mécanisme, à la distance entre le lieu du traumatisme et le *trauma center*, au bilan lésionnel, aux caractéristiques préalables du patient et à la qualité et de l'efficacité des soins prodigués. Les associations retrouvées par certaines études entre le temps sur place en préhospitalier et la mortalité pourraient être liées à la fois au délai d'intervention en tant que tel, mais aussi aux effets involontaires de certaines procédures réalisées en préhospitalier (15, 23).

La gestion du temps en préhospitalier est donc un élément fondamental et le temps d'intervention, ainsi que la technicité de la prise en charge préhospitalière, doivent être ajustés à chaque patient. C'est ainsi que la stratégie hybride des SMUR de "*play and run*" devrait permettre d'optimiser la prise en charge des traumatisés sévères. Dans ce cadre, il est nécessaire que soient définies les interventions préhospitalières stratégiques.

La mortalité post-traumatique est distribuée de manière schématique en trois périodes selon le délai de survenue (24). La première période correspond aux

quelques secondes à quelques minutes suivant immédiatement le traumatisme. La mortalité est inévitable en l'absence d'intervention immédiate, en raison de lésions neurologiques centrales engendrant une apnée irrécupérable, ou des lésions cardiaques ou vasculaires sévères. La deuxième période de mortalité survient dans les quelques minutes à quelques heures suivant le traumatisme. Elle est alors due à des lésions (hémorragies intracérébrales, hémopneumothorax, ruptures ou lacérations hépatiques et spléniques, fractures pelviennes) souvent associées à une hémorragie massive (25). Cette mortalité est décrite comme évitable et sa réduction est l'un des objectifs principaux de l'organisation de *trauma systems*. Le délai avant la prise en charge hémostatique, chirurgicale ou radio-interventionnelle, est donc un enjeu, au même titre que celui de la prise en charge préhospitalière. À ce titre, la rapidité de l'acquisition d'une imagerie en coupe permettant d'orienter la prise en charge hémostatique a un impact significatif sur la mortalité (26), particulièrement lorsque celle-ci est liée à une hémorragie massive (27, 28). Pour certains, la proximité du scanner par rapport au déchocage semble corrélée à une plus forte probabilité de survie (29), avec de plus en plus de centres ayant intégré le scanner à leurs salles de déchocage (30). La troisième période de mortalité survient dans les jours et semaines suivant le traumatisme, lorsqu'un sepsis ou des dysfonctions d'organes surviennent, notamment en réanimation.

Il est admis que la réduction du délai de prise en charge chirurgicale ou radio-interventionnelle des patients traumatisés sévères a le plus d'impact sur la mortalité. Il est donc légitime de tendre vers une diminution du temps de prise en charge préhospitalière, ainsi que la prise en charge intra-hospitalière. Les sociétés françaises recommandent une évaluation hospitalière de la stabilité du patient traumatisé sévère avant la réalisation d'un scanner, avec la possibilité d'effectuer, en salle de déchocage, des examens rapides d'imagerie (*Focused Assessment with Sonography in Trauma* (FAST), radiographies de thorax et de bassin) (31). Leur intérêt réside, chez les patients instables, dans l'orientation vers une prise en charge chirurgicale ou radio-interventionnelle d'emblée, et la Haute Autorité de Santé les considère même obligatoires dans ces cas. Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de recommandation formalisée à réaliser ces examens chez un patient assez stable pour obtenir une imagerie par scanner rapide, mais leur réalisation est laissée à l'appréciation du clinicien (31).

2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif de cette étude était de décrire la prise en charge conjointe préhospitalière et intra-hospitalière des patients traumatisés sévères.

2.1. Objectif principal

L'objectif principal de l'étude était la description des caractéristiques des patients traumatisés sévères selon leur survie à trente jours (J30) de la prise en charge.

2.2. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires étaient d'analyser : l'impact du délai de prise en charge préhospitalière, du délai de prise en charge intra-hospitalière jusqu'à réalisation de l'imagerie en coupe, du délai de prise en charge chirurgicale ou radio-interventionnelle, l'évolution dans le temps de la gravité et de la mortalité, le lien entre la prise en charge préhospitalière et intra-hospitalière.

3. MATÉRIELS ET MÉTHODES

3.1. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était la mortalité à 30 jours de la prise en charge initiale et les caractéristiques des patients décédés.

3.2. Critères de jugement secondaires

Les critères de jugement secondaires étaient : la mortalité en fonction des temps de prise en charge préhospitalière et son évolution annuelle, la mortalité en fonction de la durée de prise en charge intra-hospitalière jusqu'à accès à l'imagerie en coupe, puis de l'imagerie en coupe à la prise en charge chirurgicale ou radio-interventionnelle, et la mortalité globale. Étaient également analysées l'évolution de la gravité des patients selon le score ISS et la corrélation entre le temps de prise en charge préhospitalière et intra-hospitalière.

3.3. Type de l'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle, monocentrique, rétrospective sur la période du 1er janvier 2018 au 31 décembre 2022 (CHU de Nantes).

3.4. Population étudiée

La population étudiée concernait les patients majeurs traumatisés sévères initialement pris en charge en préhospitalier par une équipe SMUR du SAMU 44 puis pris en charge au bloc opératoire des urgences (BU) du CHU de Nantes.

3.4.1. Critères d'inclusion

- Patient pris en charge par un SMUR du SAMU 44 et transporté jusqu'au BU du CHU de Nantes
- Patient victime d'un traumatisme grave (grade de Vittel A, B haut, ou au moins 2 critères de Vittel B bas)
- Patient de plus de 18 ans

3.4.2. Critères d'exclusion

- Brûlé grave
- Transfert secondaire après prise en charge en service d'urgence
- Patient décédé avant l'arrivée au CHU de Nantes
- Patient avec décision immédiate de limitation des thérapeutiques à l'arrivée au CHU
- Patient conduit d'emblée au scanner avant l'admission au BU

3.5. Recueil de données

3.5.1. Données démographiques

Les données démographiques ont été recueillies à partir des dossiers du logiciel Centaure15® (SIS) de régulation du SAMU 44 et des Dossiers Patients Informatisés (DPI) Oracle Cerner Millennium® du CHU de Nantes. Un croisement de données a été nécessaire afin de pallier les éventuelles erreurs d'orthographe des noms de

patients des dossiers Centaure 15®, l'identification exacte du nom pouvant être parfois difficile en régulation téléphonique dans les contextes d'appel paniqués pour des patients graves. Étaient recueillis : l'âge, le sexe, le mécanisme du traumatisme.

3.5.2. Données préhospitalières

Concernant la prise en charge préhospitalière : l'extraction des dossiers a été réalisée à partir de Centaure15®, ainsi que des versions numérisées des feuilles d'intervention remplies par les médecins du SMUR.

Les données recueillies comprenaient les horaires enregistrés en régulation de début d'intervention, d'arrivée du SMUR sur les lieux, de départ du SMUR des lieux et d'arrivée à destination de l'équipe. Le temps préhospitalier sur site englobe donc les temps éventuels temps d'accès à la victime, d'extraction de celle-ci et de brancardage. Lorsque les horaires étaient discordants avec les horaires intra-hospitaliers, une vérification était faite sur les mentions manuscrites sur les fiches d'intervention, et celles-ci étaient alors recueillies. Le temps préhospitalier total inclut donc le temps de trajet du SMUR vers le lieu de l'accident une fois le départ ordonné par le médecin régulateur, le temps de prise en charge médicale sur place (temps sur site), les temps de brancardage et de trajet du lieu de l'accident au CHU de Nantes. L'heure d'arrivée correspond à l'arrivée de l'ambulance sur le parvis des urgences du CHU de Nantes.

