



UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE - LILLE 2
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG
Année 2016

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Prise en charge du traumatisé grave : évaluation des pratiques de
régulation du SAMU du Pas-de-Calais**

Présentée et soutenue publiquement le 14 septembre 2016 à 14h
Au Pôle Formation
Par Julien Frappé

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Éric Wiel

Asseseurs :

Monsieur le Professeur Éric Kipnis

Monsieur le Docteur Jean-Marie Renard

Directeur de Thèse :

Madame le Docteur Aurélie Hote

Sommaire :

Remerciements.....	2
1. Introduction.....	9
2. Matériels et méthodes.....	11
2.1 Généralités.....	11
2.1.1 Histoire et fonctionnement de la médecine pré-hospitalière en France.....	11
2.1.2 Organisation dans le Nord et le Pas-de-Calais.....	11
2.1.3 Le SAMU 62.....	12
2.1.4 Le cheminement de l'appel.....	13
2.1.5 La régulation médicale.....	14
2.2 Matériels.....	15
2.2.1 Cadre d'étude.....	15
2.2.2 Population de l'étude.....	15
2.3 Méthodes.....	15
2.3.1 Méthodes d'observation.....	15
2.3.2 Méthodes d'intervention.....	18
2.3.3 Critère de jugement.....	22
2.3.4 Méthodes statistiques.....	22
3. Résultats.....	23
3.1 Résultats des variables descriptives.....	23
3.1.1 Le taux de mortalité.....	23
3.1.2 Les caractéristiques démographiques.....	23
3.1.3 Les antécédents et les constantes.....	24
3.1.4 Les circonstances.....	25
3.1.5 Les mécanismes et lésions.....	25
3.1.6 Les grades.....	28
3.1.7 Les transports.....	29
3.1.8 Les transports secondaires.....	31
3.2 Analyses de concordance.....	32
4. Discussion.....	34
4.1 Les résultats et l'étude.....	34
4.2 Nos propositions pour le futur réseau de traumatologie grave.....	38

5. Conclusion.....	41
Bibliographie.....	42
Glossaire.....	45
Annexes.....	47

1. Introduction

Les traumatismes graves sont responsables d'une morbi-mortalité importante dans la population générale. C'est la première cause de décès chez les personnes âgées de 15 à 29 ans, généralement victimes d'accidents de la voie publique [1]. Leurs causes sont multiples et leur prévention reste un échec. C'est un enjeu majeur de santé publique [2].

Les méthodes de prise en charge du traumatisé grave aux Etats Unis et en Europe sont différentes. La méthode « Scoop and Run » qui est employée aux Etats-Unis consiste à prendre en charge le patient par une équipe de « paramedics » et à rejoindre le plus rapidement le centre de traumatologie le plus proche selon des protocoles de prise en charge nationaux [3-5]. En Europe et en France, c'est la méthode « Stay and Play »[6] qui est employée et qui consiste à débiter la prise en charge (PEC) du patient sur place par une équipe médicalisée pour évaluer, éventuellement stabiliser et ensuite orienter vers un centre hospitalier adapté dans l'heure selon le concept de la « golden hour »[7].

L'expérience américaine montre qu'une organisation en réseau type « trauma system » améliore la prise en charge des traumatisés graves et diminue leur taux de mortalité ainsi que leur coût pour la société [8-10]. Ce principe est appliqué sur tout leur territoire. Les « trauma center » sont classés en différents niveaux selon leurs compétences. En France, depuis 2008, le Réseau Nord Alpin des urgences (RENAU) a mis en place un réseau de traumatologie grave (TRENAU). Les bons résultats apportés par la mise en place de ce réseau incitent à étendre leur organisation au sein de toutes les régions de France [11]. Il est difficile d'avoir une idée précise de la pratique actuelle dans la prise en charge des traumatisés graves dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais, faute de ne pas avoir de base de données ou de registre en traumatologie grave [12].

La régulation médicale est une spécificité européenne, elle n'est mise en place qu'en France, Belgique et en Allemagne. Celle-ci a prouvé son intérêt notamment dans le déclenchement raisonné des moyens de secours avec une meilleure

évaluation de la gravité des appels et donc une adéquation des moyens envoyés [13]. Pourtant, il n'existe pas de protocoles établis concernant la gestion des traumatisés graves dans le cadre de réseau en régulation [14].

Une réunion, organisée par le Docteur Garrigue Delphine et le laboratoire LFB BIOMEDICAMENT, a eu le lieu le 25 novembre 2015. Elle avait pour but de sensibiliser les différents acteurs entrant dans la prise en charge des traumatisés graves à la nécessité de mettre en place un réseau « traumatisé grave » au sein de ces deux départements, inspiré du modèle TRENAU. Suite à cette réunion, nous avons décidé de réaliser un travail préliminaire qui décrirait les pratiques de régulation concernant l'orientation de ces traumatisés graves par le centre de réception et de régulation des appels (CRRA) du Pas-de-Calais avant la future mise en place de ce réseau.

Ce travail a consisté en une étude descriptive de la prise en charge des traumatisés graves par le CRRA du département du Pas-de-Calais dans le but d'évaluer nos pratiques en les confrontant aux méthodes de triage utilisées par le TRENAU.

2. Matériels et Méthodes

2.1 Généralités

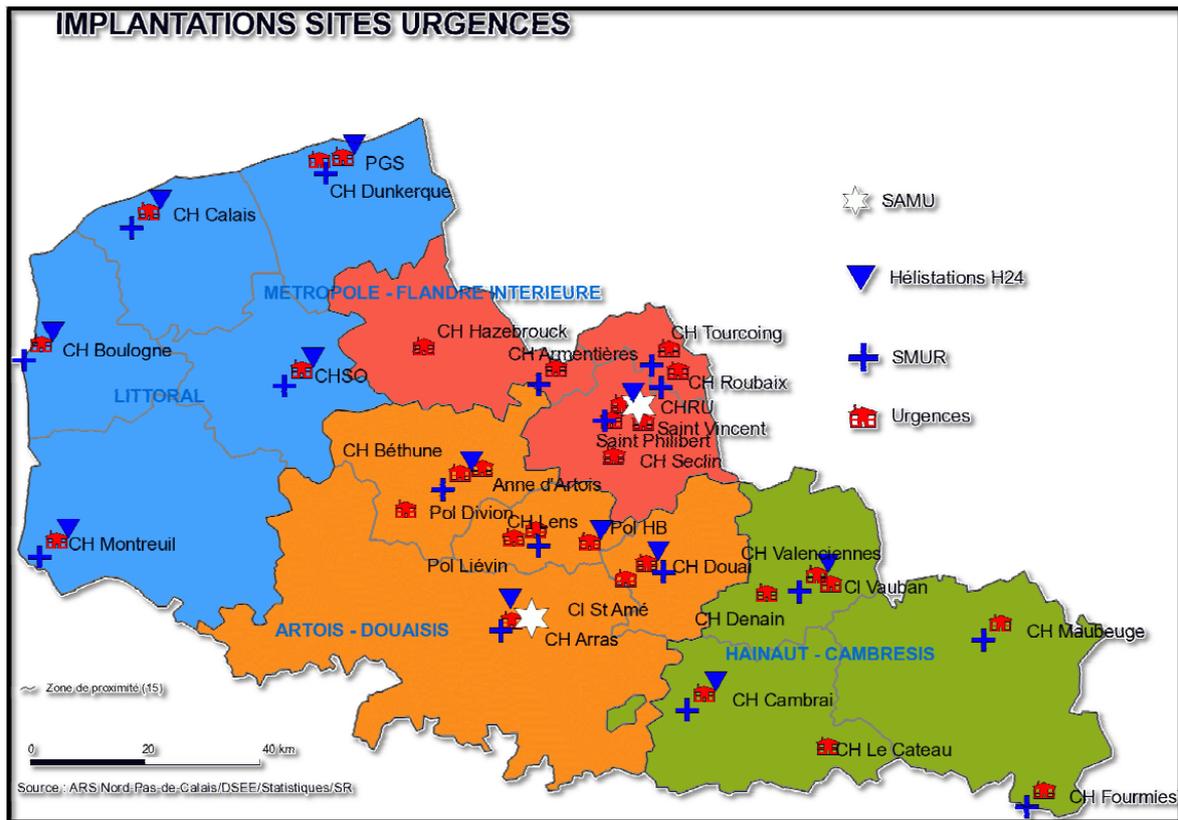
2.1.1 Histoire et fonctionnement de la médecine pré-hospitalière en France

Depuis 1955, nous avons vu l'émergence de la médecine pré-hospitalière par l'apparition d'équipes mobiles de réanimation qui, à l'origine, n'avaient pour mission que l'aide aux accidentés de la route et d'effectuer certains transferts inter-hospitaliers. En 1965, un décret interministériel officialisa la création du Service Mobile d'urgence et de Réanimation (SMUR) et favorisa leur multiplication en France. En 1968, afin de coordonner l'action des SMUR, le service d'aide médicale urgente (SAMU) a été créé. Il existe un SAMU par département. A l'aide de leur CRRA, ils ont pour mission : le conseil médical, le déclenchement de moyens de secours adaptés dans les plus brefs délais, la coordination des soins pré-hospitaliers et l'organisation du transport et de l'accueil des patients à hospitaliser vers les structures adaptées. Il assure également la formation des personnels de santé aux gestes et techniques d'urgence et l'établissement de plans de secours en cas de situations sanitaires exceptionnelles. Le numéro gratuit d'appel national, le 15, permet de joindre ce service depuis 1978 [15].

2.1.2 Organisation dans le Nord et le Pas-de-Calais

Les départements du Nord et du Pas-de-Calais sont dotés de deux SAMU, le SAMU 59 à Lille et le SAMU 62 à Arras. Ils coordonnent 25 équipes SMUR et une équipe SMUR pédiatrique qui sont réparties dans 17 structures de soins (Figure 1). Ils bénéficient également de transports hélicoptérés qui sont rattachés au Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Lille et au Centre Hospitalier (CH) d'Arras, avec une disponibilité régionale afin d'optimiser la prise en charge des patients.

Figure 1 : Organisation et moyens de l'urgence pré-hospitalière



2.1.3 Le SAMU 62

Le CRRA du Pas-de-Calais est situé au CH Arras. Il est constitué de « front office ». Le « front office 1 » est composé de quatre assistants de régulation médicale (ARM) dédiés au décrocher et au traitement initial de l'appel. Le « front office 2 » est composé des médecins régulateurs et d'ARM dédiés au suivi opérationnel. Un « ARM-SMUR » gère les envois des équipes SMUR et fait le lien avec le médecin régulateur. Un « ARM-radio » gère les bilans des secouristes ainsi que l'accord d'hospitalisation dans certaines structures [16]. Les ARM travaillent sur le logiciel CENTAURE® avec des systèmes de téléphonie avancée (Advance call routing, Automatic call distribution) afin d'optimiser la prise d'appel, en diminuant le temps d'attente. Ils utilisent le logiciel THELIS® pour missionner les ambulances privées du secteur. Il existe également un poste de superviseur qui s'occupe de l'activité du centre et planifie les besoins en ressources humaines par rapport au flux d'appels. Pour contrôler l'activité en temps réel, des indicateurs de performance sont utilisés et affichés en salle : le pourcentage d'appels décrochés par unité de temps

soit la qualité de service, le pourcentage d'appels perdus, le pourcentage d'efficacité et le nombre d'appels présentés.

Deux médecins régulateurs hospitaliers sont en permanence en salle de régulation. Un troisième médecin régulateur se positionne en renfort au cours des gardes de 18h30 à 8h30 et le week-end. Tous les appels sont régulés selon le guide de Samu de France sur la régulation des appels d'urgence [13].

