



UNIVERSITE LILLE 2 DROIT ET SANTE  
**FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG**

Année : 2018

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Impact de l'orientation initiale des traumatisés sur leur devenir dans le Nord-Pas-de-Calais : une étude prospective observationnelle multicentrique préalable à la constitution d'un réseau de soin régional.**

Présentée et soutenue publiquement le 9 Mars à 16 heures  
au Pôle Formation  
**Par Jérémie Falcone**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Benoit TAVERNIER**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur Eric WIEL**

**Monsieur le Professeur Eric KIPNIS**

**Monsieur le Docteur Christophe COUTURIER**

**Directeur de Thèse :**

**Madame le Docteur Delphine GARRIGUE-HUET**

---

## **Avertissement**

**La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.**

## **ABBREVIATIONS**

ACS-COT : American College of Surgeons – Committee on Trauma

AIS : Abbreviated Injury Score

CATS : Centre d'Accueil des Traumatisés Sévères

CGR : Concentré de Globules Rouges

FC : Fréquence Cardiaque

GCS : Glasgow Coma Score

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

ISS : Injury Severity Score

MGAP : Mécanisme, score de Glasgow, Age, Pression artérielle

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie

PAD : Pression Artérielle Diastolique

PAS : Pression Artérielle Systolique

RTS : Revised Trauma Score

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

SAUV : Service d'accueil des Urgences Vitales

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

TRENEAU : Trauma System du Réseau Nord – Alpin des Urgences

TRISS : Trauma Score and the Injury Severity Score

USC : Unité de Surveillance Continue

VPN : Valeur Prédictive Négative

VPP : Valeur Prédictive Positive

## TABLE DES MATIERES

<b>RESUME</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>PATIENTS ET METHODES</b> .....	<b>5</b>
2.1. Type d'étude.....	5
2.2. Population .....	5
2.2.1. Critères d'inclusion.....	5
2.2.2. Critères d'exclusion.....	5
2.3. Déroulement de l'étude .....	6
2.3.1. Centres participants .....	6
2.3.2. Recueil de données .....	7
2.3.3. Données recueillies.....	8
2.3.4. Grade ABC.....	11
2.4. Objectif principal.....	12
2.5. Objectifs secondaires.....	13
2.5.1. Définitions du sur-triage et du sous-triage.....	13
2.5.2. Recherche de facteurs de risque de sur-triage .....	14
2.5.3. Evaluation du grade pré-hospitalier ABC dans la détection des patients traumatisés graves.....	15
2.6. Analyses statistiques.....	15
<b>RESULTATS</b> .....	<b>17</b>
3.1. Caractéristiques de la population .....	17
3.1.1. Variables démographiques.....	17
3.1.2. Répartition des patients selon les centres.....	18
3.1.3. Éléments anamnestiques.....	18

---

3.1.4. Facteurs de gravité .....	20
3.1.5. Orientation initiale des patients traumatisés.....	21
3.1.6. ISS .....	21
3.2. Résultats principaux.....	21
3.2.1. Mortalité .....	21
3.2.2. Répartition des patients selon le grade ABC et le niveau du centre d'accueil.....	22
3.2.3. Comparaison de la mortalité estimée et la mortalité observée.....	23
3.2.4. Résultats sur le pronostic.....	24
3.3. Analyse du triage pré-hospitalier .....	25
3.3.1. Sur-triage .....	25
3.3.2. Le sous-triage .....	27
3.4. Performances de la procédure de triage pré-hospitalière ABC .....	28
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>29</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>38</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>39</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>44</b>

## RESUME

**Impact de l'orientation initiale des traumatisés sur leur devenir dans le Nord-Pas-de-Calais : une étude prospective observationnelle multicentrique préalable à la constitution d'un réseau de soin régional.**

**Contexte** Le triage des patients traumatisés est un élément clé de la prise en charge. De nombreux réseaux voient le jour sur le territoire français et modifient le pronostic de ces patients. La région Nord – Pas-de-Calais ne dispose pas d'un réseau de soins aux traumatisés. L'objectif de ce travail était de déterminer l'impact de l'orientation initiale sur le pronostic des patients traumatisés et de rechercher les facteurs de risque associés au sur-triage.

**Méthode** : Il s'agissait d'une étude observationnelle multicentrique prospective proposée à tous les services d'urgence de la région entre Octobre et Novembre 2016. Les données étaient recueillies en régulation du SAMU, sur le terrain par les équipes du SMUR et dans les services d'accueil. Chaque centre était catégorisé selon 4 niveaux en fonction du plateau technique disponible. Les patients étaient rétrospectivement gradés selon un score de triage. La mortalité au 28<sup>e</sup> jour, la durée d'hospitalisation et la durée de ventilation mécanique étaient comparées entre les patients admis initialement dans un niveau 1 ou 2 et les patients admis dans un niveau 3 ou 4. La comparaison entre la mortalité observée et la mortalité estimée par le TRISS a été effectuée en utilisant le Standardized Mortality Ratio.

**Résultats** : 197 patients ont été inclus. La mortalité au 28<sup>e</sup> jour était de 5,6% et la mortalité estimée était de 10,4%. Les taux de sur-triage et de sous-triage étaient respectivement de 64% et 27%. Il n'était pas retrouvé de différence significative entre

les 2 groupes sur la mortalité au 28<sup>e</sup> jour, la durée de ventilation mécanique et la durée d'hospitalisation. L'analyse du Standardized Mortality Ratio suggérait que la mortalité estimée était supérieure à la mortalité observée pour les centres de niveau 1 ou 2 contrairement aux centres de niveau 3 ou 4. La médicalisation pré-hospitalière, la nécessité d'une oxygénothérapie en pré-hospitalier et la présence d'un traumatisme ouvert étaient associées de manière significative au sur-triage.

**Conclusion** : Cette étude n'a pas montré de différence significative sur le pronostic des patients traumatisés selon leur admission dans un centre à haut niveau de ressources en traumatologie lourde. Néanmoins elle a suggéré l'intérêt de l'optimisation du triage pré-hospitalier dans le Nord – Pas-de-Calais.

## INTRODUCTION

Les traumatismes représentent un enjeu de santé publique grandissant. Ils sont la cause de 5,8 millions de morts par an dans le monde, soit près de 10 % de la mortalité globale mondiale. Ils demeurent la première cause de décès du sujet de moins de 45 ans. Par ailleurs, l'hémorragie par traumatisme constitue la première cause de mort évitable. Enfin, les conséquences non mortelles de ces traumatismes sont responsables d'une part importante du handicap (1) .

Les progrès médicaux ont connu un essor important avec la compréhension des différents mécanismes physiopathologiques en jeu dans les traumatismes sévères et le choc hémorragique. Le pronostic des patients en a été modifié. Le concept de la « Golden Hour » énoncé par Cowley en 1975 dicte la prise en charge de ces patients (2). En effet, les traitements ne sont efficaces que s'ils sont accessibles rapidement : au-delà de la première heure qui suit le traumatisme, la morbi-mortalité augmente si le patient ne reçoit pas les soins appropriés. La majorité des décès liés aux traumatismes surviennent en pré-hospitalier ou dans les 4 heures qui suivent le traumatisme (3).

Outre-Atlantique, c'est le concept du *Scoop and run* qui prédomine (4). En 1966, l' *American College of Surgeons, Committee on Trauma* (ACS-COT) constatait que la mortalité liée aux traumatismes était plus faible dans les populations des traumatisés militaires que dans les sociétés civiles. Ils décidèrent alors d'appliquer

les principes de prise en charge de l'armée: évacuation rapide des blessés et orientation vers un centre adapté à la gravité des lésions (5). L'organisation en réseaux de soins régionaux s'est rapidement imposée dans les pays anglo-saxons depuis plus de 60 ans avec le développement des *Trauma System* organisés autour d'un *Trauma Center* (6). Le triage pré-hospitalier non-médicalisé est assuré par des *paramedics*, il fait l'objet de recommandations et suit des procédures établies au préalable afin d'orienter le patient vers le centre adapté à son niveau de gravité (7). Chaque centre est classé selon ses ressources en traumatologie lourde (Annexe 1). Depuis leur implantation sur l'ensemble du territoire américain, ces réseaux ont amélioré le pronostic des patients traumatisés graves et ont permis une réduction des dépenses de santé (8–11).

En France, malgré la présence de *Trauma Center* ou centre de référence en traumatologie lourde, l'organisation des soins n'est pas uniforme sur le territoire. Le triage pré-hospitalier des patients traumatisés graves fait partie des missions des SMUR coordonnés par un SAMU (12). Certains réseaux sont déjà robustes sur le territoire notamment dans la région Nord-Alpes qui a adopté une organisation de type *Trauma System* (baptisée TRENEAU) tandis que certains sont en cours de constitution dans d'autres régions (13,14).

Cette étude consistait en une analyse descriptive dont l'objectif était de déterminer l'impact de l'orientation initiale sur le pronostic des patients traumatisés dans le Nord – Pas-de-Calais. Les objectifs secondaires étaient la recherche de facteurs de risque de sur-triage et l'évaluation d'une procédure de triage pré-hospitalier utilisée par le réseau Nord-Alpin. Ce travail initial s'inscrit comme « niveau de base » dans une démarche d'évaluation des pratiques pour la constitution d'un réseau de soins aux traumatisés dans la région.

## **PATIENTS ET METHODES**

### **2.1. Type d'étude**

Il s'agissait d'une étude observationnelle multicentrique prospective. Le recueil de données était réalisé en régulation du SAMU, en pré-hospitalier par les équipes du SMUR et par les hôpitaux accueillant les patients traumatisés dans un déchocage entre le 3 octobre 2016 et le 30 novembre 2016 dans le Nord – Pas-de-Calais.

### **2.2. Population**

#### ***2.2.1. Critères d'inclusion***

- Patient traumatisé
- Admission primaire ou secondairement depuis un autre service ou hôpital dans un déchocage.

#### ***2.2.2. Critères d'exclusion***

- Décès en pré-hospitalier : il était considéré que l'orientation initiale n'avait pas influencé le pronostic.
- Données manquantes empêchant le calcul de l'ISS.

## 2.3. Déroulement de l'étude

### **2.3.1. Centres participants**

Chaque centre hospitalier du Nord – Pas-de-Calais était invité à inclure les patients traumatisés pris en charge dans leur déchocage à la suite de 2 réunions informatives préalables. L'orientation du patient se faisait selon les critères de Vittel sans modification par rapport à la prise en charge habituelle (15). L'algorithme de triage de Vittel est rappelé en annexe 2.

Ces centres étaient classés selon 4 niveaux différents en fonction de leur plateau technique grâce à une grille d'auto-évaluation. Cette classification se basait sur celle utilisée par le TRENEAU (13).

La répartition géographique des services d'urgence de la région Nord – Pas-de-Calais est rappelée en annexe 3.

**Tableau 1 : Niveau des centres hospitaliers du TRENEAU**

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

**Tableau 2 : Classification des niveaux des centres hospitaliers utilisés pour l'étude.**

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
<b>Déchocage indépendant/ équipe dédiée</b>	oui/oui	oui/oui	SAUV/ oui	SAUV/ non
<b>Moyens d'Anesthésie Réanimation</b>	oui	oui	astreinte	non
<b>Chirurgie viscérale</b>	oui	oui	astreinte	non
<b>Chirurgie orthopédique</b>	oui	oui	astreinte	non
<b>Radiologie 24h/24</b>	oui	oui	astreinte	non
<b>Radiologie interventionnelle</b>	oui	astreinte	non	non
<b>Neurochirurgie</b>	oui	astreinte	non	non
<b>Chirurgie cardiaque (astreinte incluse)</b>	oui	oui	non	non
<b>Chirurgie vasculaire (astreinte incluse)</b>	oui	oui	non	non
<b>Chirurgie thoracique (astreinte incluse)</b>	oui	oui	non	non
<b>Chirurgie ORL</b>	oui	non	non	non
<b>Chirurgie stomatologique</b>	oui	non	non	non
<b>Neuroréanimation</b>	oui	oui	non	non
<b>Réanimation adulte</b>	oui	oui	oui	USC
<b>Bloc opératoire H 24</b>	oui dédié	oui partagé	astreinte	non
<b>Anesthésie pédiatrique (astreinte incluse)</b>	oui	non	non	non
<b>Chirurgie pédiatrique (astreinte incluse)</b>	oui	non	non	non
<b>Transfusion massive</b>	20 CGR/h	10 CGR/h	10 CGR/h	non
<b>Bilan Imagerie</b>	radiologie, échographie, scanner, artériographie, IRM	radiologie, échographie, scanner, artériographie, IRM	radiologie, échographie, scanner	radiologie, échographie, scanner

SAUV : service d'accueil des urgences vitales ; ORL : oto-rhino-laryngologie ; USC : unité de surveillance continue ; CGR : concentré de globules rouges ; IRM : imagerie par résonance magnétique

### 2.3.2. Recueil de données

Pour chaque appel passé en régulation du SAMU pour un traumatisme, les données étaient recueillies par le médecin régulateur en direct à l'aide d'une grille (Annexe 4).