Les données concernant les éléments cliniques (score de Glasgow, présence d'une anisocorie, arrêt cardio-respiratoire), la réalisation d'éventuels gestes techniques (FAST, intubation) et la prise en charge médicale (antifibrinolytique, osmothérapie, transfusion) étaient collectées à partir des fiches d'intervention du SMUR.

Le score de Vittel était établi en fonction du protocole conjoint entre le SAMU et le BU.

3.5.3. Données intra-hospitalières

Les données de la prise en charge intra-hospitalières ont été extraites à partir de différents documents du logiciel de DPI du CHU de Nantes (Oracle Cerner Millennium®) et du logiciel d'archivage et de transmission d'imagerie médicale du CHU de Nantes : Client Carestream Vue PACS (Carestream Health, Inc®).

Les données concernant les horaires d'entrée en salle, de première incision chirurgicale, de réalisation éventuelle d'un premier bilan biologique, de radiographies de thorax ou de bassin, de FAST, de mise en place de cathéters veineux centraux ou artériels, et de transfusion, étaient obtenues à partir des compte-rendu d'anesthésie ou des feuilles d'écologie du bloc opératoire. Les horaires de réalisation du scanner étaient retrouvés dans le logiciel d'archivage et de transmission d'imagerie médicale du CHU de Nantes. L'heure considérée était l'horodatage de la première image enregistrée.

Les données à propos des éléments de prise en charge par les médecins anesthésistes-réanimateurs étaient retrouvées à partir des mêmes documents (compte-rendu d'anesthésie, feuilles d'écologie du bloc opératoire), ainsi que des observations médicales de prise en charge par les médecins anesthésistes-réanimateurs.

Le bilan lésionnel et l'obtention du score ISS (Injury Severity Score) étaient déterminés à partir des compte-rendu de scanner rédigés par les radiologues.

Les éléments de prise en charge chirurgicale ou radio-interventionnelle ont été enregistrés à partir des mêmes documents, ainsi que des compte-rendu opératoires.

Les données concernant l'évolution des patients étaient obtenues depuis les compte-rendu d'hospitalisation en réanimation, ainsi que d'autres services, le cas échéant.

3.6. Analyse statistique

Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage du nombre de patients. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyennes \pm écarts-types ou en

médianes avec le 1^{er} et le 3^{ème} quartile quand cela était le plus approprié. Les données ont été compilées avec le logiciel Microsoft® Excel®. Les analyses statistiques ont été réalisées avec les logiciels GraphPad® Prism® 8.0.2 et Rstudio 2023.0.1.

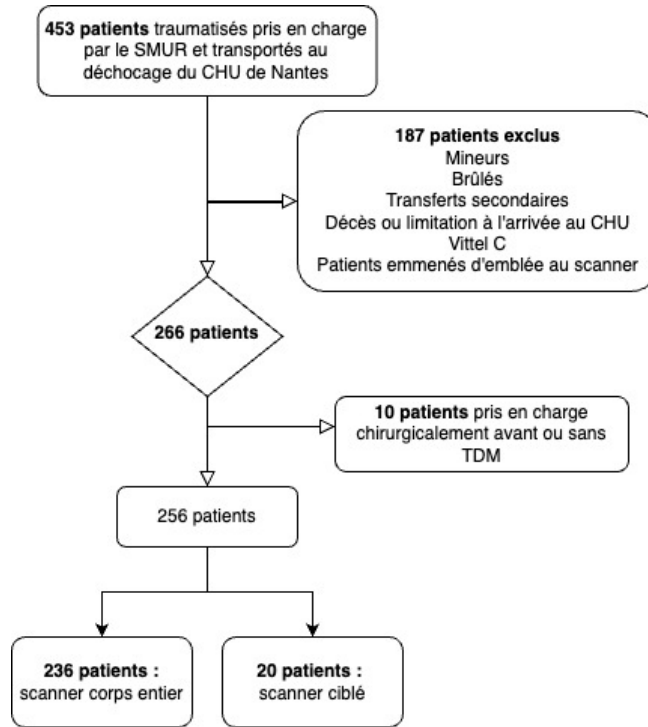
L'analyse statistique a été réalisée avec les tests statistiques du Chi-2 de Pearson ou du test exact de Fisher pour les variables qualitatives. Les variables quantitatives étaient analysées avec le test de Welch, t de Student, ou de Wilcoxon-Mann-Whitney en fonction des caractéristiques des données. La recherche d'une corrélation entre données quantitatives non ordinales était réalisée à l'aide de la corrélation de Spearman. Un p inférieur à 0,05 était considéré comme statistiquement significatif.

4. RÉSULTATS

4.1. Population étudiée

Du 01/01/2018 au 31/12/2022, 453 patients ont été pris en charge par une équipe SMUR et adressés au bloc des urgences du CHU de Nantes. Parmi eux, 266 patients présentaient des critères d'inclusions. Le diagramme de flux est présenté ci-dessous (Figure 1).

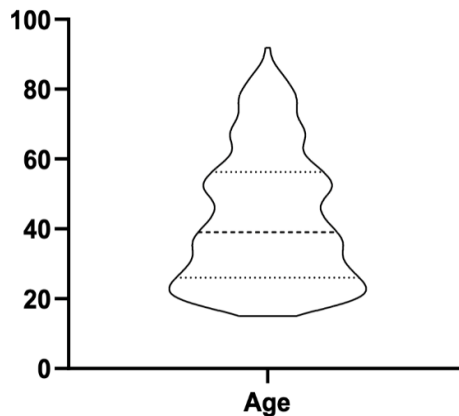
Figure 1. Diagramme de flux



4.2. Caractéristiques de la population

Parmi les 266 patients inclus, 219 (82,3%) étaient des hommes. L'âge médian était de $42,7 \pm 18,8$ ans avec une répartition inégale en fonction des classes d'âge (Figure 2).

Figure 2. Âge des patients (en années)



Plus de la moitié des mécanismes de traumatisme étaient des accidents de la voie publique (56%), suivis par les chutes (30,5%). 5% des patients étaient

victimes de traumatismes infligés (autolyse ou violence par un tiers), par arme à feu ou arme blanche. Il n'y avait pas de différence significative dans les mécanismes de traumatisme en fonction du sexe ($p = 0,38$).

64% de l'accidentologie survient pendant les heures de permanence de soins, qui représentent 70% du temps.

Le score de Glasgow médian à la prise en charge initiale était de $7 \pm 4,4$. 82,7% des patients ont été intubés en préhospitalier. Les patients étaient catégorisés Vittel A dans 89,8% des cas.

256 patients ont bénéficié d'un scanner dont 236 d'un scanner de corps entier. Parmi les 9,5% de patients n'ayant pas bénéficié d'un scanner corps entier, 7,5% ont passé un scanner ciblé.

Le score ISS médian était de 25 ± 17 . 6,5% des patients ont été pris en charge chirurgicalement en urgence, sans réalisation préalable d'un scanner. 91% des patients ont été transférés en réanimation à la suite de leur prise en charge au BU.

Les caractéristiques de la population sont présentées ci-dessous (Tableau 1).