2.1.4 Le cheminement de l'appel (Figure 2)

Les appels de demande de soins non programmés ou d'aide médicale urgente peuvent se faire via plusieurs plateformes :

- le 15 est le numéro d'appel d'urgence médicale aboutissant au CRRA départemental selon la localisation de l'appelant,
- le 18 est le numéro d'appel vers les pompiers aboutissant au centre de traitement de l'alerte (CTA) du centre opérationnel départemental d'incendie et de secours (CODIS)
- le 112 est le numéro d'appel international pour les secours,
- le 114 est le numéro pour les personnes sourdes et malentendantes cherchant des secours.

L'appelant utilise l'un de ses numéros. Son premier interlocuteur au CRRA est un ARM qui va localiser et caractériser la demande de secours en récupérant l'identité du patient (nom, prénom, âge), l'adresse de l'intervention (si intervention il doit y avoir) et le motif de l'appel au secours. Il recherche également l'état actuel du patient et les signes de détresse vitale. Cela lui permet de prioriser les appels en [13] :

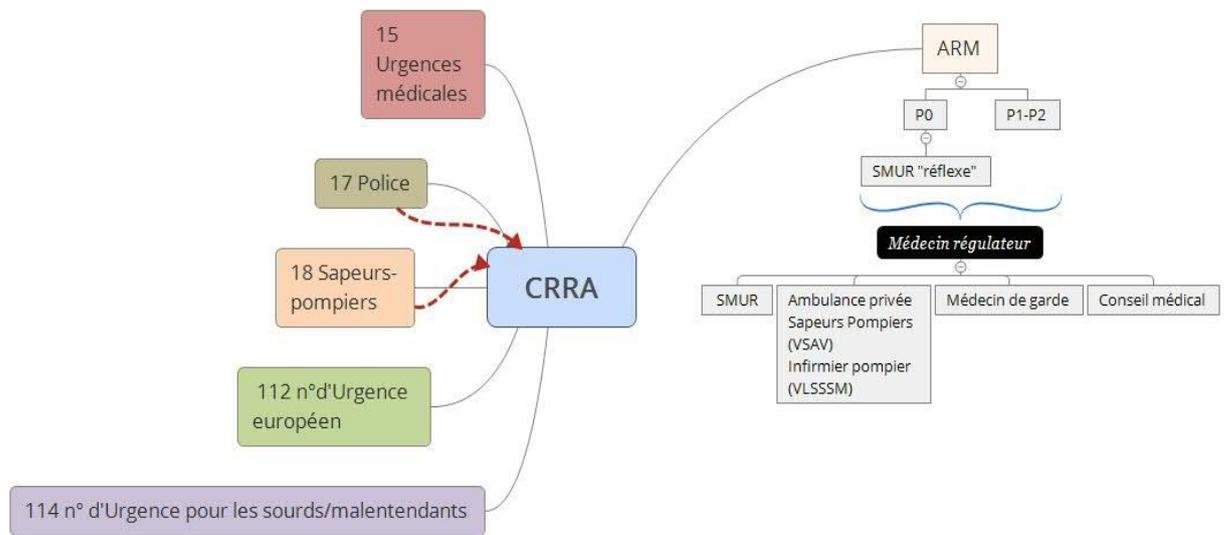
- P0 : déclenchement réflexe d'une équipe SMUR suivi d'une régulation médicale prioritaire.

- P1 : régulation médicale prioritaire.

- P2 : régulation médicale qui peut être mise en attente sans risque pour le patient.

Ensuite, il est mis en relation avec le médecin régulateur. Tous les appels sont enregistrés et liés au dossier de régulation médicale.

Figure 2 : Cheminement de l'appel aux services de secours



2.1.5 La régulation médicale

Les étapes de la régulation médicale sont :

- le recueil d'informations de préférence auprès du patient lui-même ou à défaut de l'appelant, basé sur le guide de régulation,
- décision prise par le médecin régulateur,
- mise en œuvre de la décision,
- suivi médical et opérationnel du déroulement des interventions,
- prise en compte du bilan de l'effecteur de la décision,
- l'orientation du patient,
- la préparation de l'accueil du patient.

Les décisions possibles sont :

- envoi d'un SMUR,
- accompagnement dans les gestes de secourisme,
- l'intervention d'un effecteur médical sur place,
- le conseil médical,
- la prescription médicamenteuse par téléphone,
- l'orientation du patient vers un centre médical de consultation non programmée,
- recours à un transport sanitaire en ambulance,
- recours aux sapeurs-pompiers (SP).

2.2 Matériels

Nous avons réalisé une étude observationnelle descriptive prospective. Le recueil de données s'est effectué du 15 janvier 2016 au 14 février 2016 dans le CRRRA du Pas-de-Calais. Cette étude a fait l'objet d'une déclaration à la commission nationale informatique et liberté (CNIL).

2.2.1 Cadre d'étude

Notre étude a été réalisée à partir des dossiers informatiques du CRRRA au sein du CH Arras.

2.2.2 Population d'étude

Nous avons inclus tous les patients ayant fait l'objet d'un appel au CRRRA du Pas-de-Calais qui présentait à l'appel des critères de traumatisé grave, correspondant aux critères de Vittel (Annexe 1) et répondant à cette définition: un traumatisé grave est un patient ayant subi un traumatisme violent quelles que soient les lésions apparentes [17].

L'appel devait être régulé par le CRRRA du Pas-de-Calais et le patient pris en charge par un SMUR du Pas-de-Calais. Il n'existait pas de critère d'exclusion.

2.3 Méthodes

2.3.1 Méthodes d'observation

Un item « trauma grave » a été créé au sein du logiciel CENTAURE® pour faciliter le recueil de données. Auparavant, les traumatisés graves étaient classés selon les mécanismes du traumatisme (AVP, chute...). Les ARM du CRRRA ainsi que les médecins régulateurs ont été sensibilisés et formés aux critères d'inclusion dans cet item.

A l'appel, lorsque ces critères étaient présents, l'ARM devait intégrer le patient dans l'item « trauma grave » du logiciel CENTAURE® et passer l'appel au médecin régulateur. En cas d'incertitude sur l'inclusion du patient ou mauvaise orientation

dans les différents items, la validation revenait toujours au médecin régulateur d'intégrer ou non le patient dans l'étude, à tout moment de la prise en charge pré-hospitalière.

Les médecins régulateurs devaient compléter un questionnaire en temps réel (Annexe 2). Ils remplissaient une fiche par patient impliqué dans un traumatisme grave.

La première partie de ce questionnaire décrivait les variables démographiques et antécédents du patient pouvant entraîner une majoration de la gravité du patient :

- âge
- sexe
- trouble de crase sanguine
- grossesse en cours

L'âge a été réparti en tranches selon les tranches utilisées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour décrire les accidents de la route.

La seconde partie se consacrait à décrire les circonstances et les mécanismes du traumatisme.

Pour les circonstances, nous en avons retenues cinq principales:

- accident de la voie publique (AVP)
- chute > 6 m
- banditisme
- incendie
- tentative d'autolyse et autolyse

Et trois circonstances associées :

- accident domestique
- accident de sport et loisirs
- accident du travail

Les mécanismes pris en compte étaient :

- agents contondants
- agents tranchants
- décélération
- compression

- feu
- blast
- hyperflexion/ hyperextension

Une troisième partie détaillait les constantes et le siège des lésions du patient :

- score de Glasgow (GCS)
- fréquence cardiaque (FC)
- pression artérielle (PA)
- saturation pulsée en oxygène (SpO₂)
- fréquence respiratoire (FR), Hémocue®, température, glycémie capillaire, électrocardiogramme (ECG).
- crâne, face, rachis, thorax, abdomen, bassin, membres, cutanée.

Nous avons séparé en deux parties le score de Glasgow (GCS<13 et GCS≥13), la pression artérielle systolique (PAS <90 mmHg et PAS≥90 mmHg) et la SpO₂ (SpO₂<90% et SpO₂≥90%). Ces données sont reprises dans l'algorithme de triage de Vittel.

Une dernière partie relatait les moyens mis en œuvre :

- SMUR d'emblée ou après bilan secouriste (sapeurs-pompiers ou ambulanciers privés)
- transport
- transport médicalisé (TM) ou transport non médicalisé (TNM)
- motifs de « laissé sur place » (refus et décès)
- orientation de proximité (nous la définissons comme la structure d'accueil la plus proche du lieu d'intervention équipée d'un service d'accueil d'urgences vitales (SAUV) et unité de surveillance continue (USC))
- structure d'accueil du patient
- transfert secondaire dans les 24h suivant l'intervention et le lieu de transfert

Les questionnaires papiers ont été récupérés à la fin de la période de l'étude. Une relecture des dossiers patients CENTAURE® a été effectuée afin de compléter les éventuelles données manquantes. Toutes les interventions des SMUR départementaux étaient réévaluées afin de vérifier l'inclusion des patients dans l'étude.

2.3.2 Méthodes d'intervention

Les patients ont été classés en trois grades (Tableau 1) selon les critères et classification employés par le TRENAU [18]. Les patients décédés n'ont pas été gradés.

Tableau 1 : Critères de triage du TRENAU

<p><u>Grade A : Patient instable</u></p> <ul style="list-style-type: none">- PAS < 90 mm Hg malgré la réanimation pré-hospitalière- Transfusion pré-hospitalière- Détresse respiratoire et/ou ventilation mécanique difficile : SpO2 < 90%
<p><u>Grade B : Patient stabilisé</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Détresse respiratoire stabilisée avec SpO2 ≥ 90%- Hypotension corrigée- Traumatisme crânien avec score de Glasgow < 13 ou score de Glasgow moteur < 5- Traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen, et au-dessus des coudes ou des genoux- Volet thoracique- Amputation, dégantage ou écrasement de membres- Suspicion de traumatisme grave du bassin- Suspicion de traumatisme vertébro-médullaire
<p><u>Grade C : Patient stable</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Chute de plus de 6 mètres- Patient traumatisé victime d'une éjection, d'une projection, d'un écrasement et/ou d'un blast- Patient décédé et/ou traumatisé grave dans le même véhicule de l'accident- Patient victime d'un accident à haute cinétique selon l'appréciation de l'équipe pré-hospitalière

Les établissements de santé du département du Pas-de-Calais ainsi que le CHRU de Lille, centre de référence régional dans la prise en charge du traumatisé grave, ont été classés en différents niveaux selon la classification proposée par le Dr Guarrigue (Tableau 2), inspirée du cahier des charges du TRENAU (Annexe 3). Nous avons volontairement omis les items « déchoquage indépendant / équipe dédiée », « transfusion massive » et « admission des traumatisés graves/an ». Il est à noter qu'il n'existe aucun niveau 2+ dans le département. Dans la suite, nous parlerons de niveau 2 en sous-entendant niveau 2- .

