



**HAL**  
open science

# Concordance entre les bilans lésionnels cliniques en SMUR et scanographiques chez les traumatisés graves thoraco-abdomino-pelviens transportés au SAUV du CHRU de Nancy en 2019 : étude rétrospective de 168 patients

Thomas Grandemenge

## ► To cite this version:

Thomas Grandemenge. Concordance entre les bilans lésionnels cliniques en SMUR et scanographiques chez les traumatisés graves thoraco-abdomino-pelviens transportés au SAUV du CHRU de Nancy en 2019 : étude rétrospective de 168 patients. Médecine humaine et pathologie. 2022. hal-04042804

**HAL Id: hal-04042804**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-04042804>**

Submitted on 23 Mar 2023

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

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



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**

**BIBLIOTHÈQUES  
UNIVERSITAIRES**

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact bibliothèque : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)  
(Cette adresse ne permet pas de contacter les auteurs)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

2022

N°12402C

## **THÈSE**

pour obtenir le grade de

### **DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

dans le cadre du troisième cycle du DES de Médecine d'Urgence

par

**Thomas GRANDEMENGE**

le 27 avril 2022

**Concordance entre les bilans lésionnels cliniques en SMUR et  
scanographiques chez les traumatisés graves thoraco-abdomino-pelviens  
transportés au SAUV du CHRU de Nancy en 2019 :**

**Etude rétrospective de 168 patients**

Membres du jury :

M. Tahar CHOUIHED

Professeur

Président

M. Gérard AUDIBERT

Professeur

Juge

M. Adrien LAUVRAY

Docteur en médecine

Directeur

**Président de l'Université de Lorraine :**  
**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine**  
**Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyenne**  
Pr Louise TYVAERT

**Assesseurs :**

- *Premier cycle* : Dr Nicolas GAMBIER, Dr Thomas SCHWITZER
- *Deuxième cycle* : Pr Antoine KIMMOUN
- *Troisième cycle hors MG* : Pr Marie-Reine LOSSER
- *Troisième cycle MG* : Pr Paolo DI PATRIZIO
- *Vie hospitalo-universitaire* : Pr Stéphane ZUILY
- *Interface avec la Grande Région* : Pr Thomas FUCHS-BUDER
- *Relations Internationales* : Pr Jacques HUBERT
- *Valorisation* : Pr Pascal ESCHWEGE
- *Interface avec les métiers de la santé* : Pr Céline HUSELSTEIN
- *Docimologie* : Dr Jacques JONAS
- *ECOS* : Drs Eva FEIGERLOVA et Patrice GALLET
- *Service sanitaire* : Pr Nelly AGRINIER
- *Lecture critique d'articles* : Drs Jonathan EPSTEIN et Aurélie BANNAY
- *Interface HVL & Réseau Nasce* : Pr Pablo MAUREIRA, Drs Nicla SETTEMBRE et Fabienne LIGIER
- *Etudiant* : Mehdi BELKHITER

**Chargés de mission**

*Orthophonie* : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER  
*PASS* : Pr Mathias POUSSEL

=====  
**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

=====  
**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGÉ - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY – Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY - Laurent BRESLER - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Henry COUDANE - Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Pierre GAUCHER - Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET – Jean-Pierre KAHN - Gilles KARCHER - Michèle KESSLER - François KOHLER - Pierre LANDES - Pierre LASCOMBES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Bruno LEHEUP - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-

Claude MARCHAL – Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Thierry MAY - Michel MERLE - Daniel MOLÉ – Pierre MONIN - Pierre NABET - Patrick NETTER – Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL – Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT – Jean-Luc SCHMUTZ - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Jean-François STOLTZ – Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET – Jean-Pierre VILLEMOT - Denis ZMIROU - Faïez ZANNAD

=====

#### **PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Etienne ALIOT - Laurent BRESLER - Serge BRIANÇON - Henry COUDANE - Jean-Pierre CRANCE - Gilbert FAURE - Jean-Pierre KAHN - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Bruno LEHEUP - Thierry MAY - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Jean-Luc SCHMUTZ - Paul VERT - Faïez ZANNAD

=====

#### **PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

*(Disciplines du Conseil National des Universités)*

##### **42<sup>e</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

###### **1<sup>re</sup> sous-section : Anatomie**

Professeur Marc BRAUN - Professeure Manuela PEREZ

###### **2<sup>e</sup> sous-section : Histologie, embryologie et cytogénétique**

Professeur Christo CHRISTOV

###### **3<sup>e</sup> sous-section : Anatomie et cytologie pathologiques**

Professeur Guillaume GAUCHOTTE – Professeur Hervé SARTELET

##### **43<sup>e</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

###### **1<sup>re</sup> sous-section : Biophysique et médecine nucléaire**

Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER - Professeur Antoine VERGER

###### **2<sup>e</sup> sous-section : Radiologie et imagerie médicale**

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY - Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

##### **44<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

###### **1<sup>re</sup> sous-section : Biochimie et biologie moléculaire**

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur David MEYRE - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER - Professeur Abderrahim OUSSALAH

###### **2<sup>e</sup> sous-section : Physiologie**

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Mathias POUSSEL

###### **3<sup>e</sup> sous-section : Biologie cellulaire**

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

###### **4<sup>e</sup> sous-section : Nutrition**

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

##### **45<sup>e</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

###### **1<sup>re</sup> sous-section : Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière**

Professeur Alain LOZNIIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

###### **2<sup>e</sup> sous-section : Parasitologie et Mycologie**

Professeure Marie MACHOUART

###### **3<sup>e</sup> sous-section : Maladies infectieuses ; maladies tropicales**

Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

##### **46<sup>e</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

###### **1<sup>re</sup> sous-section : Épidémiologie, économie de la santé et prévention**

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

**4<sup>e</sup> sous-section : Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication**  
Professeure Eliane ALBUSSON - Professeur Nicolas JAY

**47<sup>e</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>re</sup> sous-section : Hématologie ; transfusion**

Professeur Pierre FEUGIER – Professeur Thomas LECOMPTE

**2<sup>e</sup> sous-section : Cancérologie ; radiothérapie**

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT

**3<sup>e</sup> sous-section : Immunologie**

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

**4<sup>e</sup> sous-section : Génétique**

Professeur Philippe JONVEAUX

**48<sup>e</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>re</sup> sous-section : Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire**

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER

Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

**2<sup>e</sup> sous-section : Médecine intensive-réanimation**

Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY - Professeur Antoine KIMMOUN

**3<sup>e</sup> sous-section : Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

**4<sup>e</sup> sous-section : Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie**

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

**5<sup>e</sup> sous-section : Médecine d'urgence**

Professeur Tahar CHOUIHED

**49<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1<sup>re</sup> sous-section : Neurologie**

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD - Professeur

Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

**2<sup>e</sup> sous-section : Neurochirurgie**

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

**3<sup>e</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>e</sup> sous-section : Pédopsychiatrie ; addictologie**

Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>e</sup> sous-section : Médecine physique et de réadaptation**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>re</sup> sous-section : Rhumatologie**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>e</sup> sous-section : Chirurgie orthopédique et traumatologique**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

**3<sup>e</sup> sous-section : Dermato-vénérologie**

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>e</sup> sous-section : Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**1<sup>re</sup> sous-section : Pneumologie ; addictologie**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

**2° sous-section : *Cardiologie***

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET – Professeur Olivier HUTTIN

Professeur Batric POPOVIC - Professeur Nicolas SADOUL

**3° sous-section : *Chirurgie thoracique et cardiovasculaire***

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

**4° sous-section : *Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire***

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

**52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1° sous-section : *Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie***

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**2° sous-section : *Chirurgie viscérale et digestive***

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeure Adeline GERMAIN

**3° sous-section : *Néphrologie***

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

**4° sous-section : *Urologie***

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

**53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**1° sous-section : *Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie***

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY

Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

**3° sous-section : *Médecine générale***

Professeur Jean-Marc BOIVIN - Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54° Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1° sous-section : *Pédiatrie***

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET -

Professeur Cyril SCHWEITZER

**2° sous-section : *Chirurgie infantile***

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3° sous-section : *Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale***

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4° sous-section : *Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale***

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1° sous-section : *Oto-rhino-laryngologie***

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER - Professeure Cécile RUMEAU

**2° sous-section : *Ophthalmologie***

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Jean-Baptiste CONART

**3° sous-section : *Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie***

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61° Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

**66° Section : PHYSIOLOGIE**

Professeur Nguyen TRAN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

**53<sup>e</sup> Section, 3<sup>e</sup> sous-section : Médecine générale**

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>e</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>re</sup> sous-section : Anatomie**

Docteur Bruno GRIGNON

**44<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>re</sup> sous-section : Biochimie et biologie moléculaire**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN –

Docteure Catherine MALAPLATE - Docteur Marc MERTEN

**2<sup>e</sup> sous-section : Physiologie**

Docteure Iulia-Cristina IOAN (stagiaire) - Docteur Jacques JONAS

**45<sup>e</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>re</sup> sous-section : Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière**

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2<sup>e</sup> sous-section : Parasitologie et mycologie**

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46<sup>e</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>re</sup> sous-section : Épidémiologie, économie de la santé et prévention**

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Arnaud FLORENTIN - Docteur Jonathan EPSTEIN – Docteur Abdou OMOROU (stagiaire)

**2<sup>e</sup> sous-section Médecine et Santé au Travail**

Docteure Isabelle THAON

**47<sup>e</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>re</sup> sous-section : Hématologie ; transfusion**

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D'AVENI

**2<sup>e</sup> sous-section : Cancérologie ; radiothérapie**

Docteure Lina BOLOTINE

**3<sup>e</sup> sous-section : Immunologie**

Docteure Alice AARNINK

**4<sup>e</sup> sous-section : Génétique**

Docteure Céline BONNET - Docteure Mathilde RENAUD

**48<sup>e</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>re</sup> sous-section : Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire**

Docteur Philippe GUERCI

**3<sup>e</sup> sous-section : Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie**

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**49<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**2<sup>e</sup> sous-section : Neurochirurgie**

Docteur Fabien RECH

**3<sup>e</sup> sous-section : Psychiatrie d'adultes ; addictologie**

Docteur Thomas SCHWITZER



**4<sup>e</sup> sous-section : Pédiopsychiatrie ; addictologie**  
Docteur Fabienne ROUYER-LIGIER

**50<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**4<sup>e</sup> sous-section : Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie**  
Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>e</sup> sous-section : Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire**  
Docteur Fabrice VANHUYSE

**4<sup>e</sup> sous-section : Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire**  
Docteure Nicla SETTEMBRE

**52<sup>e</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>re</sup> sous-section : Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie**  
Docteur Anthony LOPEZ

**54<sup>e</sup> Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>e</sup> sous-section : Pédiatrie**  
Docteure Cécile POCHON – Docteur Amandine DIVARET-CHAUVEAU (stagiaire)

**3<sup>e</sup> sous-section : Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale**  
Docteur Charline BERTHOLD (stagiaire)

**4<sup>e</sup> sous-section : Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale**  
Docteure Eva FEIGERLOVA

**5<sup>e</sup> sous-section : Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale**  
Docteur Mikaël AGOPIANTZ

**55<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>re</sup> sous-section : Oto-Rhino-Laryngologie**  
Docteur Patrice GALLET

=====  
**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5<sup>e</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**  
Monsieur Vincent LHUILLIER

**7<sup>e</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES**  
Madame Christine DA SILVA-GENEST

**19<sup>e</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**  
Madame Joëlle KIVITS

**63<sup>e</sup> Section : GÉNIE ÉLECTRIQUE, ÉLECTRONIQUE, PHOTONIQUE ET SYSTÈMES**  
Madame Pauline SOULET LEFEBVRE

**64<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**  
Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

**65<sup>e</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**  
Madame Nathalie AUCHET – Madame Rümeyza BASCETIN (stagiaire) - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ –  
Monsieur Christophe NEMOS – Monsieur Simon TOUPANCE (stagiaire)

**69<sup>e</sup> Section : NEUROSCIENCES**  
Madame Sylvie MULTON

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

**53<sup>e</sup> Section, 3<sup>e</sup> sous-section : (*Médecine générale*)**

Docteur Cédric BERBE – Docteur Antoine CANTON - Docteur Jean-Charles VAUTHIER

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*

Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*

Professeur Théodore H. SCHIEBLER  
(1989)

*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical  
Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)*

Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*

Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL  
(2007)

*Université de Dundee (Royaume-  
Uni)*

Professeur Yunfeng ZHOU  
(2009)

*Université de Wuhan (CHINE)*

Professeur David ALPERS  
(2011)

*Université de Washington  
(U.S.A)*

Professeur Martin EXNER  
(2012)

*Université de Bonn  
(ALLEMAGNE)*

*À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DU JURY,*

**Monsieur le Professeur Tahar CHOUIHED**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier en Médecine d'Urgence

Vous me faites l'honneur de présider le jury de ma thèse.

Je vous remercie de m'avoir conforté dans le choix de ma belle spécialité qu'est la médecine d'urgence.

Je vous remercie pour votre implication dans ma formation, pour m'avoir transmis vos connaissances et votre expérience durant mon internat.

Veillez trouver ici ma reconnaissance, l'expression de ma profonde estime  
et de ma sincère gratitude.

*À NOTRE MAÎTRE ET JUGE,*

**Monsieur le Professeur Gérard AUDIBERT**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier en Réanimation Chirurgicale

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail et espérons qu'il saura retenir votre intérêt.

Veillez recevoir l'assurance de notre profonde reconnaissance.

*À NOTRE JUGE ET DIRECTEUR,*

**Monsieur le Docteur Adrien LAUVRAY**

Docteur en Médecine d'Urgence

Merci de m'avoir fait l'honneur d'accepter la direction de ce travail.

Je te remercie pour tous tes précieux conseils, ton implication et ton soutien sans faille.

Que ce travail témoigne de mon profond respect et de mes sincères remerciements.

## **À MA FAMILLE,**

### **À mes parents,**

Merci pour votre éducation, pour les valeurs que vous m'avez transmises, pour votre amour et votre soutien sans faille depuis toujours.

Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi chaque jour, sans vous je n'y serai jamais arrivé. Vous m'avez toujours suivi et accompagné dans mes projets, vous m'avez donné les clés de la réussite.

Je sais que je n'étais pas toujours facile à vivre avec mes grands moments de stress à l'approche des examens mais vous avez toujours été là pour moi et je ne pourrai jamais vous remercier suffisamment.

Mille mercis mes parents, vous êtes parfaits, je vous aime!

### **À toi Mathilde,**

Merci à toi ma chérie pour ton soutien indescriptible, pour tout l'amour et le bonheur que tu m'apportes chaque jour.

Merci de me pousser à devenir meilleur et d'accomplir mes rêves. Je suis fier de toi et je sais que tu seras une excellente médecin généraliste avec beaucoup d'empathie.

Nous avons déjà vécu tellement de belles choses ensemble et je suis si heureux de penser à tous nos beaux projets à venir.

Je t'aime mon amour!

### **À ma cousine Eva et mon cousin Nathan,**

Vous êtes comme des frères et sœurs pour moi, on a tellement partagé de choses ensemble depuis tout petits quand Mémère nous gardait...Merci pour tous les bons moments passés ensemble et le soutien que vous m'apportez, je vous aime les cousins.

### **À mon cousin Jérémy,**

C'est toi qui depuis tout petit m'a transmis le virus des pompiers, de l'urgence.

A chaque fois qu'on était ensemble, que j'entendais ton bip sonner et que je te voyais partir en intervention j'étais admiratif et j'avais tellement envie de partir avec toi, de me glisser dans le camion. Je suis fier de tout ce que tu as déjà réalisé et je ne doute pas de tout ce que tu vas encore accomplir en intervention.

Tu as tout mon respect cousin et je te remercie de m'avoir transmis ta passion.

### **À mes tantes, Jacqueline, Pascale**

Merci de m'avoir préparé de bons petits plats et desserts depuis tout petit et surtout pendant mes années à la fac. Vos tartes et autres gâteaux ont tellement égayé mes journées interminables de révisions.

### **À toute ma grande famille, oncles, tantes, cousins et cousines,**

Merci d'avoir toujours cru en moi et de m'avoir soutenu. Vos petits mots et attentions m'ont donné beaucoup de courage pendant ces dures années d'études. On ne choisit pas sa famille mais je peux vous dire que pour rien au monde je ne la changerais, vous êtes géniaux.

### **À mon parrain Jean Gilbert,**

Merci de m'avoir soutenu et encouragé pendant toutes ces années. Merci pour tous les services que tu m'as rendus et pour toutes les journées où tu es venu bricoler pour m'aider à rénover mon appartement.

### **À toi Mémère,**

J'espère que je te rends fier et je sais que tu veilles sur moi de là-haut. Merci de m'avoir transmis la valeur si importante de la famille.

**À mes beaux-parents, Suzanne, François,**

Merci pour votre soutien au quotidien pour Mathilde et moi, je suis tellement reconnaissant de tout ce que vous faites pour nous. Nous avons de la chance de vous avoir.

**À ma belle-sœur Julie, son mari Marc et la petite Romane,**

Merci pour tous les bons moments passés ensemble, les bonnes bouteilles bues sous le soleil de Tournefeuille, grâce à vous j'apprécie enfin le vin rouge. Je peux vous dire que l'on va fêter cette thèse autour d'un bon repas.



## **À MES AMIS,**

### **À toi Loïc,**

Tu as toujours été comme un frère depuis l'école primaire, tu m'as toujours soutenu et tu as toujours cru en moi. Je n'oublierai jamais tous nos fous rires que cela soit au lycée ou chez les pompiers notamment.

Merci pour tout ce que tu m'as apporté depuis ces années. Et même si maintenant tu es à Lyon, tu restes toujours proche de moi frerot.

### **À toi Cécile,**

Merci pour ton soutien depuis l'externat, tu as toujours été là pour moi. On continuera à se soutenir et à partager de beaux moments. Tu seras une super neurologue je n'en doute pas.

### **À vous Mélanie et Loïc,**

Je suis heureux de vous connaître grâce à Mathilde, merci pour tous les bons moments déjà passés ensemble et à venir. Une chose est sûre : avec nos accents respectifs on est assuré de rigoler à chaque fois que l'on se verra.

### **À tous mes amis depuis l'école primaire, le collège, le lycée et à la fac,**

Merci de votre soutien et pour tout ce que vous avez pu m'apporter durant ces années.

### **À vous, mes co-internes de choc, Antoine et Mélisendre,**

Merci pour votre bonne humeur au quotidien, pour tous les bons moments passés avec vous à l'hôpital ou en dehors.

Je suis heureux d'avoir fait votre connaissance durant l'internat et j'espère que l'on sera encore collègues dans les années à venir.

## **À MES COLLEGUES,**

### **À mes co-internes et anciens co-externes,**

Merci pour tout ce que vous aurez pu m'apporter chacun durant ces années d'études. Bon courage à vous pour la suite et prenez plaisir dans vos spécialités.

### **À toi Zohra,**

Merci pour ton aide si précieuse pour la réalisation de mes statistiques et ta patience qui n'a jamais fait défaut. Je t'en suis grandement reconnaissant.

### **À toute l'équipe des urgences et du SAMU-SMUR de Nancy,**

Merci d'avoir confirmé ma passion pour la médecine d'urgence en m'ayant apporté vos connaissances théoriques et pratiques dès l'externat, votre bonne humeur, votre sympathie et votre confiance.

### **À toutes les équipes médicales et paramédicales de l'Unité de Post-Urgences Polyvalente de Nancy, de Pédiatrie d'Epinal, du SAU-SAMU-SMUR de Mercy,**

Merci pour votre gentillesse et votre bienveillance, pour tout ce que vous avez pu m'apprendre durant mes semestres au sein de vos services.

### **À toute l'équipe du SAMU-SMUR de Strasbourg,**

Merci de m'avoir fait vivre un interCHU exceptionnel, de m'avoir accepté en tant que lorrain dans votre Alsace qui vous est si chère. Vous m'avez tant appris et apporté à la fois sur le plan médical et humain que ce soit en régulation ou en intervention.

**À vous mes collègues de la caserne de Blénod-lès-Toul et à tous les autres pompiers du SDIS 54 côtoyés sur interventions,**

Vous êtes pour certains aussi mes cousins, mes oncles et pour d'autres des amis.

Certains me prénomment « la Groseille », d'autres « le Doc » sur interventions.

Je voulais vous remercier de m'avoir appris tant de choses de la vie et pour votre soutien depuis mon intégration chez les pompiers en 2012. Je n'oublierai jamais certaines interventions faites entre les révisions ou les veilles d'examens.

Je vous rassure l'aventure pompier va être encore longue!

## SERMENT

« **A**u moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire. Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément. Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque ».

# TABLE DES MATIÈRES

INDEX DES ABRÉVIATIONS.....	21
<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>25</b>
<b>A. Généralités.....</b>	<b>25</b>
a) Définition générale du polytraumatisé.....	25
b) Point épidémiologique.....	25
c) Critères de Vittel.....	26
d) Les différents scores de gravité .....	27
<b>B. Prise en charge préhospitalière des traumatisés graves basée sur les POS (Procédures Opérationnelles Standardisées) d’Est-Rescue .....</b>	<b>30</b>
a) Rôle du CRRRA 15 .....	30
b) Evaluation et prise en charge par l’équipe SMUR.....	31
(1) Evaluation et prise en charge initiale .....	31
(2) Evaluation et prise en charge secondaire .....	32
c) Gradation des traumatisés .....	33
d) Orientation des polytraumatisés .....	34
<b>C. Traumatisés thoraciques (Recommandations Formalisées d’Experts de 2015).....</b>	<b>35</b>
a) Epidémiologie.....	35
b) Les différentes lésions .....	35
c) Les éléments cliniques.....	36
d) Critères de gravité / orientation .....	36
e) Stratégies diagnostiques pré/intra-hospitalière et place du scanner thoracique.....	37
f) Drain pleural/thoracique .....	38
<b>D. Traumatisés abdominaux (Recommandations Formalisées d’Experts de 2019).....</b>	<b>39</b>
a) Epidémiologie.....	39
b) Les différentes lésions et signes cliniques associés .....	39
c) Performances diagnostiques des signes cliniques pour suggérer la présence d’une lésion abdominale .....	41
d) Performances de la FAST échographie .....	41
e) Le scanner TAP injecté permet-il le diagnostic des lésions abdominales traumatiques et la réduction de la morbi-mortalité ? .....	42
<b>E. Traumatisés pelviens (Recommandations Formalisées d’Experts de 2017).....</b>	<b>43</b>
a) Epidémiologie.....	43
b) Les différentes lésions .....	43
c) Signes cliniques évoquant dès le préhospitalier un traumatisme du bassin .....	44
d) Critères cliniques de gravité d’un traumatisme pelvien grave en préhospitalier .....	44
e) Indication / modalités de l’immobilisation pelvienne en préhospitalier.....	45
f) Orientation initiale d’un traumatisme pelvien grave.....	45
g) Prise en charge hospitalière à l’arrivée .....	46
h) Critères anatomo-radiologiques définissant un traumatisme pelvien grave (classifications de Young Burgess et de Tile) .....	47
<b>F. Finalité du sujet de thèse.....</b>	<b>47</b>
<b>G. Introduction de l’article .....</b>	<b>48</b>
<b>II. MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>50</b>
<b>A. Objectifs de l’étude et critères de jugements .....</b>	<b>50</b>
a) Objectif principal.....	50
b) Objectifs secondaires .....	50
c) Critère de jugement principal.....	51
d) Critères de jugements secondaires.....	52
<b>B. Méthode d’observation.....</b>	<b>52</b>
<b>C. Population de l’étude .....</b>	<b>53</b>
a) Critères d’inclusion.....	53
b) Critères d’exclusion.....	53
<b>D. Recrutement et recueil des informations .....</b>	<b>53</b>
<b>E. Codage.....</b>	<b>56</b>

<b>F.</b>	<b>Caractéristiques des données</b> .....	<b>60</b>
<b>G.</b>	<b>Stockage des données</b> .....	<b>61</b>
<b>H.</b>	<b>Méthode d'analyse des données</b> .....	<b>61</b>
	a) Description de la population.....	61
	b) Mesure de concordance entre le médecin urgentiste et le radiologue : le coefficient kappa de Cohen .....	62
	c) Paramètres opérationnels d'un test diagnostique .....	65
	d) Régression logistique .....	66
<b>I.</b>	<b>Aspects réglementaires : cadre légal et confidentialité</b> .....	<b>68</b>
<b>III.</b>	<b>RESULTATS</b> .....	<b>69</b>
<b>A.</b>	<b>Ordinogramme (figure 1)</b> .....	<b>69</b>
<b>B.</b>	<b>Caractéristiques de la population</b> .....	<b>70</b>
<b>C.</b>	<b>Evaluation de la concordance scano-clinique globale : tables 1, 1bis et 2</b> .....	<b>75</b>
<b>D.</b>	<b>Evaluation de la concordance à l'étage thoracique : tables 1a, 1bis et 2</b> .....	<b>79</b>
<b>E.</b>	<b>Evaluation de la concordance à l'étage abdominal : tables 1b, 1bis et 2</b> .....	<b>83</b>
<b>F.</b>	<b>Evaluation de la concordance à l'étage pelvien : tables 1c, 1bis et 2</b> .....	<b>86</b>
<b>G.</b>	<b>Apport de la FAST échographie et lien avec la concordance : tables 1, 1a, 1b, 1c, 1bis</b> ..	<b>89</b>
<b>H.</b>	<b>Impact de la concordance sur la mortalité hospitalière : tables 1, 1a, 1b, 1c, 1bis</b> .....	<b>90</b>
<b>I.</b>	<b>Performances diagnostiques de l'examen clinique par étages : table 2</b> .....	<b>92</b>
<b>J.</b>	<b>Association entre la concordance globale et les facteurs de risques</b> .....	<b>94</b>
<b>K.</b>	<b>Lésions scanographiques et lien avec la concordance scano-clinique : tables 4 a, 4b, 4c</b> 96	
	a) Lésions à l'étage thoracique .....	97
	b) Lésions à l'étage abdominal .....	99
	c) Lésions à l'étage pelvien.....	103
<b>IV.</b>	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>107</b>
<b>A.</b>	<b>Caractéristiques de la population</b> .....	<b>107</b>
<b>B.</b>	<b>Critère de jugement principal : la concordance scano-clinique globale</b> .....	<b>108</b>
<b>C.</b>	<b>Concordance par étages</b> .....	<b>109</b>
<b>D.</b>	<b>Impact de la concordance sur le taux de mortalité hospitalière</b> .....	<b>112</b>
<b>E.</b>	<b>Performances diagnostiques de la clinique</b> .....	<b>112</b>
<b>F.</b>	<b>Facteurs circonstanciels traumatiques directs et indirects</b> .....	<b>114</b>
<b>G.</b>	<b>Médicalisation préhospitalière</b> .....	<b>115</b>
<b>H.</b>	<b>Intérêt du body scanner et lien avec les limites de la clinique</b> .....	<b>116</b>
<b>I.</b>	<b>Quid de la FAST échographie?</b> .....	<b>118</b>
<b>J.</b>	<b>Atouts et limites</b> .....	<b>120</b>
<b>K.</b>	<b>Particularités du kappa</b> .....	<b>121</b>
<b>V.</b>	<b>PERSPECTIVES</b> .....	<b>123</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>125</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>127</b>
	<b>ANNEXES</b> .....	<b>138</b>

# INDEX DES ABRÉVIATIONS

<b>AAST</b>	American Association for the Surgery of Trauma
<b>ABCDE</b>	Airway Breathing Circulation Disability Exposure
<b>ACR</b>	Arrêt Cardio-Respiratoire
<b>AIS</b>	Abbreviated Injury Scale
<b>AP</b>	Anatomic Profile
<b>ARM</b>	Assistant de Régulation Médicale
<b>ASCOT</b>	A Severity Characterization Of Trauma
<b>AVP</b>	Accident de la Voie Publique
<b>BPCO</b>	Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive
<b>CCEG</b>	Centre Chirurgical Emile Gallé
<b>CGR</b>	Concentrés de Globules Rouges
<b>CGU</b>	Chirurgie Générale et d'Urgences
<b>CHU</b>	Centre Hospitalier Universitaire
<b>CHRU</b>	Centre Hospitalier Régional Universitaire
<b>COTA</b>	Chirurgie Orthopédique Traumatologique et Arthroscopique
<b>CRAMS</b>	Circulation Respiration Abdomen Motor Speech
<b>CRRA</b>	Centre de Réception et de Régulation des Appels
<b>DES</b>	Diplôme d'Etudes Spécialisées
<b>E-FAST</b>	Extensed Focused Assessment with Sonography For Trauma
<b>EN</b>	Echelle Numérique
<b>ET</b>	Ecart-Type
<b>EtCO<sub>2</sub></b>	End Tidal CO <sub>2</sub> (concentration télé-expiratoire de CO <sub>2</sub> )
<b>FAST</b>	Focused Assessment with Sonography in Trauma
<b>FC</b>	Fréquence Cardiaque

<b>FiO<sub>2</sub></b>	Fraction inspirée en Oxygène
<b>FIRST</b>	French Intensive care Recorded in Severe Trauma
<b>FOGD</b>	Fibroskopie Oeso-Gastro-Duodénale
<b>FR</b>	Fréquence Respiratoire
<b>GCS</b>	Glasgow Coma Scale
<b>HéliSMUR</b>	Hélicoptère du Service Mobile d'Urgence Réanimation
<b>IC</b>	Intervalle de Confiance
<b>IDE</b>	Infirmier Diplômé d'Etat
<b>IIS</b>	Injury Impairment Scale
<b>IMC</b>	Indice de Masse Corporelle
<b>IOT</b>	Intubation Oro-Trachéale
<b>ISS</b>	Injury Severity Score
<b>IVSE</b>	Intra-Veineuse à la Seringue Electrique
<b>K</b>	Kappa
<b>MGAP</b>	Mécanisme Glasgow Age Pression artérielle
<b>MID</b>	Matelas Immobilisateur à Dépression
<b>NF</b>	Non Fait
<b>NR</b>	Non Renseigné
<b>O<sub>2</sub></b>	Oxygène
<b>OR</b>	Odd Ratio
<b>ORL</b>	Oto-Rhino-Laryngologie
<b>PAD</b>	Pression Artérielle Diastolique
<b>PAM</b>	Pression Artérielle Moyenne
<b>PAS</b>	Pression Artérielle Systolique
<b>PCI</b>	Produit de Contraste Iodé



<b>PEEP</b>	Positive End Expiratory Pressure
<b>PL</b>	Poids Lourd
<b>PLYO</b>	Plasma Lyophilisé
<b>PMSI</b>	Programme de Médicalisation des Systèmes d'Informations
<b>Q1-Q3</b>	1 <sup>er</sup> Quartile-3 <sup>ème</sup> Quartile
<b>RACS</b>	Reprise d'Activité Cardiaque Spontanée
<b>RAD</b>	Retour A Domicile
<b>RAI</b>	Recherche d'Agglutinines Irrégulières
<b>RFE</b>	Recommandations Formalisées d'Experts
<b>RISC</b>	Revised Injury Severity Classification
<b>ROC</b>	Receiver Operating Characteristic
<b>ROS</b>	Réponse aux Ordres Simples
<b>ROTEM®</b>	Rotative Thromboelastometry
<b>RTS</b>	Revised Trauma Score
<b>RVN</b>	Rapport de Vraisemblance Négatif
<b>RVP</b>	Rapport de Vraisemblance Positif
<b>SA</b>	Semaines d'Aménorrhée
<b>SAMU</b>	Service d'Aide Médicale Urgente
<b>SAU</b>	Service d'Accueil des Urgences
<b>SAUV</b>	Salle d'Accueil des Urgences Vitales
<b>Se</b>	Sensibilité
<b>SFAR</b>	Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
<b>SFMU</b>	Société Française de Médecine d'Urgence
<b>SMUR</b>	Service Mobile d'Urgence Réanimation
<b>SP</b>	Sans Particularité

<b>Sp</b>	Spécificité
<b>SpO<sub>2</sub></b>	Saturation Périphérique en Oxygène
<b>SU</b>	Structure d'Urgence
<b>TA</b>	Tension Artérielle
<b>TAP</b>	Thoraco-Abdomino-Pelvien
<b>TDM</b>	Tomodensitométrie
<b>T°C</b>	Température Corporelle en degré Celsius
<b>TRENAU</b>	Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences
<b>TRISS</b>	Trauma Related Injury Severity Score
<b>TS</b>	Tentative de Suicide
<b>UHCD</b>	Unité d'Hospitalisation de Courte Durée
<b>ULM</b>	Ultra-Léger Motorisé
<b>UMH</b>	Unité Mobile Hospitalière
<b>VL</b>	Véhicule Léger
<b>VML</b>	Véhicule Médicalisé Léger
<b>VPN</b>	Valeur Prédictive Négative
<b>VPP</b>	Valeur Prédictive Positive
<b>Vt</b>	Volume Courant

# I. INTRODUCTION

## A. Généralités

### a) Définition générale du polytraumatisé

La définition consensuelle d'un polytraumatisé est celle d'un patient blessé porteur d'une ou plusieurs lésions traumatiques, dont au moins une met en jeu le pronostic vital. Le bilan lésionnel doit donc avoir été réalisé et être exhaustif d'après cette définition qui a de ce fait peu d'intérêt dans le contexte de l'urgence.

Pour cette raison, il est en pratique préférentiellement utilisé le terme de traumatisé grave, qui définit un patient traumatisé présentant au moins une lésion menaçant le pronostic vital ou fonctionnel, ou bien dont le mécanisme (1) et/ou la violence du traumatisme suggèrent que de telles lésions peuvent exister (2)(3).

Dans la pratique quotidienne, toute victime d'un traumatisme violent est à considérer comme un polytraumatisé quelles que soit les lésions apparentes. Ce dernier doit être pris en charge le plus rapidement possible en pré- et en intra-hospitalier notamment à son arrivée à la Salle d'Accueil des Urgences Vitales (SAUV). La démarche diagnostique et thérapeutique de ce type de patient est bien codifiée, avec des protocoles stricts réalisés par des équipes entraînées (4)(5)(6).