Tableau 1. Caractéristiques de la population

Données épidémiologiques		
Sexe n (%)		
Femmes	47	17,7%
Hommes	219	82,3%
Age moyenne (SD)	42,7	18,8
Prise en charge en permanence de soins n (%)	170	63,9%
Mécanisme n (%)		
AVP	149	56,0%
Chute	81	30,5%
Plaie par arme à feu	9	3,4%
Plaie par arme blanche	5	1,9%
Accident du travail	14	5,3%
Accident domestique	8	3,0%
Caractéristiques préhospitalières		
Vittel n (%)		
Grade A	239	89,8%
Grade B	27	10,2%
Score de Glasgow initial moyenne (SD)	7,61	4,42
Arrêt cardio-respiratoire n (%)	33	12,4%
Intubation oro-trachéale n (%)	220	82,7%
Transfusion n (%)	21	7,9%
Caractéristiques intrahospitalières - avant TDM		
Pose de voie veineuse centrale +/- pression sanglante n (%)	136	51,1%
Transfusion massive n (%)	45	16,9%
Osmothérapie n (%)	96	36,1%
FAST n (%)	203	76,3%
Radiographie de thorax n (%)	149	56,0%
Radiographie de bassin n (%)	129	48,5%
Drainage thoracique n (%)	16	6,0%
Chirurgie d'emblée n (%)	10	3,8%

Bilan lésionnel		
Traumatisme crânien ou crânio-facial n (%)	202	75,9%
Traumatisme thoracique n (%)	143	53,8%
Traumatisme de membre n (%)	98	36,8%
Traumatisme abdominal +/- bassin n (%)	92	34,6%
Traumatisme rachidien n (%)	90	33,8%
Score ISS moyenne (SD)	26,8	17
Prise en charge chirurgicale au déchocage		
Chirurgie intracrânienne (dont pose de capteur de PIC) n (%)	110	41,4%
Chirurgie rachidienne n (%)	13	4,9%
Chirurgie thoracique n (%)	8	3,0%
Chirurgie abdominale n (%)	13	4,9%
Chirurgie vasculaire n (%)	7	2,6%
Chirurgie orthopédique n (%)	53	19,9%
Chirurgie maxillo-faciale n (%)	28	10,5%
Embolisation par voie radio-interventionnelle n (%)	6	2,3%
Chirurgie Damage Control n (%)	17	6,4%
Evolution clinique		
Décès au bloc opératoire n (%)	9	3,4%
Décès à J30 n (%)	83	31,2%
Date du décès moyenne (SD)	4,48	11,3

Concernant le bilan lésionnel et la prise en charge chirurgicale, le total est supérieur à 100% car plusieurs patients ont eu plusieurs lésions et plusieurs actes chirurgicaux

Les patients décédés au bloc opératoire sont comptabilisés dans les décès à J30.

4.3. Objectif principal

Dans notre population, la mortalité des traumatisés sévères toutes causes était de 31,2% à J30.

Il n'y avait pas de différence significative de délai entre la survenue de l'accident et l'arrivée au bloc opératoire du CHU de Nantes entre les patients décédés à J30 et ceux ayant survécu (125 ± 42 vs 126 ± 43 minutes, $p = 0,95$).

Le temps de prise en charge médicalisée sur site était similaire dans les deux groupes, avec une moyenne de 54 ± 23 minutes chez les patients décédés à J30 contre 52 ± 20 minutes chez les patients ayant survécu ($p = 0,61$). 99% des patients décédés à J30 étaient catégorisés Vittel A ($p < 0,01$).

Le temps écoulé entre l'arrivée du patient au bloc des urgences et la réalisation du scanner était plus important chez les patients décédés à J30, avec une moyenne de 50 minutes, contre 40 minutes chez les patients survivants sans atteindre le critère de significativité ($p = 0,06$).

4.4. Objectifs secondaires

Il n'y avait pas de différence significative entre le temps sur site et le temps intra-hospitalier avant scanner (moyenne de 53 minutes pour les deux groupes ± 21 minutes en préhospitalier et ± 30 minutes en intra-hospitalier, médiane de 50 [40 ; 63] minutes contre 48 [33 ; 64] minutes, respectivement, $p = 0,92$).

La moyenne d'âge des patients ayant présenté un arrêt cardio-respiratoire était de 45 ± 20 ans. Seuls deux patients sur les 33 ayant présenté un arrêt cardio-respiratoire récupéré en préhospitalier ont survécu à J30 (6,1%, $p < 0,001$). Il s'agissait de deux hommes de 28 et 29 ans. Parmi les 10 patients ayant eu une prise en charge chirurgicale d'emblée, 7 avaient présenté un arrêt cardio-respiratoire récupéré en préhospitalier, dont 5 étaient décédés à J30. Les 26 patients décédés à J30 qui avaient présenté un arrêt cardio-respiratoire récupéré en préhospitalier représentaient 34% de l'ensemble des patients décédés à J30 ($p < 0,01$).

Le score de Glasgow moyen initial était de $7 \pm 4,4$ pour l'ensemble des patients inclus. Il était de $4,8 \pm 3$ chez les patients décédés à J30 contre $8,8 \pm 4,3$ chez les survivants ($p < 0,01$). 85,7% des patients décédés à J30 avaient un score de Glasgow moyen initial inférieur à 8.

220 patients ont été intubés en préhospitalier (82,7%) avec une mortalité à J30 de 34,6% ($p < 0,01$). 84,1% d'entre eux avaient un traumatisme crânien avec une lésion scanographique ($p < 0,001$) et 56,2% ont été pris en charge chirurgicalement par les neurochirurgiens au bloc des urgences. La mortalité à J30

des patients intubés en préhospitalier et pris en charge chirurgicalement pour une lésion intracrânienne était de 28,8%, contre une moyenne 28,2% pour l'ensemble des 110 patients ayant été pris en charge neurochirurgicalement (soit 41% de l'ensemble des patients inclus). Parmi ces derniers, six n'ont pas été intubés en préhospitalier, dont trois qui présentaient un score de Glasgow initial supérieur à 8. Aucun de ces patients non intubés en préhospitalier n'était décédé à J30. La prise en charge préhospitalière des patients intubés était plus longue de 12 ± 5 minutes ($p < 0,001$). Les patients intubés en préhospitalier bénéficiaient d'une prise en charge intra-hospitalière plus courte de 10 ± 12 minutes par rapport à ceux qui étaient intubés au BU ou ceux qui n'étaient pas intubés ($p = 0,14$). Parmi les patients décédés à J30, 95% ont été intubés en préhospitalier.

Parmi les patients ayant reçu une osmothérapie au BU, 52,7% sont décédés à J30. 95,8% des patients ayant reçu l'osmothérapie présentaient un traumatisme crânien avec des lésions scanographiques. 50% d'entre eux ont été pris en charge par les neurochirurgiens.

Le délai moyen de mise en place d'une voie veineuse centrale avec ou sans un cathéter de monitoring artériel était de 22 ± 19 minutes ($p = 0,025$). Le score ISS moyen de ces patients était de 30 ± 18 ($p < 0,001$). Le délai de réalisation du scanner était de 65 ± 31 minutes chez les patients ayant reçu un accès vasculaire auparavant, contre 38 ± 21 minutes chez les patients qui n'en avaient pas été équipés d'emblée ($p < 0,001$). Ce délai est significativement plus rapide chez les patients décédés à J30, avec un délai moyen de 17 ± 9 minutes entre l'arrivée au BU et la pose, contre 22 minutes chez les survivants ($p = 0,025$). Parmi les patients ayant été équipés avant le scanner, 40% sont morts à J30, tandis que la mortalité chez les patients ayant passé le scanner avant est moins importante (24%, $p < 0,01$).

Chez les patients ayant reçu les examens d'imagerie recommandés devant une instabilité hémodynamique ou respiratoire (FAST, radiographie du thorax et du bassin) contre-indiquant la réalisation immédiate du scanner, le délai moyen entre l'arrivée au BU et leur réalisation est comparable dans les deux groupes, de 7 ± 9 minutes et 15 ± 14 minutes chez les patients décédés à J30 pour la FAST et la radiographie respectivement, contre 6 ± 4 minutes et 14 ± 11 minutes chez les

survivants ($p = 0,38$). 149 patients ont bénéficié d'une radiographie de thorax avant le scanner, parmi lesquels 128 avec une radiographie de bassin. Aucun patient n'a reçu qu'une radiographie de bassin sans radiographie thoracique. 203 patients (76,9%) ont bénéficié d'une FAST à l'arrivée au BU, dont 36,5% n'ont pas reçu de radiographie thoracique avant le scanner. Parmi ces patients, 31% ne présentaient pas d'instabilité hémodynamique au BU. 21,2% des patients ayant reçu la triade d'examens étaient stables hémodynamiquement. Parmi ces derniers, aucun n'a été pris en charge chirurgicalement avant la réalisation du scanner.