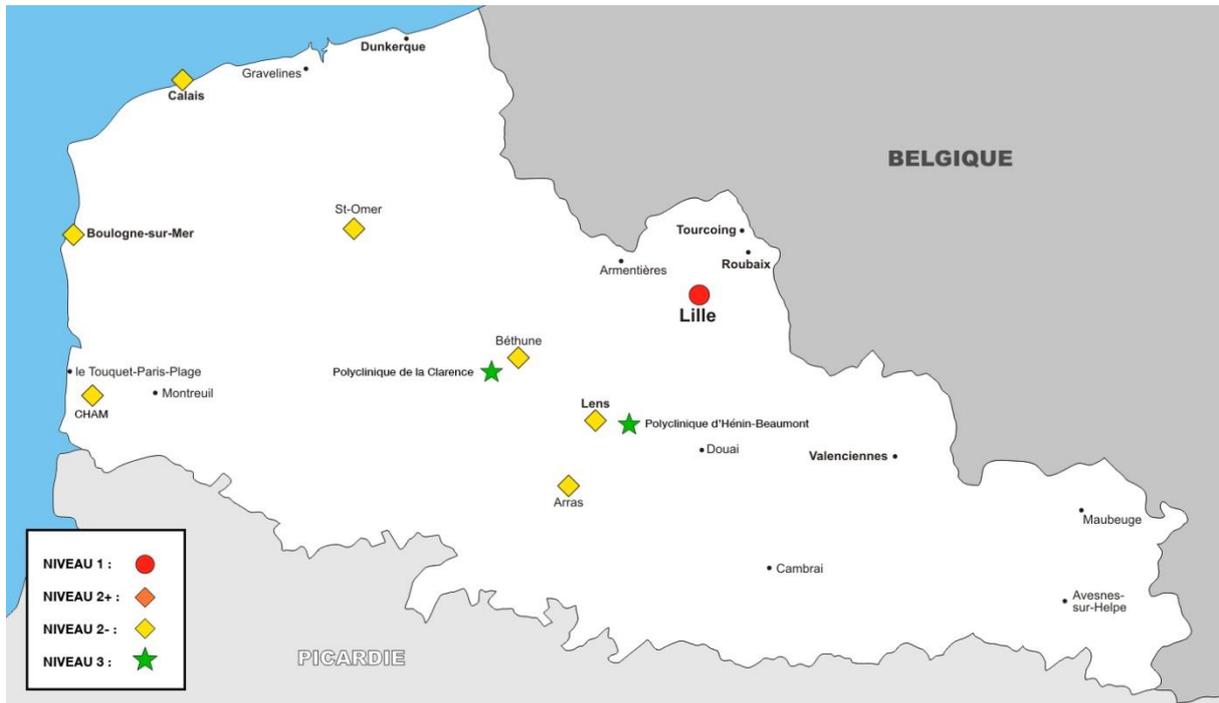
Nous avons schématisé les localisations et niveaux des centres selon les critères TRENAU (Figure 3), les critères du Dr Guarrigue (Figure 4) et les critères que nous avons utilisés pour la suite de notre travail (Figure 5).

Tableau 2 : Classification en niveaux des centres du réseau patients polytraumatisés selon le Dr Guarrigue

Réseau Patients Polytraumatisés: CLASSIFICATION NIVEAUX DES CENTRES				
	Niveau 1	Niveau 2+	Niveau 2-	Niveau 3
Déchoquage indépendant / équipe dédiée	OUI / OUI	OUI / OUI	SAUV / OUI	SAUV / NON
Moyen d'anesthésie Réanimation	OUI	OUI	ASTREINTE	NON
Chirurgie Viscérale	OUI	OUI	ASTREINTE	NON
Chirurgie Orthopédique	OUI	OUI	ASTREINTE	NON
Radiologie H24	OUI	OUI	ASTREINTE	NON
Radiologie interventionnelle	OUI	ASTREINTE	NON	NON
Neurochirurgie	OUI	ASTREINTE	NON	NON
Chirurgie Cardiaque (astreinte incluse)	OUI	OUI	NON	NON
Chirurgie Vasculaire (astreinte incluse)	OUI	OUI	NON	NON
Chirurgie Thoracique (astreinte incluse)	OUI	OUI	NON	NON
Chirurgie ORL (astreinte incluse)	OUI	NON	NON	NON
Chirurgie Stomatologique (astreinte incluse)	OUI	NON	NON	NON
Neuroréanimation	OUI	OUI	NON	NON
Réanimation Adulte	OUI	OUI	USC	USC
Bloc opératoire H24	OUI DEDIE	OUI PARTAGE	ASTREINTE	NON
Anesthésie pédiatrique (astreinte incluse)	OUI	NON	NON	NON
Chirurgie pédiatrique (astreinte incluse)	OUI	NON	NON	NON
Transfusion Massive	20 CGUA / H	10 CGUA / H	10 CGUA / H	NON
Admission traumatisés grave / an (ISS>16)	> 150	50 - 150	< 50	< 50

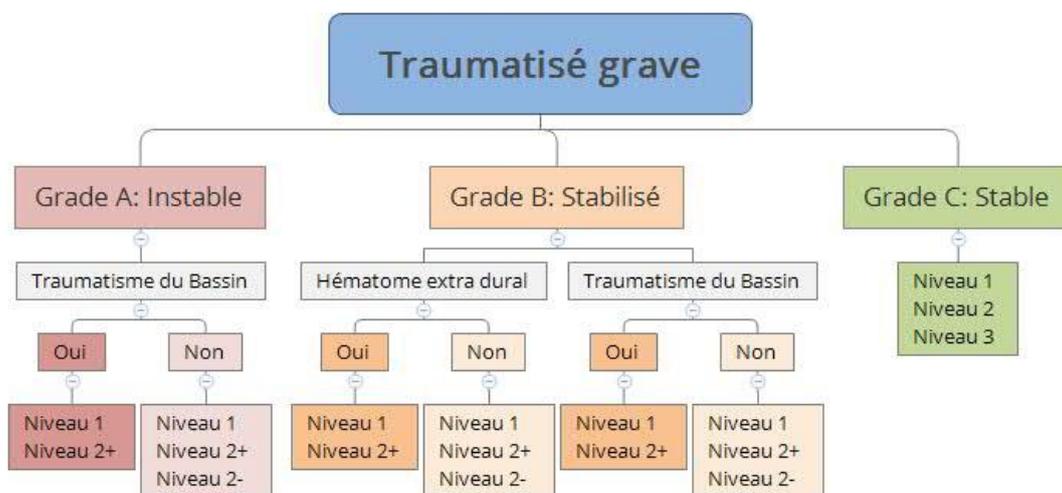
Sources : Présentation du Dr Garrigue Delphine du 25 novembre 2015

Figure 5 : Localisation géographique des structures d'accueil du Pas-de-Calais utilisée dans notre étude



Nous avons adapté une procédure d'orientation des patients en fonction de leur triage inspiré de celui du TRENAU (Annexe 4) pour permettre l'évaluation de nos pratiques professionnelles (Figure 6).

Figure 6: Adaptation de la procédure d'orientation utilisée pour l'évaluation des pratiques de régulation



Hématome extra dural : lésion localisée au crâne associée à un GCS < 14, asymétrie pupillaire ou déficit neurologique focalisé

2.3.3 Critère de jugement

Le critère de jugement utilisé dans notre étude était la concordance entre l'orientation décrite dans notre étude et l'orientation théorique selon notre protocole d'orientation.

2.3.4 Méthodes statistiques

Nous avons réalisé une étude descriptive des différentes variables recueillies. En analyse descriptive, les variables qualitatives ont été présentées sous forme d'effectifs et de pourcentages et les variables quantitatives ont été décrites par leurs moyennes et leurs écart-types.

Nous avons utilisé un test non paramétrique de concordance selon le coefficient Kappa de Cohen.

Les données recueillies sur les questionnaires papiers ont été saisies sur le logiciel EpiData® 3.1, converties en tableau EXCEL®.

L'analyse a été réalisée avec le logiciel SPSS® 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

3. Résultats

Durant la période de recueil de données, nous avons inclus 94 patients.

3.1 Résultats des variables descriptives

3.1.1 Le taux de mortalité

Le taux de mortalité retrouvé dans l'étude était de 7,4% (n=94).

3.1.2 Les caractéristiques démographiques

Le patient le plus jeune de l'étude était âgé de 4 ans et le patient le plus âgé de 88 ans. L'âge moyen des patients était de 37 ans avec une déviation standard de 20,063. La tranche d'âge la plus touchée était celle des 15 à 29 ans, elle représentait 40,4% de l'effectif total. (Figure 7 et tableau 3)

Figure 7: Répartition des patients selon l'âge

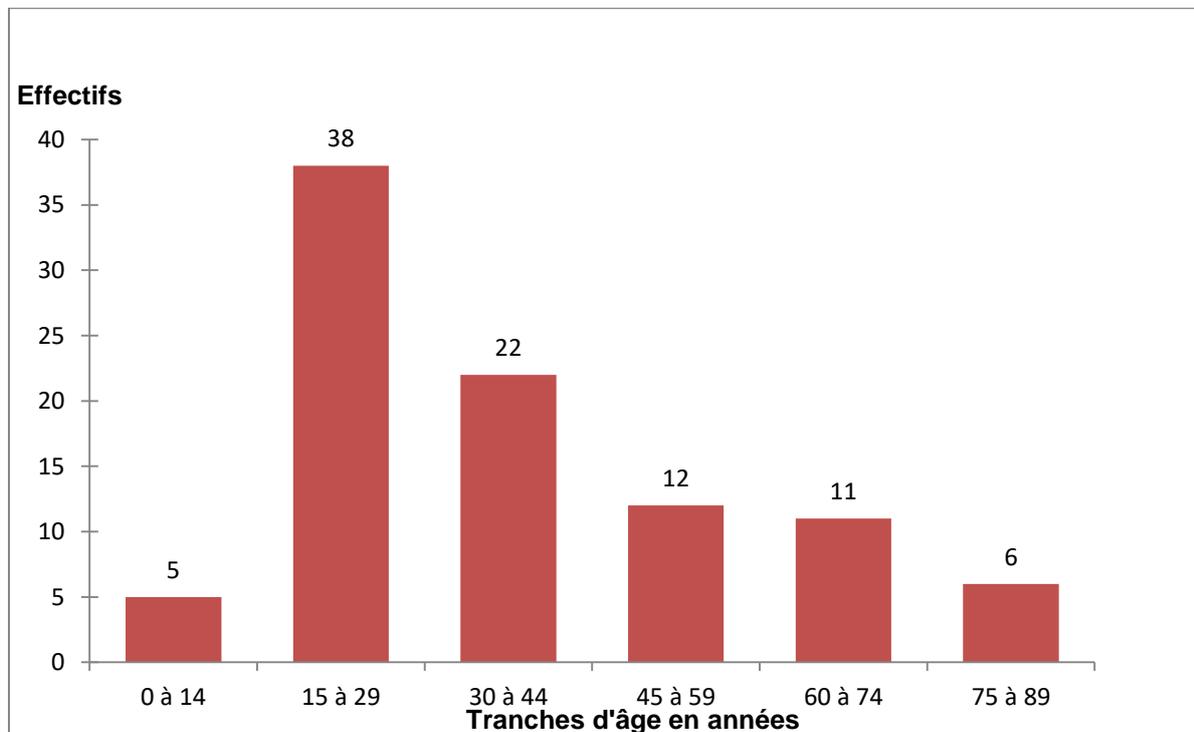


Tableau 3: Répartition des genres de notre étude

Caractéristique	Effectif	Pourcentage
<u>Sexe</u>	n=94	
Féminin	29	30,9%
Masculin	65	69,1%

3.1.3 Les antécédents et les constantes

On retrouvait 2,1% de la population de l'étude avec un antécédent de trouble de crase sanguine. 70 patients avaient un GCS supérieur ou égal à 13. 6 patients avaient une PAS inférieure à 90 mmHg et 6 patients avaient une SpO2 inférieure à 90%. (Tableau 4)

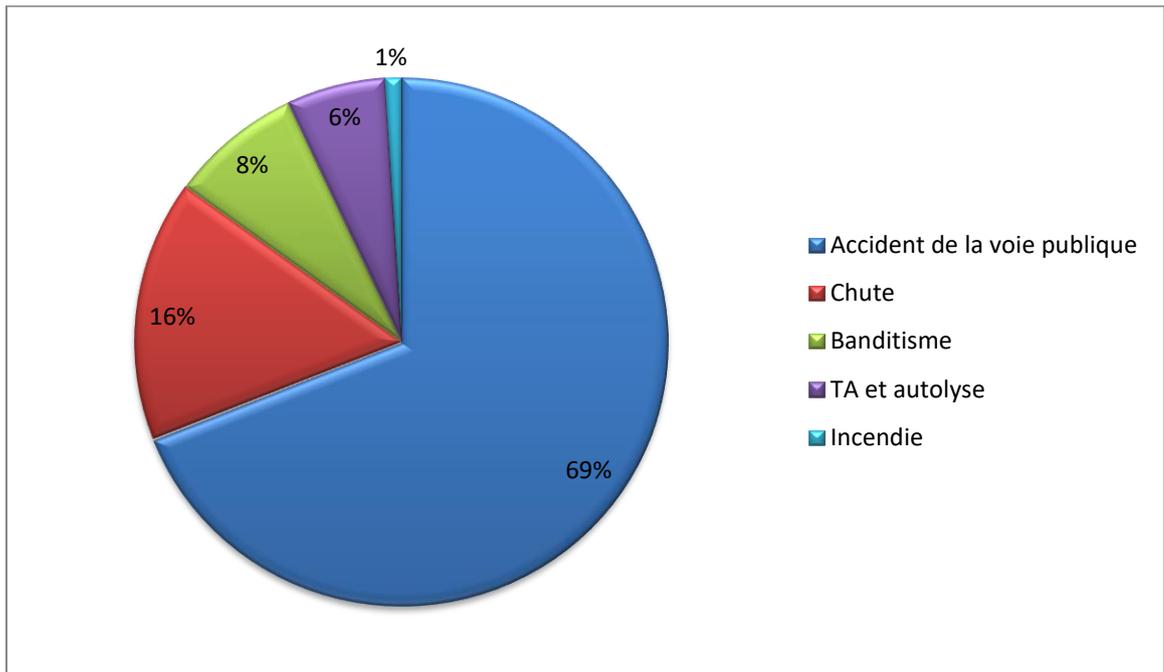
Tableau 4 : Effectifs et proportions d'antécédents de trouble de la crase sanguine et des constantes des patients de l'étude.