Le paramètre temps est le plus important dans la prise en charge de ce type de patient. L'objectif est de raccourcir les délais diagnostiques et thérapeutiques afin d'améliorer le pronostic en réduisant la morbi-mortalité et confirme la nécessité d'une médicalisation préhospitalière (7)(8). Les traumatisés graves doivent faire l'objet d'une prise en charge et d'une évaluation à la fois précoce, rapide et de qualité (9)(10)(11). En effet, il faut obtenir un bilan lésionnel précis et complet tout en évitant de retarder la thérapeutique qui serait délétère sur le pronostic (12)(13)(14).

### b) Point épidémiologique

Chez les personnes âgées de moins de 40 ans, le traumatisme grave est la première cause de mortalité et il s'agit de la troisième cause de décès tous âges confondus. Il représente donc une cause importante de décès dans notre pays, d'autant plus qu'à gravité identique, la mortalité du polytraumatisé augmente avec l'âge (15).

Les décès surviennent dans la majorité des cas (environ 50 %) dans les premières minutes suivant l'accident puis les 50 % restants se divisent en 30 % de décès dans les six heures suivant l'admission hospitalière et 20 % surviennent à distance de la prise en charge initiale (16)(17). Le choc hémorragique représente la principale cause de décès chez les traumatisés graves.

Il faut également noter que ces patients génèrent des dépenses de santé importantes à la fois à court terme, pour les prises en charges médico-chirurgicales mais aussi et surtout à long terme, du fait des séquelles anatomiques et fonctionnelles personnelles, familiales et sociales qui peuvent être lourdes et prolongées.

### **c) Critères de Vittel**

En France, le triage préhospitalier réalisé par le médecin urgentiste est régit par les critères de Vittel qui ont été définis lors des Journées Scientifiques de SAMU de France à Vittel en 2002. Ils permettent d'orienter le traumatisé vers la structure la plus adaptée pour le prendre en charge : centre de traumatologie de niveau 1, 2 ou 3.

Il est à noter que la présence d'un seul critère suffit à caractériser le traumatisé comme grave, à l'exception du terrain sur lequel il survient où cela relève d'une évaluation au cas par cas (18).

**Tableau 1 : Critères de Vittel**

5 étapes d'évaluation	Critères de gravité
1) Variables physiologiques	Score de Glasgow < 13 Pression artérielle systolique < 90 mmHg Saturation périphérique en oxygène < 90 %
2) Eléments de cinétique	Ejection d'un véhicule Autre passager décédé dans le même véhicule Chute > 6 m Victime projetée ou écrasée Appréciation globale (déformation du véhicule, vitesse estimée, absence de casque, absence de ceinture de sécurité) Blast
3) Lésions anatomiques	Traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen, du bassin, du bras ou de la cuisse Volet thoracique Brûlure sévère, inhalation de fumées associée Fracas du bassin Suspicion d'atteinte médullaire Amputation au niveau du poignet, de la cheville ou au-dessus Ischémie aiguë de membre
4) Réanimation préhospitalière	Ventilation assistée Remplissage > 1000 ml de colloïdes Catécholamines Pantalon antichoc gonflé
5) Terrain	Age > 65 ans Insuffisance cardiaque ou coronarienne Insuffisance respiratoire Grossesse (2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> trimestres) Troubles de la crase sanguine

D'autres critères de gravité extrême ont été décrits car une mortalité très élevée leur a été associée : une pression artérielle systolique inférieure à 65 mmHg est associée à une mortalité de 65 % ; un score de Glasgow à 3 à une mortalité de 62 % ; et une saturation périphérique en oxygène inférieure à 80 % ou imprenable à une mortalité de 76 %.

#### **d) Les différents scores de gravité**

Leur objectif commun est de prédire la mortalité sur une population de patients plus que sur des sujets en particulier. De très nombreux scores existent et sont plus ou moins performants.

- Les scores physiologiques :
  - Le score de Glasgow (GCS) : c'est la classification pronostique des comas traumatiques, sa valeur varie entre 3 et 15 selon le score obtenu pour l'ouverture des yeux, les réponses verbale et motrice ; il permet l'appréciation de l'état de conscience et de vigilance (Annexe 1).
  - Le Revised Trauma Score (RTS) : établi sur une base de données nord-américaine, prédit le pronostic des victimes traumatisées. Il prend en compte la fréquence respiratoire, la pression artérielle systolique et le score de Glasgow. Son étendue varie de 0 à 12 ; en dessous de 11, le traumatisé requiert une prise en charge intensive. Il s'agit du meilleur score pour quantifier la totalité de la gravité des blessures physiologiques (19). D'après une étude allemande, il semble être le meilleur score de gravité physiologique traumatique grâce à son identification de plus de 97 % des non survivants (20) (Annexe 2).
  - Le score CRAMS (Circulation, Respiration, Abdomen, Motor, Speech) : proche du RTS mais introduit l'examen de l'abdomen et du tronc (Annexe 3).
  
- Les scores anatomiques tels que l'Abbreviated Injury Scale (AIS), l'Injury Severity Score (ISS), l'Anatomic Profile (AP), l'Injury Impairment Scale (IIS) évaluent la gravité selon les lésions anatomiques observées. Ils sont donc toujours calculés à postériori en ayant les diagnostics certains avec les différents examens complémentaires (radiographies, scanners) ainsi que sur les comptes rendus opératoires et post mortem des autopsies des sujets décédés du fait de lésions graves pouvant avoir pu passer inaperçues. Ils n'ont donc pas d'intérêt pour le triage ni pour l'évaluation de l'effet des thérapeutiques mises en œuvres.
  
- Les scores de gravité mixtes :
  - Le score MGAP (Mécanisme, Glasgow, Age, Pression artérielle) : créé à partir d'une cohorte de 1400 traumatisés graves pris en charge par le SMUR en France, est peu utilisé malgré sa performance pronostique (Aire sous la courbe ROC à 0,91). Si le score MGAP est supérieur à 23 alors la mortalité est inférieure à 5 %. Il a comme intérêt de hiérarchiser le risque de décès en élevé (48 %), intermédiaire (15 %) ou faible (2,8 %) et ce, dès le préhospitalier (21)(22) (Annexe 4).

- Le score TRISS (Trauma Related Injury Severity Score) : score de gravité le plus utilisé et le plus performant en traumatologie. Ce score a été créé à la fin des années 80 et calcule une probabilité de survie. Il se base sur les variables physiologiques du RTS, les lésions anatomiques de l'ISS et l'âge de la victime. Cependant, il ne s'applique qu'à un groupe de patients et compare la probabilité de survie globale à celle observée. De plus, il ne peut pas être utilisé en préhospitalier car il requiert d'avoir le bilan lésionnel complet. Autre remarque, il a été créé avec des données du système de santé nord-américain qui n'a quasiment pas recouru à la médicalisation préhospitalière. De ce fait, toutes les variables ne peuvent être mesurées qu'à l'arrivée du patient. Si son calcul était réalisé à partir des variables préhospitalières cela diminuerait sa performance pronostique (Annexe 5).
- Le score ASCOT (A Severity Characterization of Trauma) : il est plus performant que le TRISS pour la prédiction de survie. Il prend en compte le score de Glasgow, la PAS, la fréquence respiratoire, le RTS et les paramètres A, B, et C de l'Anatomic Profile (AP). Sa limite est que les patients extrêmement graves (AIS=6) ou très légèrement blessés (ABC = 0) ne peuvent pas être évalués. L'ASCOT est supérieur au TRISS pour le polytraumatisme, le traumatisé crânien sévère et si l'âge est supérieur à 55 ans (Annexe 6).

➤ Les limites :

Tous ces scores ont des limites car il est très difficile d'établir un bilan lésionnel clinique précis en préhospitalier et ce d'autant plus que l'on doit suivre la règle de la « Golden Hour » qui consiste à prendre en charge le plus rapidement possible le polytraumatisé et à l'orienter vers la structure hospitalière adéquate en moins d'une heure.

De plus, les scores cliniques et mixtes ne prennent pas en compte l'évolutivité des lésions. Un patient initialement stable peut très rapidement se dégrader secondairement. Ils ne prennent pas en compte non plus la réponse aux différentes thérapeutiques notamment à visée hémodynamique mises en œuvre. Une autre limite induite directement par l'objectif de ces scores est qu'ils sont établis seulement dans le but de prédire la mortalité, ils ne prennent pas en compte les besoins en soins à court et à plus long terme de ces traumatisés graves.

Autre point notable, ces scores ont pour la majorité d'entre eux fait l'objet d'études dans d'autres pays (Etats-Unis surtout) que la France où leurs systèmes de prise en charge préhospitaliers diffèrent notablement du nôtre. En effet, la plupart n'ont pas de médecin

urgentiste en préhospitalier mais seulement des équipes paramédicales, la nature des traumatismes et l'organisation du système de santé présentent aussi de grandes différences.

Dans notre système de santé français, le médecin urgentiste est impliqué de façon beaucoup plus précoce que dans les autres pays du monde dans la prise en charge des polytraumatisés et apporte une réelle plus-value par son œil d'expert tant au niveau de la régulation que sur le terrain. D'après l'article « Triage et scores de gravité » du Dr RAUX et du Dr SCHAAL de la Pitié Salpêtrière publié en 2013, cette expertise serait « au moins aussi efficace que celle d'un score de triage » mais elle n'a pas été évaluée dans notre système de santé français.

## **B. Prise en charge préhospitalière des traumatisés graves basée sur les POS (Procédures Opérationnelles Standardisées) d'Est-Rescue**

### **a) Rôle du CRRA 15**

Lorsque survient un accident de quelque nature qu'il soit, les témoins ou les victimes elles-mêmes appellent les secours afin de donner l'alerte et d'obtenir les moyens nécessaires à la prise en charge des patients traumatisés. Ils composent alors le 18 ou le 15, s'ils contactent les pompiers l'appel devra être obligatoirement régulé par le Centre de Réception et de Régulation des Appels (CRRA) du SAMU afin notamment de décider ou non de l'engagement d'un SMUR.

Le déclenchement d'un SMUR peut alors être immédiat sans même attendre la régulation médicale dans plusieurs situations : victime en arrêt cardiaque ou inconsciente, chute d'un lieu élevé (> 3 mètres), explosion avec notion de victimes, agression par arme à feu ou arme blanche, accident de transport avec disproportion des masses (piéton/PL – 2 roues/PL) ou impliquant un car ou ferroviaire ou aérien.

Par contre, le déclenchement se fera après régulation médicale dans les autres situations telles que : absence de réponse aux ordres simples (ROS), difficultés respiratoires, hémorragie – amputation d'une partie du corps, difficultés motrices ou sensitives des membres inférieurs, traumatisme pénétrant de la tête-cou-tronc, patient décédé dans le véhicule ou éjecté ou incarcerated, choc latéral ou déformation importante de l'habitacle du véhicule, accident impliquant un nombre élevé de victimes.



## **b) Evaluation et prise en charge par l'équipe SMUR**

### **(1) Evaluation et prise en charge initiale**

Sur les lieux de l'intervention, l'équipage SMUR effectue une évaluation globale, rapide, la plus exhaustive possible de la situation et des victimes afin de passer un message précoce (< 5 minutes) au CRRA 15 pour demander un éventuel renfort et en particulier un HéliSMUR.

Dans son premier bilan, le médecin urgentiste évalue la présence d'une détresse vitale par le bilan ABCDE (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure), réalise un traitement symptomatique des détresses vitales, recherche des lésions anatomiques de gravité, évalue la cinétique de l'accident, le terrain, recherche les antécédents et traitements du patient, réalise une évaluation initiale du grade et passe son bilan précoce au CRRA.

Dans le même temps, l'infirmier et l'ambulancier s'attèlent à prendre les paramètres (TA, FC, FR, SpO<sub>2</sub>, T°C, taux d'hémoglobine), mettent en place si nécessaire une oxygénation avec un débit adapté pour obtenir une SpO<sub>2</sub> > 95 %, déshabillent et monitorent le patient. L'IDE pose systématiquement deux voies veineuses périphériques avec réalisation d'un bilan sanguin comprenant une numération formule sanguine, groupe-RAI, crase, ionogramme, troponine, lactate ainsi qu'un HemoCue®. Ces deux personnels paramédicaux préparent enfin les drogues et consignent les paramètres.

L'immobilisation est réalisée en équipe avec les sapeurs-pompiers. Elle repose sur la mise en place du collier cervical, plan dur ou MID (matelas immobilisateur à dépression). Une ceinture pelvienne est systématiquement mise en place en cas de bassin douloureux ou suspect et/ou en cas d'état de choc. L'urgentiste procède également au réalignement/réduction et à l'immobilisation avec attelle adaptée des membres fracturés sans oublier de réévaluer les pouls distaux après ce geste.

De leur côté les sapeurs-pompiers réalisent spécifiquement la désincarcération. L'extraction se fait alors soit de façon conventionnelle si le patient est stable soit en urgence s'il est instable ou s'il présente un risque évolutif manifeste.

Le remplissage vasculaire qui se fait avec le plus faible volume possible pour atteindre un objectif de pression artérielle systolique  $\geq 80$  mmHg repose chez l'adulte sur des cristalloïdes isotoniques avec une dose maximale de 1500 ml à passer sur 10 minutes et chez l'enfant de moins de 15 ans également avec les mêmes solutés mais cette fois à une posologie de 20 ml/kg.

En ce qui concerne la prise en charge spécifique de l'hémostase, plusieurs gestes sont à réaliser. Tout d'abord, il faut perfuser de l'Acide Tranexamique à raison de 1 g/10 min puis 1 g/8h chez l'adulte et à 10 mg/kg sur 20 min puis 1 mg/kg/h chez l'enfant. Les plaies hémorragiques doivent être prises en charge par compression manuelle directe puis par pansement compressif. Il faut suturer les plaies du scalp si elles sont non contrôlées par un pansement compressif car elles sont à l'origine d'une spoliation sanguine importante. Les fractures ouvertes hémorragiques doivent être réduites et comprimées ; en cas d'échec d'arrêt de l'hémorragie après réduction et compression, un garrot doit être posé sans délai en précisant bien son heure de pose. L'efficacité du garrot doit être réévaluée lors de l'augmentation de la pression artérielle systolique du fait du risque de resaignement.

Les traumatismes thoraciques peuvent nécessiter la réalisation de gestes techniques spécifiques. En effet, en cas de suspicion d'hémothorax et/ou de pneumothorax compressif, il faudra procéder à une exsufflation à l'aiguille et/ou à une thoracostomie axillaire au doigt. En cas de plaie soufflante et si le patient est en ventilation spontanée, un pansement semi-occlusif sera posé.

## **(2) Evaluation et prise en charge secondaire**

Dans un second temps, le médecin urgentiste s'attachera à vérifier que les objectifs tensionnels sont atteints, c'est-à-dire que la PAS est  $\geq 80$  mmHg ou  $\geq 110$  mmHg en présence d'un traumatisme crânien grave.

Si les objectifs tensionnels ne sont pas atteints :

- La Noradrénaline doit être débutée à la dose de 0,2 ug/kg/min puis augmentée de 1 ug/kg/min toutes les 5 minutes.

- L'intubation orotrachéale (IOT) se fera avec une induction en séquence rapide par Etomidate à 0,15 mg/kg ou Kétamine à 1 mg/kg associée au Suxaméthonium Chlorure à 0,5 mg/kg.  
L'entretien sera réalisé par du Midazolam associé au Sufentanil ou à la Kétamine en IVSE et plus ou moins avec du Cisatracurium à 0,15 mg/kg.
- Le respirateur doit être réglé avec un volume courant  $V_t$  à 6 ml/kg, une fréquence respiratoire à 10-20 cycles/min, une PEEP = 0, une  $FiO_2$  adaptée pour que la  $SpO_2$  soit de 95 %, et l' $EtCO_2$  avec un objectif compris entre 32 et 35 mmHg en présence d'un traumatisme crânien grave.
- La transfusion préhospitalière est à discuter au cas par cas notamment en présence d'une désincarcération longue.
- Du Mannitol doit aussi être perfusé en cas de traumatisme crânien grave associé à une anisocorie pour lutter contre l'œdème cérébral et pour réduire la pression intracrânienne.

Si les objectifs tensionnels sont atteints, il faudra :

- réaliser une IOT en cas de traumatisme crânien grave (l'induction, l'entretien et les réglages du respirateur seront identiques aux règles précédemment citées),
- optimiser le conditionnement tout en ayant le délai de prise en charge le plus court possible,
- perfuser du Mannitol en présence d'un traumatisme crânien grave avec anisocorie retrouvée à l'examen clinique.

### c) Gradation des traumatisés

L'évaluation des polytraumatisés par le médecin urgentiste en SMUR permet de classer les patients en trois grades bien distincts.

Le traumatisé sera classé en **grade A** dès lors que sont présents les éléments suivants :

- hypoxémie ( $SpO_2 < 90\%$ ) persistante malgré une ventilation invasive ou une oxygénothérapie à haut débit,
- hypotension ( $PAS < 90\text{ mmHg}$ ) persistante malgré un remplissage  $> 1000\text{ ml}$  ou l'administration de catécholamines.

Il sera considéré comme un **grade B** dans les situations ci-dessous :

- atteinte circulatoire : hypotension initiale corrigée (PAS > 90 mmHg),
- atteinte ventilatoire : hypoxémie initiale corrigée (SpO<sub>2</sub> > 90 %) ; ventilation mécanique ; déformation ou instabilité de la paroi thoracique,
- atteinte neurologique : Glasgow ≤ 13 (ou moteur ≤ 5) ; embarrure ; suspicion de lésion médullaire,
- traumatismes pénétrants : au-dessus des coudes ou genoux,
- critères échographiques : épanchement péritonéal ; pleural ; péricardique,
- critères anatomiques : suspicion de fracture du bassin ; ≥ 2 fractures humérale ou fémorale ; suspicion d'ischémie de membre ; amputation, dégantage, écrasement au-dessus des poignets ou chevilles.

Enfin, les traumatisés seront classés dans le **grade C** en cas de :

- cinétique élevée : chute > 6 m ou 2 étages (enfant > 3 x taille) ; blast, écrasement ; piéton renversé > 30 km/h ; désincarcération ; éjection d'un véhicule ; décès ou grade A dans le même véhicule,
- terrain fragilisé : femme enceinte > 20 SA ; âge > 65 ans ; coagulopathie ou traitement anticoagulant ; antécédents cardio-respiratoires significatifs,
- appréciation globale du médecin préhospitalier.

#### **d) Orientation des polytraumatisés**

Cette gradation des traumatisés permet de les orienter vers le centre de traumatologie disposant des spécialistes, équipements et techniques les plus adaptés à leur état.

Un autre facteur important à prendre en compte dans la prise en charge de ce type de patient est le délai de transport jusqu'à l'hôpital dont l'objectif est de respecter le principe de la « Golden Hour ».

Ainsi, pour les traumatisés graves, grade A ou B, si la différence de temps de transport entre le centre de traumatologie de niveau 1 et 2 (y compris par HéliSMUR) est inférieure à 15 minutes alors le patient sera orienté vers le centre de traumatologie de niveau 1. En revanche, s'il y a plus de 15 minutes d'écart de transport entre les deux hôpitaux, le patient sera orienté vers le centre de traumatologie de niveau 2/2+ s'il s'agit du plus rapide d'accès. A noter également que les patients de grade B avec une atteinte neurologique isolée doivent

être orientés vers un centre de traumatologie de niveau 1 ou de niveau 2 mais disposant d'un plateau neurochirurgical.

Les patients de grade C peuvent quant à eux être orientés vers l'hôpital de proximité qu'il s'agisse d'un centre de traumatologie de niveau 1, 2 ou 3 (Annexe 7).

## **C. Traumatisés thoraciques (Recommandations Formalisées d'Experts de 2015)**

### **a) Epidémiologie**

Les traumatismes thoraciques sont retrouvés chez un tiers des polytraumatisés admis à l'hôpital et chez la moitié des patients décédés après un AVP ; dans un quart des cas le décès est induit par le traumatisme thoracique. Il en résulte que tout polytraumatisé doit être considéré comme un traumatisé thoracique potentiel.

### **b) Les différentes lésions**

Le traumatisme thoracique peut être direct ou indirect, ouvert ou fermé et ses deux principales étiologies sont les accidents de la voie publique (AVP) et les chutes de grande hauteur (23).

Si l'atteinte thoracique est directe, les traumatismes peuvent être ouverts et/ou fermés et sont dus à un choc, un écrasement et/ou une perforation.

Par contre si le thorax est atteint indirectement, c'est-à-dire par décélération, alors le traumatisme entraîne des lésions du contenu intra-thoracique sous la forme de contusions des organes pleins tels que le cœur et le parenchyme pulmonaire et sous la forme de ruptures d'organes creux tels que la trachée, les bronches, les gros vaisseaux et l'œsophage.

Lorsque le traumatisme est pénétrant, bien souvent la prise en charge chirurgicale est nécessaire immédiatement.

Ces traumatismes impactent principalement l'hématose et l'hémodynamique et il se peut que le seul traumatisme thoracique soit responsable du polytraumatisme mais la prise en charge reste tout de même celle du traumatisé grave.

La gravité des lésions thoraciques n'est pas toujours en lien avec l'importance de l'atteinte pariétale notamment dans les traumatismes résultant d'une décélération ou accélération brutale, d'une compression abdominale à glotte fermée ou bien lors d'un blast.

La radiographie thoracique de face et le scanner thoracique injecté recherchent les lésions résultantes. Il peut s'agir de fractures costales et/ou sternales, pneumothorax, hémothorax, contusions pulmonaires, pneumomédiastin, hémomédiastin qui font suspecter une lésion des gros vaisseaux intra thoraciques tels qu'une rupture traumatique de l'isthme aortique, un hémopéricarde. Plus rarement, sont diagnostiquées des ruptures trachéobronchiques et diaphragmatiques.

### **c) Les éléments cliniques**

Les complications précédemment citées sont suspectées cliniquement devant une désaturation, une respiration paradoxale en cas de volet costal étendu, une diminution et/ou abolition du murmure vésiculaire, un tympanisme (pneumothorax) ou une matité (hémothorax) à la percussion, des douleurs costales, des déformations, des signes de détresse respiratoire aiguë avec notamment la polypnée, une hémoptysie, un emphysème sous-cutané et des signes de choc.

La rupture trachéobronchique sera quant à elle suspectée lors de la constatation d'un pneumomédiastin et d'un emphysème sous-cutané sus-sternal ou cervical puis confirmée par la fibroscopie bronchique complétée par une FOGD afin de vérifier l'intégrité œsophagienne.

La rupture diaphragmatique sera suspectée devant la présence de bruits hydro-aériques à l'auscultation thoracique, une ascension de la coupole diaphragmatique à la radiographie thoracique, une image gazeuse intra-thoracique ou un enroulement intra-thoracique d'une sonde naso-gastrique.

La rupture de l'isthme aortique sera suspectée devant une détresse cardio-circulatoire associée à une asymétrie des pouls périphériques avec atténuation au membre supérieur droit.

### **d) Critères de gravité / orientation**

Les éléments qui prédisent la gravité potentielle d'un traumatisme thoracique sont les antécédents du patient avec un âge de plus de 65 ans, une pathologie pulmonaire (BPCO) ou cardiovasculaire (coronaropathie, insuffisance cardiaque) chronique qui majorent le risque de décès par 2 ou 3 (24), un trouble de la coagulation congénital ou acquis (traitement par anticoagulant ou antiagrégant), les circonstances traumatiques (forte cinétique et/ou traumatisme pénétrant, ce dernier multipliant la mortalité par 2,6 (25).

Les critères de gravité au bilan sont la constatation de plus de deux fractures de côtes notamment chez les plus de 65 ans, d'une détresse respiratoire aiguë clinique avec une

fréquence respiratoire > 25 cycles/min et/ou une hypoxémie ( $SpO_2 < 90\%$  en air ambiant ou  $< 95\%$  sous  $O_2$ ), d'une détresse circulatoire (diminution de la PAS  $< 30\%$  ou PAS  $< 110$  mmHg) (26).

Les experts proposent aussi d'utiliser le score MGAP pour trier les patients sans critère de gravité initiale (9).

Tout traumatisé thoracique qui a des critères de gravité potentiels ou des signes de détresse vitale doit bénéficier d'un transport médicalisé et doit être orienté vers un centre de traumatologie de référence dès lors qu'il présente des signes de détresse respiratoire et/ou circulatoire. L'orientation vers un centre de traumatologie de niveau 1 réduit significativement la mortalité (4)(27) et l'admission directe dans ce centre spécialisé est à privilégier d'emblée car l'orientation initiale vers un centre de traumatologie de niveau inférieur aux besoins du patient est associée à une augmentation significative de la mortalité (28).

#### **e) Stratégies diagnostiques pré/intra-hospitalière et place du scanner thoracique**

Deux stratégies se distinguent selon que le patient est instable ou stable/stabilisé.

D'une part, si le patient est instable sur le plan hémodynamique et/ou respiratoire ; les experts suggèrent qu'en complément de l'examen clinique, l'échographie pleuro-pulmonaire soit associée à la FAST échographie en préhospitalier pour rechercher un épanchement gazeux ou liquidien associée à une évaluation péricardique. Il faut que l'examen soit réalisé par un praticien expérimenté et qu'il ne retarde pas la prise en charge.

Par ailleurs, il est clairement recommandé d'après ces RFE qu'au déchochage l'échographie pleuro-pulmonaire soit associée à la FAST échographie et à la radiographie du thorax en 1<sup>ère</sup> intention. Ceci est lié au fait qu'en traumatologie, l'échographie pleurale est plus performante (meilleure sensibilité et spécificité) que la radiographie de thorax pour diagnostiquer des épanchements intrathoraciques liquidiens ou gazeux à la SAUV (29)(30). La radiographie thoracique au lit à la SAUV demeure indispensable pour la prise en charge initiale des traumatisés graves instables (31).

Peu d'études ont été réalisées sur l'évaluation de l'apport de la FAST écho en préhospitalier en traumatologie thoracique. En revanche, l'échographie est réalisable et très fiable pour détecter des hémopéricardes post-traumatiques (32).

D'autre part, si le patient est stable ou stabilisé ; un body scanner comprenant une tomodensitométrie thoracique injectée doit être réalisé systématiquement en présence de critères de gravité car il permet un diagnostic exhaustif des lésions thoraciques post-traumatiques (33) et une réduction relative de la mortalité intrahospitalière observée de 25 % par rapport à la mortalité prédite par le TRISS et de 13 % par le RISC (Revised Severity Injury Classification) (34).

Il est suggéré par les experts de réaliser une échographie pleuro-pulmonaire mais pas une radiographie thoracique si l'examen clinique ne révèle qu'une lésion pariétale bénigne isolée sans aucun critère de gravité. En effet, l'échographie pleuro-pulmonaire peut diagnostiquer des fractures costales/sternales suspectées mais ignorées à la radiographie et peut aussi diagnostiquer un hémopneumo-thorax non visible sur le cliché radiologique (35)(36).

Il est aussi recommandé de réaliser un scanner thoracique injecté en cas de lésion thoracique autre que pariétale suspectée cliniquement ou découverte par l'échographie pleuro-pulmonaire ou la radiographie thoracique.

Deux articles mettent aussi en évidence qu'il est inutile de réaliser une radiographie thoracique chez les patients conscients, victimes de traumatisme thoracique fermé sans douleur thoracique et avec un examen clinique normal (37)(38).

#### **f) Drain pleural/thoracique**

Les traumatismes thoraciques peuvent être à l'origine de lésions nécessitant la réalisation de gestes techniques par le médecin urgentiste et ce dès le préhospitalier.

Il est recommandé de réaliser une décompression en urgence en cas de détresse respiratoire aiguë ou hémodynamique avec forte suspicion de tamponnade gazeuse.

Les experts suggèrent aussi de réaliser une thoracostomie par voie axillaire en cas d'arrêt cardiaque et/ou en cas d'échec de l'exsufflation (39)(40)(41).

Dans les situations cliniques autres que celles précédemment citées et sans certitude diagnostique, il faut surveiller et monitorer le patient jusqu'à la réalisation du scanner qui permettra d'affirmer et de caractériser l'épanchement (42)(43).

Les experts recommandent de drainer sans délai tout pneumothorax complet, tout épanchement liquidien ou aérique responsable d'un retentissement respiratoire et/ou hémodynamique (42)(44)(45)(46). Ils suggèrent de drainer aussi les hémothorax évalués à plus de 500 ml sur l'échographie et/ou la radiographie/scanner.



En revanche, si le pneumothorax est minime, unilatéral et sans retentissement clinique, le drainage n'est pas systématique, y compris s'il faut mettre en place une ventilation mécanique invasive. Il faut dans ce cas réaliser une radiographie de contrôle à 12h. Cette recommandation est valable également en cas de pneumothorax bilatéraux minimes. Cependant, ces dernières recommandations ne relèvent que d'avis d'experts (47)(48)(49).

## **D. Traumatisés abdominaux (Recommandations Formalisées d'Experts de 2019)**

### **a) Epidémiologie**

Les traumatismes abdominaux sont à l'origine de 15 à 20 % des lésions observées en traumatologie et sont associés à une mortalité élevée d'environ 20 % liée à la fois à la gravité directe des lésions abdominales mais aussi aux lésions associées fréquentes (27). Une nouvelle fois, les deux principales causes de ces traumatismes sont les AVP (75-90 %) et les chutes de grande hauteur.

En Europe, les traumatismes fermés sont majoritaires mais l'incidence des traumatismes pénétrants croît. La principale étiologie à leur mortalité est l'hémorragie (> 80 %) liée à une lésion d'organe plein (foie ou rate dans 2/3 des cas) ou à une rupture vasculaire. L'hémorragie est intrapéritonéale dans 80 % des cas et rétro-péritonéale dans 20 % des cas. 80 % des hémopéritoïnes sont dus à des traumatismes hépatiques, spléniques ou mésentériques. La moitié des décès est évitable et c'est une lésion abdominale qui est responsable de la mort dans la majorité des cas (53 %) mais il faut toujours tenir compte du contexte clinique ainsi que des lésions associées (50).

### **b) Les différentes lésions et signes cliniques associés**

Les traumatismes abdominaux étant majoritairement fermés, les lésions retrouvées sont à type de contusion pour les organes pleins tels que la rate, le foie, les reins, le pancréas ; à type de perforation pour les organes creux tels que le duodénum, intestin grêle, colon et enfin de déchirures mésentériques et/ou diaphragmatiques (51). Toute douleur abdominale post-traumatique doit faire suspecter une lésion abdominale.

Les traumatismes hépatiques sont suspectés en cas de traumatisme abdominal fermé, plaie de l'hypochondre droit / hémithorax droit ainsi qu'en cas de fractures costales basses à droite. Ils peuvent être responsables de différentes lésions (hématome sous-capsulaire, fracture hépatique, contusion, lésions vasculaires) à l'origine notamment d'hémopéritoine à évoquer devant un tableau de choc hémorragique avec épanchement intra-abdominal à la FAST échographie. En cas de signes d'angiocholite, il faut suspecter une hémobilie.

Des lésions pancréatiques (fractures, hématomes, contusions, lésions canalaies) surviennent en cas de traumatisme responsable d'une compression du pancréas sur la face antérieure du rachis à vitesse élevée tels qu'un choc par guidon de vélo ou par le volant de voiture. Dans ce cas, la clinique retrouve des douleurs solaires avec un tableau d'abdomen chirurgical. L'échographie est peu performante pour ce type de lésions.

Les lésions spléniques (hématome sous-capsulaire, rupture primaire ou secondaire, contusions, lésions vasculaires du hile) sont dues, soit à un traumatisme abdominal fermé notamment lors des fractures des côtes flottantes gauches, soit à un traumatisme ouvert principalement en regard de l'hypochondre gauche mais aussi en cas de plaie thoracique basse gauche. Le tableau est alors celui d'une douleur voire d'une défense/contracture de l'hypochondre gauche en cas d'hémopéritoine abondant qui sera retrouvé à la FAST échographie.

Les lésions digestives surviennent principalement en cas de plaies par arme blanche ou à feu. Un syndrome classique est celui de la ceinture de sécurité qui associe ecchymose de la paroi abdominale, fracture vertébrale et lésion d'organe creux intra-abdominal. Lorsqu'elles sont fermées, ces lésions sont souvent asymptomatiques initialement puis se révèlent par une défense, des troubles du transit et un tableau infectieux.

Les lésions diaphragmatiques ont déjà été évoquées dans la partie « traumatisé thoracique ».

Enfin, l'hématome rétro-péritonéal peut être induit par un traumatisme du bassin, du rachis ou bien rénal. Il sera responsable d'une importante spoliation sanguine qui nécessitera une prise en charge extrêmement rapide.

Il faudra aussi ne pas oublier d'inspecter l'ensemble du corps du patient pour ne pas méconnaître une plaie de la face postérieure due à un traumatisme pénétrant.

### **c) Performances diagnostiques des signes cliniques pour suggérer la présence d'une lésion abdominale**

Dans les RFE de 2019, les experts recommandent de ne pas se limiter à l'examen clinique pour affirmer ou infirmer la présence d'une lésion abdominale chez les traumatisés graves.

Ceci est lié au fait qu'une importante revue systématique de la littérature datant de 2012 (52) a montré que la valeur prédictive des signes cliniques était globalement faible. En effet, les rapports de vraisemblances positifs étaient faibles, évalués à 1,4 pour la douleur à la palpation abdominale ; 1,6 pour la douleur abdominale spontanée ; 3,7 pour la défense ; 4,1 pour l'hématurie ; 6,5 pour la douleur abdominale à la décompression ; et enfin un RVP entre 5,6 et 9,9 pour le signe de la ceinture de sécurité ; sachant qu'un test est performant pour confirmer le diagnostic lorsqu'il a un RVP > 10. Le rapport de vraisemblance négatif de l'absence de ces signes était supérieur à 0,1 et ne permettait donc pas d'exclure une lésion abdominale. L'absence de douleur à la palpation abdominale n'exclut pas non plus une lésion intra-abdominale puisqu'elle est objectivée secondairement chez 10 à 14 % des traumatisés graves dans les études de MICHETTI (53) et NEEKI (54).