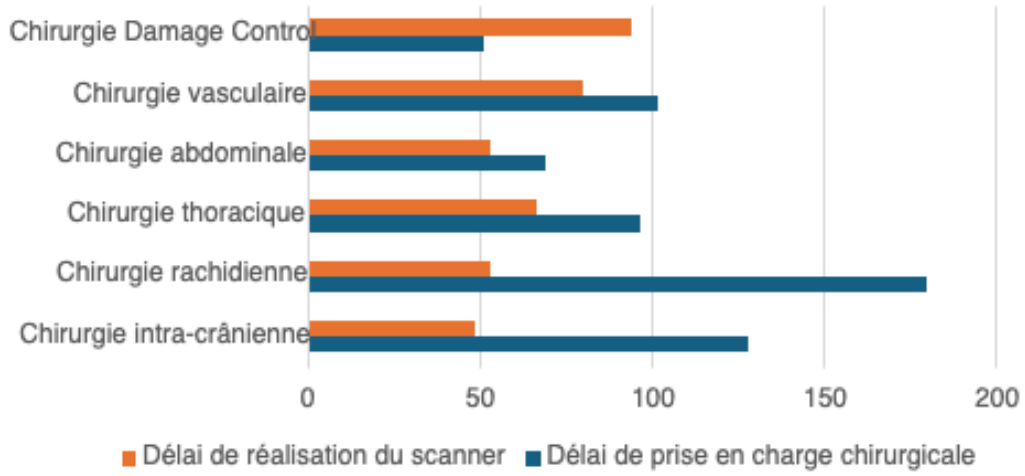
16,9% des patients ont reçu un protocole de transfusion massive. La mortalité à J30 chez ces patients était de 36,6%, contre 29,3% chez ceux n'ayant pas été transfusés massivement. 100% des patients ayant été pris en charge chirurgicalement avant la réalisation d'un scanner ont reçu un protocole de transfusion massive.

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant les délais de réalisation d'un drainage thoracique au BU chez les patients qui l'ont nécessité avant la réalisation du scanner (médiane de 31 minutes chez les patients décédés à J30 contre 33 minutes chez les survivants, $p = 0,8$).

Un seul patient a été pris en charge d'emblée par les chirurgiens viscéraux, sans réalisation d'autres examens complémentaires dont la FAST devant une instabilité hémodynamique au décours d'un arrêt cardio-circulatoire en préhospitalier sur un accident de la voie publique.

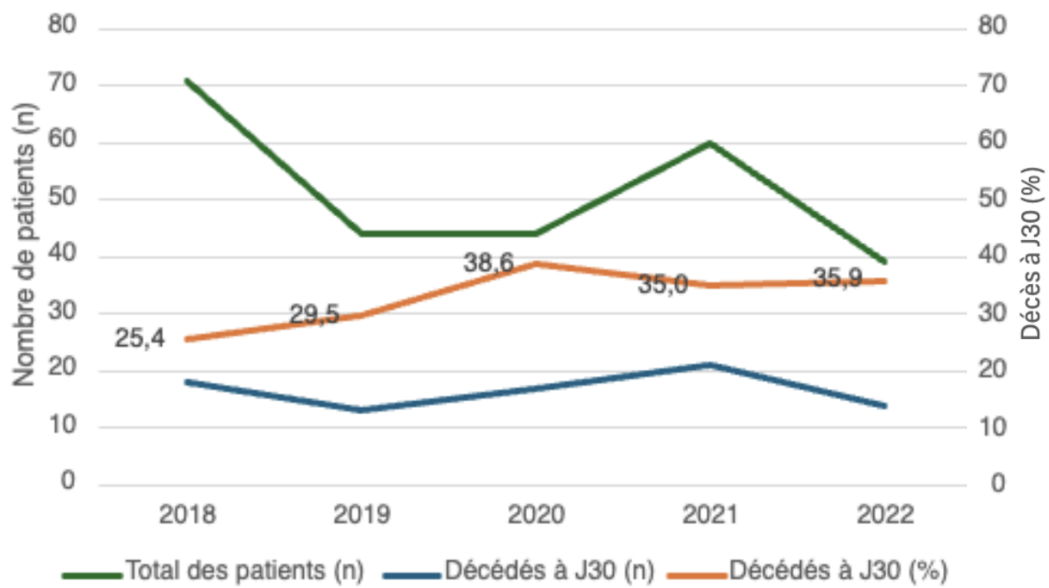
Le délai jusqu'à la prise en charge chirurgicale était plus court chez les patients décédés à J30, avec une moyenne de 127 ± 63 minutes contre 142 ± 56 minutes chez les patients ayant survécu ($p = 0,2$). Les délais de réalisation du scanner sont plus courts chez les patients traumatisés crâniens, et notamment ceux qui ont été pris en charge chirurgicalement (49 ± 28 minutes contre 59 ± 35 minutes, $p = 0,086$). Cependant, le délai de prise en charge chirurgicale des patients présentant un traumatisme crânien était plus long chez ces patients que chez les patients pris en charge par d'autres spécialités chirurgicales (99 ± 60 minutes contre 84 ± 41 minutes ; $p = 0,34$) (Figure 3).

Figure 3. Délais de réalisation du scanner et de prise en charge chirurgicale



La mortalité des patients adressés au BU a augmenté de 24.3% à 35% entre 2018 et 2022 ($p = 0,18$) (Figure 4).

Figure 4. Mortalité par année



La gravité des lésions était plus importante chez les patients décédés à J30 avec un score ISS moyen de 35 ± 20 contre $22,5 \pm 12$ chez les patients ayant survécu ($p < 0,01$). Le score ISS moyen a diminué de $29,4 \pm 13,4$ à $22,8 \pm 17,3$ ($p < 0,001$). Le score a diminué de manière similaire pour les patients décédés et les survivants (Tableau 2).

Tableau 2. Score ISS moyen en fonction de la mortalité

	2018	2019	2020	2021	2022
Score ISS moyen	29,4	21,8	35,1	23,7	22,8
Score ISS moyen (décédés à J30)	37,7	33,5	45,4	35,8	29,2
Score ISS moyen (vivants à J30)	27,4	17,3	29,6	17,2	20,6

L'analyse du rapport entre le temps préhospitalier et intra-hospitalier ne met pas en évidence de corrélation ($p = 0.9$, $r < 0.01$). Le rapport entre le temps intra-hospitalier avant la réalisation du scanner et le temps avant la prise en charge chirurgicale met en évidence une corrélation ($p = 0.002$, $r = 0.36$) (Figures 5a, 5b).