	Effectif	Pourcentage
<u>Antécédent trouble de la crase sanguine</u>	n=94	
Sans	92	97,9%
Avec	2	2,1%
<u>Grossesse</u>	n=29	
Oui	0	0%
Non	29	100%
<u>Constantes</u>	n=94	
<u>GCS</u>		
≥13	70	74,5%
<13	24	25,5%
<u>PAS</u>		
≥90 mmHg	88	93,6%
<90 mmHg	6	6,4%
<u>SpO2</u>		
≥90%	88	93,6%
<90%	6	6,4%

3.1.4 Les circonstances

Pendant l'étude, 65 patients ont été victimes d'accidents de la voie publique, 15 patients de chutes, 7 patients de banditisme, 6 patients de tentatives d'autolyse (TA) et 1 patient d'incendie. (Figure 8)

Figure 8 : Proportion des circonstances de survenue d'accidents.

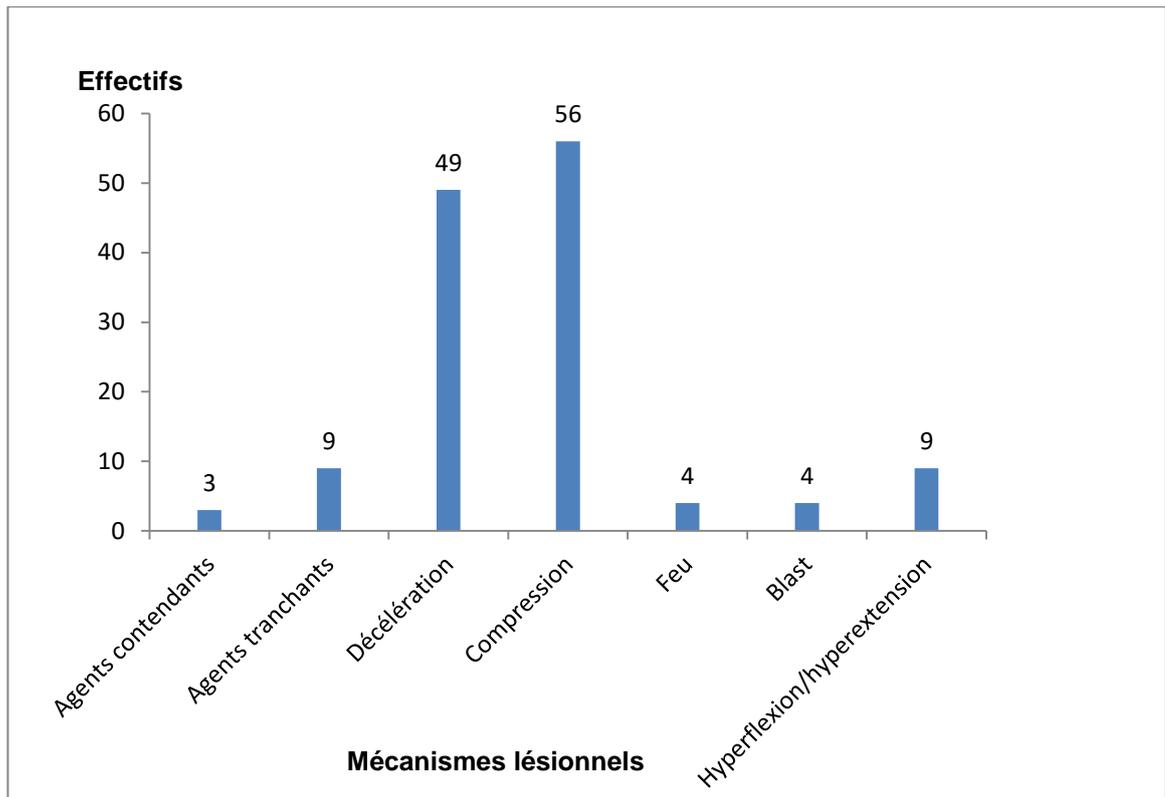


Les circonstances de survenue des accidents étaient également associées pour 2,1% à des accidents du travail, pour 2,1% à des accidents de sports et loisirs et pour 13,8% à des accidents domestiques.

3.1.5 Les mécanismes et les lésions

Quarante-neuf patients ont été victimes de décélération et 56 patients de mécanismes de compression. (Figure 9)

Figure 9 : Fréquence des mécanismes retrouvés toutes circonstances confondues



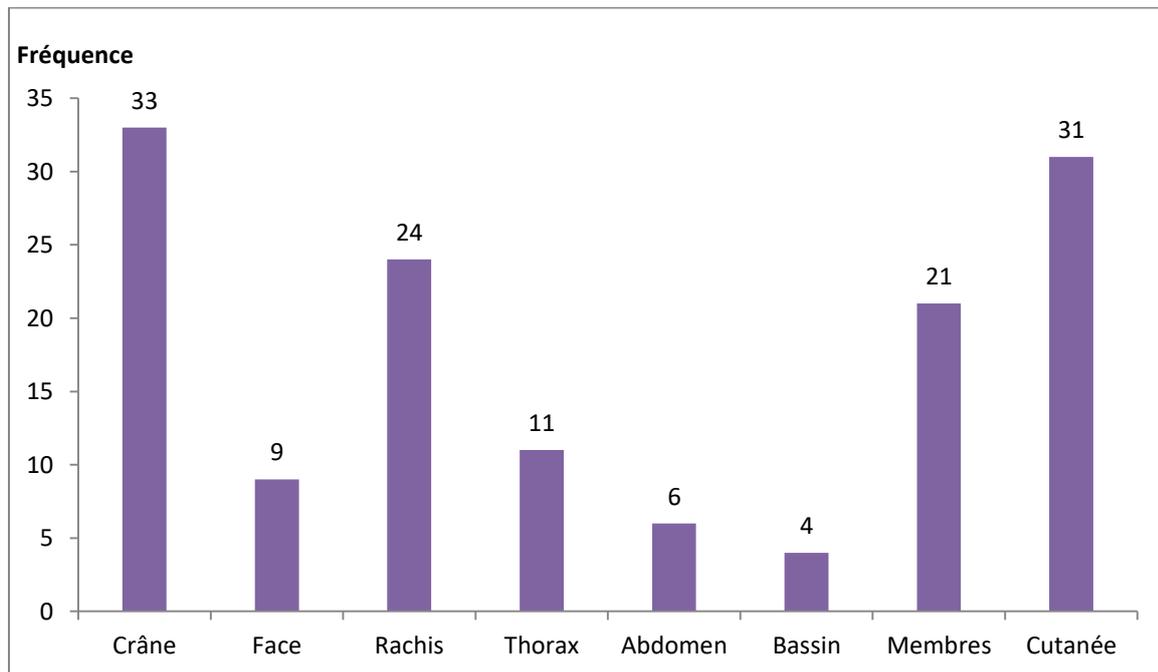
Un mécanisme unique était responsable des lésions dans 62,8% des cas. On retrouvait dans 37,2% des cas une association de mécanismes lésionnels. (Tableau 5)

Tableau 5: Répartition des mécanismes.

Mécanismes	Effectif	Pourcentage
Uniques	59	62,8%
Agents contondants	0	0%
Agents tranchants	8	8,5%
Décélération	22	23,4%
Compression	27	28,7%
Feu	1	1,1%
Blast	0	0%
Hyperflexion/Hyperextension	1	1,1%
Associés	35	37,2%
Feu/Blast	3	3,2%
Décélération/hyperflexion/hyperextension	2	2,1%
Décélération/compression	21	22,2%
Agent contondants/hyperflexion/hyperextension	1	1,1%
Compression/hyperflexion/hypertextension	2	2,1%
Décélération/compression/hyperflexion/hyperextension	3	3,2%
Agents contondants/ agents tranchants/compression	1	1,1%
Agents contondants/compression	1	1,1%
Décélération/compression/blast	1	1,1%

Les principales parties du corps présumées touchées concernaient dans 37,5% des cas la région du crâne, dans 35,2% la région cutanée, dans 27,3% la région rachidienne et dans 23,9% les membres. (Figure 10)

Figure 10: Fréquence des lésions suspectées par le médecin du SMUR sur les lieux d'intervention toutes circonstances confondues.



3.1.6 Les grades

Tableau 6 : Répartition des patients en fonction des grades

	Effectif	Pourcentage*
Grade A	3	3,2%
Grade B	26	27,7%
Grade C	58	59,6%

*effectif de 87 patients

Tableau 7 : Répartition des lésions de bassin et du crâne selon les grades

Lésion	Grade‡	
	A (n=3)	B (n=26)
Bassin*		
+	1 (33,3%)	3 (11,5%)
-	2 (66,7%)	23 (88,5%)
HED†		
+	NR§	8 (30,7%)
-	NR	18 (69,3%)

*Suspicion de fracture du bassin

† Probable hématome extra dural : lésion localisée au crâne associé à un GCS <14, asymétrie pupillaire ou déficit neurologique focalisé

‡ exprimé en effectif (pourcentage)

§ Non recherché

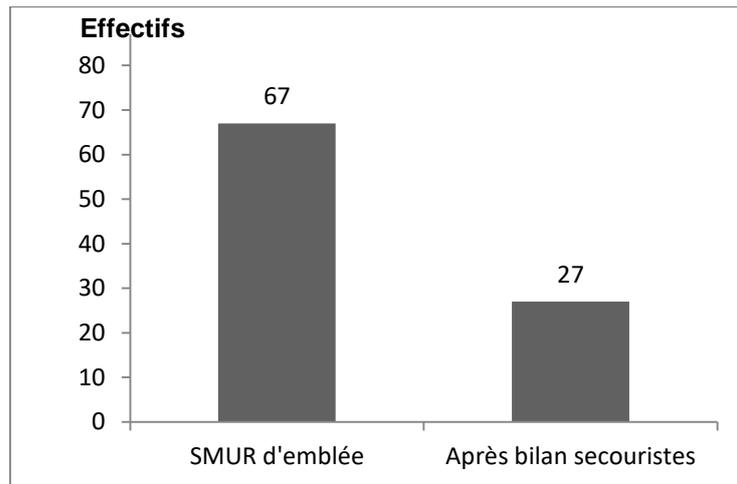
Tableau 8 : Répartition des patients en fonction de leurs grades associée à leurs lésions selon le niveau des centres

Lésion	+ grade	Niveau des centres	
		Niveau 1	Niveau 2
Bassin	Grade A	0 (0)	1 (100)
	Grade B	0 (0)	3 (100)
HED	Grade B	4 (50)	4 (50)

3.1.7 Les transports

Une équipe médicalisée a été envoyée d'emblée pour 67 patients (Figure 11).

Figure 11 : Envoi d'une d'équipe SMUR d'emblée ou après le bilan des secouristes



Il y a eu l'envoi de l'infirmier pompier (VLSSSM) dans quatre interventions, soit 4,6%.