### **d) Performances de la FAST échographie**

Chez les polytraumatisés avec suspicion de traumatisme abdominal, les experts recommandent probablement d'utiliser la FAST écho en préhospitalier pour diagnostiquer un épanchement intra-péritonéal et aucune recommandation n'a pu être établie sur l'impact de la FAST écho en préhospitalier dans la stratégie d'orientation des patients suspects de traumatismes abdominaux graves faute d'études et de niveau de preuve suffisants dans la littérature.

La FAST (Focused Abdominal Sonography for Trauma) qui dépiste les épanchements péritonéaux post-traumatiques doit être intégrée à la réalisation de la FAST étendue ou E-FAST (Extended Focused Assessment with Sonography For Trauma) recherchant un épanchement pleural.

D'autres études sont donc nécessaires pour préciser l'utilité de la FAST qui semblerait surtout spécifique mais peu sensible dans le diagnostic des épanchements péritonéaux et son impact pronostique (55)(56).

Il est aussi important de notifier que la FAST préhospitalière est moins sensible que celle réalisée à l'hôpital du fait de ses conditions de réalisation plus compliquées en

SMUR (57). Les autres limites mises en évidence sont l'obésité et la faible expérience de l'opérateur. Il peut être utile de répéter la FAST durant le transport pour identifier dans un second temps un épanchement en cours de constitution sans toutefois qu'elle n'allonge le délai d'arrivée à la SAUV.

Les recommandations sont plus formelles quant à la réalisation de la FAST échographie intra-hospitalière en cas de suspicion de traumatisme abdominal. Les experts recommandent de l'utiliser en intra-hospitalier pour affirmer la présence d'un épanchement intra-péritonéal lorsqu'elle est positive et pour éliminer un hémopéritoine supérieur à 500 ml lorsqu'elle est négative. En effet, l'E-FAST est performante pour le diagnostic des lésions thoraco-abdominales avec une sensibilité de 74 % et surtout une spécificité de 96 %, valeurs similaires pour la détection spécifique d'un épanchement intra-abdominal (57)(58).

Par contre, il n'est pas recommandé d'utiliser la FAST, que cela soit en pré- ou en intra-hospitalier, pour éliminer une lésion d'organe ainsi que pour affirmer ou éliminer la présence d'un épanchement rétropéritonéal (59)(60)(61)(62). L'étude de ZIELESIEWICZ de 2018 montre également que la FAST à la SAUV permet de choisir la décision thérapeutique appropriée dans la quasi-totalité des cas (99 %) (63). Cependant, aucune étude n'a prouvé une diminution de la mortalité liée à son utilisation.

#### **e) Le scanner TAP injecté permet-il le diagnostic des lésions abdominales traumatiques et la réduction de la morbi-mortalité ?**

Les experts recommandent en cas de suspicion de traumatisme abdominal de réaliser un scanner thoraco-abdomino-pelvien injecté pour diagnostiquer les lésions abdominales traumatiques tout en sachant que la performance de cet examen varie selon le type de traumatisme et d'organe lésé (64)(65). La sensibilité et la spécificité de ce type de scanner sont de 98 % pour le diagnostic des lésions d'organes solides (66) mais il est moins performant pour les lésions d'organes creux.

Une revue systématique de 2018 (67) montre par ailleurs de plus faibles performances diagnostiques du scanner pour les lésions intra-abdominales avec une sensibilité et une spécificité respectivement à 81 % et à 85 %. Il n'est donc pas possible de réaliser un raisonnement diagnostique en se basant seulement sur le scanner TAP injecté.

L'étude REACT-2 démontre qu'en cas de traumatisme abdominal grave, le scanner injecté diagnostique rapidement les lésions hémorragiques et établit un bilan lésionnel complet permettant de définir la stratégie thérapeutique adéquate (68). Cependant, cette étude

randomisée n'a pas permis de démontrer une réduction de la mortalité grâce au body scanner car leur objectif de réduction de mortalité était fixé à 5 % alors que les autres études observationnelles sont plutôt en faveur d'une réduction de seulement 3 % comparé à la réalisation du bilan d'imagerie conventionnelle associé au scanner sélectif (34)(69)(70)(71)(72).

## **E. Traumatisés pelviens (Recommandations Formalisées d'Experts de 2017)**

### **a) Epidémiologie**

Les traumatismes pelviens surviennent principalement chez l'adulte jeune. Ses deux principales causes étant encore une fois les AVP et les chutes de grande hauteur qui sont des traumatismes à haute énergie d'où l'incidence élevée des lésions associées (dans 2/3 des cas). Les fractures du bassin constituent 5 % des fractures en traumatologie et 30 % d'entre elles surviennent de façon isolée.

Ils sont moins fréquents (10 à 20 %) que les traumatismes thoraco-abdominaux chez les traumatisés sévères mais tout aussi graves puisqu'il existe une corrélation directe entre la présence d'une fracture du bassin et l'augmentation du score de gravité du traumatisme. De plus, la mortalité de ces traumatismes, qui est élevée, varie de 8 à 15 %. Celle-ci est due, d'une part à la sévérité des lésions hémorragiques pelviennes et d'autre part aux autres lésions associées (crâniennes et thoraco-abdominales).

Il faut donc une stratégie diagnostique et thérapeutique claire, protocolée pour que ces patients soient pris en charge le plus rapidement possible dans un centre de traumatologie de niveau 1 avec une coordination optimale des différents intervenants.

### **b) Les différentes lésions**

Les traumatismes du bassin représentent la principale étiologie des hématomes rétropéritonéaux. La gravité et le risque de décès sont donc directement liés au risque de choc hémorragique qui survient dans 10 % des cas. Il survient plus fréquemment en cas d'atteinte postérieure du bassin, c'est-à-dire lors d'atteinte du sacrum et des articulations sacro-iliaques car celles-ci font perdre au bassin sa stabilité et provoque sa rotation et/ou son ascension. De ce fait, les atteintes vasculaires (et nerveuses) sont fréquentes. A noter qu'un tableau de

choc hémorragique sans hémothorax ni hémopéritoine doit faire évoquer l'existence d'un hématome rétropéritonéal.

Des complications cutané-muqueuses, telles que des plaies, décollements périnéaux, plaies vaginales/rectales ; mais aussi neurologiques et urologiques (lésions urétrales en particulier) peuvent survenir et doivent être recherchées systématiquement.

### **c) Signes cliniques évoquant dès le préhospitalier un traumatisme du bassin**

Les experts recommandent de considérer la douleur spontanée du pelvis chez le patient conscient comme un signe évocateur de fracture du bassin. Cette recommandation est basée sur la méta-analyse de SAUERLAND qui conclut que l'examen clinique d'un patient non choqué par des équipes entraînées détecte une fracture du bassin avec une sensibilité de quasiment 100 % (73). Si le patient est inconscient ou choqué, il faut systématiquement le considérer comme suspect d'un traumatisme pelvien (74).

### **d) Critères cliniques de gravité d'un traumatisme pelvien grave en préhospitalier**

Les RFE de 2017 n'ont pu que probablement recommander de considérer comme critères cliniques de gravité d'un traumatisme pelvien les éléments suivants : un traumatisme pelvien ouvert, l'association avec une autre lésion traumatique grave (crânienne, thoracique, abdominale) ou des signes cliniques de gravité d'hémorragie.

Ceci découle du fait que dans la littérature, le seul critère pelvien spécifique est le caractère ouvert d'un traumatisme du bassin et il est associé à une multiplication de la mortalité par 3 à 4 (21)(75)(76)(77)(78). Un choc hémorragique multiplie quant à lui la mortalité par 3 à 5 des traumatisés pelviens (79)(80)(81)(82)(83)(84)(85). Il est également démontré que la mortalité augmente chez les patients de plus de 65 ans pour un traumatisme équivalent (15).

### **e) Indication / modalités de l'immobilisation pelvienne en préhospitalier**

Chez tout patient pour lequel on suspecte un traumatisme pelvien grave, il est recommandé de mettre en place le plus tôt possible (dès le préhospitalier) une contention externe du bassin.

Les experts recommandent aussi, avec un niveau de preuve plus faible, d'utiliser comme contention externe du bassin une ceinture pelvienne, sans qu'un modèle spécifique ne soit recommandé (à l'exclusion des draps noués) car il semblerait qu'elle réduise à la fois les besoins transfusionnels mais aussi les durées de séjour en réanimation et à l'hôpital (86). Afin d'avoir une efficacité similaire au C-clamp chirurgical il faut la positionner à hauteur des grands trochanters.

En revanche, aucun impact de la contention pelvienne sur la mortalité n'a été retrouvé. Par ailleurs elle pourrait aggraver certaines fractures (B2-B3) et entraîner des lésions cutanées d'après les études de JOWETT (87) et de KNOPS (88).

### **f) Orientation initiale d'un traumatisme pelvien grave**

Une étude de 2009 montre que la mortalité des traumatisés graves est réduite de 30 % quelle que soit la nature du traumatisme lorsqu'une médicalisation préhospitalière est réalisée (89). Lorsque celle-ci se fait par hélicoptère médicalisé elle augmente la survie des traumatisés graves de 15 %, que ce soit en Europe ou en Amérique du Nord (90).

Plus récemment, l'étude française de 2020 basée sur le registre du TRENAU (Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences) montre que l'hélicoptère médicalisé réduit d'un tiers la mortalité des traumatisés graves et qu'il s'agit du mode le plus approprié pour les transports de longue distance vers le centre de traumatologie régional (91).

L'admission en centre de traumatologie diminue de 20 % la mortalité de l'ensemble des traumatisés et de 30 % celle des plus graves (27). Une étude française de 2013 montre, dans le cadre d'un réseau régional de traumatologie, que l'orientation des patients les plus gravement atteints d'un traumatisme pelvien vers le centre de référence en traumatologie semble diminuer la mortalité observée par rapport à la mortalité prédite (92).

Tous les patients présentant un traumatisme pelvien grave doivent donc être transportés médicalisés vers un centre de référence disposant d'un plateau technique spécialisé en première intention.

### **g) Prise en charge hospitalière à l'arrivée**

Plusieurs recommandations ont été établies par les experts sur la prise en charge hospitalière des traumatisés pelviens graves avec des niveaux de preuves et d'accords variables.

Tout d'abord, il est probablement recommandé de réaliser une radiographie de bassin de face dès l'admission si le patient est instable hémodynamiquement ou s'il nécessite des thérapeutiques urgentes pour contrôler les fonctions vitales (31).

En revanche, il n'est probablement pas recommandé de la réaliser en l'absence d'instabilité hémodynamique à l'arrivée à la SAUV, mais dans ce cas de préférer plutôt la réalisation précoce d'une TDM (tomodensitométrie) thoraco-abdomino-pelvienne avec injection de produit de contraste pour établir un bilan vasculaire et osseux pelvien complet (93). Ces examens permettront de diagnostiquer l'origine du saignement, son importance et ainsi de guider la stratégie thérapeutique (chirurgie d'hémostase ou artériographie pour embolisation).

En ce qui concerne la E-FAST échographie, elle doit probablement être réalisée chez tous les traumatisés sévères suspects de traumatismes graves du bassin du fait de son double intérêt. Elle permet le diagnostic des fractures pelviennes en « open book » par la mesure centimétrique de la symphyse pubienne (ouverte si > 25 mm) ainsi que des lésions associées impactant potentiellement l'hémodynamique (94). La FAST échographie est très performante pour détecter les hémopéritoines avec une VPP et VPN de 97 % dans deux études déterminant ainsi la responsabilité du saignement et elle étaye le diagnostic et la stratégie thérapeutique (laparotomie d'hémostase par exemple) (95)(96)(97). A noter qu'une limite à connaître qui altère la performance de la FAST échographie est la présence d'une rupture vésicale intrapéritonéale ou la suffusion d'un hémorétropéritoine.

Une TDM thoraco-abdomino-pelvienne injectée doit être réalisée avant l'artériographie-embolisation chez tous les traumatisés pelviens graves dont l'état hémodynamique le permet afin d'obtenir un bilan lésionnel exhaustif et ne pas méconnaître des lésions associées. La TDM oriente la prise en charge soit vers un traitement médical par radiologie interventionnelle (l'extravasation de PCI guide le site à emboliser et l'artère à cathétériser) soit vers la chirurgie (98)(99)(100).

Enfin, chez le traumatisé pelvien grave, il ne faut pas réaliser systématiquement une imagerie dédiée du bas appareil urinaire. Elle doit probablement être réalisée par le biais d'une opacification rétrograde de l'urètre et de la vessie, couplée à une TDM pelvienne, chez



les patients ayant des symptômes évocateurs de traumatismes vésicaux (impossibilité d'uriner, hématurie, empatement sus pubien douloureux, vessie sur le trajet d'une plaie pénétrante), notamment avant le sondage urinaire chez l'homme (101)(102)(103).

#### **h) Critères anatomo-radiologiques définissant un traumatisme pelvien grave (classifications de Young Burgess et de Tile)**

Des critères anatomo-radiologiques ont été définis par les experts pour qualifier un traumatisme du bassin comme grave. Il s'agit des fractures pelviennes instables selon les classifications de Young-Burgess (104) et de Tile notamment celles dites en « open-book » et les ruptures de l'anneau pelvien avec atteinte postérieure (105)(106).

L'existence d'une extravasation de produit de contraste au temps artériel sur une angioscanographie ou TDM est elle aussi à considérer comme critère de gravité (107)(108) (Annexes 8 et 9).

### **F. Finalité du sujet de thèse**

Cette étude est la première qui évalue de façon exhaustive tous les polytraumatisés pris en charge en SMUR (terrestre et hélicoptère) et amenés en Salle d'Accueil des Urgences Vitales (SAUV) du CHRU de Nancy pendant une année entière. Elle permet ainsi d'avoir un important recrutement de patients et donc un recueil de données conséquents qui permettra d'évaluer le plus précisément possible la concordance entre le bilan lésionnel clinique établi par le médecin urgentiste et le bilan lésionnel scanographique des traumatisés graves.

En recueillant également le bilan lésionnel échographique des patients qui ont bénéficié d'une FAST échographie, nous devrions montrer l'intérêt de cette technique pour améliorer la stratégie diagnostique et thérapeutique et de ce fait sa place primordiale dans la formation initiale et continue des médecins urgentistes.

Bien que la tendance actuelle et future soit au développement des prises en charge paramédicales des patients en préhospitalier, cette étude devrait justifier l'importance de la médicalisation en traumatologie de par l'expérience et le savoir-faire des médecins urgentistes qui contribuent à diminuer autant que possible la morbi-mortalité des traumatisés graves ; compétences qui sont irremplaçables à l'heure actuelle.

Par ailleurs, cette analyse devrait également identifier les facteurs influençant le diagnostic préhospitalier des lésions et confirmer la nécessité de réaliser le plus rapidement possible un body scanner chez tout traumatisé grave afin de diminuer la morbi-mortalité.

Cette étude devrait donc confirmer les différentes recommandations formalisées d'experts établies ces dernières années par les Sociétés Françaises de Médecine d'Urgence (SFMU) et d'Anesthésie Réanimation (SFAR).

## **G. Introduction de l'article**

Le « polytraumatisé » est un blessé porteur d'une ou plusieurs lésions traumatiques, dont au moins une met en jeu le pronostic vital. Cela suppose que le bilan lésionnel soit connu. En pratique, on préfère la notion de « traumatisé grave » qui est celle d'un patient traumatisé présentant au moins une lésion menaçant le pronostic vital ou fonctionnel, ou bien dont le mécanisme (1) et/ou la violence du traumatisme laisse penser que de telles lésions peuvent exister (2)(3).

Les lésions traumatiques représentent la première cause de décès chez les sujets jeunes (moins de 40 ans) et la troisième cause de décès en France ; à gravité identique, la mortalité du polytraumatisé augmente avec l'âge (15) ; 50 % des décès surviennent sur les lieux de l'accident ou pendant le transport, 30 % dans les six premières heures et 20 % dans les semaines qui suivent (16)(17).

La prise en charge pré- et intra-hospitalière initiale d'un polytraumatisé ne supporte aucun délai et repose sur une démarche diagnostique et thérapeutique extrêmement rigoureuse (4). Si le facteur temps est fondamental dans la prise en charge, c'est surtout la « bonne utilisation » de ce temps thérapeutique qui prime et justifie la médicalisation préhospitalière (7)(8). La prise en charge et l'évaluation de la gravité d'un polytraumatisé doivent être précoces, rapides et de qualité (9)(10)(11). Le pronostic est conditionné par une prise en charge parfaitement codifiée, réalisée par des équipes entraînées et reposant sur des procédures précises (109)(110). La difficulté essentielle lors de l'évaluation d'un traumatisé grave est d'obtenir un bilan lésionnel précis et complet, mais en y consacrant un temps limité afin d'éviter tout retard thérapeutique délétère en terme de pronostic (12)(13)(14).

La SFMU et la SFAR ont ainsi établi, en collaboration avec d'autres sociétés savantes de spécialités, des recommandations formalisées d'experts sur la prise en charge des traumatisés thoraciques en 2015 (111), pelviens en 2017 (5) et abdominaux en 2019 (6).

Celles-ci ont pour but d'optimiser la prise en charge diagnostique et thérapeutique des traumatisés graves, par le biais d'un consensus entre les différents médecins experts suite à une analyse de la littérature selon la méthodologie GRADE, afin de réduire la morbi-mortalité de ces patients. Ces RFE mettent en évidence les performances diagnostiques et les limites à la fois de la clinique mais aussi des différents examens complémentaires (radiographies, tomodensitométrie) qui sont réalisés chez les polytraumatisés sans oublier l'apport diagnostique de la FAST échographie notamment chez les traumatisés instables sur le plan hémodynamique (58)(59).

Il est à noter que dans la région Grand Est, la prise en charge des traumatisés graves repose sur les recommandations nationales qui sont précisées par les procédures opérationnelles standardisées de l'association Est-Rescue. Créée en 2017, cette association constitue le nouveau réseau et observatoire des urgences du Grand Est qui a pour objectif d'optimiser la prise en charge des urgences sanitaires en améliorant la connaissance quantitative et qualitative des activités d'urgences dans notre région.

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la concordance globale entre le bilan lésionnel clinique établi par le médecin urgentiste en préhospitalier et le bilan lésionnel scanographique chez les traumatisés graves thoraco-abdomino-pelviens pris en charge par un SMUR et transportés à la SAUV du CHRU de Nancy. Les objectifs secondaires sont d'évaluer plus spécifiquement la concordance par étage (thoracique, abdominal, pelvien) ainsi que l'intérêt de la FAST échographie dans le bilan lésionnel.

Notre étude devrait permettre de déceler les facteurs influençant le diagnostic préhospitalier des lésions (23)(112) et confirmer la nécessité de réaliser le plus rapidement possible un body scanner chez tout traumatisé grave afin de diminuer la morbi-mortalité (113)(114)(115)(116).

## **II. MATERIELS ET METHODES**

### **A. Objectifs de l'étude et critères de jugements**

#### **a) Objectif principal**

L'objectif principal est d'évaluer la concordance globale entre les lésions suspectées cliniquement par le médecin urgentiste en SMUR et les lésions diagnostiquées sur le compte rendu définitif du body scanner/scanner thoraco-abdomino-pelvien réalisé à la SAUV chez les traumatisés graves.

#### **b) Objectifs secondaires**

- Décrire les caractéristiques des patients traumatisés graves ayant nécessité une prise en charge médicale préhospitalière par une équipe SMUR et qui ont eu ensuite un body scanner.
- Identifier les facteurs influençant les hypothèses diagnostiques du bilan lésionnel des traumatisés graves.
- Evaluer l'apport de la FAST échographie dans le bilan lésionnel initial et la prise en charge thérapeutique/orientation des traumatisés graves.
- Evaluer l'impact de la concordance entre le bilan lésionnel clinique et scanographique sur le taux de mortalité hospitalière des traumatisés graves.
- Décrire les principales lésions scanographiques diagnostiquées chez les traumatisés graves et identifier celles qui sont concordantes à la clinique et au scanner.

### c) Critère de jugement principal

Il s'agit d'un critère composite basé sur un codage qui évalue la concordance globale entre les anomalies détectées à l'examen clinique aux étages thoracique, abdominal et pelvien par le médecin urgentiste en SMUR et les lésions thoraco-abdomino-pelviennes retrouvées sur le compte rendu définitif du body scanner/scanner thoraco-abdomino-pelvien réalisé à la SAUV chez les traumatisés graves.

L'examen clinique est divisé en trois étages anatomiques : thoracique, abdominal et pelvien (c'est-à-dire intéressant la zone anatomique du bassin). Il est qualifié de « normal » s'il ne retrouve aucune anomalie que cela soit à l'inspection, palpation, percussion et auscultation ; et de « pathologique » dès lors qu'une anomalie clinique est suspectée par le médecin urgentiste.

Afin de déterminer le caractère « normal » ou « pathologique », nous nous sommes basés sur les informations écrites sur les fiches d'interventions SMUR et les bilans passés en régulation médicale au CRRA 15. Lorsque la clinique d'un étage n'était pas renseignée initialement sur la feuille d'intervention, elle a été notée « NR » puis codée comme normale. Nous avons en effet considéré qu'une zone anatomique qui n'était pas décrite devait être probablement normale ; sinon nous pouvons supposer que le médecin urgentiste aurait précisé l'élément d'intérêt que cela soit sur la fiche SMUR ou bien lors de son bilan en régulation.

Pour ce qui est du bilan scanographique, nous l'avons également divisé avec les mêmes étages anatomiques que ceux décrits précédemment. Ce bilan lésionnel est qualifié de « normal » s'il ne diagnostique aucune anomalie lésionnelle post-traumatique et de « pathologique » dès lors qu'une atteinte post-traumatique est retrouvée peu importe sa gravité.

Le codage par étage anatomique était ensuite qualifié de concordant si à la fois la clinique et le scanner étaient tous deux « normaux » ou au contraire « pathologiques ». Il en a été de même pour définir la concordance globale. En effet, si pour chaque étage la clinique et le scanner étaient concordants alors la concordance était globale. En revanche, si sur un des étages il n'y avait pas de concordance entre la clinique et le scanner alors il n'y avait pas de concordance globale.

#### **d) Critères de jugements secondaires**

Ils ont été évalués sous la forme d'analyses en sous-groupes pour évaluer la concordance à chaque étage anatomique entre le bilan lésionnel clinique, scanographique et échographique.

Nous avons donc évalué :

- la concordance entre les anomalies cliniques thoraciques détectées par l'urgentiste en SMUR et les lésions thoraciques scanographiques,
- la concordance entre les anomalies cliniques abdominales détectées par l'urgentiste en SMUR et les lésions abdominales scanographiques,
- la concordance entre les anomalies cliniques pelviennes détectées par l'urgentiste en SMUR et les lésions pelviennes scanographiques,
- la concordance entre les anomalies échographiques retrouvées à la FAST échographie en SMUR, les anomalies cliniques et les lésions scanographiques.

La FAST échographie a été codée sur le même principe que la clinique et le scanner. Si la FAST était strictement normale ou bien non contributive, elle a été codée comme « normale ». En revanche dès lors qu'elle retrouvait une anomalie ou bien même une suspicion, elle a été codée comme « pathologique ». Ce codage a été réalisé pour chaque étage anatomique afin d'évaluer la concordance par étages puis de façon globale entre la FAST, la clinique et le scanner.

#### **B. Méthode d'observation**

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective mono-centrique s'intéressant à l'ensemble des patients traumatisés graves pris en charge en préhospitalier par une équipe médicale terrestre ou hélicoptérée et transportés au sein de la Salle d'Accueil des Urgences Vitales (SAUV) du CHRU de Nancy sur l'année 2019. Les données ont été recueillies au niveau des dossiers de régulation médicale sur le logiciel AppliSAMU, des fiches papier d'interventions SMUR, des dossiers médicaux des patients en se basant sur les logiciels ResUrgences et DxCare du CHRU de Nancy.

## **C. Population de l'étude**

### **a) Critères d'inclusion**

- Homme ou femme dont l'âge est supérieur ou égal à 18 ans,
- pris en charge en préhospitalier pour un traumatisme grave thoraco-abdomino-pelvien par un SMUR et accueillis en SAUV entre le 1<sup>er</sup> janvier 2019 et le 31 décembre 2019,
- transportés initialement ou secondairement (par voie terrestre ou hélicoptérée) vers la SAUV de l'Hôpital Central du CHRU de Nancy,
- ayant eu un body scanner ou un scanner thoraco-abdomino-pelvien (TAP) réalisé à la SAUV.

169 patients ont été admis en Salle d'Accueil des Urgences Vitales du CHRU de Nancy en 2019 suite à une prise en charge médicale préhospitalière pour traumatisme grave.

### **b) Critères d'exclusion**

- Patients décédés avant la réalisation du body scanner/scanner TAP.

Un seul patient est décédé en SAUV avant la réalisation du body scanner/scanner thoraco-abdomino-pelvien.

Ainsi, notre population d'étude est constituée de 168 patients admis en SAUV du CHRU de Nancy en 2019 suite à une prise en charge médicale préhospitalière pour traumatisme grave chez qui a été réalisé un scanner TAP.

## **D. Recrutement et recueil des informations**

Les patients ont été recrutés et les données recueillies tout d'abord au niveau des dossiers de régulation médicale sur le logiciel AppliSAMU grâce à une requête réalisée par un ARM ressource à l'aide de mots clés, des déclenchements des SMUR de Nancy (y compris HéliSMUR), de ceux des autres centres hospitaliers de Meurthe-et-Moselle et de l'orientation vers la SAUV de l'hôpital Central du CHRU de Nancy.

Ainsi, des tableaux de requêtes ont été établis et nous avons réalisé une sélection selon les diagnostics codés par le médecin régulateur sur AppliSAMU ainsi qu'en lisant les

observations de régulation médicale afin de déterminer si les patients répondaient aux critères d'inclusion.

Les diagnostics pertinents retenus sur AppliSAMU ont été classés par ordre alphabétique dans le tableau suivant.

**Tableau 2 : Diagnostics principaux des dossiers AppliSAMU**

<b>Diagnostics principaux des dossiers AppliSAMU</b>
Amputation – écrasement SP
AVP
Brûlures
Brûlure main poignet
Brûlure tête et cou
Choc traumatique
Chute
Coma
Coma traumatique
Commotion cérébrale
Commotion cérébrale avec plaie
Commotion cérébrale sans plaie
Confusion / désorientation
Contusion pulmonaire sans plaie
Défenestration SP
Douleur abdominale
Douleur dorsale
Douleur lombaire
Fracture bassin fermée
Fracture calcanéum ouverte
Fracture face
Fracture fémur fermée
Fracture fémur ouverte
Fractures multiples ouvertes
Fracture omoplate fermée
Fracture rachis dorsal
Fracture rachis lombaire fermée
Hématome extra-dural avec plaie
Hémorragie SP
Lésion trachéale traumatique avec plaie
Paraplégie ou parésie SP
Plaie abdomen, lombes, bassin
Plaie cou
Plaie face
Plaie membre supérieur
Plaies ouvertes SP



Plaie thorax
Pneumothorax
Polytraumatisme
Tétraplégie / parésie SP
Trauma colonne
Trauma contus bras épaule
Trauma – contusion abdomen
Trauma – contusion hanche
Trauma – contusion jambe
Trauma – contusion main ou poignet
Trauma – contusion tête
Trauma – contusion thorax
Trauma crânien grave avec plaie
Trauma crânien grave sans plaie
Trauma médullaire SP
Trauma superficiels multiples face
Trauma thoracique grave
Traumatisme SP

Les patients pour qui aucun diagnostic n'avait été codé en régulation ont été inclus ou non en lisant le dossier de régulation médicale sur AppliSAMU et le dossier médical ResUrgences correspondant afin de déterminer s'ils répondaient ou non aux critères d'inclusion de notre étude.

Ensuite, les différentes données ont été recueillies à partir des dossiers de régulation médicale sur le logiciel AppliSAMU, des fiches d'interventions papiers SMUR et héliSMUR ainsi que des dossiers médicaux des patients en se basant sur les logiciels sécurisés ResUrgences et DxCare du CHRU de Nancy.

ResUrgences est utilisé dans le cadre des soins usuels réalisés aux urgences et DxCare est quant à lui utilisé pour les soins courants en hospitalisation conventionnelle, en soins intensifs et en réanimation.

Les informations collectées ont été extraites des observations médicales, des courriers de sortie d'hospitalisation ainsi que des éléments du PMSI (Programme de Médicalisation des Systèmes d'Informations).

A noter, que les fiches d'interventions n'étaient pas encore informatisées totalement sur tablette par le biais de l'application « SMUR-t@b » de l'association Est-RESCUE durant la réalisation de cette étude, puisque ce système n'a débuté qu'en mars 2019 pour certains SMUR. Les informations n'ayant pu être recueillies sur les fiches d'interventions des SMUR utilisant déjà SMUR-t@b l'ont été par le biais des différents dossiers déjà énoncés ci-dessus.

Ainsi sur les 168 patients inclus dans cette étude, 70 ont été pris en charge par les équipes SMUR du CHRU de Nancy, 40 par celles des SMUR des hôpitaux périphériques et 69 par l'équipe médicale hélicoptérée du SAMU de Lorraine. Certains patients ont donc été médicalisés initialement par une équipe terrestre relayée ensuite par celle hélicoptérée dans le but d'être évacués au plus vite vers le centre de traumatologie régional.

## **E. Codage**

L'ensemble des données collectées ont été retranscrites dans des tableaux Microsoft Excel. Afin de pouvoir exploiter ces données et réaliser des analyses statistiques nous avons dû créer un codage empirique des différentes données.

Le même code a été utilisé pour la clinique, l'échographie et le scanner par étage (thoracique, abdominal, pelvien) selon que l'examen était normal ou pathologique.

Lorsque la donnée recherchée n'a pas été renseignée sur la fiche d'intervention et/ou les différents dossiers, elle a été codée « non renseignée » (« NR »). Si le geste n'a pas été réalisé, il a été codé « non fait » (« NF »).

Le taux d'hémoglobine, que ce soit à l'HemoCue® ou à la biologie initiale, a été renseigné en grammes par décilitres. Le score de Glasgow était évalué comme habituellement entre 3 et 15. La fréquence cardiaque était exprimée en battements par minute, la fréquence respiratoire en cycles par minute et la pression artérielle en millimètres de mercure. Enfin, nous avons utilisé les unités habituelles pour le poids et l'indice de masse corporelle (IMC).

Pour les plaies par arme blanche et par arme à feu, nous avons décidé de ne pas les individualiser selon qu'elles aient été causées par une agression ou par une tentative de suicide (TS).

De la même façon, nous avons regroupé entre eux les différents types de chutes de hauteur, de traumatismes violents divers et d'accidents de la voie publique aussi nombreux soient-ils afin de faciliter par la suite l'analyse et l'interprétation des résultats.

A noter que lorsqu'il y a eu un arrêt cardio-respiratoire (ACR) avec reprise d'activité cardiaque spontanée (RACS), les premières valeurs disponibles de pression artérielle, fréquences cardiaque et respiratoire ainsi que la saturation périphérique en oxygène ont été notées. Si celles-ci n'étaient pas disponibles, elles étaient codées « non renseignées » (« NR »).

Dans la catégorie « concordances », lorsque la concordance entre les différents bilans (clinique et/ou échographie et/ou scanner) était correcte, elle était codée de 11 à 19, lorsqu'elle était incorrecte, elle était codée de 91 à 99.

Voici dans le détail le codage et sa signification respective présentés sous la forme d'un tableau.

**Tableau 3 : Codage**

<b>Catégories</b>	<b>Sous catégories</b>	<b>Code</b>
FAST Echo	Réalisée	90
	Non réalisée	0
Concordance clinique / FAST Echo / Body scanner : étage thoracique	Normal	1
	Douteux	2
	Pathologique	3
Concordance clinique / FAST Echo / Body scanner : étage abdominal	Normal	4
	Douteux	5
	Pathologique	6
Concordance clinique / FAST Echo / Body scanner : étage pelvien	Normal	7
	Douteux	8
	Pathologique	9
Orientation	Réanimation chirurgicale (Central ou Picard)	20
	Soins continus chirurgicaux ou médicaux	21
	Services de chirurgie hors neurochirurgie (CEG Mains, COTA, CGU, chirurgie thoracique, chirurgie maxillo-faciale)	22
	Neurochirurgie	24
	Autres orientations (UHCD, Psychiatrie, Retour à domicile (y compris sortie contre avis médical), Police)	28
Décès en hospitalisation	Oui	34
	Non	35
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Non renseigné (NR)	36
	Normal (IMC < 25)	37
	Surpoids (≥ 25 et < 30)	38
	Obésité (≥ 30)	39

SMUR (base d'origine)	CHRU Nancy	40
	Hélicoptère Nancy	41
	Hôpitaux périphériques	42
Type de traumatisme	Plaie par arme blanche (TS ou agression)	50
	Plaie par arme à feu (TS ou agression)	51
	Chute de hauteur (accidentelle, TS par défenestration ou saut de hauteur type pont)	53
	Traumatismes violents divers (mécanisme non précisé, plaie par câble électrique, accident grumier, accident de bûcheronnage, écrasement, chute de cheval, crash d'ULM, chute dans les escaliers)	54
	AVP dont AVP VL/VL, AVP VL/2 roues (moto/scooter/quad/vélo), AVP VL/piéton, AVP VL seule, AVP 2 roues motorisé (moto/quad/scooter y compris accident de cirque moto contre moto), AVP vélo seul (chute de vélo seul), AVP 2 roues motorisé/vélo, AVP PL/PL, AVP PL/vélo, AVP PL (dont tracteur/VL), AVP tramway/piéton	60
Intubation orotrachéale	Réalisée	80
	Non réalisée	81
Saturation périphérique en oxygène	En air ambiant	82
	Sous O <sub>2</sub>	83
ACR avec RACS	Oui	84
Concordances	Concordance clinique/scanner étage thoracique : OUI / NON	11 / 91
	Concordance clinique/scanner étage abdominal : OUI / NON	12 / 92
	Concordance clinique/scanner étage pelvien : OUI / NON	13 / 93
	Concordance globale clinique/scanner (tous les étages) : OUI / NON	14 / 94
	Concordance clinique/écho/scanner étage thoracique : OUI / NON	15 / 95
	Concordance clinique/écho/scanner étage abdominal : OUI / NON	16 / 96
	Concordance clinique/écho/scanner étage pelvien : OUI / NON	17 / 97
	Concordance clinique/écho (tous les étages) : OUI / NON	18 / 98
	Concordance clinique/écho/scanner (tous les étages) : OUI / NON	19 / 99

## **F. Caractéristiques des données**

Les différentes données énoncées ci-dessous ont été recueillies pour chaque patient.