Figure 5a. Rapport entre le temps intra-hospitalier avant la réalisation du scanner ("temps préTDM") et le temps préhospitalier (*en minutes*)

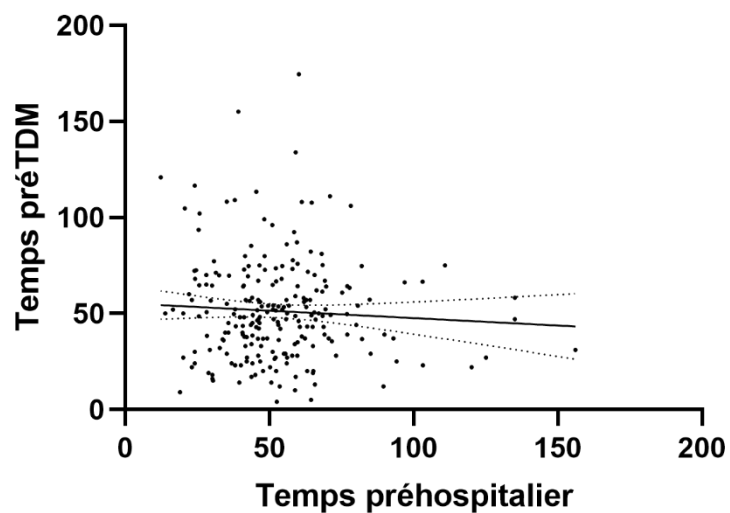
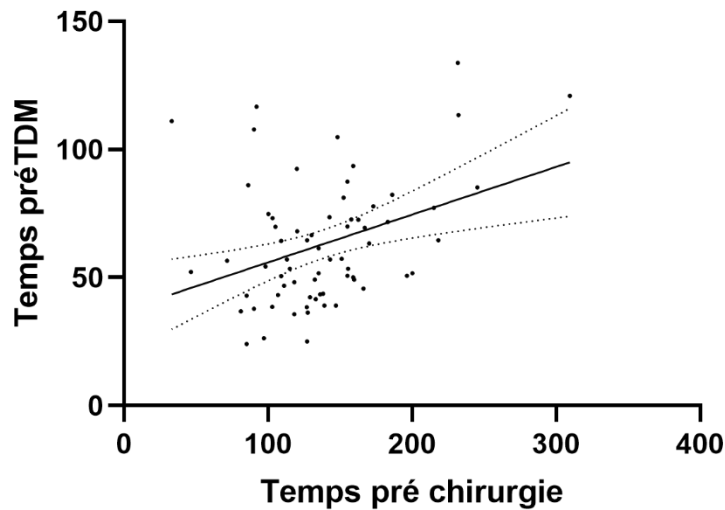


Figure 5b. Rapport entre intra-hospitalier avant la réalisation du scanner (“temps préTDM”) et le temps entre la réalisation du scanner et la prise en charge chirurgicale (“temps pré chirurgie”) (en minutes)



5. DISCUSSION

Cette étude s’inscrit dans un objectif d’optimisation de notre modèle de prise en charge pour améliorer le devenir des patients traumatisés sévères. Elle repose sur des protocoles concordants avec les recommandations nationales et internationales. En Loire-Atlantique, les patients traumatisés sont orientés vers le BU du CHU de Nantes (*trauma center*) ou bien vers un service d’urgence, en fonction de l’évaluation et de la prise en charge préhospitalière selon les critères de Vittel.

Les caractéristiques des patients inclus dans cette étude sont comparables avec l’épidémiologie des traumatisés sévères (10, 22). Les sujets étaient essentiellement des hommes (82,3%), jeunes (38,5 ans), victimes d’accidents de la voie publique ou de chutes de grande hauteur.

La mortalité globale de cette cohorte (31,2%) est supérieure aux résultats d’autres études, notamment ceux de la publication de Gauss *et al.* sur l’association entre le temps préhospitalier et la mortalité intra-hospitalière. Sur cette cohorte de plus de 10.000 patients victimes d’un traumatisme sévère entre 2009 et 2016, la mortalité s’élevait à 10% (11,2% dans le registre TraumaBase de Paris-Île de France, et 7,9% dans le registre TRENAU). Cependant, les patients de notre étude étaient plus graves avec 73,5% des patients ayant un score ISS>15 contre 47%

dans la population étudiée par Gauss *et al.*. Le score ISS moyen de notre cohorte était de 26, contre 17 dans l'étude parisienne, ce qui serait cohérent avec les résultats des études s'étant intéressé aux valeurs d'ISS prédictives de mortalité (33). Cette étude avait en effet des critères d'inclusion plus larges que la nôtre, qui excluait notamment les patients catégorisés Vittel C, diluant largement la mortalité des patients les plus graves. 73,6% de leurs patients avaient un score de Glasgow initial supérieur à 13, tandis qu'ils n'étaient que 22,4% dans notre étude. Cette étude ne s'est pas intéressée à ces patients car le protocole de triage des traumatisés sévères du CHU de Nantes permet généralement l'orientation de ces patients vers la SAUV du service des urgences, plutôt qu'au BU. Sans que cela soit étudié de manière méthodologique, il arrive que des patients moins graves soient pris en charge au BU, à la discrétion du médecin anesthésiste-réanimateur, sur des critères extra-protocolaires (rapprochement, co-victimes de gravité différente, situation à forte valence médiatique). D'une manière générale, les patients traumatisés sévères de Loire-Atlantique sont sélectionnés selon un algorithme de triage qui ne conditionne pas seulement l'organisation de leur prise en charge mais aussi leur orientation au BU du CHU de Nantes, de manière à prioriser les patients les plus graves.

Ces résultats confirment les tendances retrouvées par une étude nantaise sur une population de traumatisés sévères pris en charge au BU du CHU de Nantes entre 2018 et 2020 (34). Dans notre étude, la mortalité relative semble avoir progressé sur les dernières années d'inclusion, à 35% de l'ensemble des patients admis, tandis que l'ISS moyen des patients décédés avait tendance à décroître. Plusieurs explications peuvent expliquer ce résultat semblant discordant avec l'évolution des pratiques. La protocolisation de l'orientation au BU a eu tendance à sélectionner des patients avec des lésions plus sévères, augmentant le risque de mortalité à J30. De manière concomitante, elle a exclu des patients dont le score ISS pouvait être élevé pour des lésions n'augmentant que peu le risque de décès mais ayant un impact sur le score ISS. La cotation du score laisse place à une certaine part de subjectivité dans la classification des lésions, pouvant induire un biais de recueil. D'autres scores ont été proposés comme le score RTS (Revised Trauma Score) (35), le score TRISS (Trauma Injury Severity Score) (36) ou encore le score MGAP (Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age and Arterial Pressure) (37).

Certaines études suggèrent que certains de ces différents scores sont plus adaptés à certains types de patients, en fonction de paramètres comme l'âge (38), ou bien de meilleurs prédictifs de la mortalité précoce (39). Par ailleurs, le score ISS, purement anatomique, est le plus utilisé dans la littérature, ce qui en fait un marqueur de comparaison intéressant, alors qu'il présente une capacité prédictive de mortalité inférieure aux scores développés ultérieurement (40). Le score MGAP a notamment la particularité d'avoir été élaboré à partir de cohortes françaises, soit de patients pris en charge dans un système préhospitalier médicalisé, contrairement aux autres scores (37). Enfin, cette étude ne s'est pas intéressée au devenir des patients au cours du séjour en réanimation, ni aux causes des décès. Ainsi, des éléments externes à la prise en charge initiale ont pu induire une surmortalité.

Le temps passé sur site est plus long dans notre étude que dans la littérature avec une moyenne de 51 minutes. Ce délai est comparable aux 46 minutes de l'étude FIRST de Yeguiayan *et al.* (10) et aussi aux résultats d'une étude menée à La Roche sur Yon sur les patients traumatisés sévères pris en charge par le SAMU 85 (52 minutes) (42). Ce délai est également plus long que dans les séries nord-américaines ou hollandaises, où la prise en charge préhospitalière est réalisée par des équipes paramédicales (43, 44). Cette étude tend donc à confirmer la perception que la présence d'un médecin en préhospitalier augmente la durée de prise en charge sur le lieu de l'accident. Cette mobilisation de ressources médicales doit permettre la réalisation de gestes techniques ne pouvant être repoussés, comme éventuellement l'intubation orotrachéale dans des cas précis, qui requièrent des étapes préliminaires, notamment de préparation de matériel et de traitements. La littérature s'accorde sur l'augmentation du temps de prise en charge préhospitalière des patients intubés sur site (45), qui semble sans association avec la mortalité en comparaison avec l'intubation intra-hospitalière (46-48).