Le médecin intervenant en cas d'envoi d'une équipe de SMUR remplissait un second questionnaire sur les lieux du traumatisme et durant le transfert du patient vers le centre hospitalier. Enfin un troisième questionnaire était rempli par l'équipe médicale qui prenait en charge le patient.

En cas d'absence de médicalisation pré-hospitalière, les données étaient récupérées a posteriori via les transmissions des équipes de sapeurs-pompiers ou d'ambulanciers.

Les questionnaires remplis étaient envoyés par courrier électronique via le logiciel de cryptage des données Apycrypt® par les centres participants à l'équipe du CHRU travaillant sur l'étude. Les différents éléments étaient ensuite reportés, de manière anonyme, dans une grille de recueil, à l'aide d'un tableur Excel® (Microsoft®, Redmond, USA).

Les données intra-hospitalières des patients admis au CHRU de Lille étaient recueillies depuis :

- Les feuilles de surveillance journalières
- Les dossiers médicaux informatiques sur les logiciels Resurgence®, Sillage®, PACS® et CIRUS®.

Les données intra-hospitalières des centres périphériques étaient recueillies à partir de questionnaires.

### ***2.3.3. Données recueillies***

#### Démographiques :

- âge
- sexe

- poids
- taille

L'orientation initiale du patient :

- hôpital de proximité
- hôpital de niveau supérieur

La prise en charge pré-hospitalière :

- médicalisation par le SMUR
- prise en charge par les sapeurs-pompiers ou une ambulance privée
- arrivée du patient à l'hôpital par ses propres moyens

Circonstances de survenue :

- accident
- agression
- lésions auto-infligées

Mécanismes lésionnels :

- accident à 2 roues motorisées
- accident à 2 roues non-motorisées
- accident de piéton
- accident de voiture
- chute de moins de 3 mètres
- chute de 3 à 6 mètres
- chute de plus de 6 mètres
- écrasement
- incendie
- blessures par arme blanche
- blessures par arme à feu

Éléments de gravité :

- éjection du véhicule
- décès d'un autre passager
- éléments de cinétique élevée
- présence de plusieurs victimes
- traumatisme crânien et/ou perte de connaissance initiale
- traumatisme ouvert
- suspicion d'une atteinte médullaire
- présence d'un volet thoracique
- traumatisme pénétrant
- prise de traitement anticoagulant ou antiplaquettaire

Cliniques (à la phase initiale, durant le transport et à l'arrivée du patient) :

- score de Glasgow
- fréquence cardiaque
- pressions artérielles systolique et diastolique
- fréquence respiratoire
- saturation en oxygène
- température
- Hémoglobine capillaire (Hemocue®)

Les thérapeutiques mises en place en pré-hospitalier et en intra-hospitalier :

- oxygénothérapie
- ventilation mécanique
- transfusion
- amines vasopressives

### Calcul des scores :

L' *Index Severity Score* (ISS) était calculé à partir du bilan lésionnel final.

L'ISS est un score anatomique de gravité des lésions. Il correspond à la somme des carrés des 3 *Abbreviated Injury Score* (AIS) les plus élevés classés eux-mêmes de 1 à 5 pour chaque région du corps. Un score entre 0 et 75 est ainsi obtenu. Ce score permet de grader les traumatismes. Ils sont jugés sévères à partir d'un ISS supérieur à 15 (16).

Le score MGAP est un score de triage pré-hospitalier qui permet de prédire la mortalité. Il se calcule à partir du score de Glasgow, de la présence ou non d'un traumatisme ouvert, de la pression artérielle systolique et de l'âge (inférieur ou supérieur à 60 ans). Un score entre 3 et 29 est obtenu et permet de définir 3 niveaux de risque : faible (23-29 points), intermédiaire (18-22 points), et haut risque (inférieur à 18 points) (17).

Le *Revised Trauma Score* (RTS) est un score calculé à partir de la pression artérielle systolique, de la fréquence respiratoire et du score de Glasgow du patient à la prise en charge (18).

La mortalité estimée était calculée à partir de l'ISS et du RTS par la méthode du *Trauma Score and the Injury Severity Score* (TRISS). Ce score permet de calculer un taux de mortalité prédite (19).

### **2.3.4. Grade ABC**

Chaque patient était classé a posteriori selon la procédure de triage pré-hospitalière utilisée par le TRENEAU (13). Cette procédure utilisait une gradation à 3 niveaux de la gravité des patients traumatisés. Les patients étaient catégorisés selon ces grades après mise en œuvre des thérapeutiques d'urgence par les équipes du

SMUR.

**Tableau 3: Gradation pré-hospitalière des patients par le TRENEAU (11)**

<b>Grade A: patients instables malgré réanimation</b>	<b>Grade B: patients stabilisés après réanimation initiale</b>	<b>Grade C: patients initialement stables</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pression artérielle systolique inférieure à 90 mm Hg</li> <li>• Transfusion pré-hospitalière</li> <li>• Détresse respiratoire aiguë et/ou ventilation mécanique avec saturation inférieure à 90%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correction d'une détresse respiratoire aiguë avec saturation supérieure à 90%</li> <li>• Correction d'une état de choc initial</li> <li>• Traumatisme cranien isolé avec Score de Glasgow inférieur à 13</li> <li>• Traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax ou de l'abdomen</li> <li>• Multiples fractures de côtes avec volet costal</li> <li>• Traumatisme pelvien sévère</li> <li>• Suspicion d'attention médullaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chute de plus de 6 mètres pour un adulte, 3 mètres pour un enfant</li> <li>• Patient projeté ou éjecté d'un véhicule</li> <li>• Suspicion de Blast</li> <li>• Victime décédé dans le même accident</li> <li>• Accident avec éléments de cinétique élevée</li> <li>• circonstances particulières: enfant de moins de 5ans, victime de plus de 65 ans, insuffisance cardiaque, angine de poitrine ou infarctus, grossesse, troubles de l'hémostase</li> </ul>

#### **2.4. Objectif principal**

L'objectif principal de l'étude était la comparaison du pronostic entre les patients traumatisés admis dans un centre de niveau 1 ou 2 et les patients admis dans un centre de niveau 3 ou 4 :

- Mortalité au 28<sup>e</sup> jour
- Durée de ventilation mécanique
- Durée d'hospitalisation

Les comparaisons étaient effectuées sans et avec ajustement sur l'ISS.

La mortalité estimée a été comparée entre les 2 groupes. La mortalité estimée a été comparée à la mortalité observée dans les 2 groupes par l'analyse du Standardized Mortality Ratio.

## **2.5. Objectifs secondaires**

### ***2.5.1. Définitions du sur-triage et du sous-triage***

Les définitions du sur-triage et du sous-triage reprenaient celles utilisées par le TRENEAU (20):

- Le sur-triage était défini comme l'orientation d'un patient traumatisé avec un ISS inférieur ou égal à 15 vers un centre de niveau 1 ou 2 sur les critères de Vittel. Ne rentraient pas dans cette définition les patients avec un ISS inférieur ou égal à 15 admis dans un niveau 1 ou 2 pour des raisons de proximité entre le lieu du traumatisme et le centre hospitalier.

La population contrôle comprenait les patients avec un ISS inférieur ou égal à 15 admis initialement dans le centre hospitalier de proximité.

- Le sous-triage regroupait 2 situations :
  - l'orientation d'un patient avec ISS supérieur à 15 dans un centre de niveau 3 ou 4 avant son transfert dans un centre de niveau 1 ou 2. Ne rentraient pas dans cette définition les patients amenés dans un centre de niveau 3 ou 4 pour des raisons techniques ou pour optimisation hémodynamique ou respiratoire avant transport jusqu'à un centre de niveau supérieur.
  - l'orientation d'un patient avec un ISS supérieur à 15 dans un centre de niveau 3 ou 4 et décès sur place.

La population contrôle regroupait tous les autres patients avec un ISS supérieur à 15 qui ne répondaient pas à ces 2 critères.

### **2.5.2. Recherche de facteurs de risque de sur-triage**

L'association entre les items suivants et le sur-triage était testée dans la population de l'étude :

- Sexe masculin
- Âge
- Médicalisation pré-hospitalière
- Ejection du véhicule
- Passager décédé
- Cinétique élevée
- Plusieurs victimes
- Traumatisme crânien
- Perte de connaissance initiale
- Traumatisme ouvert
- Atteinte médullaire
- Volet thoracique
- Traumatisme pénétrant
- Oxygénothérapie pré-hospitalière
- Hemoglobine capillaire (Hemocue®) pré-hospitalier initial
- Hemoglobine capillaire (Hemocue®) pré-hospitalier minimal
- Score de Glasgow à l'arrivée des secours
- Fréquence cardiaque maximale pendant la phase pré-hospitalière
- Pression artérielle systolique minimale pendant la phase pré-hospitalière
- Pression artérielle diastolique minimale pendant la phase pré-hospitalière
- Score RTS
- Score MGAP

### **2.5.3. Evaluation du grade pré-hospitalier ABC dans la détection des patients traumatisés graves**

L'objectif était l'évaluation des performances d'un grade A en pré-hospitalier (Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN) pour la détection des patients avec ISS supérieur à 15, et des patients avec un ISS supérieur à 25 et les performances d'un grade C pour la détection des patients avec un ISS inférieur à 4.

### **2.6. Analyses statistiques.**

Les variables quantitatives ont été décrites par la moyenne et l'écart type ou par la médiane et l'intervalle interquartile. La normalité des distributions a été vérifiée graphiquement ainsi que par l'intermédiaire du test de Shapiro-Wilk. Les variables qualitatives ont été décrites par la fréquence et le pourcentage.

Si les effectifs étaient suffisants, les variables quantitatives ont été comparées entre les groupes de patients par l'intermédiaire de tests de Student. En cas de non normalité, des tests non paramétriques de Wilcoxon ont été utilisés.

Concernant les variables qualitatives, les fréquences ont été comparées entre les groupes grâce à des tests de Khi-Deux en cas d'effectifs suffisants. En cas de non validité de ces tests (effectifs théoriques < 5), des tests exacts de Fisher ont été utilisés.

Concernant l'objectif primaire, des analyses ajustées sur le niveau du score ISS ont été effectuées par l'intermédiaire de modèles linéaires généralisés (pour la durée

d'hospitalisation et la durée de ventilation mécanique) ou de modèles logistiques multivariés (pour la mortalité à J28).

La mortalité observée a été comparée à la mortalité estimée par le *Standardized Mortality Ratio*.

Des modèles logistiques ont enfin été utilisés afin d'évaluer la performance de différents grade ABC pour le diagnostic des traumatisés sévères en pré-hospitalier (selon différents seuils de score ISS).