Tout d'abord, les données démographiques concernent :

- l'âge,
- le sexe,
- le taux de mortalité hospitalière.

Les données contextuelles comprennent :

- la date, l'heure, le lieu et le type de traumatisme qu'il s'agisse d'une plaie par arme blanche, d'une plaie par arme à feu, d'une chute de hauteur, de traumatismes violents divers ou bien d'accidents de la voie publique (AVP),
- l'hôpital d'origine du SMUR qu'il soit du CHRU de Nancy, d'hôpitaux périphériques ou de l'hélicoptère du SAMU Lorraine et son type (terrestre ou hélicoptère) ont été précisés.

Nous avons colligé comme données cliniques :

- le poids,
- l'indice de masse corporelle (IMC) qui a été individualisé en normal, surpoids ou obésité selon les normes en vigueur,
- le score de Glasgow,
- la pression artérielle systolique et diastolique,
- les fréquences cardiaque et respiratoire,
- la saturation périphérique en oxygène (SpO<sub>2</sub>),
- la douleur évaluée par l'échelle numérique (EN),
- l'utilisation ou non d'oxygénothérapie,
- enfin s'il y a eu ou non un arrêt cardio-respiratoire.

Nous avons noté les gestes techniques médicaux réalisés, notamment l'intubation oro-trachéale (IOT) afin de pouvoir calculer par la suite le taux d'incidence de l'IOT chez les traumatisés graves.

Les bilans lésionnels clinique, échographique (lorsque la FAST écho a été réalisée) et scanographique ont été recueillis pour les trois étages : thoracique, abdominal et pelvien. D'après les éléments présents dans ces bilans, la clinique, l'échographie et le body scanner ont été qualifiés de « normaux » ou « pathologiques ».

Parmi les données biologiques, nous avons recueilli les valeurs d'HemoCue® en SMUR ainsi qu'en SAUV et le taux d'hémoglobine à la biologie initiale.

En ce qui concerne le devenir du patient, nous avons noté la survenue ou non du décès hospitalier du patient et son orientation à la sortie de la SAUV.

Cette dernière a été individualisée en cinq groupes, il s'agit soit :

- de la réanimation chirurgicale,
- des soins continus chirurgicaux ou médicaux,
- de la neurochirurgie,
- des autres services de chirurgie (tels que la chirurgie maxillo-faciale, ORL, orthopédie, etc.),
- du groupe nommé « autres » qui intègre l'orientation en Unité d'Hospitalisation de Courte Durée (UHCD) ou en service de Psychiatrie ou le confié à la Police ou le retour à domicile (y compris la sortie contre avis médical).

## **G. Stockage des données**

L'ensemble des données recueillies ont été anonymisées et stockées sur 4 clés USB.

## **H. Méthode d'analyse des données**

Toutes les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel SAS® R9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA). Le seuil de signification bilatéral a été fixé à  $p < 0,05$ .

### **a) Description de la population**

Les variables continues ont été décrites en effectif, moyenne  $\pm$  déviation (écart type) et en médiane (1<sup>er</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile). Les sujets avec concordance globale ont été comparés aux

sujets avec discordance par le test non paramétrique de Mann-Whitney ou le test de Student selon la normalité des variables.

Les variables catégorielles ont été décrites en effectif et pourcentage et les groupes comparés à l'aide du test exact de Fisher.

L'ensemble des caractéristiques des patients ont été décrites dans la population totale et selon les groupes de concordance / discordance globale et par étages. Ces groupes de concordance / discordance ont été comparés à l'aide des tests statistiques.

Les lésions scanographiques ont aussi été décrites de manière globale et selon les groupes de concordance / discordance globale et par étages à l'aide de proportions. Les comparaisons entre les groupes ont été effectuées à l'aide des tests exacts de Fisher.

#### **b) Mesure de concordance entre le médecin urgentiste et le radiologue : le coefficient kappa de Cohen**

La concordance globale ainsi que les concordances par étages : thoracique, abdominal et pelvien ont été examinées et évaluées à l'aide du coefficient kappa (k) dont la définition et l'interprétation sont décrites ci-dessous (117)(118)(119)(120)(121).

##### **Définition et intérêt du kappa :**

Deux ou plusieurs observateurs indépendants peuvent porter des jugements différents sur un même sujet au regard d'une caractéristique ; ainsi, des radiologues peuvent interpréter de façon différente un scanner. Cette divergence d'appréciation est un phénomène bien connu, spécialement dans les disciplines médicales et épidémiologiques. Deux ou plusieurs sources d'informations peuvent concorder ou diverger sur certains aspects des caractéristiques d'un individu.

La question de la mesure de l'accord (ou du désaccord) entre deux procédures qui doivent conduire au classement d'un sujet suivant un critère déterminé sera abordée. Les procédures peuvent être comprises comme deux observateurs, deux sources d'informations (deux registres), deux tests diagnostiques, deux questionnaires, etc. A ce titre, le terme « observateur » sera utilisé pour désigner toute procédure de classification et le cas où le critère ou la mesure est de nature qualitative sera détaillé, pour y définir la mesure d'accord **kappa**. Le jugement est qualitatif lorsque les sujets sont classés dans des catégories



mutuellement exclusives et collectivement exhaustives formant ainsi une échelle de classification nominale.

Afin d'introduire la mesure d'accord kappa, le tableau suivant présente les résultats d'un classement fait par deux observateurs indépendants ( $O_1$  et  $O_2$ ), chacun devant classer  $n$  sujets en  $k$  catégories (diagnostiques)  $C_1, C_2, \dots$  ou  $C_k$ .

**Tableau**

		$O_1$				<b>Total</b>
		$C_1$	$C_2$	...	$C_k$	
$O_2$	$C_1$	$n_{11}$	$n_{12}$	...	$n_{1k}$	$n_{1.}$
	$C_2$	$n_{21}$	$n_{22}$	...	$n_{2k}$	$n_{2.}$
	⋮	⋮	⋮	...	⋮	⋮
	$C_k$	$n_{k1}$	$n_{k2}$	...	$n_{kk}$	$n_{k.}$
<b>Total</b>		$n_{.1}$	$n_{.2}$	...	$n_{.k}$	$n$

**Mesure d'accord  $p_o$  :**

La plus simple des mesures d'accord est la proportion globale observée  $p_o$  de jugements convergents ou concordants (l'indice  $O$  réfère au terme observé). Elle reflète le degré de concordance entre les jugements de deux observateurs.

$$p_O = \frac{\sum n_{ii}}{n}$$

Le numérateur de  $p_o$  est déterminé par les éléments de la diagonale du tableau.

**Mesure d'accord véritable  $p_o - p_c$  :**

Une partie des jugements concordants peut être due au hasard car deux observateurs indépendants, qui utiliseraient des jugements différents pour classer les sujets, connaissent quand même un certain accord : c'est un accord par chance. Il est donc important, pour faire ressortir l'accord véritable, de considérer une mesure qui soustrait l'effet-hasard, c'est-à-dire la proportion globale d'accords par chance  $p_c$ .

Lorsque les deux observateurs attribuent à un même sujet la même catégorie  $C_i$ , leurs jugements forment une paire concordante. S'il y a  $k$  catégories de classification possibles pour les sujets, il y a aussi  $k$  catégories de paires  ${}^1C_1{}^2C_1$   ${}^1C_2{}^2C_2$ ... ${}^1C_k{}^2C_k$  concordantes.

La probabilité que les deux observateurs attribuent une même catégorie à un même sujet est donc donnée par la proportion  $p_c$  et égale à :

$$\sum_{i=1}^k \text{Prob} ({}^1C_i) \text{Prob} ({}^2C_i)$$

Quand on compare  $p_o$  et  $p_c$ ,

$p_o > p_c$ : Les deux observateurs font mieux que le hasard; il existe un certain accord véritable.

$p_o = p_c$ : Les deux observateurs ne font pas mieux que le hasard; il n'y a pas d'accord véritable.

$p_o < p_c$ : Les deux observateurs font pire que le hasard.

### Mesure d'accord kappa (k) :

Le kappa est le rapport de  $p_o - p_c$  à la valeur maximale dans toute condition, c'est-à-dire à  $1 - p_c$ .

$$k = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c}$$

**k est donc un pourcentage de l'accord maximum corrigé de ce qu'il serait sous le simple effet du hasard.**

Pour mesurer l'accord entre deux observateurs lorsque leur appréciation est qualitative, la mesure kappa (k) est proposée ; elle renseigne sur une fraction d'accords véritables (épurés des accords par chance) à laquelle sont parvenus les deux observateurs.

### Signification statistique :

Le calcul du coefficient kappa est accompagné de son degré de signification  $p$  afin de pouvoir interpréter les résultats avec certitude.

Pour tester l'hypothèse nulle  $H_0$  « indépendance des observateurs » contre l'hypothèse alternative  $H_1$  ( $k > 0$ ), le rapport entre le coefficient kappa et l'erreur standard, qui suit sous  $H_0$  une loi normale centrée réduite, est utilisé. La probabilité  $p$  est calculée et si  $p < 5\%$  alors on peut conclure à une significativité statistique du coefficient kappa calculé.

### Interprétation de la valeur du kappa :

Le coefficient kappa est un nombre réel compris entre -1 et 1, l'accord sera d'autant plus élevé que la valeur du kappa est proche de 1 et l'accord maximal est atteint pour un kappa=1. Lorsqu'il y a indépendance des jugements, le kappa est égal à 0 ( $p_o = p_c$ ), et dans le cas de désaccord total entre les observateurs, le coefficient kappa vaut -1.

L'amplitude du kappa reflète la force de l'accord entre les observateurs, une grille de lecture a été proposée par LANDIS et KOCH :

Kappa	Accord
<0.00	Désaccord
0.00-0.20	Très faible
0.21-0.40	Faible
0.41-0.60	Modéré
0.61-0.80	Fort
0.81-1.00	Presque parfait

Sur les données de notre étude des traumatisés graves, l'indice du kappa, son intervalle de confiance ainsi que la probabilité du test de nullité du kappa ont été calculés et reportés dans les résultats. Les kappas par étages ont été calculés ainsi qu'un kappa global pondéré tenant compte des différents étages. Le test d'égalité des kappas des différents étages a été réalisé.

### c) Paramètres opérationnels d'un test diagnostique

#### Tableau de contingence :

	M +	M -	Prévalence = $(a+c)/(a+b+c+d)$
Test évalué +	a = VP	b = FP	VPP = $a/(a+b)$
Test évalué -	c = FN	d = VN	VPN = $d/(c+d)$
	Se = $a/(a+c)$	Sp = $d/(b+d)$	Efficacité diagnostique E = $(a+d)/(a+b+c+d)$

VP = vrais positifs / FP = faux positifs / VN = vrais négatifs / FN = faux négatifs

### **Sensibilité et spécificité :**

La sensibilité et la spécificité font référence à la précision de la mesure et ne dépendent pas de la prévalence.

La **sensibilité (Se)** désigne la probabilité d'avoir un test positif si le patient est malade, c'est-à-dire l'aptitude du test à détecter la maladie.

$$\text{Se} = p(T+/M+) = VP / (VP + FN)$$

La **spécificité (Sp)** désigne la probabilité d'avoir un test négatif si le patient est sain, il s'agit donc de l'aptitude du test à ne détecter que la maladie.

$$\text{Sp} = p(T-/M-) = VN / (VN + FP)$$

### **Valeurs prédictives positive et négative :**

La VPP et la VPN dépendent par contre de la prévalence de la maladie.

La **valeur prédictive positive (VPP)** d'un test mesure la probabilité d'être malade (M +) lorsque le test est positif (T+). La VPP est estimée par la proportion de malades chez les positifs au test.

$$\text{VPP} = p(M+/T+) = VP / (VP + FP)$$

La **valeur prédictive négative (VPN)** d'un test mesure la probabilité d'être sain (M -) lorsque le test est négatif (T-). La VPN est estimée par la proportion de sujets sains chez les négatifs au test.

$$\text{VPN} = p(M-/T-) = VN / (VN + FN)$$

### **d) Régression logistique**

L'association entre la concordance globale et les caractéristiques cliniques a été analysée par des modèles de régression logistique univariable et multivariable avec la concordance globale comme variable expliquée ou « outcome » et les caractéristiques suivantes comme variables explicatives : âge par incrément de 10 années, âge < 36 ans, heure du traumatisme (nuit), obésité  $IMC \geq 30$  ( $kg/m^2$ ), pression artérielle moyenne (PAM) < 65 mmHg, fréquence cardiaque (FC)  $\geq 100$  bpm, score de Glasgow (GCS)  $\leq 13$ , la saturation pulsée en  $O_2 < 94\%$ , l'HemoCue® en SMUR < 13 g/dL, la mise sous oxygène

(O<sub>2</sub>), l'intubation orotrachéale, la survenue d'un décès hospitalier, la réalisation de la FAST échographie, la gravité du traumatisme (variable polytraumatisé de grade A), l'orientation en réanimation chirurgicale ou soins continus chirurgicaux ou médicaux versus l'orientation en services de chirurgie hors neurochirurgie ou neurochirurgie ou les autres orientations, et le type de traumatisme : plaies par arme blanche ou arme à feu, chutes de hauteur, traumatismes violents divers versus l'AVP.

Le modèle logistique permet de mesurer l'association entre la concordance globale comme évènement (variable expliquée binaire Y) et un certain nombre de variables explicatives X (caractéristiques ou variables). L'objectif est d'estimer la probabilité conditionnelle  $P(Y=1|X)$  qui correspond à la probabilité de Y sachant les valeurs de X. Le modèle logistique appelé LOGIT est le suivant :

$$\ln\left(\frac{P(Y = 1|X)}{1 - P(Y = 1|X)}\right) = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_nx_n$$

Et donc  $P(Y = 1|X) = \frac{e^{b_0+b_1x_1+\dots+b_px_p}}{1+e^{b_0+b_1x_1+\dots+b_px_p}}$ .

Dans la pratique, les variables explicatives utilisées dans un modèle logistique sont quantitatives comme l'âge, la PAM, l'HemoCue® ou binaires comme l'heure de traumatisme (jour/nuit). Ainsi, pour une variable explicative qualitative à k modalités, (k-1) indicatrices de modalités (variables binaires) sont utilisées. La modalité non considérée est alors appelée modalité ou catégorie de référence. Par exemple, la variable type de traumatisme a quatre modalités : plaies par arme blanche ou arme à feu, chutes de hauteur, traumatismes violents divers et accidents de la voie publique (AVP), les trois premières modalités sont considérées et AVP est la modalité de référence.

Pour interpréter les résultats d'une régression logistique, la notion d'odds-ratio (OR) (ou rapport des côtes) est utilisée. Ce chiffre permet de mesurer le degré de dépendance entre la variable à expliquer (concordance globale) et une variable explicative, par exemple l'HemoCue® en SMUR < 13 g/dL versus ≥ 13 g/dL), c'est-à-dire mesurer l'effet du facteur HemoCue®.

Pour que l'effet du facteur étudié soit significatif, il faut que la p-value soit inférieure à 5 % et que l'intervalle de confiance à 95 % ne contienne pas la valeur 1.

Nos données ont été analysées d'abord par un modèle univarié où l'association a été examinée entre la concordance globale et chacune des variables explicatives une à la fois, et toutes les variables significatives statistiquement avec un  $p < 15\%$  en univarié ont été introduites ensuite dans un seul modèle multivarié pour tenir compte de la présence de toutes les variables en même temps.

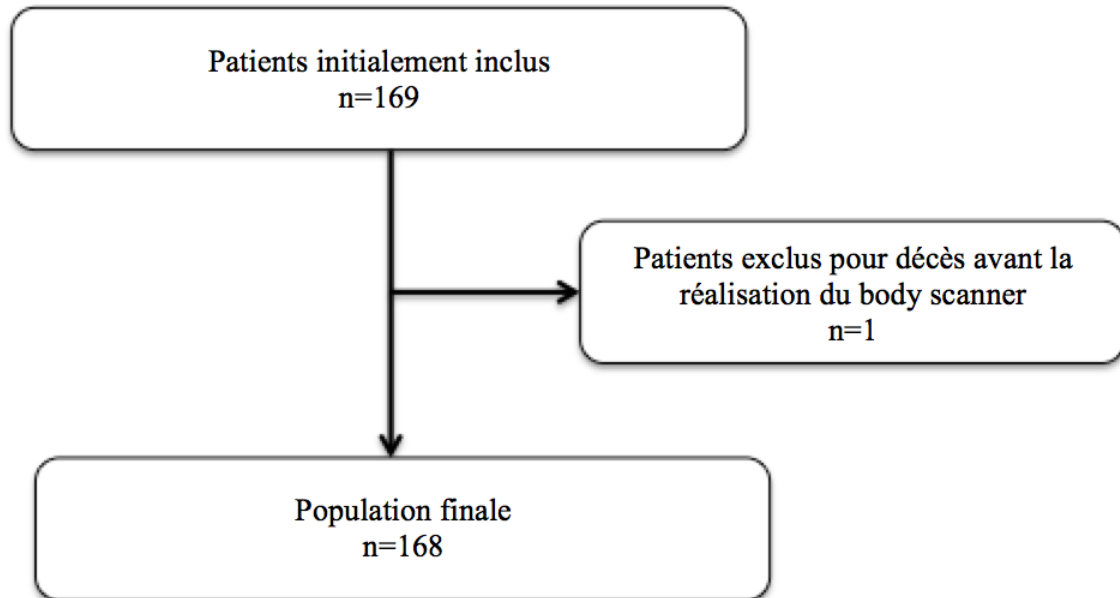
Les résultats de la régression logistique sont illustrés dans la table 3.

## **I. Aspects réglementaires : cadre légal et confidentialité**

Notre étude est observationnelle rétrospective. Elle s'inscrit dans les recherches non interventionnelles dites de catégorie 3, en se basant sur des données existantes et ne relève donc pas de la loi Jardé.

### III. RESULTATS

#### A. Ordinogramme (figure 1)



## B. Caractéristiques de la population

**Table 1 : Caractéristiques des patients dans la population totale et selon la concordance scano-clinique globale**

Caractéristiques	Population Totale			Discordance globale			Concordance globale			P-value
	(n=168)			(n=110)			(n=58)			
	n	m ± ET	médiane (Q1-Q3)	n	m ± ET	médiane (Q1-Q3)	n	m ± ET	médiane (Q1-Q3)	
Age	168	41 ± 19	36 (25 - 54)	110	41 ± 19	36 (23 - 53)	58	42 ± 19	36 (27 - 54)	0.42
Genre masculin	168	122 (72.6 %)		110	78 (70.9 %)		58	44 (75.9 %)		0.59
Heure du traumatisme : nuit	168	76 (45.2 %)		110	45 (40.9 %)		58	31 (53.4 %)		0.14
Types de Traumatisme										
Plaies par arme blanche	168	6 (3.6 %)		110	3 (2.7 %)		58	3 (5.2 %)		
Plaies par arme à feu	168	1 (0.6 %)		110	1 (0.9 %)		58	0 (0.0 %)		
Chutes de hauteur	168	25 (14.9 %)		110	19 (17.3 %)		58	6 (10.3 %)		0.29
Traumatismes violents divers	168	15 (8.9 %)		110	7 (6.4 %)		58	8 (13.8 %)		
Accidents de la voie publique : AVP	168	121 (72.0 %)		110	80 (72.7 %)		58	41 (70.7 %)		
Type de SMUR										
SMUR : Hélicoptère	168	69 (41.1 %)		110	45 (40.9 %)		58	24 (41.4 %)		
SMUR : Nancy	168	70 (41.7 %)		110	47 (42.7 %)		58	23 (39.7 %)		0.83
SMUR : Périphérique	168	40 (23.8 %)		110	25 (22.7 %)		58	15 (25.9 %)		
Données cliniques										
Poids (kg)	113	74.5 ± 14.5	74.0 (63.0 - 85.0)	75	74.5 ± 14.8	74.0 (61.0 - 85.0)	38	74.4 ± 14.0	74.0 (65.0 - 85.0)	0.98
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	94	24.5 ± 4.5	24.5 (21.2 - 26.3)	58	24.5 ± 4.3	24.6 (21.2 - 27.1)	36	24.6 ± 4.7	23.6 (21.3 - 26.3)	0.94
Normal IMC < 25	94	53 (56.4 %)		58	33 (56.9 %)		36	20 (55.6 %)		
Surpoids IMC ≥ 25 et < 30	94	31 (33.0 %)		58	19 (32.8 %)		36	12 (33.3 %)		1.00
Obésité IMC ≥ 30	94	10 (10.6 %)		58	6 (10.3 %)		36	4 (11.1 %)		



Pression artérielle systolique (mmHg)	165	127 ± 24	126 (109 - 144)	108	126 ± 23	125 (109 - 142)	57	130 ± 28	130 (109 - 149)	0.55
Pression artérielle diastolique (mmHg)	165	77 ± 16	78 (65 - 90)	108	78 ± 17	78 (65 - 90)	57	77 ± 16	79 (67 - 90)	0.94
Arrêt cardio-respiratoire (ACR)	3	3 (100 %)		3	3 (100 %)		0	0 (0.0 %)		---
Score de Glasgow	166	12 ± 4	15 (9 - 15)	109	12 ± 4	15 (8 - 15)	57	13 ± 4	15 (14 - 15)	0.27
Score de Glasgow ≤ 13	166	55 (33.1 %)		109	41 (37.6 %)		57	14 (24.6 %)		0.12
Fréquence cardiaque (bpm)	165	90 ± 22	88 (75 - 100)	107	91 ± 21	88 (77 - 102)	58	87 ± 24	86 (72 - 100)	0.26
Fréquence respiratoire (cycles/min)	21	19 ± 6	19 (15 - 22)	14	20 ± 5	20 (17 - 24)	7	17 ± 6	15 (12 - 20)	0.13
Saturation pulsée en oxygène (%)	165	96 ± 5	98 (95 - 99)	108	96 ± 4	98 (95 - 99)	57	96 ± 7	98 (96 - 99)	0.46
Décès hospitalier	168	17 (10.1 %)		110	11 (10.0 %)		58	6 (10.3 %)		1.00
Sous O <sub>2</sub>	167	41 (24.6 %)		110	29 (26.4 %)		57	12 (21.1 %)		0.57
Polytraumatisés de grade A	163	10 (6.1 %)		107	5 (4.7 %)		56	5 (8.9 %)		0.31
Remplissage vasculaire > 1000 ml	168	55 (32.7 %)		110	41 (37.3 %)		58	14 (24.1 %)		0.12
Administration de catécholamines	168	20 (11.9 %)		110	11 (10.0 %)		58	9 (15.5 %)		0.32
Douleur (EN)	26	8.7 ± 2.3	10.0 (9.0 - 10.0)	15	7.9 ± 2.8	9.0 (6.0 - 10.0)	11	9.7 ± 0.5	10.0 (9.0 - 10.0)	0.041
Douleur sévère (EN > 6)	26	22 (84.6 %)		15	11 (73.3 %)		11	11 (100 %)		0.11
Gestes techniques médicaux										
Intubation orotrachéale	168	53 (31.5 %)		110	38 (34.5 %)		58	15 (25.9 %)		0.3
Bilan lésionnel échographique (FAST)										
Réalisation de la FAST échographie	168	13 (7.7 %)		110	6 (5.5 %)		58	7 (12.1 %)		0.14
FAST échographie à l'étage thoracique pathologique	13	0 (0.0 %)		6	0 (0.0 %)		7	0 (0.0 %)		----
FAST échographie à l'étage abdominal pathologique	13	3 (23.1 %)		6	2 (33.3 %)		7	1 (14.3 %)		0.56
FAST échographie à l'étage pelvien pathologique	13	2 (15.4 %)		6	1 (16.7 %)		7	1 (14.3 %)		1.00
Données biologiques										
HemoCue® en SAUV (g/dL)	129	13.4 ± 2.0	13.6 (12.3 - 14.8)	90	13.6 ± 2.0	13.9 (12.5 - 15.0)	39	13.0 ± 2.0	13.1 (12.1 - 14.2)	0.08
HemoCue® en SMUR (g/dL)	113	13.2 ± 2.3	13.6 (12.0 - 14.7)	78	13.3 ± 2.2	14.0 (11.7 - 14.8)	35	12.9 ± 2.5	13.5 (12.0 - 14.5)	0.48
Hémoglobine à la biologie initiale (g/dL)	165	13.5 ± 2.0	13.9 (12.5 - 14.9)	108	13.6 ± 2.0	13.9 (12.5 - 14.9)	57	13.4 ± 2.0	13.6 (12.5 - 14.8)	0.55

Devenir du patient/orientation										
Réanimation chirurgicale	168	73 (43.5 %)		110	51 (46.4 %)		58	22 (37.9 %)		
Soins continus chirurgicaux ou médicaux	168	24 (14.3 %)		110	16 (14.5 %)		58	8 (13.8 %)		
Services de chirurgie hors neurochirurgie	168	35 (20.8 %)		110	19 (17.3 %)		58	16 (27.6 %)		0.59
Neurochirurgie	168	8 (4.8 %)		110	6 (5.5 %)		58	2 (3.4 %)		
Autres orientations	168	28 (16.7 %)		110	18 (16.4 %)		58	10 (17.2 %)		

--- P-value non calculable pour arrêt cardio respiratoire ni FAST écho à l'étage thoracique / m : moyenne / ET : écart type

Après avoir exclu un patient pour cause de décès avant la réalisation du body scanner, notre population d'étude comprend 168 patients (cf ordinogramme).

L'ensemble des caractéristiques de la population est détaillé dans la table 1.

Une majorité d'hommes ont participé à cette étude puisqu'ils représentent 72,6 % des patients et notre population a une moyenne d'âge jeune puisqu'elle est de 41 ans, pour une médiane de 36 ans. Ce jeune âge est en lien principalement avec le type de traumatisme subi. En effet, près des trois quarts (72 %) des traumatismes concernent des accidents de la voie publique et l'on sait que ce type d'accident survient principalement chez des sujets jeunes. Les autres traumatismes (28 %) se partagent entre les chutes de hauteur (14,9 %), les traumatismes violents divers (8,9 %), les plaies par arme blanche (3,6 %) et enfin les plaies par arme à feu (0,6 %).

Les plaies par arme blanche ou à feu concernent soit des tentatives de suicide soit des agressions. Les chutes de hauteur peuvent être accidentelles ou avoir lieu dans le cadre d'une tentative de suicide par déféstration ou saut d'un pont.

Les traumatismes violents divers regroupent les plaies par câble électrique, les accidents grumiers ou de bûcheronnage, les écrasements, les chutes de cheval, les crashes d'ULM, les chutes d'escaliers et enfin les traumatismes violents de mécanisme non précisé.

Les accidents de la voie publique comprennent tous les types d'AVP. Ainsi dans notre étude, nous avons des AVP véhicule léger (VL) contre VL, VL contre 2 roues (moto, scooter, quad, vélo), des AVP VL contre piéton, de VL seul, de 2 roues motorisés seuls y compris un accident de moto contre moto dans le cadre d'un numéro de cirque, des AVP vélo seul, des AVP 2 roues motorisés contre vélo, des AVP poids lourd (PL) contre PL, PL contre vélo, PL seul (dont de tracteurs) et enfin de tramway contre piéton.

Les traumatismes sont survenus dans 45,2 % sur des horaires de nuit. Nous avons considéré la plage horaire « nuit » de 18h30 à 8h30 le lendemain, qui correspond aux horaires communément utilisées pour les gardes des urgentistes au CHRU de Nancy.

Sur les 168 patients, 3 arrêts cardio-respiratoires avec reprise d'activité cardiaque spontanée (RACS) sont survenus. Pour rappel, les patients décédés avant la réalisation du body scanner n'ont pas été inclus dans l'étude. Nous avons par ailleurs constaté parmi l'ensemble des traumatisés graves inclus, 17 décès hospitaliers soit 10,1 % et ce malgré leurs prises en charge en SMUR et en SAUV.

En ce qui concerne leur orientation : 43,5 % ont été hospitalisés en réanimation chirurgicale, 20,8 % dans des services de chirurgie hors neurochirurgie, 14,3 % dans des soins continus médicaux ou chirurgicaux, 4,8 % en service de neurochirurgie et enfin 16,7 % ont eu des orientations diverses tels que le confié à la police, le retour à domicile incluant la sortie contre avis médical, l'hospitalisation en UHCD ou en service de Psychiatrie.

Il y a proportionnellement quasiment autant de patients qui ont été pris en charge par un SMUR de Nancy (41,7 %) que par le SMUR hélicoptéré (41,1 %) et 23,8 % par un SMUR d'un des hôpitaux périphériques de Lorraine. Par ailleurs, certains patients ont été pris en charge sur interventions par différents SMUR, comme par exemple l'hélicoptère en relais du SMUR d'un hôpital de périphérie afin d'être ramenés au plus vite sur le centre de traumatologie.

Dans notre population d'étude, les valeurs moyennes sont pour le poids de 74,5 kg, l'IMC de 24,5 kg/m<sup>2</sup>, la PAS de 127 mmHg, la PAD de 77 mmHg, la fréquence cardiaque de 90 bpm, la SpO<sub>2</sub> de 96 %, la fréquence respiratoire de 19 cycles/min. Cependant, cette dernière variable n'a pu être recueillie que chez 21 patients car il s'agit d'une donnée qui n'est à priori pas recueillie en systématique, l'effectif est donc trop faible pour l'interpréter. Le score de Glasgow moyen est à 12/15.

L'intubation orotrachéale (IOT) a quant à elle été réalisée chez 53 des 168 patients soit 31,5 % des traumatisés graves.

Il n'y a pas non plus de différence statistiquement significative entre les données biologiques des patients pour lesquels la clinique et le scanner étaient concordants ou non. L'HemoCue® médian en SMUR et en SAUV chez l'ensemble des patients est de 13,6 g/dL et le taux d'hémoglobine médian à la biologie initiale est lui aussi quasi identique à 13,9 g/dL.

Les polytraumatisés ont été catégorisés en grade A selon les règles standards de traumatologie, c'est-à-dire s'ils ont une hypoxémie (SpO<sub>2</sub> < 90 %) persistante malgré une ventilation invasive ou une oxygénothérapie à haut débit et/ou s'ils ont une hypotension artérielle (PAS < 90 mmHg) persistante malgré un remplissage > 1000 ml ou l'administration de catécholamines. Les autres patients relevaient d'un grade B ou C mais n'ont pas été différenciés entre eux car nous n'avions pas à disposition l'ensemble des critères permettant la catégorisation entre ces deux grades et cela nous semblait surtout pertinent d'individualiser les grades A.

### **C. Evaluation de la concordance scano-clinique globale : tables 1, 1bis et 2**

La concordance globale ainsi que les concordances par étages (thoracique, abdominal et pelvien) ont été examinées et évaluées à l'aide du coefficient kappa dont la définition et l'interprétation ont été décrites dans la partie méthodologie statistique.

Sur les 168 patients inclus, il y a 58 patients pour lesquels un accord global tenant compte des examens aux niveaux thoracique, abdominal et pelvien a été observé entre les lésions suspectées par l'examen clinique du médecin urgentiste et celles diagnostiquées sur le scanner par le radiologue. Pour les 110 autres patients, un désaccord entre la clinique et le scanner a été constaté.

Ainsi, la concordance globale observée entre les examens cliniques et scanographiques est estimée à 58/168 soit 34 %. Le coefficient kappa évaluant la concordance globale corrigée du hasard est de 0.25 (IC 95 % 0.17-0.34,  $p=0,068$ ) traduisant un accord faible entre les évaluations cliniques des urgentistes et scanographiques des radiologues mais sans différence statistiquement significative.

D'après la table 1, les caractéristiques des patients sont quasiment équilibrées entre le groupe avec concordance globale et celui avec discordance globale à l'exception de la douleur qui semble être plus forte dans le groupe avec concordance globale par rapport au groupe avec discordance globale. En effet, bien que la douleur n'ait pu être évaluée à l'aide de l'échelle numérique que chez 26 des 168 patients avec une p-value à 0,041 donc bien inférieure à 5 %, il en ressort que la moyenne de ces échelles numériques est de 7,9 lorsqu'il y a une discordance clinique/scanner alors qu'elle est de 9,7 lorsque c'est concordant. Il en résulte donc que plus la douleur est intense plus l'association clinique/scanner est concordante.

Les facteurs cliniques autres que la douleur ne semblent quant à eux pas influencer sur la concordance globale.

En effet, l'ensemble des traumatisés graves de cette étude ont des données cliniques (que cela soit pour le poids, l'IMC, les niveaux de PAS/PAD, FC, FR, SpO<sub>2</sub>, l'administration ou non d'oxygène, le score de Glasgow, la survenue d'un arrêt cardio-respiratoire avec RACS et le décès hospitalier) sans différence statistiquement significative entre ceux pour lesquels existaient de façon globale une concordance et une discordance scano-clinique hormis pour

l'évaluation de la douleur. Il n'y a pas non plus de différence statistiquement significative entre les deux groupes en ce qui concerne l'âge, le sexe, l'heure de survenue et le type de traumatisme, le type de SMUR, la réalisation d'une IOT, le bilan lésionnel à la FAST écho, les données biologiques et enfin l'orientation.