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre le temps passé sur site par les équipes SMUR et le temps de prise en charge intra-hospitalière avant la réalisation d'un scanner (moyennes à 53 minutes). Il n'y avait pas non plus de corrélation entre le temps préhospitalier et intra-hospitalier avant le scanner, contrairement à celle entre le temps intra-hospitalier avant scanner et le temps avant la prise en charge chirurgicale. Ce résultat est étonnant, car on s'attendrait à une diminution du temps de médicalisation intra-hospitalière en fonction de la

longueur de prise en charge préhospitalière. En effet, si la médicalisation préhospitalière a comme intérêt de mettre en place les premières étapes de stabilisation du patient, c'est pour en permettre son transport dans de bonnes conditions, et pour permettre d'accéder rapidement aux examens nécessaires à l'organisation de la prise en charge thérapeutique, chirurgicale ou neuro-interventionnelle, le cas échéant. On observe que, quel que soit le temps de prise en charge sur site, le temps de médicalisation intra-hospitalière avant la réalisation du scanner est peu impacté. Le recueil des données dans cette étude ne permet pas d'évaluer les raisons expliquant l'absence de corrélation. En effet, certains actes ont pu être insuffisamment recueillis dans les dossiers SMUR (temps d'extraction de la victime, instabilité hémodynamique, dose maximale de noradrénaline, lieu de réalisation des gestes, positivité d'une FAST, contrainte technique exceptionnelle). De même, l'expérience tant en préhospitalier qu'en intra-hospitalier des membres de l'équipe soignante n'a pas été évaluée. Il est possible que cela ait un impact sur la durée de prise en charge.

Le délai entre l'arrivée du patient au BU et la réalisation du scanner est étonnamment plus élevé que dans une étude nantaise qui analysait l'effet de la mise en place d'une procédure de checklist chronométrée au BU. La médiane dans notre étude est de 49 minutes, tandis qu'elle était de 42 minutes avant et 39 minutes après la mise en place de la checklist, soit entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020 (34). Entre 2021 et 2022, la moyenne du temps passé entre l'arrivée du patient au BU et la réalisation du bilan scanographique est passée de 50 minutes à 60 minutes. Sur l'ensemble de la période étudiée, le scanner a été réalisé en moyenne en 49 ± 28 minutes chez les patients traumatisés crâniens, ce qui est significativement plus rapide que les autres patients (59 ± 35 minutes) et ainsi conforme aux recommandations (48).

Cette étude n'a pas montré d'effet significatif du temps sur site et du temps total passé en préhospitalier sur la mortalité à J30, en ligne avec les résultats d'autres équipes (14, 16, 42). Une revue systématique publiée en 2015 concluait à une tendance d'effet bénéfique sur la mortalité de temps sur site plus long, en formulant l'hypothèse que la prise en charge préhospitalière avancée améliorerait le devenir des patients (15). Sur une cohorte prospective suisse, Osterwald *et al.* ont montré une différence significative entre les patients ayant bénéficié d'une prise en

charge préhospitalière de moins de 60 minutes par rapport à ceux ayant été pris en charge pendant plus de 60 minutes, avec un risque relatif de mortalité huit fois plus important ($p = 0,009$) (49). Une étude texane concluait à une corrélation linéaire entre le temps de médicalisation sur site et la mortalité, mais ajustée à la sévérité du traumatisme à partir du score ISS, ils ne trouvaient pas d'association significative entre les deux (50).

Concernant le délai avant chirurgie pour les patients nécessitant un geste urgent les différences entre type de chirurgie interrogent. Une des limites de notre étude est l'absence de distinction dans le type de geste neurochirurgical (pose de capteur de pression intracrânienne, chirurgie décompressive). Or, certains gestes peuvent être réalisés par l'interne de neurochirurgie de garde seul, comme la pose de capteur de PIC, alors que d'autres nécessitent la présence du neurochirurgien senior d'astreinte. Il pourrait exister deux populations distinctes avec des temps de prise en charge et des pronostics différents. La différence de délai pour la prise en charge chirurgicale rachidienne est moins interprétable dans le sens où les experts recommandent une décompression chirurgicale dans les 24 heures du déficit neurologique. La décompression "ultra-précoce" dans les huit heures n'est pas nécessairement recommandée en l'absence de chirurgien expérimenté disponible (32).

Cette étude a tenté d'étudier la mortalité des patients traumatisés sévères, sans s'intéresser à leur morbidité. Les conséquences fonctionnelles et psychiques des traumatismes sévères doivent être anticipées dès la prise en charge initiale. Une nouvelle analyse de cette prise en charge devrait être réalisée à la lumière du devenir des patients survivants.

Une des principales faiblesses de cette étude est sa dépendance à un horodatage qui peut être imprécis. Les heures d'arrivée sur site ou de départ de l'équipe SMUR sont celles enregistrées par les Assistants de Régulation Médicale du Centre 15 à l'heure où ils reçoivent les radiocommunications des ambulanciers. Elles sont parfois approximatives car ces derniers peuvent les communiquer avec un certain délai. De la même manière, les heures d'entrée au BU et de réalisation des différents examens ou techniques sont notifiées dans le logiciel par un membre de l'équipe du bloc opératoire (IADE, interne, MAR) avec un décalage difficilement

appréciable. On observe d'ailleurs un délai assez important entre les heures enregistrées par le SAMU où le patient est arrivé au BU, et les heures enregistrées sur le logiciel où le patient est entré en salle de BU. Même si l'ouverture du dossier du patient sur le logiciel en salle de BU n'est pas réalisée immédiatement, il serait par exemple intéressant d'estimer le temps passé dans le sas d'entrée du BU. Cela permettrait d'étudier les délais de transmissions entre l'équipe préhospitalière et l'équipe du BU ainsi que du transfert du patient du brancard de transport au brancard du BU. Dans cette optique, le réseau nord-alpin de traumatologie (TRENAU) a par exemple protocolisé les transmissions, afin que le patient stable soit transféré sur le brancard de BU avant les transmissions. Il préconise également un temps restreint (60 secondes) de "silence et d'attention de la part des deux équipes" paramédicales et médicales avec une formalisation de l'annonce du temps de transmission par le médecin du BU (51). Concernant l'horodatage, la seule donnée qui paraît fiable est celle d'enregistrement de la première image de calibrage du scanner sur le logiciel d'imagerie médicale. Il pourrait y avoir des alternatives pour étudier les délais avec plus de précision. Une étude hollandaise étudiant les délais d'intervention et de procédure en préhospitalier et en intra-hospitalier utilisait notamment l'enregistrement vidéo continu pour déterminer les horaires précis en intra-hospitalier (43). L'étude du temps sur site est également complexe, car celui-ci s'étend du moment où le véhicule du SMUR est garé au moment où il repart. C'est-à-dire que le temps sur site englobe le temps de trajet du véhicule au patient, et le temps de brancardage. Le temps de médicalisation à proprement parler est théoriquement plus court que le temps sur site étudié ici. A l'inverse, le temps de brancardage à l'arrivée au CHU n'est pas pris en compte dans le temps intra-hospitalier car le patient est transféré dans le sas, avant l'entrée dans la salle de BU. En revanche, le temps de transport jusqu'au scanner et le temps de brancardage sur la table du scanner sont aussi pris en compte dans ce temps intra-hospitalier, qui ne correspond donc pas réellement au temps de médicalisation au BU. Certains dossiers comportaient des compte-rendu d'anesthésie exhaustifs, mentionnant par exemple les horaires de départ au scanner. Il est certain que, dans l'urgence de la prise en charge, la notification sur le logiciel des actes réalisés n'est pas prioritaire.