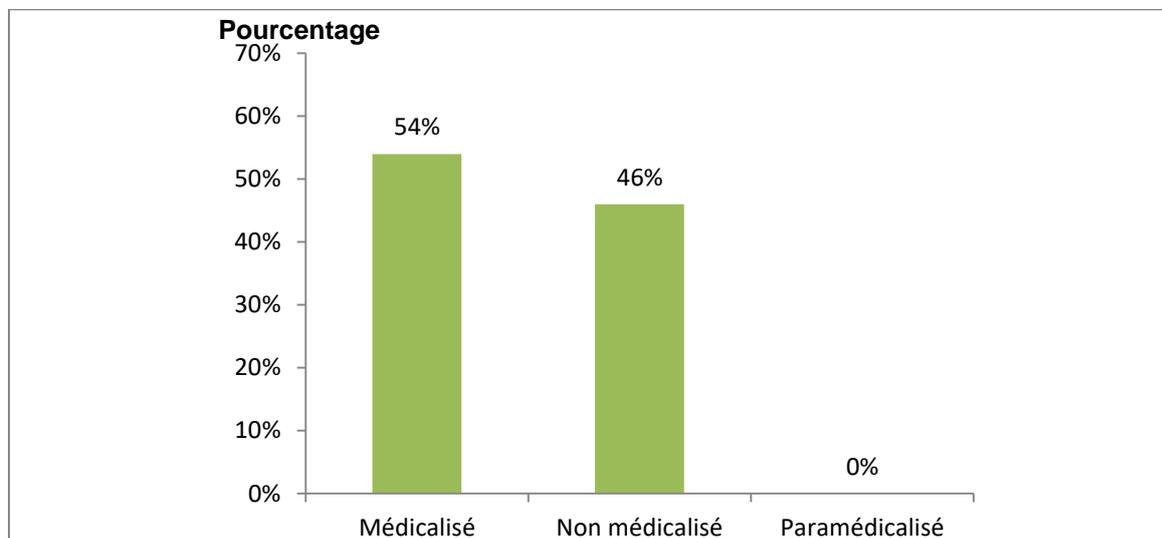
Quatre-vingt-deux patients ont été transportés (soit 87,2%).

Les patients laissés sur place se chiffraient à 12 :

- 7 décès.
- 5 refus de transport.

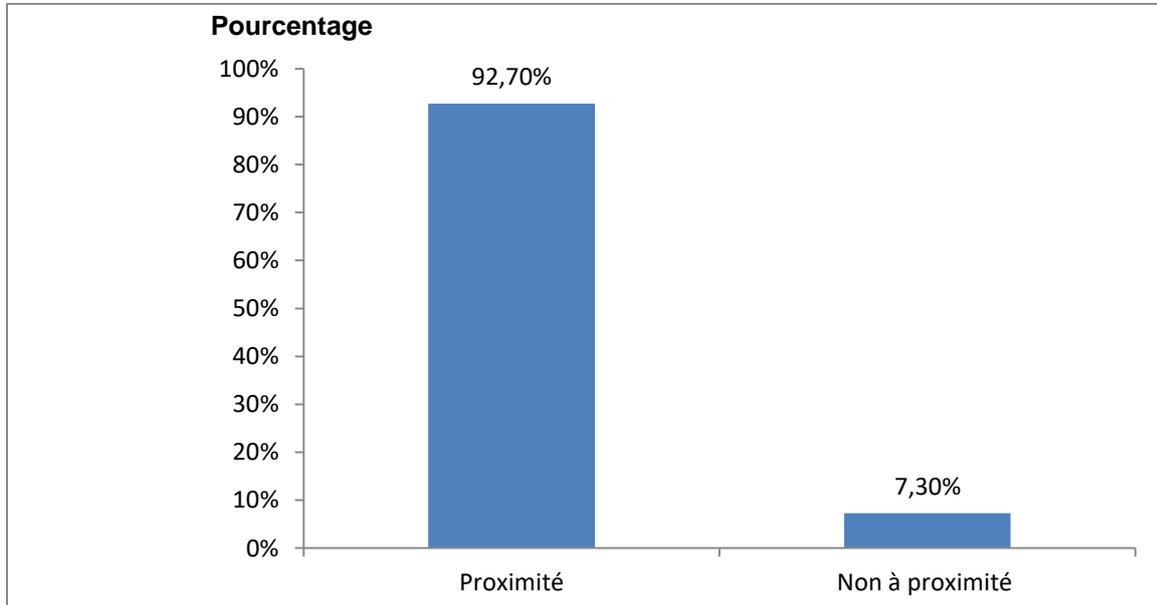
Parmi les transports effectués, 45 ont été médicalisés, 37 ont été non médicalisés et aucun n'a été paramédicalisé. (Figure 12)

Figure 12 : Proportion des types de transport employés pour acheminer les patients traumatisés graves vers une structure d'accueil. (n=82)



L'orientation du patient traumatisé grave s'est faite 76 fois vers un centre de proximité du lieu de l'accident (n=82). (Figure 13)

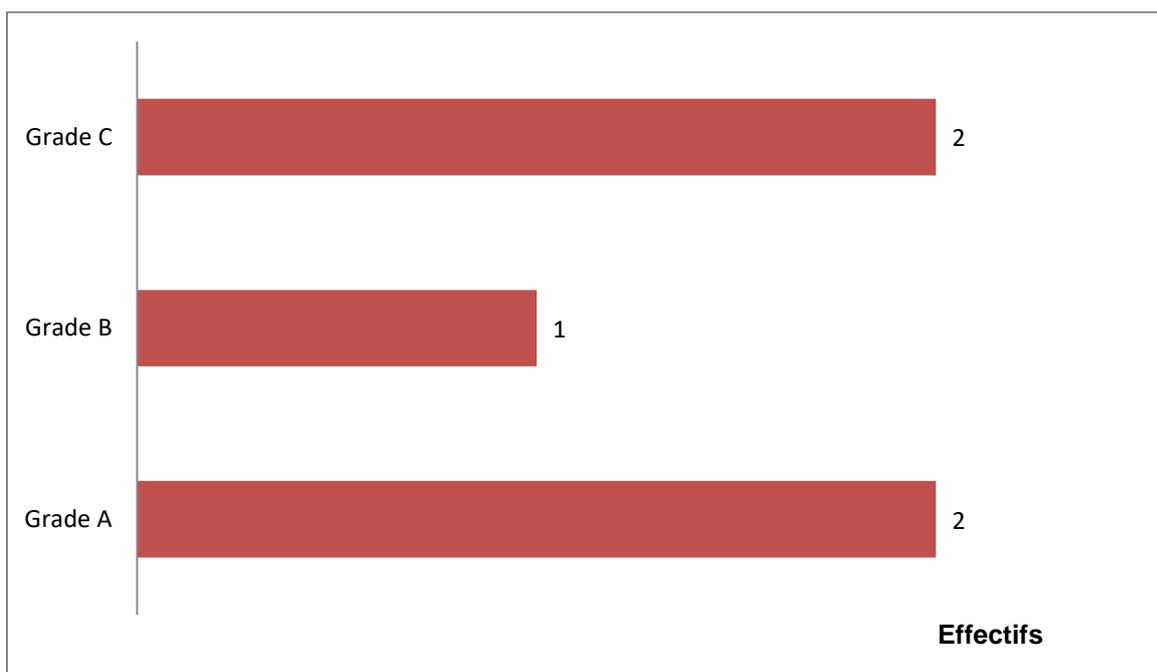
Figure 13: Proportion de l'orientation selon la proximité



3.1.8 Les transferts secondaires

Il y a eu 5 transferts secondaires, soit 6,1% des cas. (n=82) (Figure 14)

Figure 14 : Répartition des transferts secondaires en effectifs selon les grades



Pour les grades A, le patient présentant un traumatisme du bassin a été secondairement transféré vers un niveau 1. L'autre patient a été transféré vers une structure prenant en charge les grands brûlés en Belgique.

Pour le grade B, il existait une lésion rachidienne déficitaire nécessitant une prise en charge neurochirurgicale en urgence dans un niveau 1.

Pour les grades C, le premier a été transféré vers un autre niveau 2 et l'autre vers un niveau 1.

3.2 Analyses de concordance.

Tableau 9 : Effectif réparti par le grade en fonction du niveau des structures d'accueils dans notre étude (observé)

Grades	Niveau des structures d'accueil		
	1	2	3
A	0	3	0
B	4	22	0
C	0	49	4

Tableau 10 : Effectif réparti par le grade en fonction du niveau des structures d'accueil selon notre protocole d'évaluation (théorique)

Grades	Niveau des structures d'accueil		
	1	2	3
A	2	1	0
B	8	18	0
C	0	49	4

Tableau 11 : Analyse de concordance entre l'effectif observé et l'effectif théorique, selon leur répartition dans les différents niveaux

		Effectif théorique en fonction des niveaux			
		1	2	3	Total
Effectif observé en fonction des niveaux	1	4	0	0	4
	2	6	68	0	74
	3	0	0	4	4
	Total	10	68	4	82

Kappa=0.699*

**évaluation du kappa selon Landis et Koch, l'accord est excellent si valeur comprise entre 0,81 et 1; bon si 0,61 et 80 ; modéré si 0,41 et 0,60, médiocre si 0,21 et 0,40 ; mauvais si 0 et 0,20, très mauvais si <0*

4. Discussion

4.1 Les résultats

Notre étude a permis de trouver une bonne concordance entre le système d'orientation utilisé par le TRENAU dans la PEC des traumatisés graves et nos pratiques de régulation selon la classification des structures d'accueil utilisée dans notre étude.

Dans notre étude, le taux de mortalité pour les patients traumatisés graves était proche du taux de mortalité retrouvé dans la littérature qui était de 9%. Dans la littérature sur les traumatismes graves, le genre et la tranche d'âge les plus touchés étaient les mêmes que les nôtres [19]. Aucune femme enceinte n'a été victime de traumatisme grave. Selon la littérature française, elles seraient moins de 1% à être victimes d'accident grave [20].

La circonstance de survenue de traumatismes graves la plus fréquente était de loin les AVP [21]. Les taux d'accidents domestiques, de sport ou loisirs et d'accidents de travail étaient différents de ceux retrouvés dans l'étude FIRST [22]. Nous pensons que cette différence résulte du fait de l'absence ou de la difficulté de recherche par les médecins pré-hospitaliers de ces circonstances associées, n'influençant pas la prise en charge immédiate des patients. Au contraire, elles sont plus aisément recherchées dans les SAUV notamment dans le cadre de l'enquête permanente sur les accidents de la vie courante (EPAC) [23], dans le cadre de réalisation de registres de traumatologie ou de la rédaction du certificat initial d'accident de travail qui permet l'indemnisation des patients. Notre étude ne peut pas répondre à cette hypothèse parce que nous n'avons pas interrogé les médecins au sujet de cette recherche.

Les mécanismes de décélération et de compression étaient les plus fréquents. Ils pourraient être liés aux accidents de la route qui étaient prépondérants dans notre étude. Celle-ci ne permet pas de répondre à cette hypothèse, il aurait fallu croiser les mécanismes avec les circonstances pour mettre ce lien en évidence.

Dans l'étude FIRST [22], la répartition des lésions était différente par rapport à celle de notre étude. Nous pensons que cela est dû au mode de détection de celle-ci. Les lésions retrouvées dans leur étude ont été décrites après la réalisation d'un bilan lésionnel par une imagerie alors que nous les avons décrites après un simple examen clinique en pré-hospitalier. Cela leur a donc permis de mettre en évidence des lésions non détectées par l'examen clinique. Il existe donc une faiblesse de l'examen clinique par rapport à l'imagerie, ce que montrait déjà Schurink et al., en 1997, avec une spécificité basse de l'examen clinique à 52% dans le cadre de traumatisme sévère abdominal [24]. Nous ne sommes pas les seuls à avoir fait ce constat puisqu'en 2006, en Allemagne, Walcher et al. étudiaient l'intérêt de l'échographie embarquée dans le traumatisme abdominal en pré-hospitalier et retrouvaient une sensibilité de 93% et une spécificité de 99% en faveur de l'échographie contre 93% de sensibilité et 52% de spécificité pour l'examen clinique [25]. Depuis, en France, certaines équipes SMUR utilisent cet équipement et ont également prouvé en 2012 l'intérêt de l'échographie en pré-hospitalier [26]. Les lésions étaient souvent associées entre elles. Il aurait été intéressant de les croiser avec les mécanismes afin de voir s'il existait un lien entre ces deux paramètres.