Le seuil de significativité a été fixé à 0.05. Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS version 9.4 (SAS Institute, Cary NC, USA)

## RESULTATS

### 3.1. Caractéristiques de la population

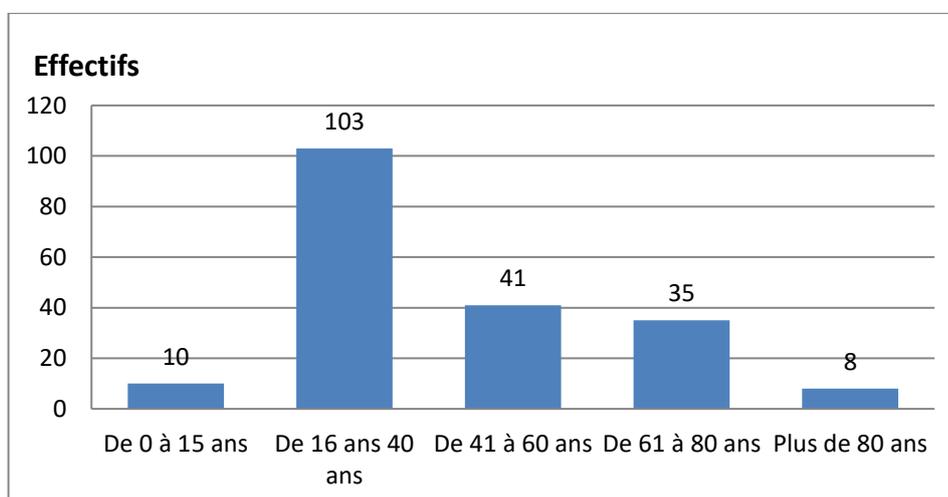
Entre octobre 2016 et novembre 2016, 197 patients ont été inclus par les équipes du SMUR ou des services d'urgence des centres participants pour suspicion de traumatismes sévères. Vingt et un patients étaient exclus du fait de données manquantes empêchant le calcul de l'ISS.

#### **3.1.1. Variables démographiques**

Soixante-neuf pourcent (n=136) étaient des hommes.

L'âge minimum était de 7 ans et l'âge maximum était de 97 ans. L'âge médian était de 34 ans [22 ; 58].

**Figure 1 : répartition des effectifs selon les tranches d'âge**



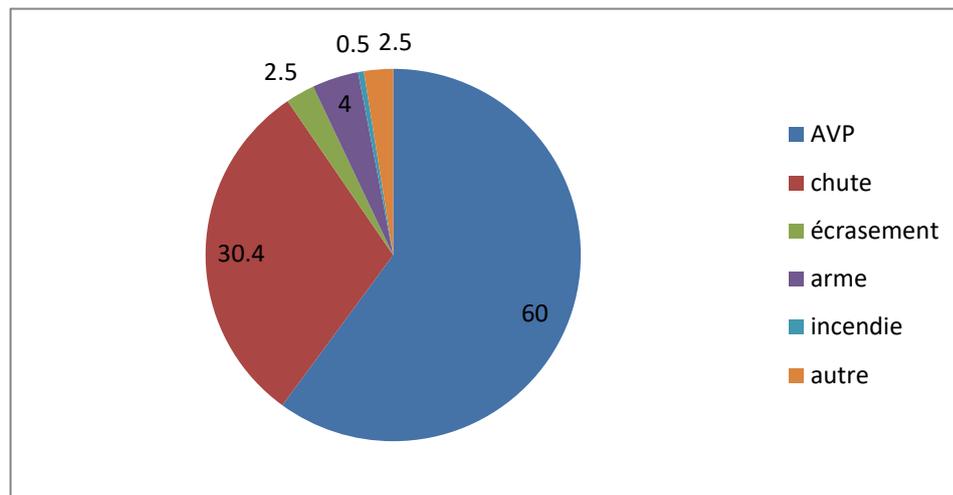
### 3.1.2. Répartition des patients selon les centres

**Tableau 4 : Répartition des patients selon les centres**

Centres	Nombre de patients	Niveau du centre
Armentières	3	3
Arras	2	3
Boulogne	5	3
Calais	2	3
Douai	1	3
Dunkerque	31	3
Hazebrouck	2	3
Lens	2	2
Lille	119	1
Maubeuge	3	4
Roubaix	9	3
Seclin	1	3
Saint-Omer	3	4
Saint-Philibert	1	3
Tourcoing	1	3
Valenciennes	12	2
<b>Total</b>	<b>197</b>	

### 3.1.3. Éléments anamnestiques

Concernant l'intentionnalité, 94,4% (n=186) étaient victimes d'accidents, 1,5% (n=3) étaient victimes d'agressions et 4,1% (n=8) avaient réalisé une tentative d'autolyse.

**Figure 2 : Répartition des patients selon les mécanismes lésionnels (%).**

*AVP : Accident sur la Voie Publique*

Parmi les 118 accidents sur la voie publique (69%), 12,7% (n=25) concernaient des véhicules à 2 roues motorisés, 5,1% (n=10) concernaient des véhicules à 2 roues non motorisés, 11,2% (n=22) impliquaient des piétons et 31% (n=61) concernaient des véhicules légers ou des poids lourds.

Parmi les chutes, 18,8% (n=37) étaient des chutes de moins de 3 mètres, 9,1% (n=18) étaient des chutes d'une hauteur comprise entre 3 et 6 mètres et 2,5% (n=5) étaient des chutes de plus de 6 mètres.

### 3.1.4. Facteurs de gravité

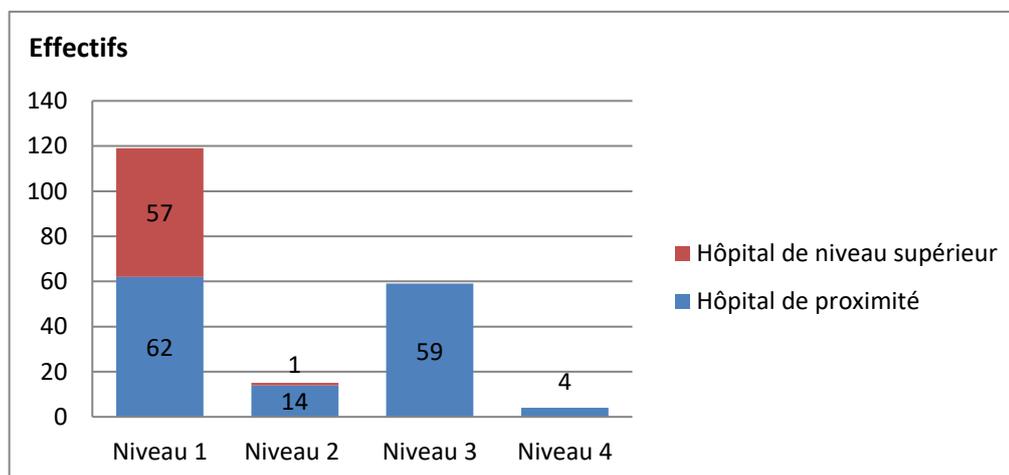
**Tableau 5 : Répartition des effectifs selon les éléments de gravité.**

	Effectifs	Pourcentage (%)
Ejection du véhicule	28	14,2%
Passager décédé	3	1,5%
Appréciation globale de cinétique élevée	74	37,6%
Plusieurs victimes	13	6,6%
Traumatisme crânien	98	49,7%
Perte de connaissance initiale	60	30,5%
Atteinte médullaire	6	3%
Traumatisme ouvert	38	19,3%
Volet thoracique	11	5,6%
Traumatisme pénétrant	9	4,6%
Traitement anticoagulant	8	4,1%
Traitement antiagrégant plaquettaire	7	3,6%

L'item « appréciation globale de cinétique élevée » correspondait aux éléments retenus dans les critères de Vittel : déformation du véhicule, vitesse estimée élevée, absence de casque, absence de ceinture de sécurité (15).

### 3.1.5. Orientation initiale des patients traumatisés

**Figure 3 : Répartition des patients selon les niveaux des centres et selon l'orientation initiale décidée en pré-hospitalier.**



### 3.1.6. ISS

Sur l'ensemble de la cohorte, l'ISS médian était de 6 [4 ; 16].

**Tableau 6: ISS médian selon les grades ABC**

Grade	ISS médian [interquartiles]
A	25 [13,75 ; 34]
B	9 [6,5 ; 20]
C	4 [1 ; 9]

## 3.2. Résultats principaux

### 3.2.1. Mortalité

La mortalité au 28<sup>e</sup> jour sur l'ensemble de la population étudiée était de 5,6%

(n=11). Dans le sous-groupe des 51 patients avec un ISS supérieur à 15, la mortalité au 28<sup>e</sup> jour était de 15,7% (n=8). Dans le sous-groupe des 19 patients avec un ISS supérieur à 25, elle était de 31,6% (n=6).

La mortalité estimée selon la méthode du TRISS était de 10,4%. Dans le sous-groupe de patients avec un ISS supérieur à 15, la mortalité estimée était de 12,9%. Dans le sous-groupe des patients avec un ISS supérieur à 25, la mortalité estimée était de 34,3%.

### **3.2.2. Répartition des patients selon le grade ABC et le niveau du centre d'accueil.**

**Tableau 7: Répartition des patients et des décès par centre selon le grade pré-hospitalier**

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Total
<b>Grade A (%)</b>	17 (77,3)	1 (4,5)	3 (13,6)	1 (4,5)	22
<i>Dont décès</i>	4	0	1	1	6
<b>Grade B (%)</b>	21 (53,8)	7 (17,9)	9 (23,1)	2 (5,1)	39
<i>Dont décès</i>	2	0	1	0	3
<b>Grade C (%)</b>	81 (59,6)	7 (5,1)	47 (34,6)	1 (0,7)	136
<i>Dont décès</i>	0	0	2	0	2
<b>Total</b>	119	15	59	4	197
<i>Dont décès</i>	6	0	4	1	11

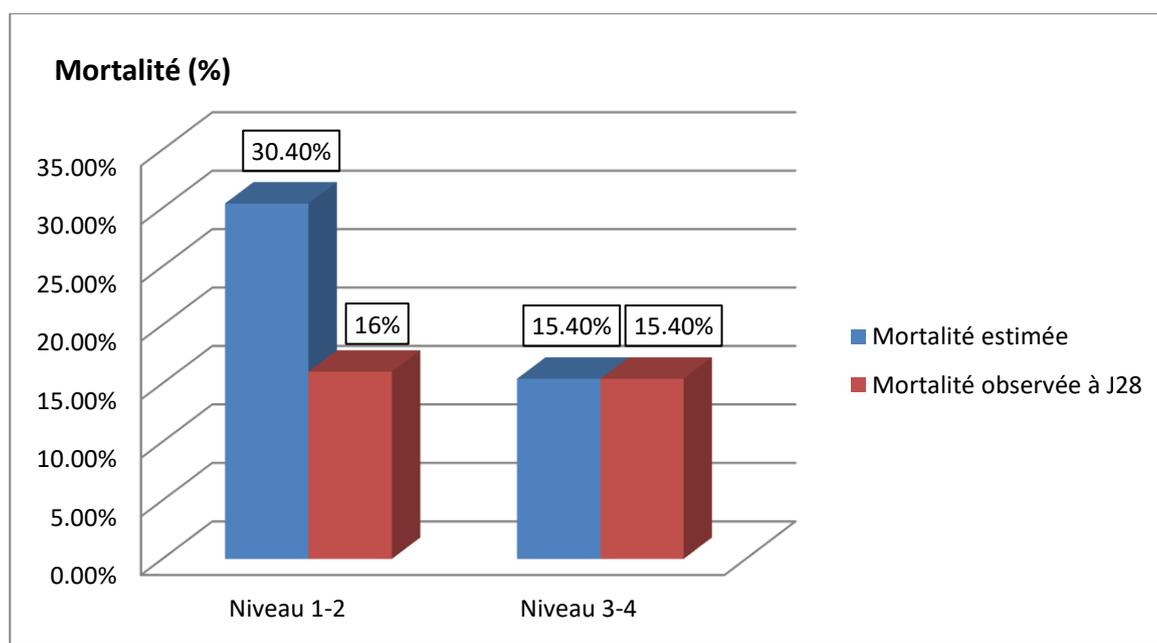
Parmi les 5 patients initialement admis dans un niveau 3 et 4 et décédés, un seul a été secondairement transféré vers le centre de niveau 1. Parmi les 4 autres patients, 2 sont décédés au 1<sup>er</sup> jour suivant le traumatisme, un au 5<sup>e</sup> jour et le dernier au 20<sup>e</sup> jour.