Une étude sur une centaine de patients traumatisés sévères pris en charge au BU du CHU d'Angers avait analysé les délais des actes marqueurs (accès vasculaires, imagerie, transfusion) (52). Ils retrouvaient une moyenne de 38 minutes pour le délai d'accès au scanner, réduit à 29 minutes pour les traumatismes crâniens isolés. Ces délais étaient plus courts que ceux de mise en place d'accès vasculaires (70 minutes pour les voies centrales et 57 minutes pour les cathéters artériels), suggérant que le bilan scanographique était généralement réalisé avant ces actes. Dans notre étude, la moyenne du délai de mise en place d'accès vasculaires est bien plus courte (20 minutes), car les patients en sont souvent équipés avant le scanner. L'horodatage imprécis ne permet pas de savoir, dans cette étude, si ce délai correspond au début ou à la fin de la procédure. La moyenne du temps de médicalisation avant la réalisation du scanner semble fortement allongée par la mise en place d'accès vasculaires. Cette étude ne permet pas d'analyser la pertinence de ces actes, mais il est légitime de s'interroger sur leur réalisation précoce. Par exemple, un patient stabilisé à l'admission au BU, sous amines vasopressives sur voie veineuse périphérique dédiée ou cathéter intra-osseux, n'aurait peut-être pas besoin de nouveaux accès vasculaires avant la réalisation du scanner. Dans cette étude, seulement la moitié des patients inclus avaient été équipés d'accès vasculaires au BU avant la réalisation du scanner, ce qui pourrait indiquer que les patients en bénéficiant précocement sont rigoureusement sélectionnés. L'accès intra-osseux en préhospitalier était exceptionnel par ailleurs. Cependant, il est impossible, avec les données disponibles, de conclure sur l'effet des actes préhospitaliers et intra-hospitaliers.

D'une manière générale, un recueil systématique des données de prise en charge préhospitalière et intra-hospitalière des traumatisés sévères au sein d'un registre de traumatologie permettrait d'évaluer plus finement les détails de prise en charge afin, notamment, d'analyser quelles seraient les pistes d'amélioration des délais. En fonction de critères préhospitaliers, notamment de gravité clinique, la médicalisation pourrait se limiter à certains gestes rapides électifs, comme la mise en place d'un cathéter intra-osseux pour thérapies vasopressives.

6. CONCLUSION

Cette étude rétrospective monocentrique a permis d'évaluer les caractéristiques des patients décédés après un traumatisme sévère pris en charge par le SMUR du SAMU 44 et adressés au BU du CHU de Nantes. Elle n'a pas montré d'association significative entre les délais préhospitaliers (temps sur site et temps préhospitalier total) et la mortalité chez les patients traumatisés sévères. Il n'y avait pas non plus d'association significative entre les délais de prise en charge intra-hospitalière avant la réalisation du scanner et la mortalité.

D'une manière générale, les délais de prise en charge observés au cours de cette étude semblent longs et probablement perfectibles. L'analyse des prises en charge à la lumière d'inclusions de qualité dans un registre de traumatologie permettrait probablement d'affiner les stratégies de prise en charge des traumatisés sévères par le SAMU 44 et au BU afin d'améliorer la survie de ces patients.

7. BIBLIOGRAPHIE

1. Mock C, International Society of Surgery, éditeurs. Guidelines for essential trauma care. Geneva: World Health Organization; 2004. 93 p. (Services).
2. World Health Organization. Guidelines for trauma quality improvement programmes. 2009;104.
3. Santé Publique France. Traumatismes. 2022x.
4. Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière. La sécurité routière en France - Bilan de l'accidentalité de l'année 2022. 2023 sept.
5. The Global Health Observatory. Disease burden, 2000-2019.
6. Broux C, Ageron FX, Brun J, Thony F, Arvieux C, Tonetti J, et al. Filières de soins en traumatologie, une organisation indispensable☆☆☆. Réanimation. nov 2010;19(7):671-6.
7. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A National Evaluation of the Effect of Trauma-Center Care on Mortality. N Engl J Med. 26 janv 2006;354(4):366-78.
8. Boyd DR, Cowley RA. Comprehensive regional trauma/Emergency Medical Services (EMS) delivery systems: The United States experience. World j surg. janv 1983;7(1):149-57.
9. Davenport RA, Tai N, West A, Bouamra O, Aylwin C, Woodford M, et al. A major trauma centre is a specialty hospital not a hospital of specialties. British Journal of Surgery. 10 déc 2009;97(1):109-17.
10. Yeguiayan JM, Garrigue D, Biquet C, Jacquot C, Duranteau J, Martin C, et al. Medical pre-hospital management reduces mortality in severe blunt trauma: a prospective epidemiological study. Crit Care. 2011;15(1):R34.
11. Sampalis JS, Lavoie A, Williams JI, Mulder DS, Kalina M. IMPACT OF ON-SITE CARE, PREHOSPITAL TIME, AND LEVEL OF IN-HOSPITAL CARE ON SURVIVAL IN SEVERELY INJURED PATIENTS: The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. févr 1993;34(2):252-61.
12. Dinh MM, Bein K, Roncal S, Byrne CM, Petchell J, Brennan J. Redefining the golden hour for severe head injury in an urban setting: The effect of prehospital arrival times on patient outcomes. Injury. mai 2013;44(5):606-10.
13. Grossman DC, Kim A, Macdonald SC, Klein P, Copass MK, Maier RV. Urban-rural Differences in Prehospital Care of Major Trauma: The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. avr 1997;42(4):723-9.
14. Björkman J, Setälä P, Pulkkinen I, Raatiniemi L, Nurmi J. Effect of time intervals in critical care provided by helicopter emergency medical services on 30-day survival after trauma. Injury. mai 2022;53(5):1596-602.
15. Harmsen AMK, Giannakopoulos GF, Moerbeek PR, Jansma EP, Bonjer HJ, Bloemers FW. The influence of prehospital time on trauma patients outcome: A systematic review. Injury. avr 2015;46(4):602-9.

16. Mills EHA, Aasbjerg K, Hansen SM, Ringgren KB, Dahl M, Rasmussen BS, et al. Prehospital time and mortality in patients requiring a highest priority emergency medical response: a Danish registry-based cohort study. *BMJ Open*. nov 2019;9(11):e023049.
17. Meizoso JP, Valle EJ, Allen CJ, Ray JJ, Jouria JM, Teisch LF, et al. Decreased mortality after prehospital interventions in severely injured trauma patients: *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. août 2015;79(2):227-31.
18. Brown E, Tohira H, Bailey P, Fatovich D, Pereira G, Finn J. Longer Prehospital Time was not Associated with Mortality in Major Trauma: A Retrospective Cohort Study. *Prehospital Emergency Care*. 4 juill 2019;23(4):527-37.
19. Newgard CD, Schmicker RH, Hedges JR, Trickett JP, Davis DP, Bulger EM, et al. Emergency Medical Services Intervals and Survival in Trauma: Assessment of the "Golden Hour" in a North American Prospective Cohort. *Annals of Emergency Medicine*. mars 2010;55(3):235-246.e4.
20. Ruelas OS, Tschautscher CF, Lohse CM, Sztajnkrzyer MD. Analysis of Prehospital Scene Times and Interventions on Mortality Outcomes in a National Cohort of Penetrating and Blunt Trauma Patients. *Prehospital Emergency Care*. 2 nov 2018;22(6):691-7.
21. DGU TraumaRegister, Kleber C, Lefering R, Kleber AJ, Buschmann CT, Bail HJ, et al. Rettungszeit und Überleben von Schwerverletzten in Deutschland. *Unfallchirurg*. avr 2013;116(4):345-50.
22. Gauss T, Ageron FX, Devaud ML, 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*. 1 déc 2019;154(12):1117.
23. Haas B, Nathens AB. Pro/con debate: Is the scoop and run approach the best approach to trauma services organization? *Crit Care*. 2008;12(5):224.
24. American College of Surgeons. *Advanced Trauma Life Support® - Tenth edition*. 2018.
25. Holcomb JB, McMullin NR, Pearse L, Caruso J, Wade CE, Oetjen-Gerdes L, et al. Causes of Death in U.S. Special Operations Forces in the Global War on Terrorism: 2001–2004. *Annals of Surgery*. juin 2007;245(6):986-91.
26. Iacobellis F, Abu-Omar A, Crivelli P, Galluzzo M, Danzi R, Trinci M, et al. Current Standards for and Clinical Impact of Emergency Radiology in Major Trauma. *IJERPH*. 4 janv 2022;19(1):539.
27. Murao S, Yamakawa K, Kabata D, Kinoshita T, Umemura Y, Shintani A, et al. Effect of Earlier Door-to-CT and Door-to-Bleeding Control in Severe Blunt Trauma: A Retrospective Cohort Study. *JCM*. 6 avr 2021;10(7):1522.
28. Kinoshita T, Yamakawa K, Matsuda H, Yoshikawa Y, Wada D, Hamasaki T, et al. The Survival Benefit of a Novel Trauma Workflow that Includes Immediate Whole-body Computed Tomography, Surgery, and Interventional Radiology, All in One Trauma Resuscitation Room: A Retrospective Historical Control Study. *Annals of Surgery*. févr 2019;269(2):370-6.