Bien qu'il n'y ait pas de différence statistiquement significative pour l'ensemble des caractéristiques des traumatisés hormis pour la douleur, on remarque néanmoins quelques tendances. Il pourrait y avoir plus de discordance chez les patients victimes de chutes de hauteur et au contraire plus de concordance chez ceux victimes de traumatismes violents divers. Par ailleurs, les 3 ACR avec RACS sont survenus chez des patients pour lesquels il existait une discordance globale. Le score de Glasgow pourrait également avoir une valeur plus faible lorsqu'il existe une discordance globale (GCS à 12 versus 13 en moyenne et respectivement 37.6 % de patients avec un GCS  $\leq$  13 versus 24.6 %,  $p=0.27$ ). On pourrait également avoir plus de concordance globale lorsque le traumatisme survient la nuit (53.4 % versus 40.9 %,  $p=0.14$ ). Il pourrait y avoir proportionnellement près du double de polytraumatisés de grade A lorsqu'il existe une concordance globale (8.9 % versus 4.7 %,  $p=0.31$ ). A contrario, le taux d'IOT pourrait être moins important chez les patients avec concordance globale (25.9 % versus 34.5 %,  $p=0.30$ ). Malgré un faible taux de réalisation de la FAST échographie (7.7 %), la tendance est qu'elle semble réalisée plus souvent chez les patients ayant une concordance globale (12.1 % versus 5.5 %,  $p=0.14$ ). Il pourrait aussi y avoir plus de discordance globale chez les patients qui sont par la suite orientés en réanimation chirurgicale (46.4 % versus 37.9 %) ainsi qu'en neurochirurgie (5.5 % versus 3.4 %) et plus de concordance globale lorsque les patients sont hospitalisés dans des services de chirurgie hors neurochirurgie (27.6 % versus 17.3 %), avec  $p=0.59$ .

De plus, parmi les 110 patients pour lesquels une discordance globale a été obtenue, il y avait une concordance de 37.3 % à l'étage thoracique (IC 95 % 28.2-46.3 %,  $p=0.008$ ), de 50.0 % à l'étage abdominal (IC 95 % 40.7-59.3 %,  $p=1.00$ ), et de 69.1 % à l'étage pelvien (IC 95 % 60.5-77.7 %,  $p < 0.0001$ ).

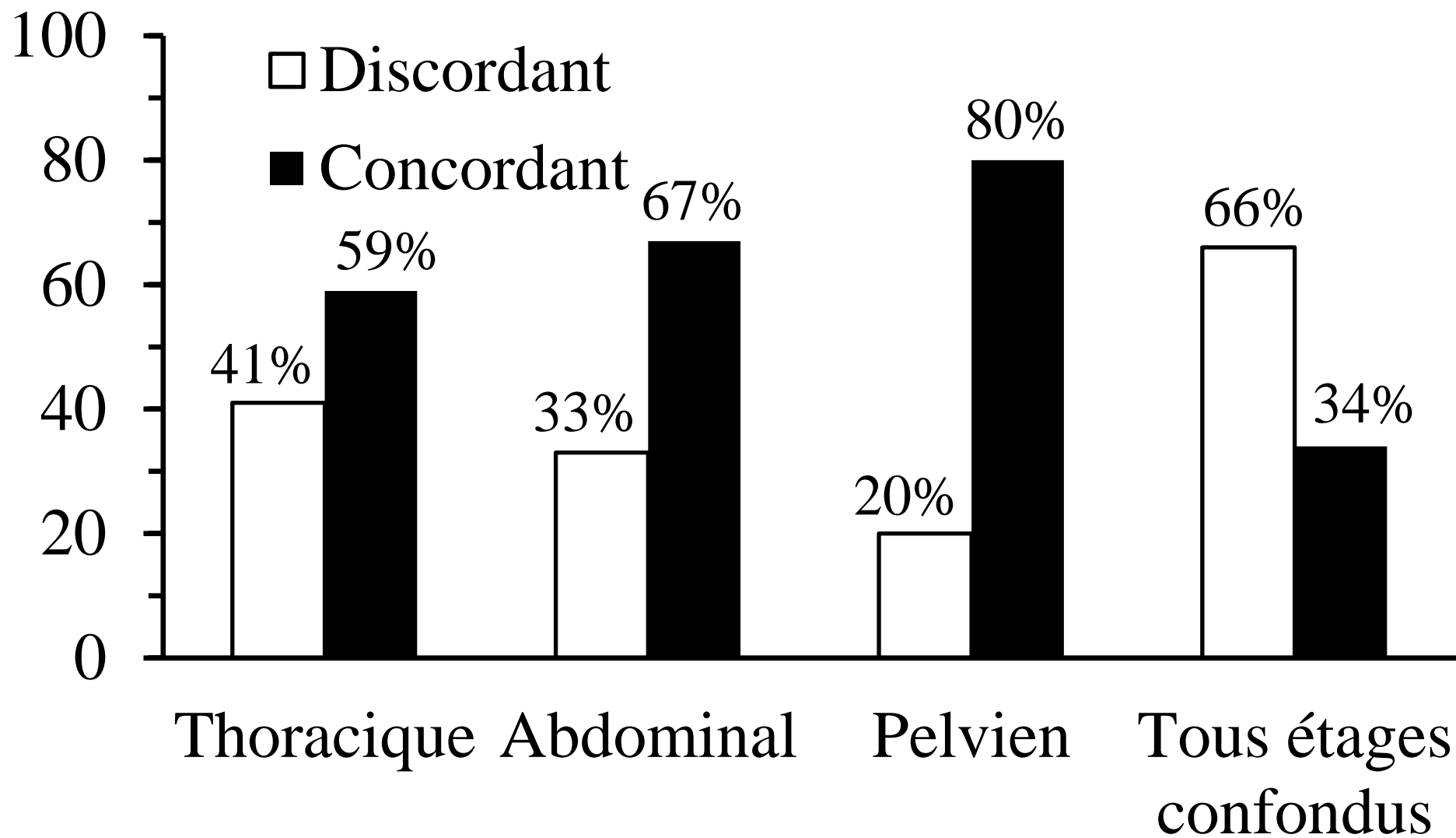
**Table 1 bis : Répartition des concordances par étages dans le groupe de concordance globale et dans les groupes de discordance par étages thoracique, abdominal et pelvien**

	<b>Discordance Globale (N=110)</b>	P-value*
	Proportion (IC 95 %)	
Concordance à l'étage thoracique	37.3 (28.2 ; 46.3)	0.008
Concordance à l'étage abdominal	50.0 (40.7 ; 59.3)	1.00
Concordance à l'étage pelvien	69.1 (60.5 ; 77.7)	<0.0001

	<b>Discordance thoracique</b>		<b>Discordance abdominale</b>		<b>Discordance pelvienne</b>	
	Proportion (IC 95%)	P-value	Proportion (IC 95%)	P-value	Proportion (IC 95%)	P-value
Concordance à l'étage thoracique			60.2 (51.2 ; 69.2)	0.030	62.7 (54.5 ; 70.9)	0.003
Concordance à l'étage abdominal	68.7 (59.6 ; 77.8)	0.0002			68.7 (60.8 ; 76.5)	<0.0001
Concordance à l'étage pelvien	84.8 (77.8 ; 91.9)	<0.0001	81.4 (74.2 ; 88.6)	<0.0001		

\*P-value de test de différence de la proportion à 50 %

Figure 2 : Diagramme de concordance scano-clinique





## **D. Evaluation de la concordance à l'étage thoracique : tables 1a, 1bis et 2**

Parmi les 168 traumatisés graves, 99 soit 59 % avaient un examen clinique et un scanner concordants à l'étage thoracique.

La majorité des caractéristiques des patients semblent similaires entre les groupes de concordance et de discordance à cet étage, excepté pour le poids, la douleur y compris lorsqu'elle est qualifiée de sévère et le groupe des polytraumatisés de grade A.

En effet, le poids moyen est de 71.5 kg (écart type de 13.0 kg) et le poids médian de 70.0 kg chez les patients discordants à l'étage thoracique alors que le poids moyen est de 76.8 kg et médian de 75 kg ( $p=0.048$ ) chez les patients concordants. Il semble donc de façon statistiquement significative que plus le patient a un poids important, plus la clinique et le scanner sont concordants. De même, il semble que plus l'état du patient est grave, en l'occurrence polytraumatisé de grade A, plus nous sommes concordants à l'étage thoracique. En effet, nous avons constaté parmi les concordants à cet étage, 9.4 % ( $n=9$ ) de patients polytraumatisés de grade A contre seulement 1.5 % ( $n=1$ ) parmi les discordants avec  $p=0.048$ . En ce qui concerne la douleur, l'intensité médiane évaluée par l'EN est à 7/10 chez les patients discordants et à 10/10 chez ceux concordants avec  $p=0.004$ . La douleur sévère ( $EN>6$ ) est quant à elle retrouvée chez seulement 55.6 % des discordants contre 100 % des concordants ( $p=0.008$ ). Il semble donc que plus la douleur est sévère, plus la clinique et le scanner sont concordants.

Bien qu'il n'y ait pas de différence statistiquement significative, on note tout de même quelques tendances. Il pourrait y avoir chez les patients ayant une clinique et un scanner concordants, plus d'hommes que de femmes (76.8 % versus 66.7 %,  $p=0.16$ ), plus de traumatismes violents divers (13.1 % versus 2.9 %,  $p=0.13$ ), plus de patients obèses (15.1 % versus 4.9 %,  $p=0.38$ ) et enfin plus de patients hospitalisés dans des services de chirurgie hors neurochirurgie (26.3 % versus 13.0 %,  $p=0.13$ ).

Chez les patients ayant une discordance à l'étage thoracique, il y a cependant une concordance de 68.7 % à l'étage abdominal (IC 95 % 59.6-77.8 %,  $p=0.0002$ ) et de 84.8 % à l'étage pelvien (IC 95 % 77.8-91.9 %,  $p < 0.0001$ ) (Table 1 bis).

Le coefficient de concordance kappa pour l'étage thoracique est de 0.23 (IC 95 % 0.10-0.35,  $p=0.0007$ ) ce qui témoigne d'un accord faible entre le médecin urgentiste et le radiologue.

**Table 1a : Caractéristiques des patients dans la population totale et selon la concordance scano-clinique à l'étage thoracique**

Caractéristiques	Discordance à l'étage thoracique N=69 (41%)			Concordance à l'étage thoracique N=99 (59%)			
	n	m ± ET	médiane (Q1-Q3)	n	m ± ET	médiane (Q1-Q3)	P-value
Age	69	40 ± 19	34 (23 - 55)	99	42 ± 19	36 (27 - 53)	0.27
Genre masculin	69	46 (66.7 %)		99	76 (76.8 %)		0.16
Heure du traumatisme : nuit	69	29 (42.0 %)		99	47 (47.5 %)		0.53
Types de Traumatisme							
Plaies par arme blanche	69	3 (4.3 %)		99	3 (3.0 %)		0.13
Plaies par arme à feu	69	0 (0.0 %)		99	1 (1.0 %)		
Chutes de hauteur	69	12 (17.4 %)		99	13 (13.1 %)		
Traumatismes violents divers	69	2 (2.9 %)		99	13 (13.1 %)		
Accidents de la voie publique : AVP	69	52 (75.4 %)		99	69 (69.7 %)		
Type de SMUR							
SMUR : Hélicoptère	69	25 (36.2 %)		99	44 (44.4 %)		0.35
SMUR : Nancy	69	33 (47.8 %)		99	37 (37.4 %)		
SMUR : Périphérique	69	13 (18.8 %)		99	27 (27.3 %)		
Données cliniques							
Poids (kg)	50	71.5 ± 13.0	70.0 (61.0 - 81.0)	63	76.8 ± 15.2	75.0 (65.0 - 88.0)	0.048
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	41	24.0 ± 4.0	24.5 (20.8 - 26.1)	53	25.0 ± 4.8	24.8 (21.4 - 26.7)	0.34
Normal IMC < 25	41	24 (58.5 %)		53	29 (54.7 %)		0.38
Surpoids IMC ≥ 25 et < 30	41	15 (36.6 %)		53	16 (30.2 %)		
Obésité IMC ≥ 30	41	2 (4.9 %)		53	8 (15.1 %)		
Pression artérielle systolique (mmHg)	68	124 ± 22	122 (105 - 142)	97	129 ± 26	130 (110 - 147)	0.29
Pression artérielle diastolique (mmHg)	68	77 ± 17	77 (64 - 90)	97	78 ± 16	80 (67 - 90)	0.66
Arrêt cardio-respiratoire (ACR)	2	2 (100 %)		1	1 (100 %)		---
Score de Glasgow ≤ 13	68	28 (41.2 %)		98	27 (27.6 %)		0.093

Fréquence cardiaque (bpm)	67	91 ± 21	89 (77 - 102)	98	89 ± 23	86 (75 - 100)	0.51
Fréquence respiratoire (cycles/min)	7	19 ± 4	19 (15 - 24)	14	20 ± 6	19 (15 - 22)	1.00
Saturation pulsée en oxygène (%)	68	97 ± 3	98 (96 - 100)	97	96 ± 6	97 (95 - 99)	0.14
Décès hospitalier	69	7 (10.1 %)		99	10 (10.1 %)		1.00
Sous O <sub>2</sub>	69	17 (24.6 %)		98	24 (24.5 %)		1.00
Polytraumatisés de grade A	67	1 (1.5 %)		96	9 (9.4 %)		0.048
Remplissage vasculaire > 1000 ml	69	26 (37.7 %)		99	29 (29.3 %)		0.32
Administration de catécholamines	69	7 (10.1 %)		99	13 (13.1 %)		0.63
Douleur (EN)	9	6.9 ± 3.2	7.0 (6.0 - 9.0)	17	9.6 ± 0.6	10.0 (9.0 - 10.0)	0.004
Douleur sévère (EN > 6)	9	5 (55.6 %)		17	17 (100 %)		0.008
Gestes techniques médicaux							
Intubation orotrachéale	69	26 (37.7 %)		99	27 (27.3 %)		0.18
Bilan lésionnel échographique (FAST)							
Réalisation de la FAST échographie	69	4 (5.8 %)		99	9 (9.1 %)		0.56
FAST échographie à l'étage thoracique pathologique	4	0 (0.0 %)		9	0 (0.0 %)		
FAST échographie à l'étage abdominal pathologique	4	2 (50.0 %)		9	1 (11.1 %)		0.20
FAST échographie à l'étage pelvien pathologique	4	1 (25.0 %)		9	1 (11.1 %)		1.00
Données biologiques							
HemoCue® en SAUV (g/dL)	57	13.3 ± 2.1	13.6 (11.8 - 15.0)	72	13.5 ± 1.9	13.4 (12.6 - 14.8)	0.76
HemoCue® en SMUR (g/dL)	48	13.3 ± 2.2	13.8 (11.7 - 14.9)	65	13.2 ± 2.3	13.6 (12.2 - 14.6)	0.76
Hémoglobine à la biologie initiale (g/dL)	67	13.3 ± 2.3	13.9 (12.2 - 15.0)	98	13.6 ± 1.8	13.9 (12.7 - 14.8)	0.79
Devenir du patient/orientation							
Réanimation chirurgicale	69	37 (53.6 %)		99	36 (36.4 %)		0.13
Soins continus chirurgicaux ou médicaux	69	8 (11.6 %)		99	16 (16.2 %)		
Services de chirurgie hors neurochirurgie	69	9 (13.0 %)		99	26 (26.3 %)		
Neurochirurgie	69	4 (5.8 %)		99	4 (4.0 %)		
Autres orientations	69	11 (15.9 %)		99	17 (17.2 %)		

---- P-value non calculable pour arrêt cardio respiratoire ni FAST écho à l'étage thoracique / m : moyenne / ET : écart type

## **E. Evaluation de la concordance à l'étage abdominal : tables 1b, 1bis et 2**

La clinique et le scanner étaient concordants chez 113 des 168 patients soit 67 % de concordance à l'étage abdominal.

Les deux groupes (concordants et discordants) semblent similaires pour toutes les caractéristiques étudiées dans la table 1b et aucune différence statistiquement significative n'est montrée. Malgré cela, des tendances ont été observées : il pourrait y avoir plus de concordance à l'étage abdominal chez les patients victimes de plaies par arme blanche (4.4 % versus 1.8 %,  $p=0.16$ ), de traumatismes violents divers (10.6 % versus 5.5 %,  $p=0.16$ ), chez ceux qui décéderont à l'hôpital (12.4 % versus 5.5 %,  $p=0.19$ ), ceux chez qui nous avons administré des catécholamines (14.2 % versus 7.3 %,  $p=0.31$ ), ceux ayant une douleur sévère (89.5 % versus 71.4 %,  $p=0.29$ ), ceux ayant eu une FAST écho (9.7 % versus 3.6 %,  $p=0.22$ ) notamment lorsqu'elle était pathologique à l'étage abdominal ou pelvien.

Chez les patients ayant une discordance à l'étage abdominal, il y a cependant une concordance de 60.2 % à l'étage thoracique (IC 95 % 51.2-69.2 %,  $p=0.030$ ) et de 81.4 % à l'étage pelvien (IC 95 % 74.2-88.6 %,  $p < 0.0001$ ) (Table 1 bis).

Le coefficient de concordance kappa pour l'étage abdominal est le plus faible, il est estimé à 0.15 (IC 95 % -0.01-0.31,  $p=0.056$ ). La p-value étant supérieure à 5 % et proche de cette limite de 5 %, le coefficient kappa pour cet étage est de ce fait statistiquement nul. Il n'existe donc pas d'accord entre l'évaluation clinique de l'urgentiste et celle scanographique du radiologue, la valeur de 0.15 signifie qu'une tendance pour un accord très faible pourrait exister pour cet étage.

**Table 1b : Caractéristiques des patients dans la population totale et selon la concordance scano-clinique à l'étage abdominal**

Caractéristiques	Discordance à l'étage abdominal			Concordance à l'étage abdominal			P-value
	N=55 (33%)			N=113 (67%)			
	n	m ± ET	médiane (Q1-Q3)	n	m ± ET	médiane (Q1-Q3)	
Age	55	42 ± 19	36 (24 - 53)	113	41 ± 19	35 (26 - 54)	0.89
Genre masculin	55	39 (70.9 %)		113	83 (73.5 %)		0.72
Heure du traumatisme : nuit	55	24 (43.6 %)		113	52 (46.0 %)		0.87
<b>Types de Traumatisme</b>							
Plaies par arme blanche	55	1 (1.8 %)		113	5 (4.4 %)		0.16
Plaies par arme à feu	55	1 (1.8 %)		113	0 (0.0 %)		
Chutes de hauteur	55	12 (21.8 %)		113	13 (11.5 %)		
Traumatismes violents divers	55	3 (5.5 %)		113	12 (10.6 %)		
Accidents de la voie publique : AVP	55	38 (69.1 %)		113	83 (73.5 %)		
<b>Type de SMUR</b>							
SMUR : Hélicoptère	55	22 (40.0 %)		113	47 (41.6 %)		0.49
SMUR : Nancy	55	25 (45.5 %)		113	45 (39.8 %)		
SMUR : Périphérique	55	12 (21.8 %)		113	28 (24.8 %)		
<b>Données cliniques</b>							
Poids (kg)	34	76.4 ± 15.8	75.0 (63.1 - 90.0)	79	73.6 ± 13.9	74.0 (63.0 - 85.0)	0.47
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25	24.3 ± 3.6	24.8 (21.2 - 26.0)	69	24.6 ± 4.8	24.3 (21.4 - 26.3)	1.00
Normal IMC < 25	25	15 (60.0 %)		69	38 (55.1 %)		0.30
Surpoids IMC ≥ 25 et < 30	25	8 (32.0 %)		69	23 (33.3 %)		
Obésité IMC ≥ 30	25	2 (8.0 %)		69	8 (11.6 %)		
Pression artérielle systolique (mmHg)	54	126 ± 23	128 (108 - 142)	111	128 ± 25	126 (109 - 147)	0.80
Pression artérielle diastolique (mmHg)	54	79 ± 16	80 (70 - 90)	111	77 ± 17	76 (63 - 90)	0.28
Arrêt cardio-respiratoire (ACR)	1	1 (100 %)		2	2 (100 %)		0.59
Score de Glasgow ≤ 13	55	17 (30.9 %)		111	38 (34.2 %)		0.73

Fréquence cardiaque (bpm)	54	92 ± 18	90 (80 - 105)	111	89 ± 24	87 (74 - 100)	0.15
Fréquence respiratoire (cycles/min)	9	21 ± 5	20 (18 - 22)	12	18 ± 6	17 (14 - 22)	0.27
Saturation pulsée en oxygène (%)	54	96 ± 3	97 (95 - 99)	111	96 ± 6	98 (95 - 99)	0.33
Décès hospitalier	55	3 (5.5 %)		113	14 (12.4 %)		0.19
Sous O <sub>2</sub>	55	14 (25.5 %)		112	27 (24.1 %)		0.85
Polytraumatisés de grade A	54	3 (5.6 %)		109	7 (6.4 %)		1.00
Remplissage vasculaire > 1000 ml	55	19 (34.5 %)		113	36 (31.9 %)		0.73
Administration de catécholamines	55	4 (7.3 %)		113	16 (14.2 %)		0.31
Douleur (EN)	7	7.6 ± 3.6	9.0 (6.0 - 10.0)	19	9.1 ± 1.5	10.0 (9.0 - 10.0)	0.31
Douleur sévère (EN > 6)	7	5 (71.4 %)		19	17 (89.5 %)		0.29
Gestes techniques médicaux							
Intubation oro-trachéale	55	18 (32.7 %)		113	35 (31.0 %)		0.86
Bilan lésionnel échographique (FAST)							
Réalisation de la FAST échographie	55	2 (3.6 %)		113	11 (9.7 %)		0.22
FAST échographie à l'étage thoracique pathologique	2	0 (0.0 %)		11	0 (0.0 %)		---
FAST échographie à l'étage abdominal pathologique	2	0 (0.0 %)		11	3 (27.3 %)		1.00
FAST échographie à l'étage pelvien pathologique	2	0 (0.0 %)		11	2 (18.2 %)		1.00
Données biologiques							
HemoCue® en SAUV (g/dL)	47	13.7 ± 1.8	13.4 (12.8 - 15.0)	82	13.2 ± 2.1	13.6 (12.1 - 14.8)	0.43
HemoCue® en SMUR (g/dL)	41	13.4 ± 2.0	13.7 (12.1 - 14.7)	72	13.1 ± 2.4	13.6 (12.0 - 14.8)	0.76
Hémoglobine à la biologie initiale (g/dL)	55	13.5 ± 1.8	13.8 (12.5 - 14.9)	110	13.5 ± 2.1	13.9 (12.5 - 14.9)	0.95
Devenir du patient/orientation							
Réanimation chirurgicale	55	24 (43.6 %)		113	49 (43.4 %)		0.48
Soins continus chirurgicaux ou médicaux	55	8 (14.5 %)		113	16 (14.2 %)		
Services de chirurgie hors neurochirurgie	55	10 (18.2 %)		113	25 (22.1 %)		
Neurochirurgie	55	5 (9.1 %)		113	3 (2.7 %)		
Autres orientations	55	8 (14.5 %)		113	20 (17.7 %)		

---- P-value non calculable pour arrêt cardio respiratoire ni FAST écho à l'étage thoracique / m : moyenne / ET : écart type

## **F. Evaluation de la concordance à l'étage pelvien : tables 1c, 1bis et 2**

La clinique et le scanner étaient concordants chez 134 des 168 patients, soit 80 % de concordance à cet étage.

Toutes les caractéristiques des patients concordants et discordants semblent similaires à l'exception une nouvelle fois de la douleur. En effet, la douleur semble plus importante chez les patients concordants à l'étage pelvien puisque la douleur moyenne est de 9.2/10 (médiane à 10/10) chez les concordants alors qu'elle n'est que de 6.4/10 (médiane à 7/10) chez les discordants avec une p-value à 0.039. Plus la douleur est sévère, plus il semble y avoir une concordance entre la clinique et le scanner à cet étage.

Les autres caractéristiques n'ont pas de différence statistiquement significative mais la concordance pourrait être plus fréquente à l'étage pelvien chez les patients pris en charge la nuit (47.0 % versus 38.2 %,  $p=0.44$ ), ceux pris en charge par un des SMUR terrestres de Nancy (44.8 % versus 29.4 %,  $p=0.060$ ) ou des hôpitaux périphériques (25.4 % versus 17.6 %,  $p=0.060$ ).

Le coefficient de concordance kappa pour l'étage pelvien est de 0.41 (IC 95 % 0.25-0.58,  $p < 0.0001$ ) ce qui signifie que les deux praticiens ont un accord modéré. C'est donc à l'étage pelvien que nous avons la meilleure concordance entre la clinique et le scanner.

Chez les patients ayant une discordance à l'étage pelvien, il y a cependant une concordance de 62.7 % à l'étage thoracique (IC 95 % 54.5-70.9 %,  $p=0.003$ ) et de 68.7 % à l'étage abdominal (IC 95 % 60.8-76.5 %,  $p < 0.0001$ ) (Table 1 bis).



**Table 1c : Caractéristiques des patients dans la population totale et selon la concordance scano-clinique à l'étage pelvien**

Caractéristiques	Discordance à l'étage pelvien			Concordance à l'étage pelvien			P-value
	N=34 (20%)			N=134 (80%)			
	n	m ± ET	médiane (Q1-Q3)	n	m ± ET	médiane (Q1-Q3)	
Age	34	41 ± 18	37 (24 - 55)	134	41 ± 19	35 (25 - 53)	0.99
Genre masculin	34	24 (70.6 %)		134	98 (73.1 %)		0.83
Heure du traumatisme : nuit	34	13 (38.2 %)		134	63 (47.0 %)		0.44
<b>Types de Traumatisme</b>							
Plaies par arme blanche	34	1 (2.9 %)		134	5 (3.7 %)		0.90
Plaies par arme à feu	34	0 (0.0 %)		134	1 (0.7 %)		
Chutes de hauteur	34	4 (11.8 %)		134	21 (15.7 %)		
Traumatismes violents divers	34	2 (5.9 %)		134	13 (9.7 %)		
Accidents de la voie publique : AVP	34	27 (79.4 %)		134	94 (70.1 %)		
<b>Type de SMUR</b>							
SMUR : Hélicoptère	34	21 (61.8 %)		134	48 (35.8 %)		0.060
SMUR : Nancy	34	10 (29.4 %)		134	60 (44.8 %)		
SMUR : Périphérique	34	6 (17.6 %)		134	34 (25.4 %)		
<b>Données cliniques</b>							
Poids (kg)	25	77.7 ± 16.2	76.0 (63.1 - 90.0)	88	73.6 ± 13.9	74.0 (62.7 - 82.7)	0.17
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	19	25.4 ± 5.6	24.6 (20.6 - 28.4)	75	24.3 ± 4.2	24.4 (21.2 - 26.3)	0.80
Normal IMC < 25	19	12 (63.2 %)		75	41 (54.7 %)		0.18
Surpoids IMC ≥ 25 et < 30	19	3 (15.8 %)		75	28 (37.3 %)		
Obésité IMC ≥ 30	19	4 (21.1 %)		75	6 (8.0 %)		
Pression artérielle systolique (mmHg)	33	122 ± 23	122 (108 - 140)	132	129 ± 25	130 (110 - 147)	0.31
Pression artérielle diastolique (mmHg)	33	76 ± 19	73 (63 - 89)	132	78 ± 16	79 (66 - 90)	0.69
Arrêt cardio-respiratoire (ACR)	0	0 (0.0 %)		3	3 (100 %)		---
Score de Glasgow ≤ 13	34	13 (38.2 %)		132	42 (31.8 %)		0.54

Fréquence cardiaque (bpm)	33	95 ± 24	89 (80 - 109)	132	89 ± 22	87 (75 - 100)	0.28
Fréquence respiratoire (cycles/min)	2	27 ± 4	27 (24 - 30)	19	18 ± 5	18 (15 - 21)	0.054
Saturation pulsée en oxygène (%)	33	96 ± 5	98 (94 - 100)	132	96 ± 5	98 (95 - 99)	0.75
Décès hospitalier	34	4 (11.8 %)		134	13 (9.7 %)		0.75
Sous O <sub>2</sub>	34	10 (29.4 %)		133	31 (23.3 %)		0.5
Polytraumatisés de grade A	32	4 (12.5 %)		131	6 (4.6 %)		0.11
Remplissage vasculaire > 1000 ml	34	15 (44.1 %)		134	40 (29.9 %)		0.15
Administration de catécholamines	34	5 (14.7 %)		134	15 (11.2 %)		0.56
Douleur (EN)	5	6.4 ± 3.9	7.0 (6.0 - 9.0)	21	9.2 ± 1.4	10.0 (9.0 - 10.0)	0.039
Douleur sévère (EN > 6)	5	3 (60.0 %)		21	19 (90.5 %)		0.15
Gestes techniques médicaux							
Intubation orotrachéale	34	14 (41.2 %)		134	39 (29.1 %)		0.22
Bilan lésionnel échographique (FAST)							
Réalisation de la FAST échographie	34	5 (14.7 %)		134	8 (6.0 %)		0.14
FAST échographie à l'étage thoracique pathologique	5	0 (0.0 %)		8	0 (0.0 %)		----
FAST échographie à l'étage abdominal pathologique	5	1 (20.0 %)		8	2 (25.0 %)		1.00
FAST échographie à l'étage pelvien pathologique	5	0 (0.0 %)		8	2 (25.0 %)		0.49
Données biologiques							
HemoCue® en SAUV (g/dL)	28	13.3 ± 2.3	13.3 (11.7 - 14.9)	101	13.4 ± 1.9	13.6 (12.5 - 14.8)	0.91
HemoCue® en SMUR (g/dL)	26	12.8 ± 2.4	13.1 (11.1 - 14.6)	87	13.3 ± 2.3	13.7 (12.2 - 14.8)	0.28
Hémoglobine à la biologie initiale (g/dL)	33	13.2 ± 2.4	13.5 (12.3 - 14.4)	132	13.6 ± 1.9	13.9 (12.5 - 14.9)	0.28
Devenir du patient/orientation							
Réanimation chirurgicale	34	18 (52.9 %)		134	55 (41.0 %)		0.51
Soins continus chirurgicaux ou médicaux	34	4 (11.8 %)		134	20 (14.9 %)		
Services de chirurgie hors neurochirurgie	34	8 (23.5 %)		134	27 (20.1 %)		
Neurochirurgie	34	0 (0.0 %)		134	8 (6.0 %)		
Autres orientations	34	4 (11.8 %)		134	24 (17.9 %)		

---- P-value non calculable pour arrêt cardio respiratoire ni FAST écho à l'étage thoracique / m : moyenne / ET : écart type

## **G. Apport de la FAST échographie et lien avec la concordance : tables 1, 1a, 1b, 1c, 1bis**

Dans notre étude, la FAST échographie n'a été réalisée que chez 13 des 168 patients.

Que cela soit de façon globale ou par étages, sa réalisation n'a pas montré de différence statistiquement significative sur la concordance entre la clinique et le scanner. Aucune anomalie n'a été constatée à l'étage thoracique parmi les 13 FAST échographies réalisées.

En ce qui concerne la concordance globale, la FAST écho a été réalisée chez 12.1 % des patients concordants contre 5.5 % chez les non concordants ( $p=0.14$ ). Il pourrait y avoir plus de FAST échographies pathologiques à l'étage abdominal chez les discordants globaux que chez les concordants (33.3 % versus 14.3 %, IC 95 %,  $p=0.56$ ). Par contre, il n'y a pas de différence évidente pour l'étage pelvien dans la concordance globale.

Tout d'abord parmi les 59 % de patients pour lesquels une concordance a été constatée à l'étage thoracique, seulement une FAST échographie était pathologique à l'étage abdominal et pelvien et aucune ne l'était pour le thorax.

Ensuite parmi les 113 patients (67 %) concordants à l'étage abdominal, il y a eu 11 (9.7 %) FAST échographies réalisées dont 3 (27.3 %,  $p=1.00$ ) se sont révélées pathologiques au niveau abdominal et 2 l'étaient également à l'étage pelvien (18.2 %,  $p=1.00$ ). Par ailleurs, sur les 2 FAST échographies réalisées parmi les patients discordants au niveau abdominal, aucune n'était pathologique pour les trois étages.

Et enfin, à l'étage pelvien pour lequel nous avons constaté 80 % de concordance ( $n=134$ ), 8 FAST échographies (6 %,  $p=0.14$ ) ont été réalisées chez les patients concordants dont 2 soit 25 % d'entre elles étaient pathologiques pour les étages abdominal ( $p=1.00$ ) et pelvien ( $p=0.49$ ). Alors que 5 (14.7 %,  $p=0.14$ ) FAST échographies ont été faites chez les 20 % de patients discordants, parmi elles seulement une (20 %,  $p=1.00$ ) était pathologique à l'étage abdominal.

## **H. Impact de la concordance sur la mortalité hospitalière : tables 1, 1a, 1b, 1c, 1bis**

Parmi les 168 patients étudiés, 17 d'entre eux soit 10.1 % sont décédés durant leur hospitalisation.