### 3.2.3. Comparaison de la mortalité estimée et de la mortalité observée

**Tableau 8: Comparaison de la mortalité estimée**

	Niveau 1-2	Niveau 3-4	P value
Mortalité estimée par le TRISS (Moyenne $\pm$ Ecart-Type) (n=197)	6.7 $\pm$ 18.3	7.8 $\pm$ 18.9	0.04
Patients avec un ISS > 15 (n=51)	30.4 $\pm$ 33.4	15.4 $\pm$ 26.0	0.23

**Figure 4: Mortalité observée et mortalité estimée selon les centres pour les patients avec un ISS supérieur à 15.**



**Tableau 9: Analyse du Standardized Mortality Ratio entre les 2 populations.**

	Standardized Mortality Ratio	IC 95%
<b>Population globale</b>	0,79	0,32-1,26
<b>ISS &gt;15</b>	0,69	0,21-1,17
<b>Niveau 1-2</b>	0,666	0,13-1,20
<b>Niveau 1-2 et ISS &gt;15</b>	0,53	0,01-1,04
<b>Niveau 3-4</b>	1,02	0,13-1,90
<b>Niveau 3-4 et ISS&gt;15</b>	1,0	0,02-1,98

Un ratio supérieur à 1 indique une mortalité prédite inférieure à la mortalité observée.

Un ratio compris entre 0 et 1 indique une mortalité prédite supérieure à la mortalité observée. La valeur 1 contenue dans les intervalles de confiance rend les résultats non significatifs.

### 3.2.4. Résultats sur le pronostic

**Tableau 10: Résultats principaux avant ajustement sur l'ISS**

	Groupe 1 : Patients traumatisés sévères admis dans un centre de niveau 1 ou 2 n=134	Groupe 2 : Patients traumatisés sévères admis dans un centre de niveau 3 ou 4 n=63	p value
<b>Mortalité au 28° jour</b>	4,5% (n=6)	7,9% (n=5)	0.33
<b>Durée d'hospitalisation (jours) (Moyenne ± Ecart-Type)</b>	12.7 ± 26.6	13.5 ± 21.5	0.58
<b>Durée de ventilation mécanique (jours) (Moyenne ± Ecart-Type)</b>	2.3 ± 8.5	2.6 ± 11.0	0.31

Après ajustement sur l'ISS, on ne retrouvait pas de différence significative sur

la mortalité au 28<sup>e</sup> jour ( $p=0,84$ ), sur la durée d'hospitalisation ( $p=0,36$ ) et sur la durée de ventilation mécanique ( $p=0,13$ ).

### **3.3. Analyse du triage pré-hospitalier**

#### **3.3.1. Sur-triage**

Parmi les 58 patients admis dans un centre de niveau 1 ou 2 pour suspicion de traumatismes sévères sur les critères de Vittel évalués comme graves initialement, 37 avaient un ISS inférieur ou égal à 15 soit un taux de sur-triage de 64%. La population contrôle comptait 109 patients avec un ISS inférieur à 15 admis initialement dans le centre de proximité.

**Tableau 11 : Résultats de l'analyse de la population sur-triée par rapport à la population contrôlée**

	Population sur-triée n=37	Population contrôle n= 109	p value
Sexe Masculin (%)	14 (37,8)	31 (28,4)	0,28
Age (Moyenne ± Ecart-Type)	40,0 ± 22,6	36,3 ± 19,8	0,58
Médicalisation pré-hospitalière (%)	36 (97,3)	68 (62,1)	<0,001
Ejection du véhicule (%)	8 (21,6)	16 (14,7)	0,32
Passager décédé (%)	1 (2,7)	0 (0)	NA : effectif<8
Cinétique élevée (%)	13 (35,1%)	37 (33,9)	0,9
Plusieurs victimes (%)	3 (8,1)	7 (6,4)	0,71
Traumatisme crânien (%)	19 (51,4)	47 (43,1)	0,38
Perte de connaissance initiale (%)	13 (35,1)	24 (22)	0,11
Traumatisme ouvert (%)	13 (35,1)	14 (12,8)	0,003
Atteinte médullaire (%)	2 (5,4)	0 (0)	NA : effectif<8
Volet thoracique (%)	2 (5,4)	1 (0,9)	NA : effectif<8
Traumatisme pénétrant (%)	3 (8,1)	5 (4,6)	0,42
Oxygénothérapie pré-hospitalière (%)	9 (24,3)	12 (11)	0,05
Hemocue® initial (Moyenne ± Ecart-Type)	13,0 ± 2,0	13,8 ± 1,9	0,14
Hemocue® minimal (Moyenne ± Ecart-Type)	12,4 ± 2,3	13,8 ± 1,6	0,02
GCS initial (Moyenne ± Ecart-Type)	14,1 ± 2,5	14,7 ± 1,5	0,02
FC maximale (Moyenne ± Ecart-Type)	90,6 ± 20,5	93,5 ± 16,8	0,16
PAS minimale (Moyenne ± Ecart-Type)	119,6 ± 19,9	131,1 ± 22,0	0,01
PAD minimale (Moyenne ± Ecart-Type)	69,6 ± 10,1	78,3 ± 16,4	<0,001
Score T-RST (Moyenne ± Ecart-Type)	11,6 ± 1,4	11,8 ± 1,1	0,46
Score MGAP (Moyenne ± Ecart-Type)	25,4 ± 3,8	27,0 ± 3,5	0,03

*GCS : score de Glasgow, FC : fréquence cardiaque, PAS : pression artérielle systolique,*

*PAD : pression artérielle diastolique, NA : non applicable*

**Tableau 12 : Résultats de l'analyse des variables prédictives de sur-triage**

Variables	Odds-Ratio	IC 95%	P value
<b>Médicalisation pré-hospitalière</b>	21,70	2,87-164,34	0,003
<b>Traumatisme ouvert</b>	3,68	1,53-8,84	0,004
<b>Oxygénothérapie pré-hospitalière</b>	2,60	0,99-6,79	0,05
<b>Hemocue® minimal</b>	0,69	0,50-0,95	0,02
<b>GCS</b>	0,86	0,71-1,04	0,12
<b>PAS minimale</b>	0,97	0,96-0,99	0,01
<b>PAD minimale</b>	0,60	0,93-0,99	0,006
<b>Score MGAP</b>	0,90	0,81-0,99	0,03

GCS : score de Glasgow, PAS : pression artérielle systolique, PAD : pression artérielle diastolique

Concernant les variables qualitatives, la médicalisation pré-hospitalière, la présence d'un traumatisme ouvert et la nécessité d'une oxygénothérapie pré-hospitalière étaient associées de manière significative au sur-triage.

Concernant les variables quantitatives, l'hémoglobine capillaire, le score de Glasgow, les pressions artérielles systoliques et diastoliques minimales et le score MGAP étaient significativement plus bas dans le groupe de patients sur-triés.

### **3.3.2. Le sous-triage**

Parmi les 63 patients admis dans un centre de niveau 3 ou 4, 27% (n=17) étaient considérés sous-triés. Treize patients nécessitaient un transfert vers un centre de niveau supérieur et 4 patients décédaient sur place. La population contrôle comptait 40 patients avec un ISS supérieur à 15.

Les faibles effectifs dans notre cohorte ne permettaient pas la réalisation d'analyses statistiques à la recherche de facteurs de risque de sous-triage

### **3.4. Performances de la procédure de triage pré-hospitalière ABC**

Dans notre cohorte un grade A de la classification pré-hospitalière utilisée par le TRENEAU permettait d'identifier les patients avec un ISS supérieur à 15 avec une sensibilité de 31,37%, une spécificité de 95,89%, une VPP de 72,73% et VPN de 80% ( $p < 0,0001$ ). Pour un ISS supérieur à 25, la sensibilité était de 52,63% et la spécificité de 93,26%, la VPP de 45,45 et la VPN de 94,86 ( $p < 0,0001$ ).

Un grade C permettait de dépister les patients avec un ISS inférieur à 4 avec une sensibilité de 95,35% et une spécificité de 38,31%, la VPP était de 30,15 et la VPN de 96,7% ( $p = 0,0006$ ).

## DISCUSSION

L'étude n'a pas mis en évidence de différence significative sur le pronostic dont : la mortalité au 28<sup>e</sup> jour, la durée de ventilation mécanique et la durée d'hospitalisation entre les patients traumatisés admis un centre de niveau 1 ou 2 et les patients traumatisés admis dans un centre de niveau 3 ou 4 avant et après ajustement sur l'ISS.

Le taux de mortalité retrouvé dans notre étude était comparable avec ceux retrouvés dans la littérature. L'étude FIRST, réalisée en France en 2003 retrouvait un taux de mortalité à 30 jours de 16% pour les patients avec un ISS compris entre 21 et 30, et de 31% chez les patients avec un ISS supérieur à 31 (21). Dans notre étude, il était retrouvé une mortalité estimée significativement plus élevée pour les patients admis dans les centres de niveau 3 ou 4 par rapport aux patients admis dans les centres de niveau 1 ou 2 sans différence significative sur la mortalité observée. Cette différence disparaît lorsqu'on s'intéresse uniquement aux patients avec un ISS supérieur à 15. L'analyse du *Standardized Mortality Ratio* retrouvait une tendance à la mortalité observée inférieure à la mortalité estimée dans les centres de niveau 1 ou 2, contrairement aux centres de niveau 3 ou 4 notamment pour les patients avec un ISS supérieur à 15. Ces résultats suggèrent un bénéfice à la prise en charge des patients traumatisés sévères dans des centres à haut niveau de

ressources en traumatologie lourde. Néanmoins, l'étude manquait de puissance du fait des faibles effectifs. Bouzat et al. en 2015 avait montré qu'après la mise en place des procédures de triage du TRENEAU, la mortalité observée était devenue inférieure à la mortalité prédite par le TRISS : avec un taux de mortalité de 6%, 12% pour les patients avec un ISS supérieur à 15, la comparaison avec la mortalité estimée par le TRISS retrouvait 2,3% (IC95 [1,9-2,7]  $p < 0,01$ ) de patients survivants non attendus par les estimations (20). L'âge médian et la répartition des effectifs selon les tranches d'âge étaient similaires à ceux retrouvés dans la littérature sur les traumatisés sévères. La proportion d'accident sur la voie publique était la même que celle retrouvée dans l'étude FIRST (21) .

Concernant les résultats sur le sur-triage et le sous-triage, les proportions dans l'étude étaient importantes. Selon les recommandations de l'ACS-COT, Les objectifs des réseaux américains sont des taux de sous-triage et de sur-triage respectivement inférieur à 5% et compris entre 25 et 35% (22). L'étude de Bouzat et al. en 2009 durant la mise en place du TRENEAU retrouvait dans une cohorte de patients traumatisés qui n'avaient pas été gradés en pré-hospitalier, des pourcentages de sous-triage et de sur-triage de 25,8% et 38,6% respectivement (20). Par ailleurs, l'étude FIRST, réalisée en France en 2003 retrouvait que parmi les patients admis en unité de soins intensifs dans les 72 heures après un traumatisme, 25% étaient d'abord admis dans un hôpital périphérique avant d'être transférés dans un centre universitaire (21). L'évaluation de l'algorithme de triage de Vittel avait montré ses performances avec 62% de triage adéquat, 36% de sur-triage et 2% de sous-triage dans une étude menée par Hamada et al. en région parisienne (23). L'écart avec les résultats observés dans notre cohorte s'expliquait d'une part par l'absence de protocoles de triage pré-hospitalier et par la faible participation des centres

périphériques à l'étude qui ont pu induire un biais de sélection. L'exhaustivité des données des centres périphériques était difficile à garantir, les inclusions y étaient certainement plus limitées notamment pour les patients les moins graves admis dans ces centres. L'organisation des services d'urgence est différente selon les centres hospitaliers avec peu d'équipes et de déchocage dédiés à la traumatologie lourde. Il faut également prendre en compte la répartition des hôpitaux dans le Nord – Pas-de-Calais, plus hétérogène qu'en Île-de-France. Plus généralement, la courte durée de l'étude et les faibles effectifs des patients admis dans les centres de niveau 2, 3 et 4 limitaient la puissance de l'étude. Ces taux de sur-triage et de sous-triage par ailleurs rendent les résultats sur la mortalité difficilement interprétables du fait du nombre de patients non graves admis dans les centres de niveau 1 et 2.