29. Huber-Wagner S, Mand C, Ruchholtz S, Kühne CA, Holzapfel K, Kanz KG, et al. Effect of the localisation of the CT scanner during trauma resuscitation on survival—A retrospective, multicentre study. *Injury*. oct 2014;45:S76-82.
30. Jin PHPFK, Goslings JC, Ponsen KJ, Van Kuijk C, Hoogerwerf N, Luitse JS. Assessment of a New Trauma Workflow Concept Implementing a Sliding CT Scanner in the Trauma Room: The Effect on Workup Times. *Journal of Trauma: Injury, Infection & Critical Care*. mai 2008;64(5):1320-6.
31. HAS. Indications et « non-indications » des radiographies du bassin et du thorax en cas de traumatismes. 2009.
32. Roquilly et al. A. Prise en charge des patients présentant, ou à risque, de traumatisme vertébro-médullaire. 2019.
33. Bolorunduro OB, Villegas C, Oyetunji TA, Haut ER, Stevens KA, Chang DC, et al. Validating the Injury Severity Score (ISS) in Different Populations: ISS Predicts Mortality Better Among Hispanics and Females. *Journal of Surgical Research*. mars 2011;166(1):40-4.
34. Lefevre. Evaluation de l'impact d'un support cognitif de type check-list chronométrée chez les patients traumatisés graves pris en charge au déchoquage, une étude monocentrique avant-après. 2022.
35. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A Revision of the Trauma Score: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. mai 1989;29(5):623-9.
36. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma*. avr 1987;27(4):370-8.
37. Sartorius D, Le Manach Y, David JS, Rancurel E, Smail N, Thicoïpé M, et al. Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Pressure (MGAP): A new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients*: *Critical Care Medicine*. mars 2010;38(3):831-7.
38. Patil A, Srinivasarangan M, Javali RH, Lnu K, Lnu S, Lnu S. Comparison of Injury Severity Score, New Injury Severity Score, Revised Trauma Score and Trauma and Injury Severity Score for Mortality Prediction in Elderly Trauma Patients. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. févr 2019;23(2):73-7.
39. Asadi P, Ziabari SMZ, Heydari F, Mohammadi P, Ehsani E, Roodsari NN. Comparison of MGAP, GAP, and RTS for Predicting Early Mortality in Multiple Trauma Patients. *Eurasian J Emerg Med*. 14 déc 2023;22(4):216-21.
40. Lefering R. Trauma Score Systems for Quality Assessment. *Eur J Trauma*. avr 2002;28(2):52-63.
41. Verhaeghe. Orientation Traumatisés Graves Vendée (O-TGV). 2022.
42. Lerner EB. Is Total Out-of-hospital Time a Significant Predictor of Trauma Patient Mortality? *Academic Emergency Medicine*. 1 sept 2003;10(9):949-54.
43. Van Der Velden MWA, Ringburg AN, Bergs EA, Steyerberg EW, Patka P, Schipper IB. Prehospital interventions: time wasted or time saved? An

observational cohort study of management in initial trauma care. *Emergency Medicine Journal*. 1 juill 2008;25(7):444-9.

44. Cudnik MT, Newgard CD, Wang H, Bangs C, Herrington R. Endotracheal Intubation Increases Out-of-Hospital Time in Trauma Patients. *Prehospital Emergency Care*. janv 2007;11(2):224-9.

45. Lansom JD, Curtis K, Goldsmith H, Tzannes A. The Effect of Prehospital Intubation on Treatment Times in Patients With Suspected Traumatic Brain Injury. *Air Medical Journal*. sept 2016;35(5):295-300.

46. Eckstein M, Chan L, Schneir A, Palmer R. Effect of Prehospital Advanced Life Support on Outcomes of Major Trauma Patients: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. avr 2000;48(4):643-8.

47. Brown JB, Rosengart MR, Forsythe RM, Reynolds BR, Gestring ML, Hallinan WM, et al. Not all prehospital time is equal: Influence of scene time on mortality. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. juill 2016;81(1):93-100.

48. Geeraerts T, Velly L, Abdenmour L, Asehnoune K, Audibert G, Bouzat P, et al. Prise en charge des traumatisés crâniens graves à la phase précoce (24 premières heures). *Anesthésie & Réanimation*. déc 2016;2(6):431-53.

49. Osterwalder JJ. Can the “Golden Hour of Shock” Safely Be Extended in Blunt Polytrauma Patients? Prospective Cohort Study at a Level I Hospital in Eastern Switzerland. *Prehosp Disaster med*. juin 2002;17(2):75-80.

50. Pham H, Puckett Y, Dissanaik S. Faster on-scene times associated with decreased mortality in Helicopter Emergency Medical Services (HEMS) transported trauma patients. *Trauma Surg Acute Care Open*. oct 2017;2(1):e000122.

51. TRENAU. Procédure de transmission SMUR/SAMU/DCA pour les patients(es) traumatisés(ées). 2022.

52. Conte M, Bouhours G, Leblanc D, Jeanneteau A, Rineau E, Lasocki S. Évaluation de la prise en charge du traumatisé grave au déchocage du CHU d'Angers : étude rétrospective centrée sur les délais à la phase d'accueil. *Anesthésie & Réanimation*. sept 2015;1:A24-5.

8. RÉSUMÉ

NOM : BARREAU

PRENOM : Guillaume

Titre de Thèse : Analyse rétrospective de la prise en charge des traumatisés sévères au CHU de Nantes de 2018 à 2022.

Introduction :

Les traumatismes graves sont un enjeu de santé publique. Leur parcours de soin démarre dès la phase préhospitalière, avec la médicalisation par le SMUR permettant une identification de la gravité, une éventuelle prise en charge thérapeutique, et surtout l'orientation vers un *trauma center* de niveau adapté à la gravité potentielle ou avérée.

Matériel et méthodes :

Cette étude s'est intéressée à la mortalité des traumatisés sévères pris en charge par le SMUR 44 puis au déchocage du CHU de Nantes, de manière rétrospective de 2018 à 2022.

Résultats :

La gravité des patients inclus était importante avec un score ISS moyen à 26, et la mortalité s'élevait à 31,2%. L'étude n'a pas montré d'association significative entre les délais de prise en charge, préhospitalière et intra-hospitalière, et la mortalité.

Conclusion :

Le triage des patients traumatisés sévères admis au déchocage du CHU de Nantes permet la sélection des patients les plus graves, dont la mortalité ne semble pas impactée par les délais de prise en charge. Cependant, un recueil rigoureux et systématisé des données de prise en charge globale des traumatisés sévères pourrait permettre d'étudier les délais et les actions thérapeutiques, afin de mieux cerner quel peuvent être leur impact sur la mortalité et la morbidité des patients.

MOTS-CLES

TRAUMATISÉS SÉVÈRES, PRÉHOSPITALIER, SMUR, DÉCHOCAGE