Avec la table 1, nous pouvons voir qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative sur les décès hospitaliers que la clinique et le scanner soient concordants ou non de façon globale. Nous constatons en effet autant de décès hospitaliers chez les patients concordants (n=6, 10.3 %) que chez les discordants globaux (n=11, 10 %, p=1.00). Sur la table 1a évaluant la concordance à l'étage thoracique, nous constatons qu'il y a de façon égale (10.1 %, p=1.00) autant de décès dans les deux groupes. Sur la table 1b, la proportion des décès hospitaliers parmi les patients concordants à l'étage abdominal est estimée au double de celle chez les non concordants (12.4 % versus 5.5 %, p=0.19). La tendance laisse donc supposer que s'il y a plus de décès chez les patients concordants au niveau abdominal, leur état était probablement plus grave d'emblée et donc ils étaient plus à risque de décès. En revanche, sur la table 1c évaluant la concordance à l'étage pelvien, la tendance semble plutôt montrer qu'il n'y a pas de différence évidente en terme de mortalité hospitalière entre les deux groupes (9.7 % chez les concordants contre 11.8 % chez les discordants, p=0.75).

**Table 2: Sensibilité, spécificité, valeur prédictive positive, valeur prédictive négative et kappa**

- Répartition des patients selon l'examen clinique de l'urgentiste et l'examen scanographique du radiologue par étages

	Thoracique				Abdominal				Pelvien			
		Bilan scanner				Bilan scanner				Bilan scanner		
		Pathologique	Normal	Total		Pathologique	Normal	Total		Pathologique	Normal	Total
Bilan clinique	Pathologique	49	13	62	Pathologique	16	29	45	Pathologique	20	16	36
	Normal	56	50	106	Normal	26	97	123	Normal	18	114	132
	<b>Total</b>	105	63	168	<b>Total</b>	42	126	168	<b>Total</b>	38	130	168

- Sensibilité, spécificité, valeur prédictive positive, valeur prédictive négative

Etages	Sensibilité		Spécificité		Valeur prédictive positive		Valeur prédictive négative	
	(IC 95 %)	P-value	(IC 95 %)	P-value	(IC 95 %)	P-value	(IC 95 %)	P-value
Thoracique	46.7 (36.9 - 56.7)	0.56	79.4 (67.3 - 88.5)	< 0.0001	79.0 (66.8 - 88.3)	< 0.0001	47.2 (37.4 - 57.1)	0.63
Abdominal	38.1 (23.6 - 54.4)	0.16	77.0 (68.6 - 84.0)	< 0.0001	35.6 (21.9 - 51.2)	0.072	78.9 (70.6 - 85.7)	< 0.0001
Pelvien	52.6 (35.8 - 69.0)	0.87	87.7 (80.8 - 92.8)	< 0.0001	55.6 (38.1 - 72.1)	0.62	86.4 (79.3 - 91.7)	< 0.0001

- Kappa

Etages	Kappa	
	IC 95 %	P-value
Thoracique	0.23 (0.10 ; 0.35)	0.0007
Abdominal	0.15 (-0.01 ; 0.31)	0.056
Pelvien	0.41 (0.25 ; 0.58)	< 0.0001
Tous étages confondus	0.25 (0.17 ; 0.34)	0.068

## **I. Performances diagnostiques de l'examen clinique par étages : table 2**

Le bilan lésionnel scanographique a été utilisé comme test diagnostique de référence aussi appelé « gold-standard ». A noter qu'avec la méthodologie de notre étude, il n'a pas été possible de calculer une sensibilité, spécificité, ni les valeurs prédictives positive et négative pour l'évaluation clinique globale. Les performances diagnostiques n'ont pu être calculées que par étage individualisé.

### **Sensibilité (Se) :**

La sensibilité est respectivement pour l'étage thoracique de 46.7 % (IC 95 % 36.9-56.7,  $p=0.56$ ), abdominal de 38.1 % (IC 95 % 23.6-54.4,  $p=0.16$ ) et pelvien de 52.6 % (IC 95 % 35.8-69.0,  $p=0.87$ ).

Nous pouvons en interpréter que les sensibilités de la clinique sont insuffisantes pour les trois étages. Ceci signifie que lorsque le médecin urgentiste ne détecte cliniquement aucune lésion à un des trois étages, il est probable que le patient ait en réalité une lésion à l'étage considéré sur le scanner.

### **Spécificité (Sp) :**

La spécificité est respectivement pour l'étage thoracique de 79.4 % (IC 95 % 67.3-88.5,  $p<0.0001$ ), abdominal de 77.0 % (IC 95 % 68.6-84.0,  $p<0.0001$ ) et pelvien de 87.7 % (IC 95 % 80.8-92.8,  $p<0.0001$ ).

Les spécificités sont quant à elles plutôt élevées aux différents étages et notamment pour l'étage pelvien où elle atteint sa meilleure valeur. Ceci signifie que lorsque l'urgentiste ne détecte aucune anomalie clinique à un de ces trois étages, il est très probable que le patient n'ait pas de lésion qui sera mise en évidence au scanner et cela est d'autant plus vrai si l'on s'intéresse au pelvis.

### **Valeur prédictive positive (VPP) :**

La valeur prédictive positive est respectivement pour l'étage thoracique de 79.0 % (IC 95 % 66.8-88.3,  $p < 0.0001$ ), abdominal de 35.6 % (IC 95 % 21.9-51.2,  $p = 0.072$ ) et pelvien de 55.6 % (IC 95 % 38.1-72.1,  $p = 0.62$ ).

Nous pouvons en interpréter que la VPP de la clinique est élevée pour l'étage thoracique, en revanche elle est insuffisante pour les étages pelvien et surtout abdominal. Ainsi, il est fort probable qu'une lésion soit systématiquement objectivée au scanner si le médecin urgentiste suspecte cliniquement une lésion thoracique en préhospitalier. Cependant, il est peu probable qu'une lésion soit systématiquement objectivée au scanner si le médecin urgentiste en suspecte une cliniquement aux étages abdominal et pelvien.

### **Valeur prédictive négative (VPN) :**

La valeur prédictive négative est respectivement pour l'étage thoracique de 47.2 % (IC 95 % 37.4-57.1,  $p = 0.63$ ), abdominal de 78.9 % (IC 95 % 70.6-85.7,  $p < 0.0001$ ), pelvien de 86.4 % (IC 95 % 79.3-91.7,  $p < 0.0001$ ).

Les VPN sont quant à elles plutôt élevées au niveau abdominal et davantage encore au pelvis où elle atteint sa meilleure valeur, par contre elle est faible pour le thorax. Ceci se traduit en pratique par le fait qu'il est fort probable de ne pas avoir de lésion post-traumatique identifiée au scanner si le bilan clinique de l'urgentiste se révèle strictement normal pour l'abdomen et le pelvis. Par contre, il est peu probable de ne pas retrouver de lésion post-traumatique au scanner même si le bilan clinique de l'urgentiste est normal à l'étage thoracique.

## J. Association entre la concordance globale et les facteurs de risques

**Table 3 : Facteurs associés à la concordance globale**

Variables	OR (IC 95 %)	P-value
Age par incrément de 10 années	1.06 (0.89 - 1.25)	0.53
Age		
≥ 36 ans (référence)	1.00	
< 36 ans	1.00 (0.53 - 1.89)	1.00
Heure du traumatisme		
Jour (référence)	1.00	
Nuit	1.66 (0.87 - 3.15)	0.12
IMC		
Normal ou surpoids : IMC < 30 kg/m <sup>2</sup> (référence)	1.00	
Obésité : IMC ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	1.08 (0.28 - 4.14)	0.91
PAM		
≥ 65 mmHg (référence)	1.00	
< 65 mmHg	0.95 (0.17 - 5.33)	0.95
FC		
< 100 bpm (référence)	1.00	
≥ 100 bpm	0.93 (0.47 - 1.84)	0.83
GCS		
> 13 (référence)	1.00	
≤ 13	0.54 (0.26 - 1.11)	0.092
Saturation pulsée en O <sub>2</sub>		
≥ 94 % (référence)	1.00	
< 94 %	0.68 (0.28 - 1.64)	0.39
HemoCue® en SMUR		
≥ 13 g/dL (référence)	1.00	
< 13 g/dL	1.59 (0.71 - 3.58)	0.26
Sous O <sub>2</sub>		
Non (référence)	1.00	
Oui	0.74 (0.35 - 1.60)	0.45
Intubation orotrachéale		
Non (référence)	1.00	
Oui	0.66 (0.33 - 1.34)	0.25
Décès hospitalier		
Non (référence)	1.00	
Oui	1.04 (0.36 - 2.97)	0.94



Réalisation de la FAST échographie		
Non (référence)	1.00	
Oui	2.38 (0.76 - 7.44)	0.14
Polytraumatisés de grade A		
Non (référence)	1.00	
Oui	2.00 (0.55 - 7.22)	0.29
Orientation		
Services de chirurgie hors neurochirurgie, Neurochirurgie, autres orientations (référence)	1.00	
Réanimation chirurgicale ou soins continus chirurgicaux ou médicaux	0.69 (0.36 - 1.31)	0.25
Types de traumatisme		
AVP (référence)	1.00	
Plaies par arme blanche ou arme à feu	1.46 (0.31 - 6.85)	0.63
Chutes de hauteur	0.62 (0.23 - 1.66)	0.34
Traumatismes violents divers	2.23 (0.76 - 6.58)	0.15

Les résultats d'analyse univariable pour le modèle logistique reliant la concordance globale et l'ensemble des caractéristiques soupçonnées influencer sont résumés dans la table 3. En analyse univariable, aucun paramètre n'a d'impact statistiquement significatif sur la concordance car toutes les p-values sont supérieures au risque d'erreur alpha de 5 % et tous les intervalles de confiance à 95 % comprennent la valeur 1.

Dans le détail, l'Odd Ratio (OR) estimé pour l'effet de l'âge est de 1 (IC 95 % 0.53-1.89, p=1.00), ce qui signifie qu'il n'y a pas de relation démontrée (mais elle ne permet pas de l'éliminer), ainsi l'âge ne semble pas être associé à la concordance.

Afin d'expliquer la signification de l'odd ratio, nous allons détailler celui de l'HemoCue®. L'odd ratio estimé pour l'effet de l'HemoCue® en SMUR est 1.59 et l'intervalle de confiance à 95 % est (0.71 - 3.58), la p-value est égale 0.26. Si la p-value était inférieure à 5 % (test significatif), l'odd ratio obtenu de 1.59 signifierait que le rapport de la probabilité d'être concordant sur celle de ne pas être concordant chez les patients avec un HemoCue® en SMUR < 13 g/dL est 1.59 fois supérieur à celui des patients avec un HemoCue® en SMUR ≥ 13 g/dL.

Comme nous l'avons déjà notifié précédemment, toutes les variables testées sont non statistiquement significatives puisque toutes les p-values sont supérieures à 5 %.

Mais d'une part, les variables avec une tendance pour la concordance sont celles avec un  $OR > 1$ , c'est-à-dire : la survenue nocturne du traumatisme ( $OR=1.66$ , IC 95 % 0.87-3.15,  $p=0.12$ ), l'obésité ( $OR=1.08$ , IC 95 % 0.28-4.14,  $p=0.91$ ), un HemoCue® inférieur à 13g/dL ( $OR=1.59$ , IC 95 % 0.71-3.58,  $p=0.26$ ), la survenue ultérieure d'un décès hospitalier ( $OR=1.04$ , IC 95 % 0.36-2.97,  $p=0.94$ ), la réalisation d'une FAST écho ( $OR=2.38$ , IC 95 % 0.76-7.44,  $p=0.14$ ), le fait d'être catégorisé polytraumatisé de grade A ( $OR=2.00$ , IC 95 % 0.55-7.22,  $p=0.29$ ), et enfin d'être victime de plaies par armes blanche ou à feu ( $OR=1.46$ , IC 95 % 0.31-6.85,  $p=0.63$ ) ou de traumatismes violents divers ( $OR=2.23$ , IC 95 % 0.76-6.58,  $p=0.15$ ).

D'autre part, les variables suivantes avec un  $OR < 1$ , ont une tendance pour la discordance : l'hypotension artérielle avec une PAM  $< 65$  mmHg ( $OR=0.95$ , IC 95 % 0.17-5.33,  $p=0.95$ ), une tachycardie  $\geq 100$ bpm ( $OR=0.93$ , IC 95 % 0.47-1.84,  $p=0.83$ ), le score de Glasgow  $\leq 13$  ( $OR=0.54$ , IC 95 % 0.26-1.11,  $p=0.092$ ), une saturation inférieure à 94 % ( $OR=0.68$ , IC 95 % 0.28-1.64,  $p=0.39$ ), l'administration d'oxygène ( $OR=0.74$ , IC 95 % 0.35-1.60,  $p=0.45$ ), la réalisation d'une intubation orotrachéale ( $OR=0.66$ , IC 95 % 0.33-1.34,  $p=0.25$ ), l'orientation en réanimation chirurgicale ou bien dans des soins continus médicaux ou chirurgicaux ( $OR=0.69$ , IC 95 % 0.36-1.31,  $p=0.25$ ), et enfin de subir une chute de hauteur ( $OR=0.62$ , IC 95 % 0.23-1.66,  $p=0.34$ ).

Le modèle multivariable a été tout de même testé en examinant le lien entre la concordance et les variables comme l'heure du traumatisme ( $p=0.12 < 0.15$ ), la saturation pulsée en  $O_2$  ( $p=0.092 < 0.15$ ) ainsi que la réalisation de la FAST échographie ( $p=0.14 < 0.15$ ) mais aucun de ces facteurs n'a été retenu dans le modèle final car tous les facteurs sont non significatifs.

## **K. Lésions scanographiques et lien avec la concordance scano-clinique : tables 4 a, 4b, 4c**

Nous allons dans cette partie décrire les différentes lésions qui ont été diagnostiquées sur les scanners thoraco-abdomino-pelviens de notre étude et identifier celles qui semblent être sources de concordance entre la suspicion clinique de l'urgentiste et la confirmation diagnostique du radiologue. Pour tenter de mettre en évidence le plus grand nombre de lésions

concordantes, nous avons réalisé des regroupements lésionnels pour les étages abdominal et pelvien. Il n'a pas été possible de les réaliser au niveau thoracique car les regroupements potentiels n'auraient pas été suffisamment pertinents. Ils correspondent soit à des regroupements de lésions qui étaient en fait individualisées en différents grades par le radiologue soit à des lésions relevant d'une même catégorie lésionnelle et étant ainsi similaires sur le plan physiopathologique et/ou anatomique.

#### **a) Lésions à l'étage thoracique**

Les lésions les plus fréquemment diagnostiquées sur le scanner étaient les fractures costales multiples (32.7 %), les contusions pulmonaires parenchymateuses (29.2 %), les pneumothorax (23.8 %), les fractures sternales (8.3 %), les fractures claviculaires (7.1 %), les fractures scapulaires (6.0 %), les hémithorax (6.0 %) et les inhalations pulmonaires (5.4 %). L'ensemble des autres lésions avaient une fréquence inférieure à 5 %.

Parmi toutes ces lésions, il n'y a que pour les contusions pulmonaires parenchymateuses (n=49, 29.2 %) que nous avons pu mettre en évidence une différence statistiquement significative entre les deux groupes. En effet, une discordance à l'étage thoracique est plus souvent associée à ce type de lésions (39.1 % versus 22.2 %, p=0.025).

Certaines lésions sont retrouvées uniquement chez les patients concordants à cet étage telles que la fracture de l'acromion, la disjonction acromio-claviculaire, la plaie thoracique transfixiante, la dilacération lobaire, le corps étranger oesophagien, la dissection de l'aorte thoracique, les infiltrations hématiques sous-cutanées pré-sternale et rétro-sternale et enfin l'hématome sous-cutané dorso-lombaire. Cependant, l'effectif de ces lésions est à chaque fois égal à 1 et la p-value est elle aussi égale à 1 donc nous ne pouvons pas interpréter cette concordance.

D'autres lésions sont retrouvées uniquement chez les patients discordants telles que la fracture de l'apophyse coracoïde, la lacération pulmonaire, l'irrégularité et la lacération intinale de l'isthme aortique, la dilatation de la racine aortique. Mais une nouvelle fois chacune de ces lésions n'a été diagnostiquée qu'une seule fois (n=1, 1.4 %) et la p-value est de 1 donc on ne peut pas en interpréter ces résultats. Les épanchements péricardiques (n=2, 2.9 %, p=0.17) et les troubles ventilatoires bibasaux (n=3, 4.3 %, p=0.067) sont eux aussi seulement retrouvés chez les discordants et sans différence statistiquement significative. Nous avons regroupé

dans la catégorie « autres lésions » toutes les lésions thoraciques qui avaient une fréquence de survenue inférieure à 10 chez nos 168 patients et il y a là encore aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes ( $p=0.3$ ).

**Table 4a : Lésions thoraciques**

	<b>Global</b>	<b>Discordance étage thoracique</b>	<b>Concordance étage thoracique</b>	
	<b>(n=168)</b>	<b>(n=69)</b>	<b>(n=99)</b>	
<b>Lésions au scanner thoracique</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>P-value</b>
Contusions pulmonaires parenchymateuses	49 (29.2 %)	27 (39.1 %)	22 (22.2 %)	0.025
Fracture costale unique	7 (4.2 %)	4 (5.8 %)	3 (3.0 %)	0.45
Fractures costales multiples	55 (32.7 %)	22 (31.9 %)	33 (33.3 %)	0.87
Volet costal	7 (4.2 %)	3 (4.3 %)	4 (4.0 %)	1.00
Fracture sternale	14 (8.3 %)	7 (10.1 %)	7 (7.1 %)	0.57
Fracture scapulaire	10 (6.0 %)	4 (5.8 %)	6 (6.1 %)	1.00
Fracture claviculaire	12 (7.1 %)	7 (10.1 %)	5 (5.1 %)	0.23
Fracture de l'apophyse coracoïde	1 (0.6 %)	1 (1.4 %)	0 (0.0 %)	0.41
Fracture de l'acromion	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (1.0 %)	1.00
Disjonction acromio-claviculaire	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (1.0 %)	1.00
Emphysème sous-cutané	5 (3.0 %)	2 (2.9 %)	3 (3.0 %)	1.00
Pneumatocèle	8 (4.8 %)	4 (5.8 %)	4 (4.0 %)	0.72
Pneumothorax	40 (23.8 %)	17 (24.6 %)	23 (23.2 %)	0.86
Pneumomédiastin	5 (3.0 %)	3 (4.3 %)	2 (2.0 %)	0.4
Hémothorax	10 (6.0 %)	6 (8.7 %)	4 (4.0 %)	0.32
Hémopneumothorax	7 (4.2 %)	4 (5.8 %)	3 (3.0 %)	0.45
Hémorragie intra-alvéolaire	2 (1.2 %)	1 (1.4 %)	1 (1.0 %)	1.00
Décollement pleural	2 (1.2 %)	1 (1.4 %)	1 (1.0 %)	1.00
Embolie pulmonaire	5 (3.0 %)	2 (2.9 %)	3 (3.0 %)	1.00
Plaie thoracique transfixiante	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (1.0 %)	1.00
Inhalation pulmonaire	9 (5.4 %)	4 (5.8 %)	5 (5.1 %)	1.00
Atélectasie pulmonaire	4 (2.4 %)	2 (2.9 %)	2 (2.0 %)	1.00
Lacération pulmonaire	1 (0.6 %)	1 (1.4 %)	0 (0.0 %)	0.41
Dilacération lobaire	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (1.0 %)	1.00
Corps étranger œsophagien	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (1.0 %)	1.00
Irrégularité de l'isthme aortique	1 (0.6 %)	1 (1.4 %)	0 (0.0 %)	0.41
Dilatation de la racine aortique	1 (0.6 %)	1 (1.4 %)	0 (0.0 %)	0.41

Dissection de l'aorte thoracique	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (1.0 %)	1.00
Lacération intimale de l'isthme aortique (grade 1)	1 (0.6 %)	1 (1.4 %)	0 (0.0 %)	0.41
Epanchement péricardique	2 (1.2 %)	2 (2.9 %)	0 (0.0 %)	0.17
Troubles ventilatoires bibasaux	3 (1.8 %)	3 (4.3 %)	0 (0.0 %)	0.067
Infiltration sous-cutanée pré-sternale	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (1.0 %)	1.00
Infiltration hématique rétro-sternale	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (1.0 %)	1.00
Hématome sous-cutané dorso-lombaire	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (1.0 %)	1.00
Autres lésions (regroupe toutes les lésions avec n<10)	46 (27.4 %)	22 (31.9 %)	24 (24.2 %)	0.3

--- P-value non calculable

La catégorie des lésions regroupées contient au moins une des lésions considérées, vaut 1 si une des lésions est présente, 0 si aucune lésion n'est présente.

### b) Lésions à l'étage abdominal

Les lésions les plus fréquemment rencontrées sur le scanner pour cet étage sont par ordre de fréquence : les lésions spléniques tous grades confondus (n=14, 8.3 %), les hémopéritonées (n=10, 6 %), les lésions hépatiques tous grades confondus (n=9, 5.4 %), les infiltrations hématiques sous-cutanées et musculaires (n=5, 3 %).

Des lésions abdominales sont associées à la discordance à l'étage abdominal ( $p < 5\%$ ). Les lésions plus fréquemment rencontrées en cas de discordance sont : les lésions hépatiques AAST de grade non précisé (n=5, 7.3 % versus 0.9 %,  $p=0.04$ ), les lésions spléniques AAST de grade non précisé (n=6, 9.1 % versus 0.9 %,  $p=0.015$ ) et celles AAST de grade 2 (n=3, 5.5 % versus 0 %,  $p=0.034$ ) et enfin les hématomes surrenaliens (n=3, 5.5 % versus 0 %,  $p=0.034$ ). En revanche, aucune lésion abdominale n'a été plus fréquemment diagnostiquée dans le groupe concordant avec une différence statistiquement significative. Les catégories avec regroupements lésionnels n'ont pas non plus permis de mettre en évidence de différence statistiquement significative.

Certaines lésions abdominales sont retrouvées seulement dans le groupe discordance : lésion splénique AAST de grade 2 (n=3, 5.5 %,  $p=0.034$ ), l'hématome surrenalien (n=3, 5.5 %,  $p=0.034$ ), lésion hépatique AAST de grade 1 (n=1, 1.8 %,  $p=0.33$ ), les hypodensités hépatiques (n=1, 1.8 %,  $p=0.33$ ), les plages d'infiltrations rétro-péritonéales (n=1, 1.8 %,  $p=0.33$ ).

p=0.33), les infiltrations hématiques sous-cutanées des tissus mous sous ombilicaux (n=1, 1.8 %, p=0.33), les infiltrations hématiques des muscles abdominaux (n=1, 1.8 %, p=0.33), l'infiltration péri-colique (n=1, 1.8 %, p=0.33), l'infiltration coelio-mésentérique (n=1, 1.8 %, p=0.33), l'ischémie polaire rénale (n=1, 1.8 %, p=0.33), l'invagination colo-colique d'allure fonctionnelle (n=1, 1.8 %, p=0.33), le saignement veineux actif intra-péritonéal (n=1, 1.8 %, p=0.33), la désinsertion des muscles obliques internes et transverses (n=2, 3.6 %, p=0.11), la désinsertion mésentérique (n=1, 1.8 %, p=0.33), la dissection de l'aorte abdominale sous rénale (n=1, 1.8 %, p=0.33) et enfin la souffrance ischémique avec nécrose du grêle (n=1, 1.8 %, p=0.33).

D'autres lésions sont quant à elles diagnostiquées uniquement dans le groupe de concordance, il s'agit de la contusion du mésentère (n=1, 0.9 %, p=1) et du mésosigmoïde (n=1, 0.9 %, p=1), des lésions hépatiques AAST de grade 3 (n=2, 1.8 %, p=1), des lésions spléniques AAST de grade 1 (n=2, 1.8 %, p=1), AAST de grade 4 (n=1, 0.9 %, p=1), AAST de grade 5 (n=1, 0.9 %, p=1), l'infiltration emphysémateuse des muscles abdominaux (n=1, 0.9 %, p=1), l'ischémie pariétale avec perforation gastrique (n=1, 0.9 %, p=1), l'hématome intramusculaire des muscles abdominaux (n=1, 0.9 %, p=1), l'hématome sous-cutané de la paroi abdominale ou dorso-lombaire (n=2, 1.8 %, p=1), l'hématome sous-péritonéal (n=1, 0.9 %, p=1), le saignement actif mésentérique (n=1, 0.9 %, p=1), l'épaississement pariétal colique (n=1, 0.9 %, p=1), la dissection de l'artère iliaque (n=1, 0.9 %, p=1), la lacération de la veine cave inférieure (n=1, 0.9 %, p=1), l'aspect de « surrénales de choc » avec hypervascularisation (n=1, 0.9 %, p=1), le corps étranger métallique hépatique (n=1, 0.9 %, p=1), et enfin la contusion surrénalienne (n=1, 0.9 %, p=1) et rénale (n=1, 0.9 %, p=1).

**Table 4b : Lésions abdominales**

	<b>Global</b>	<b>Discordance étage abdominal</b>	<b>Concordance étage abdominal</b>	
	<b>(n=168)</b>	<b>(n=55)</b>	<b>(n=113)</b>	
<b>Lésions au scanner abdominal</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>P-value</b>
Contusion du mésentère	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Contusion du mésosigmoïde	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Lésion hépatique AAST grade non précisé	5 (3.0 %)	4 (7.3 %)	1 (0.9 %)	0.04
Lésion hépatique AAST grade 1	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Lésion hépatique AAST grade 3	2 (1.2 %)	0 (0.0 %)	2 (1.8 %)	1.00
Lésion hépatique AAST grade 4	2 (1.2 %)	1 (1.8 %)	1 (0.9 %)	0.55
Lésion splénique AAST grade non précisé	6 (3.6 %)	5 (9.1 %)	1 (0.9 %)	0.015
Lésion splénique AAST grade 1	2 (1.2 %)	0 (0.0 %)	2 (1.8 %)	1.00
Lésion splénique AAST grade 2	3 (1.8 %)	3 (5.5 %)	0 (0.0 %)	0.034
Lésion splénique AAST grade 3	2 (1.2 %)	1 (1.8 %)	1 (0.9 %)	0.55
Lésion splénique AAST grade 4	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Lésion splénique AAST grade 5	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Hypodensités hépatiques	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Hémopéritoine	10 (6.0 %)	5 (9.1 %)	5 (4.4 %)	0.3
Pneumopéritoine	2 (1.2 %)	1 (1.8 %)	1 (0.9 %)	0.55
Plages d'infiltration rétro-péritonéales	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Infiltration hématique diffuse des tissus mous sous-cutanés sous ombilicaux	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Infiltration hématique des muscles abdominaux	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Infiltration péri-colique	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Infiltration coelio-mésentérique	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Infiltration emphysémateuse des muscles abdominaux	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Ischémie pariétale avec perforation gastrique	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Ischémie polaire rénale	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Invagination colo-colique d'allure fonctionnelle	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Hématome intra-musculaire des muscles abdominaux	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00

Hématome sous-cutané (de la paroi abdominale ou dorso-lombaire)	2 (1.2 %)	0 (0.0 %)	2 (1.8 %)	1.00
Hématome surrénalien	3 (1.8 %)	3 (5.5 %)	0 (0.0 %)	0.034
Hématome sous-péritonéal	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Saignement veineux actif intra-péritonéal	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Saignement actif mésentérique	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Epaississement pariétal colique	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Désinsertion des muscles obliques internes et transverses	2 (1.2 %)	2 (3.6 %)	0 (0.0 %)	0.11
Désinsertion mésentérique	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Dissection de l'aorte abdominale sous rénale	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Dissection de l'artère iliaque	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Souffrance ischémique et nécrose du grêle	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	0 (0.0 %)	0.33
Lacération de la veine cave inférieure	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Aspect de « surrénales de choc » (hypervascularisation)	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Corps étranger métallique hépatique	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Contusion surrénalienne	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Contusion rénale	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Lésions hépatiques AAST tous grades (+ hypodensités hépatiques)	9 (5.4 %)	5 (9.1 %)	4 (3.5 %)	0.15
Lésions spléniques AAST tous grades	14 (8.3 %)	8 (14.5 %)	6 (5.3 %)	0.07
Contusion du mésentère/ Contusion du mésosigmoïde	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	1.00
Hématome intra musculaire des muscles abdominaux/ Hématome sous cutané (de la paroi abdominale ou dorso-lombaire)	3 (1.8 %)	0 (0.0 %)	3 (2.7 %)	0.55
Saignement veineux actif intra-péritonéal/Saignement actif mésentérique	2 (1.2 %)	1 (1.8 %)	1 (0.9 %)	0.55
Contusion surrénalienne/Contusion rénale	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.9 %)	---
Infiltration péri-colique/ Infiltration coelio-mésentérique	2 (1.2 %)	2 (3.6 %)	0 (0.0 %)	0.11



Infiltration hématique diffuse des tissus mous sous-cutanés sous ombilicaux/ Infiltration hématique des muscles abdominaux/	5 (3.0 %)	2 (3.6 %)	3 (2.7 %)	0.66
Hématome intra-musculaire des muscles abdominaux/				
Hématome sous-cutané (de la paroi abdominale ou dorso-lombaire)				

--- P-value non calculable

La catégorie des lésions regroupées contient au moins une des lésions considérées, vaut 1 si une des lésions est présente, 0 si aucune lésion n'est présente.

### c) Lésions à l'étage pelvien

Les lésions pelviennes fréquemment diagnostiquées sur le scanner sont par ordre de fréquence, les fractures de la branche ischio-pubienne (8.3 %), de la branche ilio-pubienne (6.5 %), de l'aileron sacré (6.5 %), les fractures du cadre obturateur (4.2 %) et du cotyle (4.2 %). Toutes les autres lésions ont une fréquence de survenue inférieure à 4 %.

A l'étage pelvien, plusieurs lésions sont associées à la discordance entre la clinique et le scanner avec une différence statistiquement significative entre les deux groupes. Celles diagnostiquées plus fréquemment chez les patients ayant une discordance sont : les fractures des branches ischio-pubiennes (n=14, 20.6 % versus 5.2 %, p=0.009) et ilio-pubiennes (n=11, 20.6 % versus 3.0 %, p=0.001) et les fractures du cotyle (n=7, 11.8 % versus 2.2 %, p=0.032). De la même façon, seul le regroupement lésionnel des fractures du bassin (excepté les fractures sacro-coccygiennes et symphysaires ou parasymphysaires) est associé de façon statistiquement significative à une discordance plus fréquente (n=28, 38.2 % versus 11.2 %, p=0.0005).

Comme précédemment, à cet étage certaines lésions pelviennes ne sont constatées que dans le groupe discordant telles que la fracture disjonction du sacrum (n=1, 2.9 %, p=0.2), la fracture transcervicale fémorale (n=1, 2.9 %, p=0.2), la luxation sacro-coccygienne (n=1, 2.9 %, p=0.2), la désinsertion des muscles obliques et transverses (n=1, 2.9 %, p=0.2), l'infiltration hématique des muscles obturateurs (n=1, 2.9 %, p=0.2), les plaies urétérale (n=1, 2.9 %, p=0.2) et urétrale (n=1, 2.9 %, p=0.2).

D'autres lésions pelviennes sont par contre seulement retrouvées chez les patients concordants comme les fractures avulsions de l'épine iliaque (n=1, 0.7 %, p=1) et de l'épine

ischiatique (n=1, 0.7 %, p=1), les fractures du petit trochanter (n=1, 0.7 %, p=1) et per-trochantérienne (n=1, 0.7 %, p=1), la fracture parasymphysaire (n=1, 0.7 %, p=1), l'hémopéritoine pelvien (n=1, 0.7 %, p=1), l'hémo-réto-péritoine (n=2, 1.5 %, p=1), les infiltrations hématiques sous-péritonéale (n=2, 1.5 %, p=1), rétro-péritonéale (n=1, 0.7 %, p=1), des muscles adducteurs et fessiers (n=1, 0.7 %, p=1), des parties molles sous-cutanées postérieures (n=1, 0.7 %, p=1), l'infiltration séro-hématique des parties molles inguinales (n=1, 0.7 %, p=1), les hématomes de la fosse ischio-rectale (n=1, 0.7 %, p=1), sous-péritonéaux (n=2, 1.5 %, p=1) et des parties molles de la racine de cuisse (n=1, 0.7 %, p=1), et enfin les bulles de gaz intra-musculaire des adducteurs (n=1, 0.7 %, p=1). Pour l'ensemble de ces lésions retrouvées dans un seul des deux groupes, aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence.