Le sur-triage, certes moins délétère que le sous-triage pour le pronostic du patient traumatisé était très fréquent dans notre cohorte de patients. L'impact majeur du sur-triage est économique étant donné le coût des procédures mises en place en traumatologie lourde. Une étude menée par Newgard et al. en 2013 dans 122 hôpitaux de l'Ouest américain sur une durée de 2 ans estimait le coût du séjour dans un *Trauma Center* de 5 590 dollars plus cher que dans un autre centre. L'adhérence aux critères de triage pré-hospitalier selon les recommandations en vigueur aurait permis l'économie de 136,7 millions de dollars de dépenses de santé (11). L'analyse des facteurs de risque de sur-triage permettrait de cibler des pistes d'amélioration. Dans notre étude la médicalisation pré-hospitalière était très fortement associée au sur-triage. Les patients qui avaient eu une prise en charge par un médecin du SMUR en pré-hospitalier avaient 21,7 fois plus de risque d'être sur-triés (IC95% [2,87 ; 164,34]) ( $p=0,003$ ). De même, la présence d'un traumatisme ouvert et l'administration d'une oxygénothérapie en pré-hospitalier étaient des facteurs de risque de sur-triage. Les patients sur-triés avaient également un score de Glasgow,

un score MGAP et des pressions artérielles systoliques et diastoliques minimales significativement plus bas que dans la population contrôle.

En ce qui concerne le sous-triage, les effectifs étaient trop faibles afin de déterminer d'éventuels facteurs de risque. La diminution des taux de sous-triage est une priorité pour un système de soins aux traumatisés en réseau. En effet, le sous-triage est responsable d'une augmentation de la mortalité. Une étude menée au Canada entre 2002 et 2007 sur 11 000 patients traumatisés retrouvait une augmentation de 25% de la mortalité associée au sous-triage (24). Le sous-triage n'est pas le seul fait d'un manquement dans l'évaluation initiale du patient traumatisé. Une étude menée au CATS de l'hôpital militaire de Sainte-Anne à Toulon entre 2010 et 2012 retrouvait sur une cohorte de 252 patients traumatisés 28,6% de patients stables avec une atteinte viscérale non suspectée initialement en pré-hospitalier. Ni le nombre de critères de Vittel, ni le score MGAP ne permettaient de discriminer de manière significative les patients qui avaient une atteinte viscérale des autres (25). Le défi majeur du triage pré-hospitalier repose sur la détection des lésions occultes non suspectées par l'anamnèse, la cinétique et l'examen clinique. Un score de triage seul ne peut avoir un impact sur le pronostic que s'il s'intègre dans un réseau de soins.

La procédure de triage pré-hospitalier utilisé par le réseau Nord-Alpin a été testée dans notre étude, un grade A pré-hospitalier prédisait un ISS supérieur à 15 avec un VPP de 72,73% et une VPN de 80%. Ces résultats sont similaires à ceux retrouvés dans l'étude de TRENEAU (VPP de 58% et VPN de 85%) (20). Les performances de l'algorithme de triage de Vittel avaient été évaluées dans une étude monocentrique à l'hôpital militaire de Percy à Paris, sur une cohorte de 200 patients

traumatisés. La VPP était de 68% (26). Outre-Atlantique, une étude avait été menée par Newgard et al. en 2011 avec 122 345 patients traumatisés dont 7 100 avec un ISS supérieur à 16. Elle évaluait les procédures de triage recommandées par l'ACS-COT et appliquées par le personnel paramédical. La VPP de l'algorithme de triage pour la détection des traumatismes sévères était de 71,1% (27). Si les différents schémas semblent donner des résultats similaires, ils diffèrent dans leur conception. Les critères de l'algorithme de Vittel sont tous associés au même poids logistique et si le patient présente au moins un des critères, il est considéré comme un traumatisé grave. L'appréciation globale par le médecin intervenant est pondérée de la même manière que les antécédents du patient, les paramètres physiologiques ou cinétiques. L'algorithme nord-américain est dérivé de banques de données. Il est fondé sur une démarche en 4 étapes successives (critères physiologiques puis anatomiques puis cinétiques et considérations particulières). Il permet la distinction de niveaux de gravité parmi les traumatisés sévères (7). L'appréciation globale par les intervenants pré-hospitaliers influe très peu l'orientation des patients. Les équipes d'interventions dans les pays anglo-saxons ne sont pas médicalisées. Une étude australienne publiée en 2008 retrouvait que la détection par ces équipes paramédicales d'une lésion sévère n'était que de 57,6% pour une atteinte cérébrale et de 38,5% pour une atteinte digestive (28). La procédure de triage utilisée par le TRENEAU allie la gradation des algorithmes anglo-saxons avec différents niveaux de gravité à l'expertise pré-hospitalière française puisqu'elle intègre la prise en charge médicale. En effet, le grade ABC n'est calculé qu'après la mise en place des thérapeutiques d'urgence et intègre à l'arbre décisionnel l'efficacité des traitements entrepris en pré-hospitalier.

Notre étude comportait plusieurs limites. Le principal critère d'inclusion était

l'admission dans un déchocage. L'absence de déchocage indépendant dans plusieurs des centres périphériques avait pu limiter l'accès aux patients traumatisés considérés initialement peu graves. Il existait un manque dans l'exhaustivité des données en raison de la faible participation des différents centres. Du fait d'inclusions non réalisées notamment sur les périodes de garde, la plupart des dossiers étaient repris a posteriori par les investigateurs de l'étude afin de limiter les pertes de données.

Dans notre étude, nous avons comparé les patients admis dans un centre de niveau 1 ou 2 et les patients admis dans un centre de niveau 3 ou 4. L'absence de différence significative atteste de la capacité des centres hospitaliers périphériques à prendre en charge ces patients traumatisés. Contrairement aux anglo-saxons, les différents *Trauma System* français définissent le sous-triage par la nécessité d'un transfert secondaire ou la survenue d'un décès. Les *Trauma System* américains définissent le sous-triage comme l'admission d'un patient traumatisé grave dans un niveau 3 ou 4. Cela s'explique par une différence de l'offre de soins sur le territoire français. Les faibles effectifs de la population sous-triée dans notre cohorte ne permettaient pas la réalisation d'analyses comparatives sur le pronostic par rapport à une population contrôle, or c'est dans cette population que l'on attend une différence de mortalité.

La comparaison entre la mortalité observée et la mortalité estimée par le TRISS est un des outils utilisés pour évaluer la prise en charge des traumatisés sévères. Une étude rétrospective menée à Grenoble au sein du TRENEAU s'était intéressée au pronostic des patients traumatisés graves du bassin. Ce travail retrouvait une mortalité observée significativement inférieure à la mortalité estimée par le TRISS pour les patients admis dans un centre de niveau 1. Il n'était pas mis en évidence de

différence significative pour les patients admis dans un centre de niveau 2 (29). Une autre étude réalisée à partir du même registre et portant sur les patients traumatisés graves retrouvait une mortalité observée de 6,2 % (IC95 % [5,4 ; 7]) versus une mortalité prédite par le TRISS de 8,6 % (IC95 % [7,6 ; 9,5 ]  $p < 0,01$ ) (30).

Un des autres marqueurs du niveau d'expertise en traumatologie lourde est le nombre d'admission par an et par centre de patients traumatisés graves. Sur une cohorte de patients avec un ISS supérieur à 15, Nathens et al. retrouvaient une durée d'hospitalisation plus courte et une mortalité plus faible dans les centres qui admettaient plus de 300 patients traumatisés par an (31). Dans notre étude les centres étaient invités via une auto-évaluation à se catégoriser en niveaux. Parmi les critères figurait le nombre d'admissions par an de patients avec un ISS supérieur à 15.

L'impact de la constitution des réseaux de soins sur le pronostic des patients traumatisés a largement été démontré dans le monde (32) . Une méta-analyse regroupant 14 études portant sur l'évaluation de ces réseaux aux Etats-Unis a montré une diminution globale de 15% de la mortalité (8). L'efficacité de ces réseaux ne se résume pas aux procédures de triage pré-hospitalier. L'optimisation de la prise en charge passe également par l'amélioration de l'organisation intra-hospitalière. Un travail publié par Davenport et al. en 2009 au *Royal London Hospital* retrouvait une diminution de la mortalité associée aux traumatismes graves de 48% (34,2% à 17,9%  $p=0,001$ ) entre 2000 et 2005 associée à la mise en place d'une équipe multidisciplinaire dédiée à la traumatologie lourde en 2003 au sein de l'hôpital (33). Par ailleurs, ces réseaux impliquent tous les centres hospitaliers membres qui participent selon leurs moyens et leur plateau technique. Ces réseaux dits inclusifs ou intégratifs s'opposent aux réseaux exclusifs où les centres de références

concentrent toute l'activité de traumatologie lourde (34). Les centres d'un niveau de compétence plus faible ont un rôle primordial au sein de ces réseaux. Ils assurent la prise en charge des patients les moins graves et permettent la réorientation en cas d'erreur de triage. Au-delà des procédures de triage pré-hospitalier et de l'organisation intra-hospitalière, la mise en place d'un réseau efficient nécessite une coordination inter-hospitalière. Des procédures de transmission de données (imagerie), de transferts inter-hospitaliers, des protocoles thérapeutiques communs permettent d'homogénéiser la prise en charge et facilitent le bon fonctionnement du réseau (35).

En France, contrairement à la médecine pré-hospitalière, l'organisation hospitalière n'a que très peu évolué sur un modèle d'organisation en réseau. Cette désorganisation dans le triage et le manque de coordination entre les différents centres contrastent avec l'importance des moyens mis en œuvre dans la médicalisation pré-hospitalière. De nombreux projets voient le jour sur le territoire français. Les attentats terroristes de 2015 et 2016 ont montré la nécessité et l'efficacité d'une coordination inter-hospitalière en traumatologie lourde en cas d'accueil massif de victimes (36,37).

Les résultats de notre étude concernant la mortalité estimée, la prévalence du sur-triage, du sous-triage, les performances du grade ABC utilisé par le TRENEAU pour la détection des patients traumatisés graves dans notre cohorte suggèrent l'intérêt de la constitution d'un réseau de soins similaire. Ce réseau doit prendre en compte les disparités dans l'offre de soins de la région Nord – Pas-de-Calais. Il nécessiterait une catégorisation formelle des centres hospitaliers sur l'ensemble de la région selon leur plateau technique. Il apparaît nécessaire, comme dans

l'algorithme de triage du TRENEAU, d'intégrer la présence de lésions neurochirurgicales et les éventuelles indications d'embolisation (sur traumatismes pelviens notamment) dans la décision d'orientation initiale du patient. Au vu des résultats de notre étude, le grade ABC du TRENEAU apparaît être un score de triage efficient. D'autres scores existent à l'heure actuelle, notamment le score MGAP (17). Ce score a prouvé ses performances dans l'estimation de la mortalité des patients traumatisés par rapport à la méthode de référence du TRISS(38). Il permet de distinguer plusieurs niveaux de gravité mais n'offre pas une démarche séquentielle comme la plupart des algorithmes de triage. Il se compose principalement d'éléments physiologiques.

Les difficultés dans le recueil de données pour cette étude ont souligné l'intérêt des registres régionaux ou nationaux. Ils permettent le monitoring de l'activité au sein du réseau. Les données collectées permettent de mener des études et d'évaluer l'impact des procédures sur le pronostic. Ils fournissent aux autorités compétentes des informations permettant d'adapter les budgets nécessaires pour maintenir l'offre de soins. Ce type de registre est depuis longtemps instauré en Allemagne (39). Plus récemment, un nouveau registre français, baptisé Traumabase® est actif depuis 2012 après avoir vu le jour en région parisienne. Il a colligé les données des patients traumatisés graves au sein d'un réseau de 12 centres français.