Notre étude permet de récupérer des données relatives à l'envoi immédiat ou retardé des équipes médicalisées, critère que nous n'avons pas retrouvé dans la littérature actuelle. Ils restent à les étudier au cours d'une autre étude.

Dans notre étude, nous mettons à jour un résultat différent à propos de la médicalisation des transports de traumatisés graves. Nous ne médicalisons qu'un patient traumatisé grave sur deux alors que l'étude FIRST rapportait une diminution de la mortalité à 30 jours chez les patients qui avaient bénéficié de la médicalisation dans le cadre de traumatismes graves [22]. Il n'a pas été recherché dans notre étude de motifs à la non-médicalisation.

Concernant la non-médicalisation des transports, cette proportion peut s'expliquer par un contexte clinique où les moyens de médicalisation sont en nombre inférieur au nombre de victimes à prendre en charge et oblige à hiérarchiser les traumatisés graves et à n'en médicaliser que certains. Elle peut être également due à la sous-évaluation de la gravité par l'examen clinique de l'équipe médicale [24]. Cette propor-

tion peut aussi s'expliquer en partie par un triage excessif des critères de Vittel déjà décrit dans la littérature chiffré à 19% par l'équipe de Cotte et al [27]. Pour autant, nous ne remettons pas en question l'intérêt de l'utilisation des critères de Vittel qui ont montré une supériorité de détection de lésion grave par rapport à l'examen clinique [28].

En ce qui concerne l'orientation vers les centres référents, de nombreuses études notamment celle de Sampalis et al. ont montré une diminution de la mortalité et de la morbidité chez les patients transférés directement vers un centre de niveau 1 [29]. En 2002, B.Joly pondérait ces propos en parlant d'envoi de manière raisonnée vers les centres de niveau 1 notamment pour certains patients instables dont les lésions nécessitent une prise en charge rapide dans un centre de proximité pour des gestes d'hémostase [30]. Notre étude met en évidence une tendance aux transports vers un centre de proximité. Une hypothèse reste que l'étendue du département et la localisation des centres à la périphérie du territoire pousse à réguler de cette manière en favorisant les transferts secondaires, notamment hélicoptérés vers le CHRU de Lille, seul niveau 1 actuellement, afin de diminuer les temps de transport et de ne pas dépouiller un territoire de son équipe médicalisée attirée. Le peu de transferts secondaires de nos patients à 24h supposait que l'orientation était adéquate. Cela met l'accès sur une faiblesse de notre étude car nous n'avons pas recueilli le taux de survie à 24h.

Plusieurs biais existent dans notre étude. L'utilisation des critères de Vittel pour inclure nos patients graves a entraîné un biais de sélection inévitable du fait de sa valeur prédictive positive (VPP) à 68% [31]. Il existe un biais de recrutement lié à la période choisie pour faire le recueil de données. Pour éviter ce biais, nous aurions dû étendre le recueil sur une année. Des biais d'intervention évidents ont été créés lors de la classification de nos structures d'accueil puisque nous avons volontairement supprimé des critères qui sont, pour l'instant, non intégrables dans un réseau fonctionnel. Une perte de données a été constatée lors de notre étude. Pourtant, pour pallier à ce risque lié au questionnaire/recueil de donnée en temps réel, une relecture des dossiers informatiques a été effectuée afin de diminuer cette perte de données au minimum. Il s'est avéré que même les dossiers informatiques étaient parfois incomplets. La littérature décrit très bien ce phénomène, notamment au niveau des

dossiers SMUR [32]. Le faible effectif entraîne un biais d'analyse et diminue la puissance de notre étude.

Il existe un biais d'interprétation lié à l'utilisation des critères du TRENAU puisqu'ils ne sont utilisés que régionalement et, comme ils l'ont prouvé lors de l'établissement de leurs critères de triage, le grade C n'a pas montré sa corrélation avec la gravité ($ISS > 15$) [18].

Dans notre méthode, nous avons séparé en deux groupes les patients pour chaque constante, cette distinction est retrouvée dans les critères de Vittel. En ce qui concerne le GCS, les critères de Masters, élaborés en 2001, définissent la gravité d'un traumatisé crânien et la conduite à tenir pour la réalisation d'une imagerie en fonction du contexte. Un traumatisme crânien léger se définit comme un GCS supérieur ou égal à 14, un traumatisme crânien intermédiaire se définit comme un GCS compris entre 9 et 13 inclus et un traumatisme crânien grave comme un GCS inférieur ou égal à 8. Pour notre étude, nous n'avons pas fait la distinction entre ces deux derniers groupes car il nécessite tous deux la réalisation d'une imagerie afin d'éliminer une pathologie hémorragique [33].

En ce qui concerne la PAS, la définition de l'hypotension artérielle internationale est une PAS inférieure à 90 mmHg, ce qui signe l'instabilité hémodynamique. Cette norme a été utilisée pour classer les patients dans notre étude. Cependant, les normes physiologiques chez les enfants sont différentes. Cela entraîne donc un biais d'interprétation pour la population pédiatrique (Annexe 5). Nous aurions dû pondérer ce paramètre selon l'âge. De plus, pour que l'hypotension artérielle soit significative, il faut une diminution de 30mmHg par rapport à la tension artérielle habituelle présentée par le patient.

La littérature évoque l'intérêt de la pression artérielle moyenne (PAM) dans les traumatisés graves. Elle n'apparaît pas comme un outil de triage mais comme un outil thérapeutique concernant la PEC du patient traumatisé crânien grave avec un objectif cible supérieur à 90mmHg afin de maintenir une perfusion cérébrale suffisante pour éviter des lésions secondaires dues à une ischémie post-traumatique [34].

En ce qui concerne la SpO₂, la détresse respiratoire est définie par un taux inférieur à 90 %. Cette mesure est faite par un oxymètre de pouls qui présente des limites techniques liées aux conditions d'utilisation, notamment l'existence de vernis à ongles mais surtout l'existence d'un bas débit qui diminue la pulsatilité et donc la qualité de la mesure [35]. Dans une population à risque d'instabilité hémodynamique, cette limite technique reste problématique. Il existe également une variabilité interindividuelle du fait des antécédents des patients, les normes de SpO₂ attendues ne sont pas les mêmes en fonction des pathologies (tabac, BPCO, obésité...). Il reste cependant un bon outil diagnostique de l'hypoxémie comparé à l'observation clinique [36].

Notre étude a également mis en évidence une particularité française de régulation des traumatisés graves qui est l'absence de protocole de triage et de score de gravité dans la PEC contrairement à ce qui a été mis en place dans le réseau TRENAU. C'est l'évaluation par le médecin du SMUR et le médecin régulateur qui sont au centre du processus de triage du patient. Une étude américaine a prouvé que l'expérience du secouriste sur place était dans certaines situations aussi performantes que les scores de triage pré-hospitaliers [37]. Dans notre système où le médecin est au cœur de la prise en charge, cela n'a pas été évalué mais peut s'extrapoler.

4.2 Nos propositions pour le futur réseau de traumatologie grave

Il faut se poser la question de notre définition des critères de gravité d'un traumatisé. Doit-on garder les critères de Vittel ou s'intéresser à d'autres expériences ? Une étude française a réussi à trouver une valeur prédictive positive (VPP) de 68% pour les critères de Vittel [31]. En Hollande, il existe un autre protocole de triage qui est similaire aux critères de Vittel mais remplace la SpO₂ par la fréquence respiratoire, c'est le « Dutch Field Triage Protocol ». Quand on corrèle ses résultats avec une gravité telle que l'ISS soit supérieur à 16, celui-ci a une sensibilité de 89,1% et une spécificité de 60,5% avec un triage excessif de 39,5% [38]. Au Pays de Galles, ils utilisent un autre algorithme de triage, utilisant dans les constantes à prendre en compte à la fois le GCS, la FC, la PAs, la FR et la SpO₂. Celui-ci est doté d'une sensibilité de 63% avec une VPP de 23% et un triage excessif estimé à 77% à la

suite d'une corrélation avec un ISS supérieur à 15 [39]. Selon les recommandations américaines, un algorithme de triage probant doit avoir un taux de défaut de triage inférieur à 5% et un triage excessif compris entre 35 et 50% [40]. Il nous apparaît donc judicieux de continuer à utiliser les critères de Vittel comme critères de détection des traumatisés graves pour l'envoi des SMUR.

Dans la littérature, il est décrit différents scores pour l'évaluation de la gravité des traumatisés graves. Ils sont lésionnels, cliniques ou mixtes. Les scores tels que l'abbreviated injury scale (AIS), l'injury severity score (ISS) et le trauma related injury severity score (TRISS) ne sont pas adaptés à la médecine pré-hospitalière. L'ISS reste le score le plus utilisé dans la littérature pour évaluer la gravité des blessés [41]. Parmi les autres scores connus, nous retenons deux scores faciles à utiliser : le MGAP score [42-43] et le revised trauma score de triage (T-RTS). La différence entre les deux se situe dans la prise en compte de la fréquence respiratoire dans le T-RTS. Une étude française montre que la fréquence respiratoire est peu retrouvée dans les dossiers [44], ce qui nous fait préférer le MGAP score. Nous voulons donc intégrer le MGAP score à notre procédure de triage (Annexe 6).

Dans notre futur protocole, nous proposons de classer les patients en trois groupes selon ce dernier:

- groupe A : haut risque, inférieur à 18
- groupe B : risque intermédiaire, entre 18 et 22
- groupe C : bas risque, supérieur ou égal à 23.

Si on suit exactement les consignes du TRENAU concernant la classification des structures d'accueil, nous allons obtenir un afflux plus important de patients vers le CHRU Lille qui représenterait quatre fois plus d'admissions qu'actuellement, uniquement pour les patients de notre département. Il se posera la question du manque de places, en certaines occasions, certains patients étant déjà refusés selon ce motif. Il nous faudra réfléchir aux effectifs à prévoir et aux infrastructures capables de supporter cette recrudescence de patients. Il me semble nécessaire de réfléchir, en cas d'impossibilité de majoration des infrastructures de notre seul niveau 1 actuel, à un élargissement des compétences vers la périphérie en créant de véritables niveaux 2+ avec organisation de gardes permanentes concernant l'embolisation ou la gestion des lésions neurochirurgicales. Ces compétences sont présentes dans certains

centres mais rattachées le plus souvent à un seul praticien par centre ce qui rend impossible l'élaboration d'un tableau de garde permanent. Une étude a prouvé la nécessité d'avoir un réseau avec plusieurs acteurs centraux et il est difficile d'imaginer un réseau où seul le CHRU de Lille serait omnipotent. [45] Il nous semble intéressant de réfléchir par la suite à l'élargissement du réseau avec l'ouverture à la région des Hauts de France.

Actuellement, aucune structure d'accueil dans le département n'est pourvue de déchoquage indépendant. Au vu des politiques financières de gestion réalisées dans les hôpitaux, il paraît difficile que de telles structures puissent s'en doter dans l'optique de la création du réseau [46]. Probablement de bons résultats du réseau après sa mise en place apporteront de nouvelles sources de crédits afin de le parfaire de la part des Hautes Autorités de Santé mais le départ devra se faire à « iso-ressources » et « iso-effectifs », semble-t-il.