**Table 4c : Lésions pelviennes**

	<b>Global</b>	<b>Discordance</b>	<b>Concordance</b>	
	<b>(n=168)</b>	<b>étage</b>	<b>étage pelvien</b>	
		<b>(n=34)</b>	<b>(n=134)</b>	
<b>Lésions au scanner pelvien</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>P-value</b>
Fracture acétabulaire	2 (1.2 %)	1 (2.9 %)	1 (0.7 %)	0.36
Fracture de la branche ischio-pubienne	14 (8.3 %)	7 (20.6 %)	7 (5.2 %)	0.009
Fracture de la branche ilio-pubienne	11 (6.5 %)	7 (20.6 %)	4 (3.0 %)	0.001
Fracture du cadre obturateur	7 (4.2 %)	2 (5.9 %)	5 (3.7 %)	0.63
Fracture de l'aileron sacré	11 (6.5 %)	3 (8.8 %)	8 (6.0 %)	0.7
Fracture du cotyle	7 (4.2 %)	4 (11.8 %)	3 (2.2 %)	0.032
Fracture coccygienne	2 (1.2 %)	1 (2.9 %)	1 (0.7 %)	0.36
Fracture du sacrum	2 (1.2 %)	1 (2.9 %)	1 (0.7 %)	0.36
Fracture disjonction du sacrum	1 (0.6 %)	1 (2.9 %)	0 (0.0 %)	0.2
Fracture de l'aile iliaque	6 (3.6 %)	2 (5.9 %)	4 (3.0 %)	0.6
Fracture avulsion de l'épine iliaque	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Fracture avulsion de l'épine ischiatique	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Fracture du col fémoral	3 (1.8 %)	1 (2.9 %)	2 (1.5 %)	0.49
Fracture transcervicale fémorale	1 (0.6 %)	1 (2.9 %)	0 (0.0 %)	0.2
Fractures du petit trochanter	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Fracture du grand trochanter	2 (1.2 %)	1 (2.9 %)	1 (0.7 %)	0.36
Fracture per-trochantérienne	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Fracture trochantérienne fémorale (total)	5 (3.0 %)	1 (2.9 %)	4 (3.0 %)	1.00
Fractures complexes du bassin	6 (3.6 %)	1 (2.9 %)	5 (3.7 %)	1.00

Fracture luxation coxo-fémorale	2 (1.2 %)	1 (2.9 %)	1 (0.7 %)	0.36
Fracture parasymphysaire	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Fracture symphysaire	2 (1.2 %)	1 (2.9 %)	1 (0.7 %)	0.36
Luxation fémorale	3 (1.8 %)	1 (2.9 %)	2 (1.5 %)	0.49
Luxation sacro-coccygienne	1 (0.6 %)	1 (2.9 %)	0 (0.0 %)	0.2
Disjonction symphysaire pubienne	4 (2.4 %)	2 (5.9 %)	2 (1.5 %)	0.18
Disjonction sacro-iliaque	3 (1.8 %)	1 (2.9 %)	2 (1.5 %)	0.49
Désinsertion des muscles obliques et transverses	1 (0.6 %)	1 (2.9 %)	0 (0.0 %)	0.2
Hémopéritoine pelvien	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Hémo-rétro-péritoine	2 (1.2 %)	0 (0.0 %)	2 (1.5 %)	1.00
Infiltration hématique sous-péritonéale	2 (1.2 %)	0 (0.0 %)	2 (1.5 %)	1.00
Infiltration hématique rétro-péritonéale	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Infiltration hématique des muscles obturateurs	1 (0.6 %)	1 (2.9 %)	0 (0.0 %)	0.2
Infiltration hématique des muscles adducteurs et fessiers	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Infiltration hématique musculaire (total)	2 (1.2 %)	1 (2.9 %)	1 (0.7 %)	0.36
Infiltration hématique pelvienne (sans précision)	2 (1.2 %)	1 (2.9 %)	1 (0.7 %)	0.36
Infiltration hématique des parties molles sous-cutanées postérieures	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Infiltration séro-hématique des parties molles inguinales	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Infiltration hématique des parties molles (total)	2 (1.2 %)	0 (0.0 %)	2 (1.5 %)	1.00
Hématome de la fosse ischio-rectale	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Hématome pelvien (dont scrotal et de la fosse ischio-rectale)	3 (1.8 %)	1 (2.9 %)	2 (1.5 %)	0.49
Hématome sous-péritonéal (dont latéro-vésical)	2 (1.2 %)	0 (0.0 %)	2 (1.5 %)	1.00
Hématome des parties molles de la racine de cuisse	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Plaie urétérale	1 (0.6 %)	1 (2.9 %)	0 (0.0 %)	0.2
Plaie urétrale	1 (0.6 %)	1 (2.9 %)	0 (0.0 %)	0.2
Bulles de gaz intra musculaire (adducteurs)	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	1.00
Fracture du col fémoral/ Fracture transcervicale fémorale/ Fractures du petit trochanter/ Fracture du grand trochanter/ Fracture per-trochantérienne/ Fracture trochantérienne fémorale (total)	7 (4.2 %)	3 (8.8 %)	4 (3.0 %)	0.15

Hémopéritoine pelvien/Hémo-rétro-péritoine/Infiltration hématique sous-péritonéale/Infiltration hématique rétro-péritonéale/Hématome sous-péritonéal (dont latéro-vésical)	7 (4.2 %)	0 (0.0 %)	7 (5.2 %)	0.35
Infiltration hématique des muscles obturateurs/ Infiltration hématique des muscles adducteurs et fessiers/ Infiltration hématique musculaire (total)/ Infiltration hématique pelvienne (sans précision)	4 (2.4 %)	2 (5.9 %)	2 (1.5 %)	0.18
Infiltration hématique des parties molles sous-cutanées postérieures/ Infiltration séro-hématique des parties molles inguinales/ Infiltration hématique des parties molles (total)/ Hématome de la fosse ischio-rectale/ Hématome pelvien (dont scrotal et de la fosse ischio-rectale)	6 (3.6 %)	1 (2.9 %)	5 (3.7 %)	1.00
Fracture acétabulaire/ Fracture de la branche ischio-pubienne/ Fracture de la branche ilio-pubienne/ Fracture du cadre obturateur/ Fracture de l'aileron sacré/ Fracture du cotyle/ Fracture de l'aile iliaque/ Fracture avulsion de l'épine iliaque/ Fracture avulsion de l'épine ischiatique	28 (16.7 %)	13 (38.2 %)	15 (11.2 %)	0.0005
Fracture coccygienne/ Fracture du sacrum/ Fracture disjonction du sacrum	1 (0.7 %)	3 (1.8 %)	2 (5.9 %)	0.10
Fracture parasymphysaire Fracture symphysaire	2 (1.5 %)	3 (1.8 %)	1 (2.9 %)	0.49
Fracture luxation coxo-fémorale Luxation fémorale	3 (2.2 %)	5 (3.0 %)	2 (5.9 %)	0.27
Plaie urétérale/Plaie urétrale	0 (0.0 %)	1 (0.6 %)	1 (2.9 %)	0.20

--- P-value non calculable

La catégorie des lésions regroupées contient au moins une des lésions considérées, vaut 1 si une des lésions est présente, 0 si aucune lésion n'est présente.

## **IV. DISCUSSION**

### **A. Caractéristiques de la population**

Notre étude a inclus tous les patients victimes d'un traumatisme grave au niveau thoraco-abdomino-pelvien ayant nécessité une médicalisation préhospitalière et le recours au scanner une fois transportés au centre de traumatologie. Nous avons recueilli l'ensemble des bilans cliniques médicaux établis par les médecins urgentistes en préhospitalier et les comptes rendus des scanners corps entiers réalisés chez ces patients afin d'évaluer la concordance entre la clinique et le scanner et de tenter d'identifier les facteurs qui influencent cette concordance.

Notre étude est cohérente avec les données actuelles de la littérature en ce qui concerne l'épidémiologie des traumatisés graves. Nous retrouvons une population jeune avec un âge moyen de 41 ans et à prédominance masculine (72.6 %). La répartition des traumatismes est elle aussi similaire aux précédentes études (72 % d'AVP, environ 15 % de chutes de hauteur) tout comme le taux de mortalité hospitalière qui est de près de 10 %. Ces données sont semblables à celles retrouvées dans la thèse de Sophie Rym HAMADA intitulée « Analyse de la prise en charge des patients traumatisés sévères dans le contexte français : processus de triage et processus de soin » soutenue au Kremlin-Bicêtre fin 2019 et qui s'est intéressée aux 8584 patients pris en charge dans les 6 centres de traumatologie d'Ile-de-France entre 2015 et 2017 en se basant sur le registre français Traumabase® (122).

Par contre, dans notre étude nous ne nous sommes pas intéressés au temps de prise en charge préhospitalière et au délai de transport du patient jusqu'au centre de traumatologie nancéien mais une cohorte française combinée a montré que la mortalité augmente de 8 % à chaque augmentation de 10 minutes du temps de prise en charge préhospitalière (123).

## **B. Critère de jugement principal : la concordance scano-clinique globale**

Dans notre étude, un accord global sur la concordance pour les trois étages (thoracique, abdominal et pelvien) a été obtenu chez 58 des 168 patients soit 34 %. Ce résultat est associé à un coefficient kappa corrigeant la concordance du hasard de 0.25 pour la concordance globale. Il traduit ainsi un accord faible entre l'évaluation clinique du médecin urgentiste et l'analyse scanographique du radiologue. Cependant, aucune différence statistiquement significative n'a pu être mise en évidence entre les deux groupes (concordants et discordants) pour l'ensemble des caractéristiques étudiées à l'exception de la douleur. Ceci pourrait être lié au manque de puissance de notre étude en raison d'un effectif relativement faible bien que nous ayons inclus tous les traumatisés graves de l'année 2019 répondant à nos critères d'étude. En ce qui concerne la concordance globale, il n'y a donc que pour la douleur que nous avons pu identifier une différence statistiquement significative puisque la douleur est plus forte de près de deux points sur l'échelle numérique allant de 0 à 10 chez les patients concordants comparés au groupe des discordants. Cela pourrait être expliqué par le fait que les patients plus douloureux ont probablement une clinique plus bruyante du fait d'un état plus grave et donc que les anomalies cliniques / lésions sont forcément plus évidentes lors de leur examen par le médecin urgentiste. Ce résultat reste tout de même à analyser avec précaution car la douleur n'a été évaluée que chez 26 patients. Il serait donc à confirmer avec un effectif global plus grand ou bien dans une étude prospective évaluant la douleur chez l'ensemble des patients traumatisés graves. Par ailleurs, il est à signaler que la douleur est très importante à évaluer chez ce type de patient car nous savons que l'analgésie des traumatisés graves est primordiale.

Nous n'avons pas pu mettre en évidence d'autres facteurs qui pourraient influencer la concordance globale comme nous avons pu l'imaginer avant de réaliser notre étude mais les tendances semblant s'en dégager pourraient être elles aussi étudiées avec un recueil rétrospectif plus important ou idéalement avec une étude prospective multicentrique.

Toutefois, notre résultat pour la concordance globale est quasi identique à celui obtenu dans l'étude observationnelle réalisée par Virginie FURET au CHU de Caen en 2018 qui évaluait la pertinence du scanner corps entier dans la prise en charge des traumatisés graves stables admis aux urgences. Dans son étude réalisée sur 235 patients, 36.2 % d'entre eux avaient une concordance scano-clinique complète entre l'évaluation clinique du médecin urgentiste et l'interprétation du scanner corps entier (124). Nous avons donc à 2 % près

quasiment la même concordance scano-clinique entre nos deux études. Mais dans l'analyse de notre confrère de Caen, seulement 8 % des traumatisés avaient été médicalisés en préhospitalier car nous n'avions pas tout à fait les mêmes critères d'inclusion. Dans le même sens, une autre étude réalisée dans le cadre d'une thèse soutenue à Grenoble en 2013 par Jeanne OBERLIN et évaluant elle aussi la concordance entre l'examen clinique et les résultats scanographiques chez les traumatisés graves stables retrouvait un coefficient de concordance kappa tous étages confondus à 0.17 traduisant une nouvelle fois un accord faible (124).

Les deux études ci-dessus et la nôtre sont toutes les trois observationnelles rétrospectives et d'après nos recherches nous n'avons pas trouvé d'autres études évaluant cette concordance scano-clinique chez les traumatisés graves ni aucune étude prospective.

Par ailleurs, la régression logistique en univariable et en multivariable que nous avons effectuée n'a pas permis de mettre en évidence d'association significative entre une ou plusieurs des caractéristiques / variables et la concordance globale. Ceci pourrait être expliqué par un manque de puissance statistique étant donné le faible nombre de patients (n=168) et d'événements (n=58), c'est-à-dire lorsqu'une concordance scano-clinique globale est retrouvée. Nous n'avons pu constater que des tendances associatives qui seraient peut-être confirmées par une étude avec un effectif et donc un nombre d'événements plus importants.

### **C. Concordance par étages**

Tout d'abord à l'étage thoracique, la concordance scano-clinique est la plus faible des différents étages. Elle est de 59 % pour un coefficient kappa à 0.23 traduisant une nouvelle fois un accord faible entre les deux évaluateurs. Ce kappa est inférieur à celui qui avait été retrouvé par notre confrère grenobloise dans sa thèse où il était estimé à 0.33 pour cet étage (125). Néanmoins cette différence de concordance est à nuancer avec le fait qu'elle avait inclus des patients traumatisés graves mais stables des urgences, or dans notre étude nous avons une part non négligeable de patients instables et notamment de grade A (n=10). D'autant plus qu'au niveau du thorax, nous mettons en évidence des différences statistiquement significatives entre les deux groupes. Il semble effectivement que nos bilans cliniques soient d'autant plus concordants avec les évaluations scanographiques que les patients ont un poids élevé, une douleur importante (notamment sévère) et qu'ils sont catégorisés « polytraumatisés de grade A ». Parmi ces trois différences mises en avant, le fait que plus le poids est important plus la concordance semble meilleure est un résultat un peu

déroutant car nous aurions pu penser le contraire. Il aurait été plus logique que la concordance soit moins élevée chez les patients ayant un poids important car l'on connaît pertinemment la difficulté d'examen d'un patient obèse. Ce résultat est d'autant plus à prendre avec précaution que nous voyons qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes pour les patients catégorisés en « surpoids » ou « obèses » d'après leur IMC bien que la tendance soit aussi à une meilleure concordance chez les obèses. Il est intéressant de noter que les traumatisés graves discordants à l'étage thoracique ont tout de même une concordance élevée dans ce cas aux autres étages : près de 69 % pour l'abdomen et environ 85 % pour le pelvis. L'étage thoracique semble donc être le plus difficile à évaluer avec précision cliniquement en préhospitalier.

Ensuite à l'étage abdominal, nous avons obtenu une concordance scano-clinique de 67 % et un coefficient kappa de 0.15. Malheureusement, nous ne pouvons pas conclure à un accord même très faible pour la concordance à cet étage mais seulement à une tendance car l'intervalle de confiance du kappa comprend la valeur nulle (IC 95 % -0.01-0.31). Néanmoins, ce résultat est quasi identique à celui obtenu également par notre confrère grenobloise pour qui le kappa au niveau abdominal était de 0.17 (125). Pour cet étage, aucune différence statistiquement significative n'a donc pu être mise en évidence à la fois parce que toutes les p-values sont supérieures à 5 % et parce que l'intervalle de confiance comprend zéro. Ceci peut être dû au fait qu'il s'agit d'un étage où il y a davantage de lésions d'organes profonds, plus difficilement accessibles à la clinique avec l'inspection, palpation, percussion et auscultation réalisée par le médecin urgentiste. Des tendances se dégagent tout de même de notre analyse. Il semblerait que nous ayons plus de probabilité d'être concordant avec le scanner si les patients ont eu des traumatismes violents ou des plaies par arme blanche, ce qui paraît évident car les lésions seront plus « expressives » cliniquement, ainsi que si le patient a une douleur sévère comme précédemment, si nous avons dû lui administrer des catécholamines laissant présager un état de choc induit par des lésions abdominales majeures et enfin si nous lui avons fait une FAST échographie. Cette dernière tendance est importante à souligner car peu d'études sont disponibles sur l'apport de la FAST échographie pour le diagnostic, l'orientation et l'attitude thérapeutique à adopter chez les polytraumatisés. Mais les dernières recommandations formalisées d'experts sur la prise en charge du traumatisme abdominal grave de l'adulte publiées en 2019 semblent tout de même en faveur de sa réalisation (6). Ces tendances sont à confirmer idéalement par des études prospectives avec un recueil exhaustif des différents éléments du bilan clinique et de l'évaluation



échographique. Nous constatons également pour les patients discordants au niveau abdominal, que la concordance associée au niveau thoracique est encore une fois la plus basse (60.2 %) et la meilleure pour l'étage pelvien (81.4 %).

Enfin c'est à l'étage pelvien que nous obtenons la concordance la plus élevée puisqu'elle est évaluée à 80 % et corrigée du hasard avec un coefficient kappa à 0.41 d'où un accord modéré entre les évaluations cliniques et scanographiques. Ce résultat est une nouvelle fois superposable à celui obtenu dans l'étude grenobloise pour lequel il était évalué à 0.47 traduisant aussi un accord modéré entre les deux évaluateurs (125). Cette constatation pourrait être expliquée par les particularités anatomiques notamment osseuses de cet étage. En effet, une majorité (près de 55 %) des lésions diagnostiquées au pelvis concerne des fractures qui occasionneront donc des douleurs intenses spontanées, plus ou moins associées à une instabilité. L'examen clinique sera donc rapidement qualifié de pathologique dès lors qu'une lésion existera à ce niveau au vu du retentissement des lésions pelviennes et sera par la suite confirmée au scanner. Encore une fois, la douleur est la seule caractéristique associée de façon significative à l'obtention d'une concordance scano-clinique ; ceci peut être expliqué par les fractures de cet étage qui en représentent les lésions majoritaires comme cela a été expliqué précédemment. Par ailleurs, chez les 20 % de patients pour lesquels existe une discordance scano-clinique à cet étage nous avons tout de même une concordance plutôt correcte et quasi similaire entre elles pour le thorax (62.7 %) et l'abdomen (68.7 %). Le médecin urgentiste semble donc plutôt performant pour l'évaluation clinique du bassin.

L'analyse des résultats à l'étage pelvien présente quelques particularités. En effet, le kappa pour cet étage est à 0.41, il traduit ainsi un accord modéré pour la concordance scano-clinique qui, si elle n'est pas corrigée du hasard, est évaluée à 80 %. Cependant, les différences statistiquement significatives pour l'étage pelvien sont en faveur d'une plus grande fréquence lésionnelle en cas de discordance. Nous constatons que les lésions pour lesquelles ces différences ont été retrouvées, à savoir les fractures des branches ischio- et ilio-pubiennes et du cotyle, sont au moins autant voire plus fréquentes chez les patients discordants que chez les concordants dans la table 4. De cette façon, nous regardons les lésions individuellement alors que l'on évalue la concordance de façon globale pour un étage afin de trancher sur le caractère concordant ou non de la clinique et du scanner et il s'agit d'un accord observé alors que le kappa est corrigé du hasard. Nous n'évaluons donc pas de la même façon d'un côté les lésions individuellement et le caractère concordant ou non de la clinique et du scanner pour un étage. De plus, étant donné que les pourcentages ont été

calculés selon le nombre respectif de patients présents parmi le groupe « discordance » (n=34) et « concordance » (n=134) et ayant quasiment la même fréquence de survenue, ces lésions ont statistiquement une fréquence de discordance plus élevée et les différences ressortent significatives en faveur de la discordance. A noter que ces lésions sont quasiment les mêmes que celles dans la thèse du Dr OBERLIN pour lesquelles existait une discordance clinique/scanner (125).

#### **D. Impact de la concordance sur le taux de mortalité hospitalière**

Dans notre étude, le taux de mortalité hospitalière des traumatisés graves est évalué à 10 % environ sans tenir compte de son délai de survenue qui avait pu être estimé à 3 jours dans une précédente étude basée sur le registre Traumabase® (122). Mais le plus important à souligner est qu'il n'y a pas de différence significative sur le risque de décéder à l'hôpital selon que notre évaluation clinique initiale soit concordante ou non avec le scanner TAP. Cela est probablement dû aux performances diagnostiques du scanner corps entier qui permet de corriger les lésions non suspectées cliniquement et souligne l'importance de sa réalisation même si le bilan clinique semble rassurant.

#### **E. Performances diagnostiques de la clinique**

Dans notre étude, nous nous sommes également intéressés aux performances diagnostiques de l'examen clinique réalisé en préhospitalier pour la détection de lésions qui seront par la suite confirmées au scanner chez les traumatisés graves. Au vu de notre méthodologie statistique, nous n'avons pas pu calculer de sensibilité, spécificité, VPP et VPN de façon globale mais seulement par étages. Nous avons retrouvé une faible sensibilité pour les trois étages, respectivement 47 % pour le thorax, 38 % pour l'abdomen et 53 % pour le pelvis. Ceci peut être lié au fait qu'il est très difficile de réaliser un examen clinique de qualité en préhospitalier, que nous nous concentrons surtout sur l'évaluation de la gravité et la stabilisation des fonctions vitales pour orienter rapidement et vers le bon centre de traumatologie nos patients plutôt que de tenter de diagnostiquer d'emblée l'ensemble des lésions. Certaines lésions ne sont pas non plus accessibles à la clinique seule, telles que des lésions profondes non bruyantes cliniquement. En tout cas, il semble que les lésions non suspectées cliniquement mais diagnostiquées au scanner ne semblent pas affecter la mortalité

des polytraumatisés de façon significative dans notre étude et seraient plutôt des lésions sans urgence vitale. Ceci contraste avec la forte sensibilité (97 %) qu'avait retrouvée notre confrère de Caen dans son étude mais elle compare la performance de l'examen clinique par rapport aux critères de Vittel pour diagnostiquer une lésion. Son résultat de spécificité était également très différent du nôtre puisqu'il était 16 % (124). Tandis que les spécificités élevées que nous obtenons pour les trois étages (80 % au thorax, 77 % à l'abdomen, 88 % au pelvis) montrent qu'un bilan clinique strictement normal a une forte probabilité d'être associé à un scanner TAP normal et donc que l'urgentiste omet peu de lésions post-traumatiques majeures, critère essentiel d'une prise en charge de qualité d'un traumatisé grave. Il est fort probable que le scanner confirme une lésion thoracique suspectée par le médecin urgentiste puisque la VPP pour cet étage est élevée (79 %). En revanche, les VPP sont insuffisantes pour l'abdomen (36 %) et le pelvis (56 %). Les VPN sont quant à elles importantes pour l'abdomen (79 %) et le pelvis (86 %) mais insuffisantes pour le thorax (47 %). Ceci se traduit en pratique par le fait qu'un bilan scanographique a de fortes chances d'être strictement normal au niveau abdomino-pelvien si l'examen clinique est lui aussi normal. Ces VPN élevées pour les étages abdomino-pelviens sont proches de la VPN (87 %) retrouvée dans l'étude réalisée au CHU de Caen où il y avait 20 patients indemnes de lésions sur les 23 examens cliniques asymptomatiques (124).

Ces résultats vont dans le sens des autres études publiées à ce sujet telles que décrites par exemple dans les RFE sur la prise en charge du traumatisé abdominal grave de l'adulte. Elles recommandent de ne pas se limiter à l'examen clinique pour confirmer ou éliminer une lésion abdominale car la propriété discriminante des signes cliniques est globalement faible comme c'est le cas pour la douleur à la décompression (RVP=6.5), la défense (RVP=3.7) ou encore la douleur abdominale spontanée (RVP=1.6) (52)(53)(54). Par contre, certains éléments cliniques sont à prendre en compte comme de forts arguments en faveur d'une lésion post-traumatique notamment au niveau du bassin avec la douleur pelvienne spontanée qui est à considérer comme un signe évocateur de fracture du bassin (73).

## **F. Facteurs circonstanciels traumatiques directs et indirects**

Nous pouvons suspecter que certains facteurs altéreraient la qualité de l'évaluation clinique réalisée par le médecin urgentiste en préhospitalier. Il peut s'agir de facteurs circonstanciels directs ou indirects et d'autres sont directement liés à la gravité même du traumatisme.

Nous avons par exemple un taux non négligeable d'intubation oro-trachéale (n=53 soit 31.5 %). Or les patients qui ont été intubés rapidement devant des défaillances ou qui sont dans le coma d'emblée n'ont pas pu bénéficier d'une évaluation clinique optimale comme cela aurait pu être le cas chez un patient conscient ; le patient ne pouvant exprimer ses douleurs et cela perturbe le bilan clinique de l'urgentiste. Nous constatons effectivement dans notre étude une tendance envers un score de Glasgow qui semble plus faible chez les patients ayant une discordance scano-clinique globale. Ceci pourrait être lié aux troubles de la conscience qui altèrent l'évaluation clinique et nous font omettre des lésions. Par ailleurs, les drogues utilisées pour réaliser une IOT afin d'obtenir une sédation et une curarisation modifient également l'examen clinique une fois le patient endormi.

Les circonstances de survenue des traumatismes, avec des conditions parfois hostiles en préhospitalier où nous sommes soumis aux aléas climatiques sur les AVP, ne sont pas optimales pour réaliser un bilan clinique comme cela pourrait être le cas dans un box des urgences ou en SAUV, et contribuent à dégrader la qualité de notre examen clinique.

Dans notre étude, nous n'avons pas non plus renseigné les circonstances de survenue du traumatisme telles que l'alcoolisation ou la prise de stupéfiants par les patients qui peuvent aussi modifier la qualité de l'évaluation clinique et donc faire suspecter ou au contraire passer inaperçues certaines lésions.

Il faut aussi se méfier d'une clinique faussement rassurante notamment chez les sujets âgés qui sont à risque de sous triage et nécessitent donc d'être encore plus vigilant lors de leur examen car le sous triage est à l'origine d'une hospitalisation inappropriée et de soins de traumatologie retardés comme le montre une étude de 2012 (15).

## **G. Médicalisation préhospitalière**

Notre étude souligne l'importance de la médicalisation préhospitalière qui améliore le triage et donc l'orientation des traumatisés graves car la faible qualité du triage effectuée par les « Paramedics » au Canada et aux Etats-Unis par exemple est une cause de mauvaise orientation entraînant une surmortalité en cas de sous triage comme cela est expliqué dans un des articles du Pr TAZAROURTE (109). Le registre du TRENAU (Trauma System du Réseau Nord Alpin des Urgences) a quant à lui démontré dans une de ces études que la mise en place de circuits de prise en charge diminue la morbi-mortalité des patients victimes de traumatismes pelviens sévères (92). Un article a montré que les patients pris en charge par un SMUR sont dans un état plus grave qu'avec les sapeurs-pompiers seuls avec un taux de mortalité à 30 jours de 17 % mais le fait qu'ils aient été médicalisés par un SMUR réduit nettement leur mortalité à 30 jours grâce à l'évaluation médicale minutieuse et aux traitements mis en place dès le préhospitalier (4). Cela montre ainsi que l'évaluation médicale en SMUR nécessite d'être protocolée et de qualité afin d'orienter au plus vite le patient vers un centre de traumatologie de niveau adapté (4). D'autres études ont mis en avant la plus-value apportée par cette médicalisation préhospitalière telles que l'étude FIRST (French Intensive care Recorded in Severe Trauma) qui est une étude observationnelle française sur 2703 polytraumatisés issus de plusieurs CHU. Il s'agit de la première étude qui a décrit l'utilisation des SAMU pour la prise en charge des traumatisés graves et qui a montré que la médicalisation préhospitalière diminuerait de moitié le taux de décès à 30 jours (110). Dans le même sens, une étude a pu montrer que l'emploi d'un hélicoptère médicalisé tel que celui dont nous disposons à Nancy, appelé hélicoptère du SAMU Lorraine, permet une augmentation de survie de 15 % chez les traumatisés graves que cela soit en Europe ou en Amérique du Nord (90). Une autre étude française de 2020 basée sur le registre TRENAU montre quant à elle que l'hélicoptère permet une réduction de la mortalité hospitalière et du sous triage d'un tiers et qu'il est le moyen le plus approprié pour les transports de longue distance vers le centre de traumatologie régional (91).

La médicalisation préhospitalière permet ainsi à la fois un meilleur triage et par l'expertise de l'urgentiste d'apporter des soins appropriés spécialisés plus rapidement (110) afin de réduire la morbi-mortalité des traumatisés graves.

## **H. Intérêt du body scanner et lien avec les limites de la clinique**

Les résultats que nous avons obtenus pour la concordance scano-clinique globale ainsi que de façon individualisée par étages et les coefficients kappas associés nous permettent d'apporter un argument supplémentaire pour la réalisation systématique d'un body scanner chez les traumatisés graves qu'ils soient stables ou non comme le recommande un grand nombre d'études et que l'on ne peut pas se contenter d'une clinique semblant rassurante.

En étudiant de façon plus détaillée les différentes lésions diagnostiquées sur les scanners TAP, nous avons pu constater que toutes les lésions ayant une différence significative en terme de fréquence étaient plus souvent associées à une discordance scano-clinique. Il s'agit pour l'étage thoracique, des contusions pulmonaires parenchymateuses ; pour l'abdomen des lésions hépatiques AAST de grade non précisé, des lésions spléniques AAST de grade non précisé et de grade 2 et des hématomes surrenaliens. Pour le pelvis, il s'agit des fractures des branches ischio- et ilio-pubiennes, des fractures du cotyle et du regroupement lésionnel des fractures du bassin (excepté les fractures sacro-coccygiennes et symphysaires ou parasymphysaires). En revanche, aucune lésion n'a été de façon significative plus fréquemment diagnostiquée chez les patients concordants. Ceci témoigne une nouvelle fois de l'importance de la réalisation du scanner et de ses performances pour diagnostiquer des lésions qui pour certaines d'entre elles ne sont pas du tout accessibles à l'examen clinique seul.

Le body scanner est crucial pour l'évaluation initiale des traumatisés graves, c'est le gold standard radiologique pour le bilan diagnostique urgent des traumatisés graves (126). Il permet un bilan lésionnel complet, précis et très rapide y compris chez les patients instables hémodynamiquement nécessitant le recours à la chirurgie en urgence (14). Une étude anglaise datant de 2019 a montré que le body scanner avait une sensibilité élevée (98 %) et un faible taux de lésions manquées chez les traumatisés ayant un ISS > 15 (116). Par ailleurs, il a été montré que la réalisation systématique d'un body scanner par rapport à un scanner sélectif était associée à une réduction significative de la mortalité (110).

Dans une étude de 2016 réalisée à l'hôpital militaire Sainte-Anne de Toulon s'intéressant aux patients traumatisés graves stables admis en centre de traumatologie de niveau 1 avec au moins un critère de Vittel et chez qui a été réalisé un body scanner, il y avait 60 % de lésions occultes qui n'étaient donc pas présagées à l'évaluation clinique (18). Ce résultat tend vers les 66 % de discordance globale obtenus dans notre étude. De plus, une

méta-analyse de 2017 a quant à elle mis en avant le fait que le scanner a un rendement diagnostique élevé avec un fort potentiel d'identification de lésions occultes, réduisant la mortalité globale et à 24 h (114).

L'intérêt de la réalisation du body scanner est démontré pour la prise en charge des polytraumatisés de façon générale et dans de nombreuses études de façon plus spécifique pour chaque étage anatomique comme cela est expliqué dans les différentes recommandations formalisées d'experts publiées ces dernières années.

Tout d'abord à l'étage thoracique, chez le patient stable ou stabilisé ayant des critères de gravité ou s'il n'a pas de critère de gravité mais qu'une lésion thoracique autre que pariétale est suspectée cliniquement ou mise en évidence par l'échographie, il est recommandé de réaliser systématiquement un scanner thoracique injecté intégré au scanner corps entier d'après les RFE sur les traumatisés thoraciques de 2015 (127). La TDM thoracique est la référence pour le diagnostic exhaustif des lésions thoraciques post-traumatiques (33).

Ensuite au niveau abdominal, chez les traumatisés graves, les signes cliniques quels qu'ils soient sont insuffisants pour affirmer ou exclure une lésion abdominale et notamment l'absence de douleur à la palpation de l'abdomen ne permet pas d'exclure une lésion à cet étage anatomique car la douleur est absente initialement chez 10 à 14 % des patients ayant eu un traumatisme grave (53)(54). Il faut réaliser un scanner TAP avec injection de produit de contraste en cas de suspicion de traumatisme abdominal afin d'établir un bilan complet des lésions abdominales traumatiques et de réduire la morbi-mortalité s'il s'agit d'un traumatisme grave (34)(66)(67)(68)(69)(70)(128).

Enfin, il faut aussi réaliser un scanner TAP injecté pour le bilan lésionnel vasculaire et osseux pelvien chez tous les traumatisés graves notamment s'ils présentent une douleur pelvienne spontanée ou s'ils sont en état de choc ou présentent des troubles de la conscience (31)(93). Le scanner permet ainsi d'identifier rapidement l'origine d'un saignement et d'orienter la stratégie chirurgicale d'hémostase en cas de choc hémorragique d'origine pelvienne car bien que les fractures pelviennes soient peu fréquentes, elles sont à haut risque d'instabilité hémodynamique et de décès (5).

A contrario, certaines études ne se positionnent pas de façon si tranchée et certaine sur l'intérêt de réaliser systématiquement un body scanner devant le nombre important d'examen revenus normaux comme c'est le cas d'un article français paru en 2019 dans Radiology (112). Ce dernier conclut que le body scanner ne devrait pas être réalisé systématiquement chez les

patients victimes d'accidents de véhicules motorisés répondant uniquement aux critères cinétiques de Vittel et qui ont un examen physique normal (score de Glasgow à 15/15 et sans blessure apparente du tronc) car sa réalisation n'apporte aucun avantage dans cette catégorie bien précise de patients puisque les blessures insoupçonnées retrouvées sur les body scanners n'ont nécessité aucun traitement spécifique. Une autre étude publiée en 2010 a conclu que les lésions qui n'étaient initialement pas suspectées cliniquement mais qui ont été diagnostiquées au scanner n'ont que très peu modifié la prise en charge des patients et que cela n'augmentait pas les complications (129). Il y a donc des divergences d'avis sur l'intérêt du body scanner en systématique selon les circonstances traumatiques et l'évaluation clinique initiale.

Néanmoins, au vu des différentes RFE, des nombreuses études publiées sur le sujet et des résultats de notre étude avec une fréquence élevée de lésions mises en évidence seulement à l'imagerie, nous recommandons de réaliser systématiquement un body scanner chez les traumatisés graves même stables et paraissant rassurants cliniquement. Lorsqu'il est normal, le body scanner permet ainsi de faire sortir sans inquiétude les patients victimes de traumatismes modérés sans aucune lésion retrouvée par le radiologue (14).

## **I. Quid de la FAST échographie?**

Plusieurs études ont démontré l'intérêt de la FAST échographie dans la prise en charge des traumatisés graves. En effet, la FAST écho en préhospitalier peut aider au diagnostic mais est encore insuffisamment réalisée. C'est le cas également à l'étranger comme expliqué dans une étude allemande de 2017 qui met en avant notamment l'intérêt de l'échographie lors d'interventions en zones rurales avec de longs délais de transports vers le centre de traumatologie car elle permet un diagnostic précoce des saignements intra-abdominaux massifs améliorant le pronostic des patients (13).