## CONCLUSION

Notre étude n'a pas montré de différence significative sur le pronostic des patients traumatisés entre les centres de niveau supérieur et les centres de niveau inférieur. Les taux de sur-triage et de sous-triage sont très supérieurs aux recommandations nationales et internationales. Néanmoins la mortalité observée semble être inférieure à la mortalité prédite. Les résultats concernant le triage pré-hospitalier suggèrent l'intérêt de la constitution d'un réseau de soins aux traumatisés dans la région Nord – Pas-de-Calais. Parmi les éléments à mettre en place au sein de ce réseau, la procédure de triage ABC utilisée par le TRENEAU semble être une alternative efficace à l'algorithme de triage de Vittel. Ce travail constitue une première base de données. Des études complémentaires de plus grande ampleur sont nécessaires afin d'évaluer l'impact sur le pronostic des patients et sur le triage pré-hospitalier de la mise en place de ce réseau de soins.

## Références bibliographiques

1. Organization WH, others. Injuries and violence: the facts.
2. Cowley RA. A total emergency medical system for the State of Maryland. *Md State Med J.* juill 1975;24(7):37-45.
3. Guidelines for trauma care systems ACEP. *Ann Emerg Med.* juin 1993;22(6):1079-100.
4. Taran S. The Scoop and Run Method of Pre-clinical Care for Trauma Victims. *McGill J Med MJM.* nov 2009;12(2) .
5. National Academy of Sciences (US) and National Research Council (US) Committee on Trauma, National Academy of Sciences (US) and National Research Council (US) Committee on Shock. *Accidental Death and Disability: The Neglected Disease of Modern Society* . Washington (DC): National Academies Press (US); 1966
6. MacKenzie EJ, Hoyt DB, Sacra JC, Jurkovich GJ, Carlini AR, Teitelbaum SD, et al. National inventory of hospital trauma centers. *JAMA.* mars 2003;289(12):1515-22.
7. Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugerman D, Pearson WS, Dulski T, et al. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011. *MMWR Recomm Rep Morb Mortal Wkly Rep Recomm Rep.* janv 2012;61(RR-1):1-20.

8. Celso B, Tepas J, Langeland-Orban B, Pracht E, Papa L, Lottenberg L, et al. A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. *J Trauma*. févr 2006;60(2):371-378.
9. 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;354(4):366–378.
10. Liberman M, Mulder DS, Jurkovich GJ, Sampalis JS. The association between trauma system and trauma center components and outcome in a mature regionalized trauma system. *Surgery*. juin 2005;137(6):647-58.
11. Newgard CD, Staudenmayer K, Hsia RY, Mann NC, Bulger EM, Holmes JF, et al. The cost of overtriage: more than one-third of low-risk injured patients were taken to major trauma centers. *Health Aff Proj Hope*. sept 2013;32(9):1591-9.
12. Loi n° 86-17 du 6 janvier 1986 adaptant la législation sanitaire et sociale aux transferts de compétences en matière d'aide sociale et de santé.
13. Bouzat P, Broux C, Ageron FX, Thony F, Arvieux C, Tonetti J, et al. Trauma network for severely injured patients. *Ann Fr Anesth Reanim*. août 2013;32(7-8):531-4.
14. Debiassi-Laigle J, Bouhours G, Leblanc D, Conte M, Jeanneteau A, Gergaud S, et al. Traumatisés très graves : la plus-value d'un Trauma System à la française ? *Anesth Réanimation*. sept 2015;1:A25-6.
15. Riou B, Carli P. Le traumatisé grave. *Actualités en réanimation pré-hospitalière. Journ Sci SAMU Fr*. 2002;
16. 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*. mars 1974;14(3):187-96.

17. Sartorius D, Le Manach Y, David J-S, Rancurel E, Smail N, Thicoïpé M, et al. Mechanism, glasgow coma scale, age, and arterial pressure (MGAP): a new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. *Crit Care Med.* mars 2010;38(3):831-7.
18. Moore L, Lavoie A, LeSage N, Abdous B, Bergeron E, Liberman M, et al. Statistical validation of the Revised Trauma Score. *J Trauma.* févr 2006;60(2):305-11.
19. 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.
20. for TRENAU group, Bouzat P, Ageron F-X, Brun J, Levrat A, Berthet M, et al. A regional trauma system to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. *Crit Care.* déc 2015 19(1).
21. Tissier C, Bonithon-Kopp C, Freysz M, French Intensive care Recorded in Severe Trauma (FIRST) study group. Statement of severe trauma management in France; teachings of the FIRST study. *Ann Fr Anesth Reanim.* août 2013;32(7-8):465-71.
22. Hospital and prehospital resources for optimal care of the injured patient. Committee on Trauma of the American College of Surgeons. *Bull Am Coll Surg.* oct 1986;71(10):4-23.
23. Hamada SR, Gauss T, Duchateau F-X, Truchot J, Harrois A, Raux M, et al. Evaluation of the performance of French physician-staffed emergency medical service in the triage of major trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg.* juin 2014;76(6):1476-83.
24. Haas B, Gomez D, Zagorski B, Stukel TA, Rubenfeld GD, Nathens AB. Survival of the fittest: the hidden cost of undertriage of major trauma. *J Am Coll Surg.* déc 2010;211(6):804-11.

25. Cotte J, Courjon F, Beaume S, Prunet B, Bordes J, N'Guyen C, et al. Vittel criteria for severe trauma triage: Characteristics of over-triage. *Anaesth Crit Care Pain Med.* avr 2016;35(2):87-92.
26. Hornez E, Maurin O, Mayet A, Monchal T, Gonzalez F, Kerebel D. French pre-hospital trauma triage criteria: Does the "pre-hospital resuscitation" criterion provide additional benefit in triage? *World J Crit Care Med.* août 2014;3(3):68-73.
27. Newgard CD, Zive D, Holmes JF, Bulger EM, Staudenmayer K, Liao M, et al. A multisite assessment of the American College of Surgeons Committee on Trauma field triage decision scheme for identifying seriously injured children and adults. *J Am Coll Surg.* déc 2011;213(6):709-21.
28. Mulholland SA, Cameron PA, Gabbe BJ, Williamson OD, Young K, Smith KL, et al. Prehospital prediction of the severity of blunt anatomic injury. *J Trauma.* mars 2008;64(3):754-60.
29. Bouzat P, Broux C, Ageron F-X, Gros I, Levrat A, Thouret J-M, et al. Impact of a trauma network on mortality in patients with severe pelvic trauma. *Ann Fr Anesth Reanim.* déc 2013;32(12):827-32.
30. Broux C, Ageron F-X, Bouzat P, Levrat A, Thouret J-M, Dupre-Nalet E, et al. La mortalité des patients traumatisés graves peut être diminuée par un triage pré-hospitalier régional. *Ann Fr Anesth Réanimation.* sept 2013;32:A198-9.
31. Nathens AB, Maier RV. The relationship between trauma center volume and outcome. *Adv Surg.* 2001;35:61-75.
32. Nathens AB, Brunet FP, Maier RV. Development of trauma systems and effect on outcomes after injury. *Lancet Lond Engl.* mai 2004;363(9423):1794-801.
33. 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. *Br J Surg.* janv 2010;97(1):109-17.

34. Utter GH, Maier RV, Rivara FP, Mock CN, Jurkovich GJ, Nathens AB. Inclusive trauma systems: do they improve triage or outcomes of the severely injured? *J Trauma*. mars 2006;60(3):529-535.
35. Cameron PA, Gabbe BJ, Smith K, Mitra B. Triageing the right patient to the right place in the shortest time. *Br J Anaesth*. 1 août 2014;113(2):226-33.
36. Paris terrorist attack: early lessons from the intensivists. *Crit Care* [Internet]. 2016;20.
37. Orban J-C, Quintard H, Ichai C. ICU specialists facing terrorist attack: the Nice experience. *Intensive Care Med*. 2017;43(5):683-5.
38. Legrand R, Gillois P, Ageron F-X, Albaladejo P, Payen J-F, Bouzat P. Comparaison des scores de prédiction de la mortalité intra-hospitalière en traumatologie grave : une étude de cohorte issue du Trauma System du réseau Nord Alpin des urgences. *Anesth Réanimation*. sept 2015;1:A26.
39. TraumaRegister DGU(®). 20 years TraumaRegister DGU(®): development, aims and structure. *Injury*. oct 2014;45 Suppl 3:S6-13.

## ANNEXES

### **Annexe 1 : Définition des niveaux des centres d'accueil en traumatologie aux USA selon l'ACS-COT.**

Niveau	Description
<b>I</b>	<p>Situé dans un environnement urbain dense, proche des grandes villes</p> <p>Capacité à prodiguer des soins définitifs aux traumatisés 24h/24 avec garde sur place et protocole d'activation d'équipes spécialisées en 15 min</p> <p>Impliqué dans la recherche et la formation dans les soins en traumatologie</p> <p>Prise en charge de 1200 patients traumatisés /an dont plus de 20% sévèrement blessés</p>
<b>II</b>	<p>Situé dans les régions denses en population, ressource d'appoint au trauma center</p> <p>Situé dans les régions rurales, peuvent avoir un rôle leader dans le réseau</p> <p>Large capacité de soins en traumatologie 24h/24 avec chirurgiens d'astreinte, rapidement mobilisables</p>
<b>III</b>	<p>Capacité à prodiguer les soins initiaux en traumatologie</p> <p>Protocole de transfert inter-hospitalier prédéfinis permettant le transfert rapide des patients vers un centre de niveau supérieur</p> <p>Programme d'éducation pour les équipes de ces centres</p>
<b>IV / V</b>	<p>Evaluation initiale des patients traumatisés en zone rurale</p> <p>Pas d'astreinte chirurgicale</p> <p>Transfert de la plupart des patients vers un centre de niveau supérieur selon des protocoles prédéfinis</p>

**Annexe 2 : Algorithme de triage de Vittel**

**Step 1 (Physiological signs)**

GCS < 13 &/or  
SAP < 90 &/or  
SpO2 < 90%

no



**Step 2 (Global assessment of speed and mechanism)**

Ejection from vehicle  
Death in same passenger compartment  
Fall > 6m  
Victim thrown or projected  
Global assessment of speed and potential injuries :  
Vehicle deformation, estimated vehicle speed, no  
helmet, no seat belt  
Blast

no



**Step 3 (Anatomical injuries)**

Penetrating trauma of head, neck, thorax,  
abdomen, arms or legs)  
Flail chest  
Severe burn  
Pelvic fracture  
Suspicion of medullar injury  
Amputation at or above wrist or ankle level  
Acute limb ischemia

no



**Trauma center**

**Step 4 (resuscitation)**

Assisted ventilation  
Volume load > 1000 mL colloids  
Vasopressor  
Shock trousers

no



**Step 5 (medical history)**

Age > 65 y/o  
Cardiac insufficiency, respiratory failure, or ischemic  
heart disease  
Pregnancy (2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> trimester)  
Coagulation problems