Il apparaît évident que l'élaboration de protocoles de transfusion massive et leur mise en route reviendra à la volonté de chaque structure d'accueil ainsi que de proposer des formations à leurs professionnels de santé (DU de Traumatisé grave : prise en charge des premières heures, AUEC Analgésie et sédation en situations d'urgence pré-hospitalière, AUEC Intubation difficile, capacité de médecine de catastrophe, ...). La mise en route de registres de traumatologie grave sera primordiale pour ensuite évaluer le réseau.

En ce qui concerne la procédure d'orientation selon les grades de gravité, il nous semble intéressant de conserver l'approche utilisée par le réseau TRENAU. La pondération du triage en fonction des lésions neurochirurgicales et de traumatismes du bassin est importante. Leur traitement nécessite leur PEC dans les centres de référence doté d'un plateau technique adapté. Pour les bassins, il existe de nombreuses études qui expliquent la gravité de ces lésions notamment leur mortalité importante dans l'étude de Hauschild et al. [47]. De même, il y a de nombreuses études concernant les lésions neurochirurgicales [48], d'où le fait de poursuivre la distinction absence/présence de ces lésions dans la PEC des grades A et B.

Conclusion

Notre étude a permis de montrer que nos pratiques de régulation sont proche de la procédure d'orientation du TRENAU dans la PEC des traumatisés graves. La future mise en place d'un réseau de traumatologie grave suppose l'uniformisation de nos pratiques en mettant en place des protocoles de triage et d'orientation des traumatisés graves. Il faudra également améliorer nos structures en les dotant de nouvelles compétences afin de permettre un maillage intéressant du territoire pour permettre l'efficacité du futur réseau. Il apparait également essentiel de sensibiliser les acteurs humains à ce problème de santé publique et de promouvoir leur formation. Après la mise en place du réseau, il sera intéressant de réitérer une étude d'évaluation des pratiques afin d'évaluer sa performance.

Bibliographie

1. Mokdad AH, Forouzanfar MH, Daoud F, Mokdad AA, El Bcheraoui C, Moradi-Lakeh M, et al. Global burden of diseases, injuries, and risk factors for young people's health during 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 11 juin 2016;387(10036):2383-401.
2. Sethi D, Racioppi F, Baumgarten I, Bertollini R. Reducing inequalities from injuries in Europe. *Lancet*. 23 déc 2006;368(9554):2243-50.
3. Smith RM, Conn AKT. Prehospital care - scoop and run or stay and play? *Injury*. nov 2009;40 Suppl 4:S23-26.
4. Guidelines for the Field Triage of Injured Patients: Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011, *MMWR* 2012; 61(1):1
5. Prehospital Trauma Life Support, 6th Ed
6. Weber U, Ertel W. [Introduction to the topic: The golden hour is decisive. Standard procedures in polytrauma]. *Orthopade*. sept 2005;34(9):821-2.
7. Silva R, Saraiva M, Cardoso T, Aragão IC. Medical Emergency Team: How do we play when we stay? Characterization of MET actions at the scene. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24:33.
8. Nathens AB, Jurkovich GJ, Rivara FP, Maier RV. Effectiveness of state trauma systems in reducing injury-related mortality: a national evaluation. *J Trauma*. janv 2000;48(1):25-30-31.
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*. 26 janv 2006;354(4):366-78.
10. Durham R, Pracht E, Orban B, Lottenburg L, Tepas J, Flint L. Evaluation of a mature trauma system. *Ann Surg*. juin 2006;243(6):775-783-785.
11. 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.
12. Raux M, Harrois A, Gauss T, Hamada S. De la nécessité de registres français en traumatologie. *Ann Fr Med Urgence*. 4 avr 2012;2(3):153-5.
13. Bailey ED, O'Connor RE, Ross RW. The use of emergency medical dispatch protocols to reduce the number of inappropriate scene responses made by advanced life support personnel. *Prehosp Emerg Care*. juin 2000;4(2):186-9.
14. Guide d'aide à la régulation au Samu Centre 15. SFEM Editions, 2e édition. 2009.
15. 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
16. Guide des bonnes pratiques organisationnelles des Centres 15 [internet]. Disponible sur <http://www.meah.sante.gouv.fr>
17. Freysz M, Yeguiayan J-M. [Evaluation of the severity and monitoring of early complications in multitrauma]. *Rev Prat*. 28 févr 2007;57(4):441-52.
18. Gallegos C. Évaluation de critères de triage pour les traumatismes graves : données du « trauma system » du réseau nord alpin des urgences (TRENAU). 26 juin 2009;44.
19. Institut national de la santé et de la recherche médicale. [internet]. Disponible sur www.cepidc.vesinet.inserm.fr (5 mars 2012)
20. Rozenberg A, Leonetti P. Traumatismes de la femme enceinte. [internet]. Disponible sur

http://sofia.medicalistes.org/spip/IMG/pdf/Traumatisme_de_la_femme_enceinte.pdf

21. Maurin O, Prunet B, De Regloix S, Delort G, Lacroix G, Hornez E, et al. Épidémiologie des traumatisés graves accueillis à l'hôpital d'instruction des armées Sainte-Anne. Recueil prospectif sur six mois. *Médecine et armées*. 2012;40(4):333-7.
22. 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.
23. Thelot B, Ricard C, Nectoux M, DMCT. Guide de référence pour le recueil des données de l'Enquête permanente sur les accidents de la vie courante. Réseau Epac [Internet]. 2004. 138 p. Disponible sur: http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=5814
24. Schurink GW, Bode PJ, van Luijt PA, van Vugt AB. The value of physical examination in the diagnosis of patients with blunt abdominal trauma: a retrospective study. *Injury*. mai 1997;28(4):261-5
25. Walcher F, Weinlich M, Conrad G, Schweigkofler U, Breitzkreutz R, Kirschning T, et al. Prehospital ultrasound imaging improves management of abdominal trauma. *Br J Surg*. févr 2006;93(2):238-42
26. Roudaut J, Reydy F, Simmonet B, et al. Intérêt de l'échographie ultraportable (Vscan GE Healthcare) dans la prise en charge et l'orientation du patient en préhospitalier. SFMU/Samu de France - Enseignement supérieur et conférences. 2012
27. 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
28. Babaud J, Ridereau-Zins C, Bouhours G, Lebigot J, Le Gall R, Bertrais S, et al. Benefit of the Vittel criteria to determine the need for whole body scanning in a severe trauma patient. *Diagn Interv Imaging*. mai 2012;93(5):371-9
29. Sampalis JS, Denis R, Fréchette P, Brown R, Fleischer D, Mulder D. Direct transport to tertiary trauma centers versus transfer from lower level facilities: impact on mortality and morbidity among patients with major trauma. *J Trauma*. août 1997;43(2):288-295-296
30. Joly B. Quelle orientation après un traumatisme grave: hôpital de proximité ou de référence ?. Communication MAPAR 2002 :641-647
31. 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*. 2014 Aug 4;3(3):68-73.
32. Soupizet F, Jacob L, Jaulin C, Combes X, Dru M, Aaron E, et al. Audit des dossiers médicaux du SMUR : évaluation de la qualité de leur remplissage. *Journal Européen des Urgences*. juin 2009;22:A11
33. Servadei F, Teasdale G, Merry G, Neurotraumatology Committee of the World Federation of Neurosurgical Societies. Defining acute mild head injury in adults: a proposal based on prognostic factors, diagnosis, and management. *J Neurotrauma*. juill 2001;18(7):657-64.
34. Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons, Congress of Neurological Surgeons, Joint Section on Neurotrauma and Critical Care, AANS/CNS, Bratton SL, Chestnut RM, et al. Guidelines for the ma-

- agement of severe traumatic brain injury. I. Blood pressure and oxygenation. *J Neurotrauma*. 2007;24 Suppl 1:S7-13
35. Pottecher J, Bouzou G, Delouw A. Monitoring de la saturation de pouls : intérêts et limites Pulse oximetry's monitoring: advantages and limits. *Réanimation*. 1 janv 2003;12(1):30-6.
 36. Comroe JH, Botelho S. The unreliability of cyanosis in the recognition of arterial anoxemia. *Am J Med Sci*. juill 1947;124(1):1-6
 37. Emerman CL, Shade B, Kubincanek J. A comparison of EMT judgment and pre-hospital trauma triage instruments. *J Trauma* 1991;31:1369-75
 38. Van Laarhoven JJEM, Lansink KWW, van Heijl M, Lichtveld RA, Leenen LPH. Accuracy of the field triage protocol in selecting severely injured patients after high energy trauma. *Injury*. 2014 May;45(5):869-73
 39. Dinh MM, Oliver M, Bein KJ, Roncal S, Byrne CM. Performance of the New South Wales Ambulance Service major trauma transport protocol (T1) at an inner city trauma centre. *Emerg Med Australas*. 2012 Aug;24(4):401-7
 40. 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*. 2012 Jan 13;61(RR-1):1-20
 41. Esposito TJ, Offner PJ, Jurkovich GJ, Griffith J, Maier RV. Do prehospital trauma center triage criteria identify major trauma victims? *Arch Surg*. 1995 Feb;130(2):171-6
 42. 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*. 2010 Mar;38(3):831-7
 43. Bouzat P, Legrand R, Gillois P, Ageron F-X, Brun J, Savary D, et al. Prediction of intra-hospital mortality after severe trauma: which pre-hospital score is the most accurate? *Injury*. janv 2016;47(1):14-8
 44. Raux M, Thicoïpé M, Wiel E, Rancurel E, Savary D, David J-S, et al. Comparison of respiratory rate and peripheral oxygen saturation to assess severity in trauma patients. *Intensive Care Medicine*. 2006 Mar;32(3):405-12
 45. Brown JB, Rosengart MR, Billiar TR, Peitzman AB, Sperry JL. Geographic distribution of trauma centers and injury-related mortality in the United States. *J Trauma Acute Care Surg*. janv 2016;80(1):42-49-50
 46. LOI n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires. 2009-879 juillet, 2009
 47. Hauschild O, Strohm PC, Culemann U, et al. Mortality in patients with pelvic fractures: results from the German pelvic injury register. *J Trauma* 2008;64(2):449-455
 48. Cheung PSY, Lam JMY, Yeung JHH, Graham CA, Rainer TH. Outcome of traumatic extradural haematoma in Hong Kong. *Injury*. janv 2007;38(1):76-80

Glossaire

ARM : assistant de régulation médicale

AVP : accident de la voie publique

CH : centre hospitalier

CHRU : centre hospitalier régional universitaire

CNIL : commission nationale informatique et liberté

CODIS : centre opérationnel départemental d'incendie et de secours

CRRA : centre de réception et de régulation des appels

CTA : centre de traitement de l'alerte

ECG : électrocardiogramme

FC : fréquence cardiaque

FR : fréquence respiratoire

GCS : Glasgow Coma Scale

NPDC : Nord-Pas-de-Calais

PA : pression artérielle

PAM : pression artérielle moyenne

PAS : pression artérielle systolique

PARM : permanencier auxiliaire de régulation médicale

PEC : prise en charge

RENAU : Réseau Nord Alpin des urgences

SAMU : service d'aide médicale urgente

SAUV : service d'accueil d'urgences vitales

SMUR : service mobile d'urgence et de réanimation

SP : sapeurs-pompiers

SpO2 : saturation pulsée en oxygène

TA : tentative d'autolyse

TRENAU : Trauma réseau Nord Alpin des urgences

TM : transport médicalisé

TNM : transport non médicalisé

USC : unité de surveillance continue

VPP : valeur prédictive positive

Annexes :

Annexe 1 : Les critères de Vittel

1. Gravité des paramètres physiologiques :

- Score de Glasgow < 13
- Pression artérielle systolique < 90 mm Hg
- Saturation capillaire en oxygène < 90%

2. Éléments de cinétique :

- Ejection d'un véhicule
- Autre passager décédé dans le même véhicule
- Chute > 6 m
- Victime projetée ou écrasée
- Blast
- Appréciation pré-hospitalière du médecin sur place