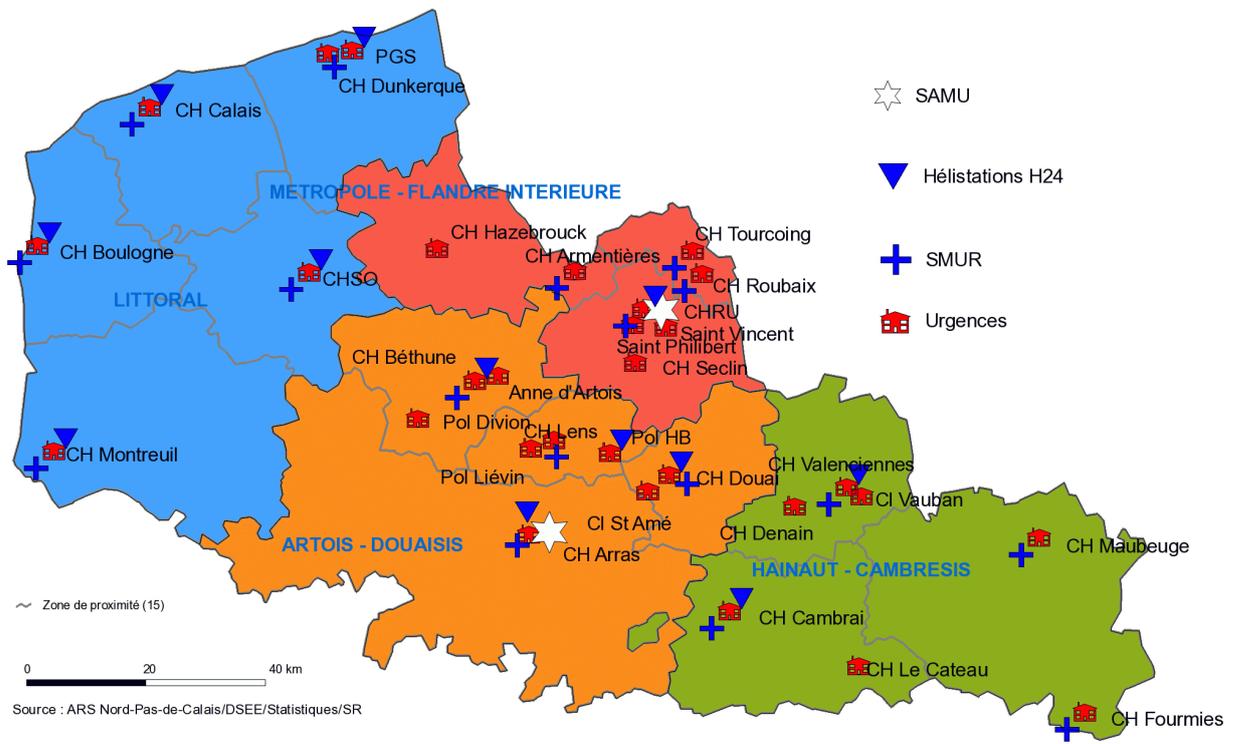
no



*No trauma center*

**Annexe 3 : Carte de l'implantation des sites d'urgences dans la région Nord – Pas-de-Calais**

**IMPLANTATIONS SITES URGENCES**



**Annexe 4 : Questionnaires de recueil de données**

# FICHE RECUEIL : REGULATION

Nom :
Prénom :
Date de naissance :

Appelant :	
N° intervention : .....	
Professionnel secours <input type="checkbox"/>	Professionnel Santé <input type="checkbox"/>
Témoin <input type="checkbox"/>	Famille <input type="checkbox"/> Autre <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Transport Primaire	<input type="checkbox"/> Transport secondaire
<input type="checkbox"/> Transfert interne	<input type="checkbox"/> Transfert externe
Numéro composé en premier :	
15 <input type="checkbox"/>	18 <input type="checkbox"/> 112 <input type="checkbox"/>
Centre 100 <input type="checkbox"/>	Autre <input type="checkbox"/>
SAMU 59 <input type="checkbox"/>	SAMU 62 <input type="checkbox"/> Autre SAMU <input type="checkbox"/>
Date et heure du 1 <sup>er</sup> appel : ..... / ..... / ..... à ..... h.....	
Heure de réception de l'appel par le SAMU : ..... à ..... h.....	
Horaire de survenue : ..... à ..... h.....	
Heure départ base : ..... à ..... h.....	
Heure d'arrivée sur les lieux : ..... à ..... h.....	
Heure départ des lieux : ..... à ..... h.....	
Heure d'arrivée à l'hôpital : ..... à ..... h.....	
Date différente de l'appel :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Mécanisme lésionnel :	
AVP <input type="checkbox"/>	Autoroute <input type="checkbox"/> Voie rapide <input type="checkbox"/> Départementale <input type="checkbox"/>
	Urbain <input type="checkbox"/> Non Urbain <input type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/>
VL <input type="checkbox"/>	PL <input type="checkbox"/> 2 roues motorisées <input type="checkbox"/> 2 roues non motorisées <input type="checkbox"/>
Piéton <input type="checkbox"/>	Autre <input type="checkbox"/> Victimes Multiples <input type="checkbox"/> Nombre : .....
Chute <input type="checkbox"/>	Si oui, < 3m <input type="checkbox"/> >3m et <6m <input type="checkbox"/> >6m <input type="checkbox"/>
Arme à feu <input type="checkbox"/>	Arme Blanche <input type="checkbox"/> Objet non pénétrant <input type="checkbox"/>
Explosion / blast <input type="checkbox"/>	Incendie <input type="checkbox"/>
Ecrasement <input type="checkbox"/>	Eboulement <input type="checkbox"/>
Avion/ULM/Aérien <input type="checkbox"/>	Autre <input type="checkbox"/> Inconnu <input type="checkbox"/>
Incarcération :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>

Décision initiale et moyen(s) engagé(s)	
AP <input type="checkbox"/>	VSAV <input type="checkbox"/> SMUR <input type="checkbox"/>
<b>Moyen engagé initialement :</b>	
<input type="checkbox"/> SMUR Nombre :	<input type="checkbox"/> Hélicoptère
<input type="checkbox"/> Pédiatre	<input type="checkbox"/> CUMP
<input type="checkbox"/> Autre :	
Pas de SMUR disponible <input type="checkbox"/>	
<b>Moyen engagé secondairement :</b>	
<input type="checkbox"/> SMUR Nombre :	T + ..... min
<input type="checkbox"/> Pédiatre	<input type="checkbox"/> Hélicoptère
<input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> CUMP
<b>Première orientation choisie :</b>	
SU du CH de proximité <input type="checkbox"/>	SU CH du SMUR <input type="checkbox"/>
SU CHRU NIVEAU + <input type="checkbox"/>	AUTRE : ..... <input type="checkbox"/>
<b>Réorientation :</b>	
Demandée par régulateur <input type="checkbox"/>	Demandée par SMUR <input type="checkbox"/>
Vers :	
SU du CH de proximité <input type="checkbox"/>	SU CH du SMUR <input type="checkbox"/>
SU CHRU NIVEAU + <input type="checkbox"/>	AUTRE : ..... <input type="checkbox"/>
Cause :	
Aggravation Secondaire <input type="checkbox"/>	Hôpital en tension <input type="checkbox"/>
Amélioration Secondaire <input type="checkbox"/>	<b>Décès pendant le transfert</b> <input type="checkbox"/>
Autre : ..... <input type="checkbox"/>	

# FICHE RECUEIL SMUR TRAUMA

Nom :  
Prénom :  
Date de naissance :

SORTIE PRIMAIRE

SORTIE SECONDAIRE

N° d'intervention : .....  
SMUR:.....  
SMUR Référent : oui  non   
Date trauma : ..... / ..... / ..... Heure trauma: .....h.....  
Heure départ base : .....h.....  
Heure d'arrivée sur les lieux : .....h.....  
Heure de départ des lieux : .....h.....  
Heure d'arrivée à l'hôpital : .....h.....  
Mode de transport à l'hôpital : Terrestre  Aérien   
Décès pendant le transfert : OUI  NON

**EQUIPE**

SENIOR :  
 INTERNE :  
 IADE :  
 IDE :  
 AMBULANCIER :  
 AUTRE :

**EPIDEMIOLOGIE**

Age (estimé) : .....ans  
Sexe : Féminin  Masculin   
Poids : ..... KG Taille estimée : .....m

**Mécanisme :**

Chute d'une hauteur  AVP  Voiture   
Chute de sa hauteur  Bicyclette  Bateau   
Arme à feu  Piéton  Arme blanche   
Autre :  2 roues motorisées  Camion

**Circonstances :**

Accident non intentionnel   
Auto-infligé :   
Agression :   
Accident de travail :   
Autre :   
Inconnu :

**BLAN**

TC OUI  NON   
PCI OUI  NON   
Ischémie de membre : OUI  NON   
Amputation : OUI  NON   
Fracas de Bassin : OUI  NON   
Brûlure OUI  NON   
Surface de Brûlure : .....% NA   
Traumatisme ouvert : OUI  NON

Atteinte médullaire OUI  NON   
Volet thoracique OUI  NON   
Trauma pénétrant OUI  NON

**ATCD**

Grossesse en cours : OUI  NON  NC   
Traitement Anticoagulant : OUI  NON  NC   
Traitement Antiagrégant : OUI  NON  NC   
Trouble de l'Hémostase : OUI  NON  NC   
Annoncé comme instable : OUI  NON  NC

**TRAGÉDIE - CIRCUMSTANCES**

Ejection du véhicule : OUI  NON   
Passager décédé dans l'accident : OUI  NON   
Elément en faveur d'une vitesse élevée *notion de vitesse, pas de ceinture, déformation habitacle, casque déformé ...)*  
OUI  NON   
Incarcération : OUI  NON   
Durée de l'incarcération : ..... min NC   
Ecrasé OUI  NON   
Chute < 3 m  3 à 6m  >6m   
Blast OUI  NON   
Plusieurs victimes : OUI  NON

**ORIGINE**

SAMU 59  SAMU 62  Autre :   
SMUR de :  
Dunkerque  Lille  Calais   
Béthune  Boulogne  Lens   
Montreuil  Arras  St Omer   
Douai  Armentières  Maubeuge   
Tourcoing  Cambrai  Roubaix   
Valenciennes  Autre  Fourmies

**E X A M E N C L I N I Q U E T R A I T E M E N T**

Glasgow initial : 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Mydriase NON  Unilatérale  Bilatérale

Régression mydriase sous osmothérapie :  
NA  OUI  NON

Arrêt cardiorespiratoire : Initial  Pdt prise en charge

RCP : OUI  NON

Récupération activité cardiaque : OUI  NON

Durée NO FLOW : ..... min  
Durée LOW FLOW : ..... min  
Procédure DDAC : OUI  NON

PAS initiale : ..... mmHg PAD initiale : ..... mmHg  
FC initiale : ..... / min FR : ..... / min  
SpO<sub>2</sub> : .....% T° : .....°C  
EN douleur (0 à 10) :

PAS min pendant transport : ..... mmHg  
PAD min pendant transport : ..... mmHg  
FC max pendant transport : ..... / min  
SpO<sub>2</sub> minimum : .....%  
EN douleur (0 à 10) max :

Hémocue initial : .....g/dl  
Hémocue min pendant transport : ..... g/dl

FAST ECHO : FAITE  NON FAITE  NON RENSEIGNEE

Epanchement dans le cul-de-sac de Douglas  
 Epanchement inter hépatorénal  
 Epanchement inter splénorénal  
 Hémothorax  Pneumothorax  Epanchement péricardique  
 Autre : .....

Voie veineuse mise en place : OUI  NON  Nombre : .....

Périphérique  Profonde  KT intra-osseux

Ceinture bassin : NA  OUI  NON   
Garrot : NA  OUI  NON   
Pansement Hémostatique ND  OUI  NON

Oxygénothérapie : OUI  NON   
Masque  Masque HC

Intubation oro-trachéale : OUI  NON   
Intubation difficile : OUI  NON   
Mandrin  Trachéo  Autre

FiO<sub>2</sub> : .....% VT.....ml FR...../min  
EtCO<sub>2</sub> initial : .....mmHg EtCO<sub>2</sub> stabilisé : .....mmHg

Crush induction : NA  OUI  NON

Total Remplissage pendant le transport : .....

Cristalloïdes : ..... ml Colloïdes : .....ml

Transfusion : OUI  NON  NA   
 CGR : .....  Fibrin : .....g  Plyo :  autre : .....

Exacyl BOLUS : ND  OUI  NON

Catécholamines : NA  OUI  NON   
ADRENALINE  NORADRENALINE

Dose Max : .....mg/h

Mannitol / SSH : Rien  Mannitol  NaCl   
SSH  Dose

**T R A I T E M E N T**

ANTIBIO :  OUI  NON  NA

Analésie :  Morphine  Kétamine  
 ALR  Autre

Sédation :  OUI  NON  NA

Bilan Biologique prélevé :  NON  OUI  
 Grp RAI  Autre

Geste effectué :  Exsufflation  Autre

**H Ô P I T A L I S A T I O N**

Hôpital :  CH  CHRU  Autre :

Hôpital de proximité  Hôpital niveau +  
 Hôpital ou CH du SMUR

Raison : .....

Lieu :  Déchoquage/ SAUV  Pédiatrie  
 Accueil urgence  Autre :

Bilan au SAMU :

1 Bilan ambiance  
 2 Bilans  
 3 ou plus  
 Renfort :  
 SMUR  CHIR  PED  CUMP  AUTRE

**Diagnostic évoqué :** .....

.....

.....

.....

**SCORE T-RTS =**

Glasgow	PAS	FR (/min)	Cotation
13-15	> 89	10-29	4
9-12	76-89	> 29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

**Score MGAP=**

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

**SCORE ABC \*4**

Trauma pénétrant	+1
PAS <90 mmHg	+1
FC > 120 / min	+1
FAST écho + épanchement péritonéal	+1

LOGO  
RESEAU

## FICHE RECUEIL : INTRA - HOSPITALIERE TRAUMA (premières 24h)

Nom :  
Prénom :  
*Étiquette patient*  
Date de naissance :

TRANSFERT PRIMAIRE  TRANSFERT SECONDAIRE

Accueil :  
Déchoquage / SAUV  Accueil Médico-Chirurgical   
Pédiatrie  Autre :

Date d'arrivée à l'hôpital : ...../...../.....  
Heure d'arrivée à l'hôpital : .....h.....  
Glasgow à l'arrivée : 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15  
Mydriase : NON  Unilatérale  Bilatérale   
Sédation : OUI  NON   
Catécholamine : NA  OUI  NON   
Adrénaline  Noradrénaline  Dose: .....mg/l  
Analgésie : OUI  NON   
Intubé : OUI  NON   
Ventilation mécanique : OUI  NON   
FiO<sub>2</sub> : .....% CO<sub>2exp</sub> : .....  
VT : ..... FR : .....

PAS initiale : ..... mmHg  
PAD initiale : ..... mmHg  
Fréquence cardiaque initiale : ...../min  
Fréquence respiratoire initiale : ...../min  
SpO<sub>2</sub> initiale : .....%  
Température initiale : ..... °C  
Hémocue initiale : .....g/dl  
Coaguheck : ..... ND

**A**  
**L**  
**A**  
**R**  
**R**  
**I**  
**V**  
**E**  
**E**

FAST ECHO – DOPPLER TRANS-CRANIEN - RADIOGRAPHIE – SCANNER – BODYSCANNER :

FAST ECHO :

Epanchement dans le cul de sac de Douglas :	<input type="checkbox"/>
Epanchement interhépatorenal	<input type="checkbox"/>
Epanchement intersplénorenal	<input type="checkbox"/>
Hémothorax	<input type="checkbox"/>
Pneumothorax	<input type="checkbox"/>
Epanchement péricardique	<input type="checkbox"/>
AUTRE : .....	<input type="checkbox"/>

Non fait  Non renseigné  ND

DOPPLER TRANS-CRANIEN :  
Index de pulsatilité (IP) : ..... VTD : .....  
Non fait  Non renseigné  ND

RADIOGRAPHIE AU DECHOQUAGE :

Date et heure de l'examen : ...../...../..... à .....h.....

Pulmonaire : Normale  Hémothorax   
Contusion  Pneumothorax

Bassin : Normale  Disjonction   
Fracture

Autre :  Laquelle : .....

**B**  
**O**  
**D**  
**Y**  
**S**  
**C**  
**A**  
**N**  
**N**  
**E**  
**R**

Non indiqué  Autre .....

Date et heure de l'examen : ...../...../..... à .....h.....

Non - Injecté  Monophasique   
Biphasique  Temps excréteur

Heure de début de l'examen : .....h.....  
Heure d'interprétation de l'examen : .....h.....

Radiologue : Sur place  Astreinte Appelé   
Non appelé  Refus

**6**

TRAITEMENT ET PRISE EN CHARGE DES 6 1<sup>ères</sup> HEURES

ACTES REALISES (hors pré hospitalier)

**P**  
**R**  
**E**  
**M**  
**I**  
**E**  
**R**  
**E**  
**S**

Antibiothérapie : OUI  NON   
Analgésie : OUI  NON   
MORPHINE  KETA  ALR  AUTRE   
Pression artérielle invasive : OUI  NON  ND   
Voie veineuse profonde : OUI  NON  ND   
KT Intra Osseux : OUI  NON  ND   
Mise en place ceinture bassin : OUI  NON  ND   
Couverture Chauffante : OUI  NON  ND   
Réchauffement / accélérateur de perfusion : OUI  NON  ND   
Drainage Thoracique :  
- Avant scanner : OUI  NON  ND   
- Après scanner : OUI  NON  ND   
Garrot : OUI  NON  ND

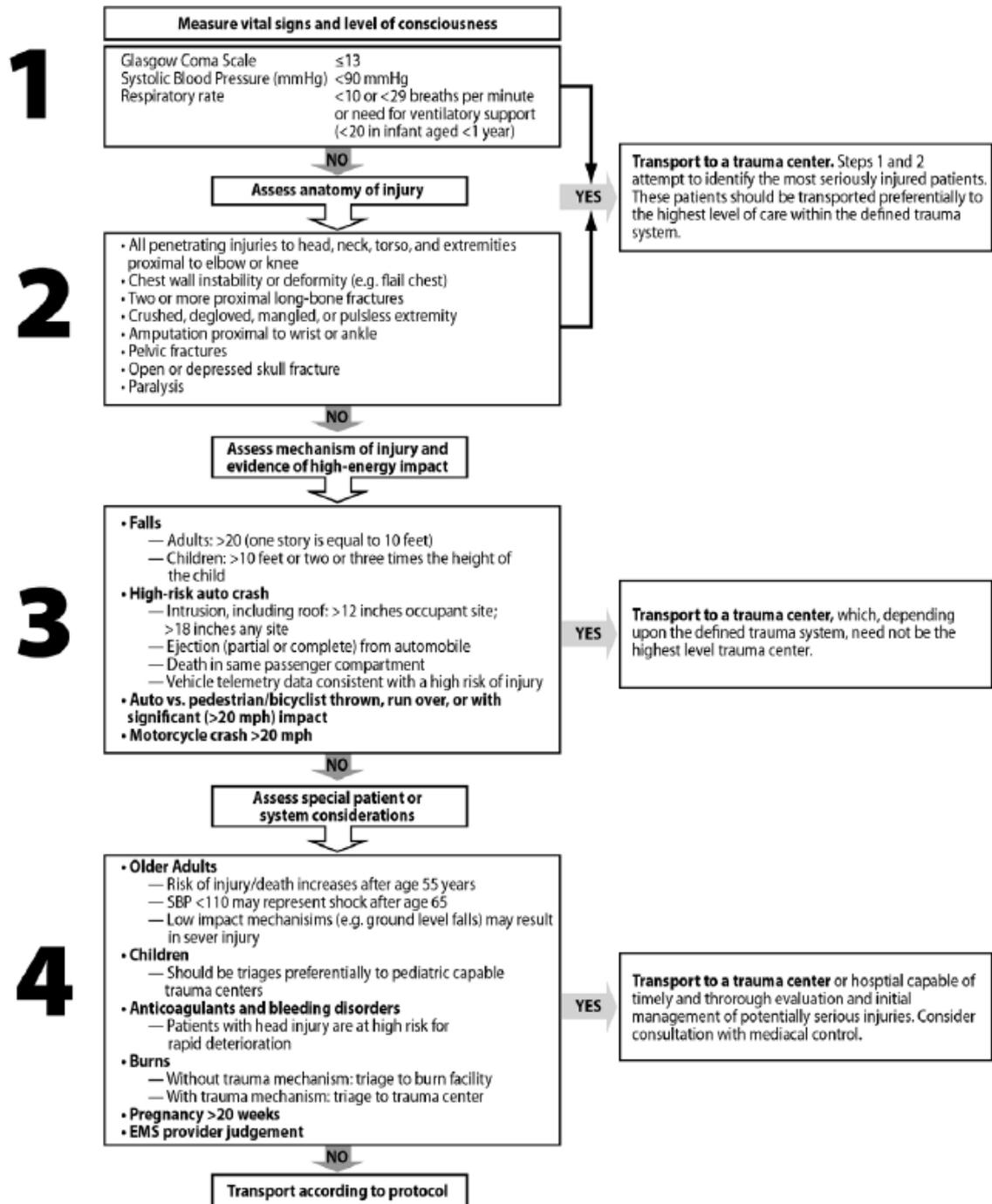
TRANSFUSION AU DECHOQUAGE

**H**  
**E**  
**U**  
**R**  
**E**  
**S**

CCUA OUI  NON   
PFC OUI  NON   
PLYO OUI  NON   
Plaquettes OUI  NON   
Fibrinogène OUI  NON   
CICa2+ OUI  NON   
Exacyl SAP  BOLUS  NON   
PPSB Antidote OUI  NON



**Annexe 5 : Algorithme de triage pré-hospitalier de l'ACS-COT**



**AUTEUR : Nom :** FALCONE

**Prénom :** Jérémy

**Date de Soutenance :** 09 Mars 2018

**Titre de la Thèse :** Impact de l'orientation initiale des traumatisés sur leur devenir dans le Nord-Pas-de-Calais : une étude prospective observationnelle multicentrique préalable à la constitution d'un réseau de soin régional.

**Thèse - Médecine - Lille 2018**

**Cadre de classement :** Anesthésie-Réanimation

**DES + spécialité :** DES d'Anesthésie-Réanimation

**Mots-clés :** Traumatisme, réseau, triage, sur-triage, sous-triage

**Résumé :**

**Contexte** Le triage des patients traumatisés est un élément clé de la prise en charge. De nombreux réseaux voient le jour sur le territoire français et modifient le pronostic de ces patients. La région Nord – Pas-de-Calais ne dispose pas d'un réseau de soins aux traumatisés. L'objectif de ce travail était de déterminer l'impact du triage pré-hospitalier sur le pronostic des patients traumatisés et de rechercher les facteurs de risque associés au sur-triage.

**Méthode :** Il s'agissait d'une étude observationnelle multicentrique prospective proposée à tous les services d'urgence de la région entre Octobre et Novembre 2016. Les données étaient recueillies en régulation du SAMU, sur le terrain par les équipes du SMUR et dans le service d'accueil. Chaque centre était catégorisé selon 4 niveaux en fonction de leur plateau technique. La mortalité au 28<sup>e</sup> jour, la durée d'hospitalisation et la durée de ventilation mécanique étaient comparées entre les patients admis initialement dans un niveau 1 ou 2 et les patients admis dans un niveau 3 ou 4. La comparaison entre la mortalité observée et la mortalité estimée par le TRISS a été effectuée en utilisant le Standardized Mortality Ratio.

**Résultats :** 197 patients ont été inclus. La mortalité au 28<sup>e</sup> jour était de 5,6% et la mortalité estimée était de 10,4%. Les taux de sur-triage et de sous-triage étaient respectivement de 64% et 27%. Il n'était pas retrouvé de différence significative entre les 2 groupes sur la mortalité au 28<sup>e</sup> jour, la durée de ventilation mécanique et la durée d'hospitalisation. L'analyse du Standardized Mortality Ratio suggérait que la mortalité estimée était supérieure à la mortalité observée pour les centres de niveau 1 ou 2 contrairement aux centres de niveau 3 ou 4. La médicalisation pré-hospitalière, la nécessité d'une oxygénothérapie en pré-hospitalier et la présence d'un traumatisme ouvert étaient associées de manière significative au sur-triage.

**Conclusion :** Cette étude n'a pas montré de différence significative sur le pronostic des patients traumatisés selon leur admission dans un centre à haut niveau de ressources en traumatologie lourde. Néanmoins elle a suggéré l'intérêt de l'optimisation du triage pré-hospitalier dans la région Nord – Pas-de-Calais.

**Composition du Jury :**

**Président :** Monsieur le Professeur Benoît TAVERNIER

**Assesseurs :** Monsieur le Professeur Eric WIEL

Monsieur le Professeur Eric KIPNIS

Monsieur le Docteur Christophe COUTURIER

**Directeur de thèse :** Madame le Docteur Delphine GARRIGUE-HUET