3. Lésions anatomiques :

- Traumatisme pénétrant au-dessus des genoux et/ou des coudes, de la tête, du cou, du thorax et de l'abdomen
- Volet thoracique
- Brûlure sévère (> 15% et/ou de la face et/ou des voies aériennes supérieures) suspicion d'inhalation de fumée
- Hypothermie traumatique < 32°C
- Suspicion de fracture instable du bassin
- Suspicion d'atteinte médullaire
- Amputation au niveau du poignet, de la cheville ou au-dessus
- Ischémie aigue de membre

4. Intensité de la réanimation pré-hospitalière :

- Ventilation assistée
- Remplissage > 1000 ml
- Catécholamines
- Pantalon antichoc gonflé

5. Terrain (à évaluer)

- Age > 65 ans ou < 5 ans
- Insuffisance cardiaque ou coronarienne
- Grossesse (2e et 3e trimestre)
- Trouble de la crase sanguine

Annexe 2 : Questionnaire traumatisé grave

Variables démographiques patient :

- Age (ans):
- Sexe (F/M):
- Troubles de crase sanguine : Oui/ Non

Circonstances :

- AVP : Oui/ Non
- Chute > 6m : Oui/Non
- Banditisme : Oui/ Non
- Incendies : Oui/ Non
- TA ou autolyse : Oui/Non

Informations complémentaires :

- Accidents domestiques : Oui/ Non
- Accidents de sport et loisirs : Oui/ Non
- Accidents de travail : Oui/ Non

Mécanismes lésionnels :

- Agents contondants : Oui/ Non
- Agents tranchants : Oui/ Non
- Décélération : Oui/ Non
- Compression/écrasement : Oui/ Non
- Feu : Oui/ Non
- Blast : Oui/ Non
- Hyperflexion/Hyperextension : Oui/ Non

Constantes :

- GCS (score de Glasgow) :
- FC :
- PAs :
- Spo2 :
- FR :
- Hémocue :
- etCO2 :
- T°C :
- Dextro :

Envoi des moyens :

Equipe médicale SMUR : Oui/ Non

→D'emblée : Oui/ Non

→ Après bilan des secouristes Oui/ Non

Infirmier SP (=VLSSSM) Oui/ Non

Données d'examen clinique :

Lésions :

- Crâne : Oui/ Non
- Face : Oui/ Non
- Rachis : Oui/ Non
- Thorax : Oui/ Non
- Abdomen : Oui/ Non
- Bassin : Oui/ Non
- Membres : Oui/ Non
- Cutanée : Oui/ Non

Transport et orientation du patient :

Transport : Oui/Non

→Transport médicalisé (TM) Oui/ Non

→Transport non médicalisé (TNM) Oui/ Non

→Para-médicalisation (PARAM) Oui/ Non

Si non transporté, motif :

→Décès : Oui/Non

→Refus : Oui/Non

Orientation : proximité Oui/ Non

Structure d'accueil du patient :

Transfert secondaire : Oui/ Non

Annexe 3 : Cahier des charges du TRENAU

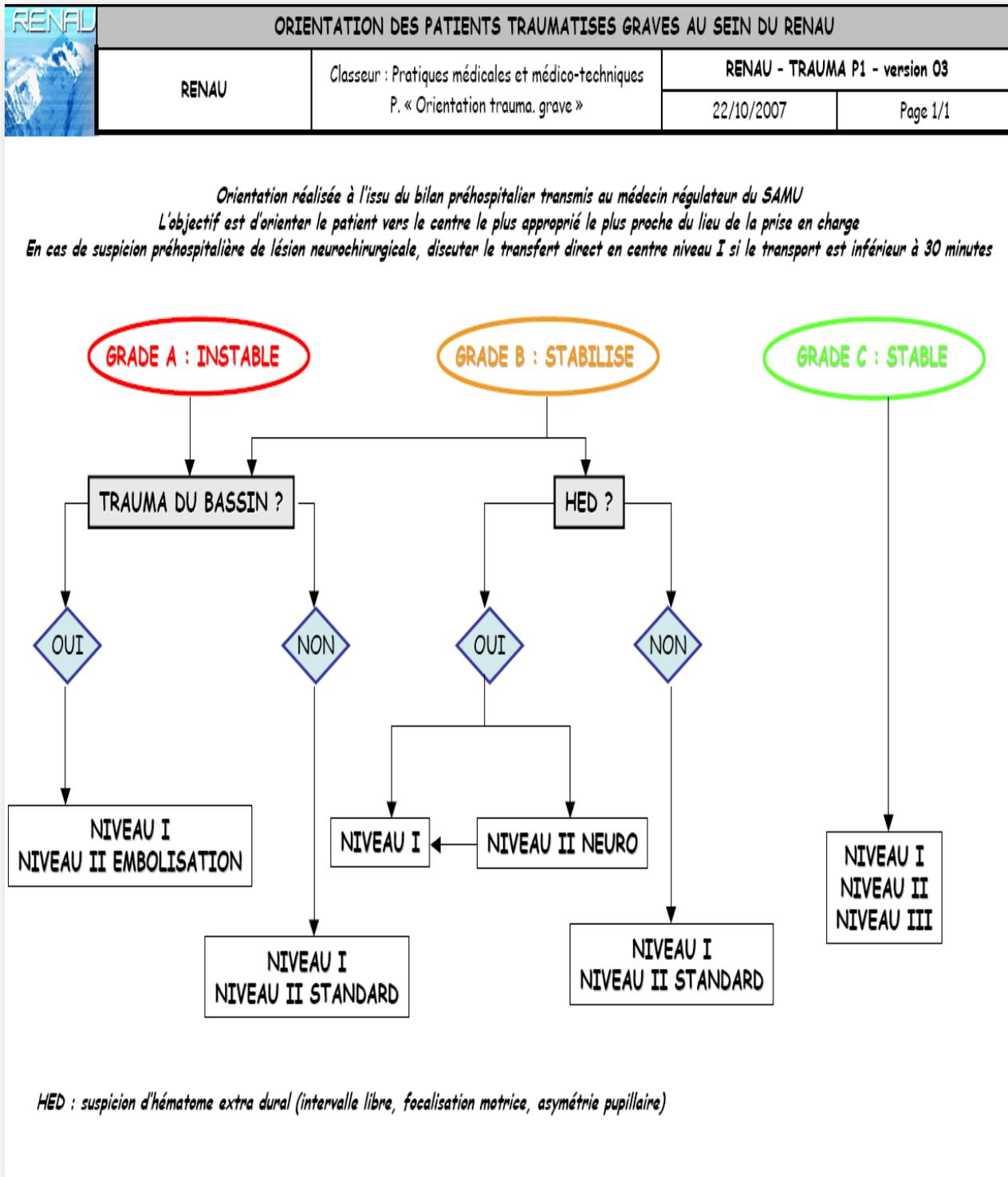
1. CAHIER DES CHARGES DES TRAUMA CENTRES

	Niveau I	Niveau II	Niveau III	NC
Accueil				
Lieu d'accueil	Déchocage / SAUV dédié	Déchocage / SAUV dédié	SAUV (aux Urgences)	Service d'Urgence
Equipe trauma exclusivement dédiée à l'accueil (MED, IDE, AS,...)	OUI	OUI	NON	NON
Structure réanimation	REANIMATION	REANIMATION	SOINS CRITIQUES*	NON
Plateau technique †				
Chirurgie viscérale H24†	OUI	OUI	ASTREINTE	NON
Chirurgie orthopédique H24	OUI	OUI	ASTREINTE	ASTREINTE
Neurochirurgie	OUI	Pas obligatoire	NON	-
Chirurgie cardiaque	OUI	Pas obligatoire	NON	-
Chirurgie vasculaire- Thoracique	OUI	OUI	NON	-
Radiologue H24†	OUI	OUI	ASTREINTE	NON
Bilan imagerie H24	RX – Echo – TDM – Angio - IRM	RX – Echo – TDM - Angio	RX – Echo – TDM	RX – Echo
Radiologie interventionnelle H24	OUI	OUI	NON	NON
Transfusion	>20 CGR dans l'heure	>20 CGR dans l'heure	≥4 CGR dans l'heure	NON
Protocoles				
Transfusion massive	OUI	OUI	OUI	NON
Chirurgie de damage control	OUI	OUI	OUI en lien avec Chirurgien niveau I	NON
Transfert inter hospitalier / stop technique	-	OUI avec niveau I	OUI avec niveau I/II	-
Moyens préhospitaliers SAMU				
Vecteur de transport	Hélicoptère – Ambulance de réanimation	Ambulance de réanimation	Ambulance de réanimation recommandée	-
Nombre d'équipe préhospitalière (SMUR)	> 2	2 minimum	1	-
Volume d'admission traumatisé grave/an (ISS≥16)	> 100	>50	-	Accueil trauma léger uniquement (Pas d'accueil trauma grade A/B/C)

*Réanimation, Soins continus

† Chirurgien et radiologue sur place à l'arrivée du patient

Annexe 4 : Procédure de triage



Source : Evaluation de critères de triage pour les traumatismes graves : données du "trauma system" du réseau nord-alpin des urgences (TRENAU)

Annexe 5: Normes physiologiques en pédiatrie

Âge	RC	RR	TA
Nouveau né	120-140	30-60	75/55
1 à 12 mois	110-130	24-40	85/55
1 à 6 ans	80-110	20-30	95/55
7 à 12 ans	70-80	16-20	110/60
> 13 ans	60-70	12-16	120/65

Annexe 6: Le M-GAP Score

Score M-GAP	Nombre de points
Score de Glasgow	De 3 à 15
PAS > 120 mmHg	+5
60 < PAS < 120 mmHg	+3
PAS < 60 mmHg	0
Traumatisme fermé (vs pénétrant)	+4
Age < 60 ans	+5
Total :	3 à 29

Résultats :

- M-GAP < 18 Mortalité élevée
- 22 ≥ M-GAP ≥ 18 Mortalité intermédiaire
- M-GAP ≥ 23 Mortalité basse

AUTEUR : Nom : Frappé

Prénom : Julien

Date de Soutenance : 14 septembre 2016

Titre de la Thèse : Prise en charge du traumatisé grave : évaluation des pratiques de régulation du SAMU du Pas-de-Calais

Thèse - Médecine - Lille 2016

Cadre de classement : Médecine d'urgences

DES + spécialité : DES de médecine générale

Mots-clés : Traumatisme grave, évaluation, triage, régulation médicale, orientation

Résumé :

Titre de la thèse : Prise en charge du traumatisé grave : évaluation des pratiques de régulation du SAMU du Pas-de-Calais

Contexte: Dans le cadre de la future mise en place d'un réseau de traumatologie grave dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais, une évaluation des pratiques professionnelles de la régulation médicale du Pas-de-Calais a été menée.

Méthode: Une étude observationnelle descriptive prospective mono-centrique a été réalisée du 15 janvier 2016 au 14 février 2016 à partir des dossiers informatiques du centre de réception et de régulation des appels du Pas-de-Calais. Une analyse non paramétrique de concordance de Kappa de Cohen a été faite pour évaluer les pratiques par rapport au protocole utilisé par le TRENAU.

Résultats: 94 patients ont été inclus. Le taux de mortalité était de 7,4%. La tranche d'âge la plus touchée par les traumatismes graves était celle des 15-29 ans, elle représentait 40,4% de l'effectif. Les accidents de la voie publique représentaient 69% des traumatismes graves. 92,7% des patients étaient transportés vers une structure de soins de proximité. Il y a eu 6,1% de transfert secondaire. Il existe une concordance avec un Kappa de 0,699 entre la répartition des effectifs observés et les effectifs théoriques calculés selon notre protocole de régulation des traumatisés graves ajusté à notre département.

Conclusion: Nos pratiques actuelles de régulation sont proches de celles employées par le TRENAU, en cas d'ajustement des critères de classification des structures d'accueil. Leurs compétences devront être améliorées ainsi que la formation du personnel soignant en vue de la mise en place du nouveau réseau.

Composition du Jury :

Président : Professeur Éric Wiel

Assesseurs : Professeur Éric Kipnis

Docteur Jean-Marie Renard

Docteur Aurélie Hote