Nous avons étudié sa réalisation et ses résultats dans le but de tenter d'identifier son apport et surtout l'impact de sa réalisation sur la concordance scano-clinique. Malheureusement, la FAST écho n'a été réalisée que chez 13 des 168 patients, ce qui est très insuffisant pour mettre en évidence une association significative. De plus, sur aucune de ces 13 FAST échos effectuées, une analyse échographique de l'étage thoracique a été faite, les médecins urgentistes se sont focalisés seulement sur le secteur abdomino-pelvien. Ainsi, aucun impact de sa réalisation n'a pu être démontré mais il semble que lorsqu'elle est faite, nous obtenons plus souvent une concordance globale, ceci serait à confirmer par une étude



prospective se focalisant seulement sur la FAST échographie et ses conséquences d'un point de vue thérapeutique et orientation des traumatisés graves.

Les experts de la SFMU et de la SFAR avec leurs confrères des autres spécialités ont émis ces dernières années des recommandations sur l'intérêt de la FAST échographie dans la prise en charge des traumatisés graves.

Une échographie pleuro-pulmonaire associée à la FAST écho doit par exemple être réalisée en préhospitalier chez les patients instables hémodynamiquement ou sur le plan respiratoire afin d'identifier un épanchement gazeux ou liquidien et d'évaluer le péricarde. Cette recommandation est justifiée par le fait que l'échographie pleurale est sensible (78.6 %) et spécifique (98.4 %) pour diagnostiquer un pneumothorax, elle est même plus performante que la radiographie thoracique standard. L'échographie peut aussi objectiver des fractures costales ou sternales et des hémothorax qui seraient passés inaperçus à la radiographie (35). Mais il y a peu d'études retrouvées dans la littérature sur la réalisation de l'échographie en traumatologie thoracique et les seules disponibles ont un faible niveau de preuve. En tout cas, la FAST écho en préhospitalier est aussi très fiable pour diagnostiquer des hémopéricardes post-traumatiques (32). L'échographie pleuro-pulmonaire est aussi indiquée chez le patient traumatisé stable ou stabilisé et permet même de se dispenser de la radiographie de thorax si l'évaluation clinique ne rapporte qu'une lésion pariétale bénigne isolée sans critère de gravité et que le patient ne présente pas de critère de gravité (127).

Les experts, par le biais de leurs RFE de 2019, suggèrent aussi chez les traumatisés abdominaux de réaliser une FAST écho en SMUR pour diagnostiquer un épanchement intra-péritonéal bien qu'elle soit moins sensible que lorsqu'elle est réalisée en intra-hospitalier (55)(56)(57)(130). En tout cas, il n'y a toujours pas d'étude avec un niveau de preuve suffisant pour confirmer que la FAST écho en SMUR modifie la prise en charge des traumatisés graves (131) mais l'intérêt est qu'elle peut être réitérée lors du trajet vers le centre de traumatologie. Par contre une fois à l'hôpital en SAUV, la FAST peut affirmer un épanchement intra-péritonéal si elle est positive et exclure un hémopéritoine supérieur à 500 mL si elle est négative (57)(58)(59)(60)(61). Elle ne doit cependant pas être utilisée que cela soit en SMUR ou à l'hôpital pour infirmer une lésion d'organes ou le diagnostic d'épanchement rétro-péritonéal (62)(63).

Enfin, il faut réaliser une FAST échographie étendue (E-FAST: Extended Focus Assessment with Sonography for Trauma) chez tout traumatisé sévère s'il est soupçonné présenter un

traumatisme grave du bassin pour diagnostiquer les fractures pelviennes dites en « livre ouvert » (94) et les lésions pouvant expliquer ou participer à l'instabilité hémodynamique en mettant en évidence un hémopéritoine (95).

La FAST échographie étendue aux trois étages anatomiques (thorax, abdomen, pelvis) doit donc être réalisée de façon systématique chez tous les traumatisés graves au vu des différentes recommandations et études publiées sur le sujet. Il faut davantage former initialement et de façon continue les médecins urgentistes pour qu'ils réalisent la FAST écho à chaque patient polytraumatisé qu'ils prennent en charge et qu'ils augmentent leurs performances échographiques par la répétition de cet examen dans le but d'améliorer la prise en charge de ce type de patients et espérer réduire encore leur morbi-mortalité.

## **J. Atouts et limites**

Notre étude est la première qui inclut l'ensemble des traumatisés graves thoraco-abdomino-pelviens admis en SAUV du CHRU de Nancy sur une année et qui évalue la concordance entre l'évaluation clinique de l'urgentiste et l'interprétation scanographique du radiologue. Les autres études publiées sur ce sujet se sont surtout focalisées sur les traumatisés graves stables des urgences et ne se sont pas non plus intéressées aux examens cliniques faits dès le préhospitalier en SMUR. Or dans notre étude, nous avons évalué la concordance scano-clinique chez l'ensemble des polytraumatisés qu'ils soient stables ou non et nous nous sommes basés sur le premier examen clinique effectué en SMUR. Nous avons recueilli une quantité importante de données par la revue minutieuse de l'ensemble des fiches d'interventions SMUR (terrestres et hélicoptées), des bilans transmis en régulation, des dossiers médicaux ResUrgences et DxCare afin de ne pas échapper à la moindre anomalie clinique mise en évidence par l'urgentiste. Ainsi, nous avons pu obtenir des données précises sur les traumatismes, les caractéristiques cliniques et paracliniques des patients et les comptes rendus des body scanners.

Plusieurs biais peuvent être mis en exergue avec notre étude. Tout d'abord, il existe un biais de sélection avec un biais d'effet-centre car il s'agit d'une étude monocentrique ne s'intéressant qu'aux traumatisés graves transportés dans le centre de traumatologie régional de niveau 1 et que l'effectif est relativement faible. Il y a aussi un biais de déclaration selon ce que rapportent les médecins urgentistes en écrivant ou transmettant leurs bilans au cours desquels ils peuvent omettre involontairement de renseigner certaines données cliniques.

Nous pouvons aussi retrouver un biais de classement du caractère « normal » ou « pathologique » des examens cliniques avec un biais d'évaluation subjective et d'interprétation des examens. En effet, si la donnée clinique n'était pas renseignée soit à l'écrit sur la feuille d'intervention SMUR soit à l'oral lors du bilan passé en régulation, la clinique de l'étage en question a été considérée comme normale sauf que le médecin urgentiste sur les lieux ou en régulation n'avait peut-être pas noté dans le dossier une anomalie clinique existante. Nous avons aussi considéré comme « pathologique » toute anomalie clinique quelle qu'elle soit, ce qui a pu augmenter le nombre de faux positifs ; et comme « normal » tout examen clinique clairement décrit comme normal ou si aucune information n'était renseignée pour l'étage en question. Nous avons constaté un nombre conséquent de données manquantes sur les fiches d'interventions et les bilans passés en régulation avec des examens cliniques non complètement rapportés. Tout ceci peut ainsi contribuer à diminuer la sensibilité de la clinique aux différents étages. De plus, l'interprétation des données de l'examen clinique et du scanner ainsi que leur codage ont été réalisés par une seule personne, l'absence de double lecture créant un biais d'évaluation supplémentaire. Enfin, il peut exister un biais de confusion si certains urgentistes n'ont pas réalisé de scanner TAP chez des patients qui semblaient très rassurants cliniquement et aux limites des critères d'imagerie alors qu'ils auraient dû l'avoir conformément aux recommandations en vigueur. Tous ces biais concourent à altérer l'évaluation de la concordance scano-clinique.

Nous aurions peut-être pu mettre en évidence d'autres différences significatives et déceler d'autres variables affectant la concordance notamment par l'intermédiaire de la régression logistique si l'effectif avait été plus important. Du fait du caractère monocentrique et rétrospectif de notre étude, nous ne pouvons pas extrapoler nos résultats à l'ensemble des traumatisés graves. Il faudrait idéalement réaliser une étude prospective multicentrique avec une stratification sur le centre.

## **K. Particularités du kappa**

Afin d'étudier les limites du kappa, nous avons utilisé la thèse de notre confrère nancéien Félix ARRONDO intitulée « Fidélité inter-juges d'un instrument de mesure des symptômes pré-morbides et prodromiques de la schizophrénie » dans laquelle il avait étudié ce sujet (120).

Le kappa a ses propres limites. En effet, d'après le barème d'accord établi par LANDIS et KOCH, les mesures sont considérées comme reproductibles dès lors que le kappa est strictement supérieur à 0.60 traduisant un accord fort ( $k=0.61$  à  $0.80$ ) ou presque parfait ( $k > 0.80$ ). Néanmoins, le kappa n'a pas de valeur seuil à partir de laquelle nous pouvons considérer la concordance comme « bonne ». Ainsi, l'interprétation du kappa est aléatoire et elle doit tenir compte du type et de l'objectif de l'étude ainsi que de la variable qui est analysée. Dès lors que le kappa est supérieur à zéro, nous pouvons dire qu'il existe un accord entre le médecin urgentiste et le radiologue qui est supérieur à ce que produirait le hasard. Une valeur kappa inférieure à zéro (comme le contient l'intervalle de confiance du kappa pour l'étage abdominal, IC 95 %  $-0.01-0.31$ ) signifie que l'accord est inférieur à ce que produirait le hasard à lui seul mais elle ne traduit pas un désaccord. De ce fait, certaines études comme celle du Dr VANIER de Montréal intitulée « Étude de fidélité d'un instrument de mesure de l'état de sujets traumatisés crâniens » considèrent qu'il existe un accord acceptable entre deux juges dès lors que  $kappa > 0$  (132).

Notre étude a également quelques particularités à prendre en considération. Tout d'abord, il s'agit d'un recueil rétrospectif, constituant ainsi une difficulté majeure car elle se base uniquement sur les éléments présents sur les fiches SMUR ou les retranscriptions des bilans passés en régulation au 15 or nous savons que l'on ne note pas tout mot pour mot du bilan passé téléphoniquement par l'urgentiste sur les lieux d'intervention et cela constitue donc également une perte de données et d'appréciation de l'évaluation clinique. Ensuite, la table de LANDIS et KOCH n'est qu'un « guide de lecture » et doit être associée à l'expertise du médecin car le kappa a des limites propres (133). Le kappa dépend de la prévalence de l'anomalie clinique au sein de la population : plus l'anomalie est fréquente plus le kappa attendu est élevé et réciproquement si le kappa est faible cela ne traduit pas systématiquement un accord faible dans le cas où l'anomalie clinique est rarement retrouvée (134)(135)(136). Enfin d'un point de vue statistique, la valeur du kappa dépend de la distribution du caractère dans le tableau de contingence ; pour un même accord, le kappa sera plus élevé pour des effectifs dérisoires symétriques et/ou déséquilibrés.

## V. PERSPECTIVES

Peu d'études ont évalué la concordance scano-clinique et l'apport de la FAST échographie dans la prise en charge des patients victimes de traumatismes graves nécessitant une médicalisation préhospitalière. Ceci est notamment lié au manque de formation et d'expérience des médecins urgentistes en ce qui concerne la FAST écho qui est une technique apparue récemment et qu'ils réalisent de ce fait très peu. Cependant il y a un important travail de formation initiale qui est déjà mis en place dans le cadre du nouveau DES (Diplôme d'Etudes Spécialisées) de Médecine d'Urgence et de formation continue à poursuivre et à accentuer.

Comme nous l'avons explicité précédemment, notre étude présente plusieurs limites. Il faudrait réaliser une étude prospective multicentrique incluant l'ensemble des traumatisés graves pris en charge par un SMUR et transportés en SAUV de leur centre de traumatologie de référence avec un recueil systématisé des données cliniques préhospitalières, des résultats de la FAST écho et du compte rendu du body scanner associé. Ce type d'étude permettrait ainsi de mettre en évidence probablement plus de caractéristiques associées à la concordance entre la clinique et le scanner avec des différences statistiquement significatives et ainsi d'en tirer des mesures pour adapter davantage encore nos prises en charge préhospitalières dans le but final de réduire la morbi-mortalité des traumatisés graves. Avec la mise en place quasi généralisée dans la région Grand Est des tablettes en SMUR via l'application SMUR-t@b d'Est-Rescue, nous pouvons supposer que la réalisation de ce genre d'études serait facilitée notamment pour le recueil et l'exploitation des données et que cela pourrait donc motiver un futur projet de recherche sur ce sujet.

Plusieurs étapes sont essentielles afin de réaliser une prise en charge adéquate d'un polytraumatisé. Cela passe par le triage, l'anticipation de l'accueil et l'accueil protocolé en centre de traumatologie avec l'utilisation du ROTEM® (thromboélastométrie rotative), la réalisation d'un bilan lésionnel systématique rapide (comprenant la FAST échographie et le body scanner) dans le but de guider la réanimation (objectifs différents de pression artérielle, transfusion précoce, etc) et de cibler l'intervention thérapeutique urgente telle qu'une chirurgie d'hémostase. Si l'instabilité hémodynamique du patient compromet la réalisation du body scanner, il faut alors effectuer d'emblée une hémostase au bloc opératoire (dans le cadre de la stratégie de « damage control ») ou en radiologie interventionnelle sans perdre de temps.

Par ailleurs, des recommandations pour la pratique professionnelle ont été publiées en 2020 sur les indications de transfusion de plasma lyophilisé (PLYO) chez un patient en choc hémorragique ou à risque de transfusion massive en milieu civil. Les patients traumatisés graves s'intègrent dans cette catégorie et il a été démontré que la stratégie de « damage control resuscitation » incluant la transfusion concomitante de CGR (Concentrés de Globules Rouges) et de plasma dès le préhospitalier réduit la mortalité à 30 jours. Or, le plasma lyophilisé est de reconstitution rapide, facile, il est conservé longtemps à température ambiante (2 ans) et surtout il peut être administré à tous les patients quel que soit leur groupe sanguin comparé au plasma frais congelé. Il est recommandé pour diminuer la morbi-mortalité de transfuser 2 à 4 PLYO en SMUR dans le cas d'une activation du protocole de transfusion massive et que le délai de transport vers le centre de traumatologie est supérieur à 20 minutes ce qui représente un nombre important de situations sur notre secteur géographique. De ce fait, chacun de nos vecteurs SMUR (VML, UMH et hélicoptère) devrait être doté de 4 plasmas lyophilisés pour suivre ces recommandations et réduire davantage la morbi-mortalité des polytraumatisés.

## VI. CONCLUSION

Les traumatismes représentent une cause majeure de décès puisqu'il s'agit de la première cause de décès chez les sujets jeunes et de la troisième tous âges confondus en France. Ils surviennent généralement chez des patients jeunes et sont grevés d'une mortalité élevée en préhospitalier où 50 % des décès ont lieu et le taux de mortalité hospitalière avoisine quant à lui les 10 %. Les traumatismes graves nécessitent une prise en charge spécialisée, protocolée et rapide incluant une médicalisation préhospitalière de qualité. La principale difficulté est de réussir à effectuer un bilan lésionnel clinique précis et complet en un temps limité en SMUR afin de ne pas retarder la prise en charge thérapeutique qui est délétère pour le pronostic.

Depuis quelques années, la FAST échographie introduite dans les véhicules SMUR permet de préciser le bilan clinique et la gradation des polytraumatisés. Cependant, elle est encore insuffisamment réalisée, principalement du fait d'un manque de formation et d'expérience des médecins urgentistes pour cette technique apparue récemment.

Notre étude nous a permis d'évaluer la concordance entre le bilan lésionnel clinique réalisé par le médecin urgentiste en préhospitalier et l'interprétation par le radiologue du scanner chez les traumatisés graves thoraco-abdomino-pelviens. Nous avons ainsi pu nous rendre compte que la concordance globale est relativement faible, de près d'un tiers, avec un accord faible entre les deux praticiens. Elle semble être d'autant meilleure que la douleur est importante, cette caractéristique clinique doit donc être évaluée de façon systématique. Aucune autre caractéristique clinique ou paraclinique préhospitalière ne semble affecter la concordance de façon globale. La concordance par étages est la plus faible au niveau thoracique, avoisinant les 60 % et est associée une nouvelle fois à un accord faible entre les deux évaluateurs. Le fait que les patients aient un poids élevé, une douleur importante (notamment sévère) ou soient catégorisés « polytraumatisés de grade A » semblent améliorer la concordance à l'étage thoracique. Elle est un peu plus élevée au niveau de l'abdomen, évaluée à 67 %, cependant nous ne pouvons pas estimer d'accord pour cet étage. Les médecins urgentistes doivent donc examiner plus précisément les patients pour ces deux étages afin d'améliorer la qualité de leur bilan et d'augmenter la concordance. En revanche, au niveau pelvien, nous sommes les plus performants avec une concordance de 80 % associée à un accord modéré des deux praticiens. Tout comme pour la concordance globale et à l'étage

thoracique, la douleur semble être la seule caractéristique affectant la concordance scano-clinique au niveau pelvien. Les facteurs circonstanciels traumatiques qui n'ont pas été recueillis dans notre étude seraient aussi intéressants à analyser et notamment leur impact sur la concordance scano-clinique. Bien que les accords observés, les concordances et les performances diagnostiques de la clinique calculées dans cette étude ne soient pas optimales, elles sont similaires à ce qui a déjà été décrit dans la littérature scientifique, tout comme la réduction de la morbi-mortalité apportée par la prise en charge médicale dès le lieu d'intervention.

Les résultats de cette étude sont donc à confirmer avec une étude prospective multicentrique à grande échelle. Ils soulignent l'importance de la médicalisation préhospitalière et la nécessité de réaliser systématiquement un body scanner chez les traumatisés graves y compris ceux ayant une clinique rassurante au premier abord. La FAST échographie doit être effectuée systématiquement lors de la prise en charge de ces patients pour améliorer la qualité de notre évaluation clinique, la gradation et pouvoir un jour réduire davantage la morbi-mortalité des traumatisés graves.



## BIBLIOGRAPHIE

1. Cox S, Smith K, Currell A, Harriss L, Barger B, Cameron P. Differentiation of confirmed major trauma patients and potential major trauma patients using pre-hospital trauma triage criteria. *Injury*. sept 2011;42(9):889-95.
2. Follin A, Jacqmin S, Chhor V, Bellenfant F, Robin S, Guinvarc'h A, et al. Tree-based algorithm for prehospital triage of polytrauma patients. *Injury*. juill 2016;47(7):1555-61.
3. Cassignol A, Markarian T, Cotte J, Marmin J, Nguyen C, Cardinale M, et al. Evaluation and Comparison of Different Prehospital Triage Scores of Trauma Patients on In-Hospital Mortality. *Prehosp Emerg Care*. août 2019;23(4):543-50.
4. Yeguiayan J-M, Garrigue D, Binquet C, Jacquot C, Duranteau J, Martin C, et al. Medical pre-hospital management reduces mortality in severe blunt trauma: a prospective epidemiological study. *Crit Care*. 2011;15(1):R34.
5. Incagnoli P, Puidupin A, Ausset S, Beregi JP, Bessereau J, Bobbia X, et al. Early management of severe pelvic injury (first 24 hours). *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2019;38(2):199-207.
6. Bouzat P, Valdenaire G, Gauss T, Charbit J, Arvieux C, Balandraud P, et al. Early management of severe abdominal trauma. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 13 déc 2019;
7. Kristiansen T, Søreide K, Ringdal KG, Rehn M, Krüger AJ, Reite A, et al. Trauma systems and early management of severe injuries in Scandinavia: review of the current state. *Injury*. mai 2010;41(5):444-52.
8. Gondek S, Schroeder ME, Sarani B. Assessment and Resuscitation in Trauma Management. *Surg Clin North Am*. oct 2017;97(5):985-98.
9. Raux M, Sartorius D, Le Manach Y, David J-S, Riou B, Vivien B. What do prehospital trauma scores predict besides mortality? *J Trauma*. sept 2011;71(3):754-9.
10. 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.
11. Cassignol A, Marmin J, Cotte J, Cardinale M, Bordes J, Pauly V, et al. Correlation between field triage criteria and the injury severity score of trauma patients in a French inclusive regional trauma system. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 5 août 2019;27(1):71.
12. Meizoso JP, Valle EJ, Allen CJ, Ray JJ, Jouria JM, Teisch LF, et al. Decreased mortality after prehospital interventions in severely injured trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*. août 2015;79(2):227-31.

13. Weilbach C, Kobiella A, Rahe-Meyer N, Johanning K. [Introduction of Prehospital Emergency Ultrasound into an Emergency Medical Service Area]. *Anaesthesist*. janv 2017;66(1):21-7.
14. Qamar SR, Evans D, Gibney B, Redmond C, Nasir MU, Wong K, et al. Emergent Comprehensive Imaging of the Major Trauma Patient: A New Paradigm for Improved Clinical Decision-Making. *Can Assoc Radiol J*. 8 avr 2020;846537120914247.
15. Ricard-Hibon A, Duchateau F-X, Vivien B. Out-of-hospital management of elderly patients for trauma injury. *Ann Fr Anesth Reanim*. janv 2012;31(1):e7-10.
16. Hamada SR, Delhaye N, Degoul S, Gauss T, Raux M, Devaud M-L, et al. Direct transport vs secondary transfer to level I trauma centers in a French exclusive trauma system: Impact on mortality and determinants of triage on road-traffic victims. *PLoS ONE*. 2019;14(11):e0223809.
17. Miyamoto K, Shibata N, Ogawa A, Nakashima T, Kato S. Prehospital quick sequential organ failure assessment score to predict in-hospital mortality among patients with trauma. *Am J Emerg Med*. 2019;37(12):2165-70.
18. 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.
19. Galvagno SM, Massey M, Bouzat P, Vesselinov R, Levy MJ, Millin MG, et al. Correlation Between the Revised Trauma Score and Injury Severity Score: Implications for Prehospital Trauma Triage. *Prehosp Emerg Care*. avr 2019;23(2):263-70.
20. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma*. mai 1989;29(5):623-9.
21. 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.
22. 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.
23. Pateron D. Urgences, défaillances viscérales aiguës, situations exceptionnelles: épidémies, attentats, exposition nucléaire-radiologique-chimique iECN UE 11. 3e éd. actualisée. Paris: Med-Line éditions; 2020. (Le référentiel).
24. Battle CE, Hutchings H, Evans PA. Risk factors that predict mortality in patients with blunt chest wall trauma: a systematic review and meta-analysis. *Injury*. janv 2012;43(1):8-17.
25. Ottochian M, Salim A, DuBose J, Teixeira PGR, Chan LS, Margulies DR. Does age matter? The relationship between age and mortality in penetrating trauma. *Injury*. avr 2009;40(4):354-7.

26. Hasler RM, Nüesch E, Jüni P, Bouamra O, Exadaktylos AK, Lecky F. Systolic blood pressure below 110 mmHg is associated with increased mortality in penetrating major trauma patients: Multicentre cohort study. *Resuscitation*. avr 2012;83(4):476-81.
27. 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.
28. Garwe T, Cowan LD, Neas BR, Sacra JC, Albrecht RM. Directness of transport of major trauma patients to a level I trauma center: a propensity-adjusted survival analysis of the impact on short-term mortality. *J Trauma*. mai 2011;70(5):1118-27.
29. Hyacinthe A-C, Broux C, Francony G, Genty C, Bouzat P, Jacquot C, et al. Diagnostic accuracy of ultrasonography in the acute assessment of common thoracic lesions after trauma. *Chest*. mai 2012;141(5):1177-83.
30. Alrajab S, Youssef AM, Akkus NI, Caldito G. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis. *Crit Care*. 23 sept 2013;17(5):R208.
31. Peytel E, Menegaux F, Cluzel P, Langeron O, Coriat P, Riou B. Initial imaging assessment of severe blunt trauma. *Intensive Care Med*. nov 2001;27(11):1756-61.
32. Jørgensen H, Jensen CH, Dirks J. Does prehospital ultrasound improve treatment of the trauma patient? A systematic review. *Eur J Emerg Med*. oct 2010;17(5):249-53.
33. Scaglione M, Pinto A, Pedrosa I, Sparano A, Romano L. Multi-detector row computed tomography and blunt chest trauma. *Eur J Radiol*. mars 2008;65(3):377-88.
34. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick L-M, Körner M, Kay MV, Pfeifer K-J, et al. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *Lancet*. 25 avr 2009;373(9673):1455-61.
35. Brooks A, Davies B, Smethhurst M, Connolly J. Emergency ultrasound in the acute assessment of haemothorax. *Emerg Med J*. janv 2004;21(1):44-6.
36. Ma OJ, Mateer JR. Trauma ultrasound examination versus chest radiography in the detection of hemothorax. *Ann Emerg Med*. mars 1997;29(3):312-5; discussion 315-316.
37. Bokhari F, Brakenridge S, Nagy K, Roberts R, Smith R, Joseph K, et al. Prospective evaluation of the sensitivity of physical examination in chest trauma. *J Trauma*. déc 2002;53(6):1135-8.
38. Rainer TH, Griffith JF, Lam E, Lam PKW, Metreweli C. Comparison of thoracic ultrasound, clinical acumen, and radiography in patients with minor chest injury. *J Trauma*. juin 2004;56(6):1211-3.
39. Barton ED, Epperson M, Hoyt DB, Fortlage D, Rosen P. Prehospital needle aspiration and tube thoracostomy in trauma victims: a six-year experience with aeromedical crews. *J Emerg Med*. avr 1995;13(2):155-63.

40. Aylwin CJ, Brohi K, Davies GD, Walsh MS. Pre-hospital and in-hospital thoracostomy: indications and complications. *Ann R Coll Surg Engl.* janv 2008;90(1):54-7.
41. Massarutti D, Trillò G, Berlot G, Tomasini A, Bacer B, D'Orlando L, et al. Simple thoracostomy in prehospital trauma management is safe and effective: a 2-year experience by helicopter emergency medical crews. *Eur J Emerg Med.* oct 2006;13(5):276-80.
42. Coats TJ, Wilson AW, Xeropotamous N. Pre-hospital management of patients with severe thoracic injury. *Injury.* nov 1995;26(9):581-5.
43. Cullinane DC, Morris JA, Bass JG, Rutherford EJ. Needle thoracostomy may not be indicated in the trauma patient. *Injury.* déc 2001;32(10):749-52.
44. Parlak M, Uil SM, van den Berg JWK. A prospective, randomised trial of pneumothorax therapy: manual aspiration versus conventional chest tube drainage. *Respir Med.* nov 2012;106(11):1600-5.
45. Fitzgerald M, Mackenzie CF, Marasco S, Hoyle R, Kossmann T. Pleural decompression and drainage during trauma reception and resuscitation. *Injury.* janv 2008;39(1):9-20.
46. Waydhas C, Sauerland S. Pre-hospital pleural decompression and chest tube placement after blunt trauma: A systematic review. *Resuscitation.* janv 2007;72(1):11-25.
47. Enderson BL, Abdalla R, Frame SB, Casey MT, Gould H, Maull KI. Tube thoracostomy for occult pneumothorax: a prospective randomized study of its use. *J Trauma.* nov 1993;35(5):726-9; discussion 729-730.
48. Brasel KJ, Stafford RE, Weigelt JA, Tenquist JE, Borgstrom DC. Treatment of occult pneumothoraces from blunt trauma. *J Trauma.* juin 1999;46(6):987-90; discussion 990-991.
49. Ouellet JF, Trottier V, Kmet L, Rizoli S, Laupland K, Ball CG, et al. The OPTICC trial: a multi-institutional study of occult pneumothoraces in critical care. *Am J Surg.* mai 2009;197(5):581-6.
50. Kreis DJ, Plasencia G, Augenstein D, Davis JH, Echenique M, Vopal J, et al. Preventable trauma deaths: Dade County, Florida. *J Trauma.* juill 1986;26(7):649-54.
51. Pateron - 2020 - Urgences, défaillances viscérales aiguës, situatio.pdf [Internet]. [cité 14 févr 2022]. Disponible sur : [https://www.sfmu.org/upload/referentielsSFMU/Ref\\_Ens\\_CNUMUAPNET2020.pdf](https://www.sfmu.org/upload/referentielsSFMU/Ref_Ens_CNUMUAPNET2020.pdf).
52. Nishijima DK, Simel DL, Wisner DH, Holmes JF. Does this adult patient have a blunt intra-abdominal injury? *JAMA.* 11 avr 2012;307(14):1517-27.
53. Michetti CP, Sakran JV, Grabowski JG, Thompson EV, Bennett K, Fakhry SM. Physical examination is a poor screening test for abdominal-pelvic injury in adult blunt trauma patients. *J Surg Res.* mars 2010;159(1):456-61.

54. Neeki MM, Hendy D, Dong F, Toy J, Jones K, Kuhnen K, et al. Correlating abdominal pain and intra-abdominal injury in patients with blunt abdominal trauma. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2017;2(1):e000109.
55. Press GM, Miller SK, Hassan IA, Alade KH, Camp E, Junco DD, et al. Prospective evaluation of prehospital trauma ultrasound during aeromedical transport. *J Emerg Med*. déc 2014;47(6):638-45.
56. O'Dochartaigh D, Douma M. Prehospital ultrasound of the abdomen and thorax changes trauma patient management: A systematic review. *Injury*. nov 2015;46(11):2093-102.
57. Stengel D, Leisterer J, Ferrada P, Ekkernkamp A, Mutze S, Hoenning A. Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma. *Cochrane Database Syst Rev*. 12 déc 2018;12:CD012669.
58. Rozycki GS, Ballard RB, Feliciano DV, Schmidt JA, Pennington SD. Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: lessons learned from 1540 patients. *Ann Surg*. oct 1998;228(4):557-67.
59. Branney SW, Wolfe RE, Moore EE, Albert NP, Heinig M, Mestek M, et al. Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fluid. *J Trauma*. août 1995;39(2):375-80.
60. Miller MT, Pasquale MD, Bromberg WJ, Wasser TE, Cox J. Not so FAST. *J Trauma*. janv 2003;54(1):52-9; discussion 59-60.
61. Poletti PA, Kinkel K, Vermeulen B, Irmay F, Unger P-F, Terrier F. Blunt abdominal trauma: should US be used to detect both free fluid and organ injuries? *Radiology*. avr 2003;227(1):95-103.
62. Brown MA, Casola G, Sirlin CB, Patel NY, Hoyt DB. Blunt abdominal trauma: screening us in 2,693 patients. *Radiology*. févr 2001;218(2):352-8.
63. Zieleskiewicz L, Fresco R, Duclos G, Antonini F, Mathieu C, Medam S, et al. Integrating extended focused assessment with sonography for trauma (eFAST) in the initial assessment of severe trauma: Impact on the management of 756 patients. *Injury*. oct 2018;49(10):1774-80.
64. Holmes JF, McGahan JP, Wisner DH. Rate of intra-abdominal injury after a normal abdominal computed tomographic scan in adults with blunt trauma. *Am J Emerg Med*. mai 2012;30(4):574-9.
65. Stengel D, Ottersbach C, Matthes G, Weigeldt M, Grundei S, Rademacher G, et al. Accuracy of single-pass whole-body computed tomography for detection of injuries in patients with major blunt trauma. *CMAJ*. 15 mai 2012;184(8):869-76.
66. Zhang Z, Hong Y, Liu N, Chen Y. Diagnostic accuracy of contrast enhanced ultrasound in patients with blunt abdominal trauma presenting to the emergency department: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 30 juin 2017;7(1):4446.

67. Baron BJ, Benabbas R, Kohler C, Biggs C, Roudnitsky V, Paladino L, et al. Accuracy of Computed Tomography in Diagnosis of Intra-abdominal Injuries in Stable Patients With Anterior Abdominal Stab Wounds: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acad Emerg Med.* juill 2018;25(7):744-57.
68. Sierink JC, Treskes K, Edwards MJR, Beuker BJA, den Hartog D, Hohmann J, et al. Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2): a randomised controlled trial. *Lancet.* 13 août 2016;388(10045):673-83.
69. Huber-Wagner S, Biberthaler P, Häberle S, Wierer M, Dobritz M, Rummeny E, et al. Whole-body CT in haemodynamically unstable severely injured patients--a retrospective, multicentre study. *PLoS One.* 2013;8(7):e68880.
70. Wada D, Nakamori Y, Yamakawa K, Yoshikawa Y, Kiguchi T, Tasaki O, et al. Impact on survival of whole-body computed tomography before emergency bleeding control in patients with severe blunt trauma. *Crit Care.* 27 août 2013;17(4):R178.
71. Kanz K-G, Paul AO, Lefering R, Kay MV, Kreimeier U, Linsenmaier U, et al. Trauma management incorporating focused assessment with computed tomography in trauma (FACTT) - potential effect on survival. *J Trauma Manag Outcomes.* 10 mai 2010;4:4.
72. Kimura A, Tanaka N. Whole-body computed tomography is associated with decreased mortality in blunt trauma patients with moderate-to-severe consciousness disturbance: a multicenter, retrospective study. *J Trauma Acute Care Surg.* août 2013;75(2):202-6.
73. Sauerland S, Bouillon B, Rixen D, Raum MR, Koy T, Neugebauer EAM. The reliability of clinical examination in detecting pelvic fractures in blunt trauma patients: a meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* mars 2004;124(2):123-8.
74. Okada Y, Nishioka N, Ohtsuru S, Tsujimoto Y. Diagnostic accuracy of physical examination for detecting pelvic fractures among blunt trauma patients: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg.* 2 oct 2020;15(1):56.
75. Yoshihara H, Yoneoka D. Demographic epidemiology of unstable pelvic fracture in the United States from 2000 to 2009: trends and in-hospital mortality. *J Trauma Acute Care Surg.* févr 2014;76(2):380-5.
76. Pohlemann T, Bosch U, Gänsslen A, Tscherne H. The Hannover experience in management of pelvic fractures. *Clin Orthop Relat Res.* août 1994;(305):69-80.
77. Poole GV, Ward EF. Causes of mortality in patients with pelvic fractures. *Orthopedics.* août 1994;17(8):691-6.
78. Fox MA, Mangiante EC, Fabian TC, Voeller GR, Kudsk KA. Pelvic fractures: an analysis of factors affecting prehospital triage and patient outcome. *South Med J.* juill 1990;83(7):785-8.

79. Giannoudis PV, Grotz MRW, Tzioupis C, Dinopoulos H, Wells GE, Bouamra O, et al. Prevalence of pelvic fractures, associated injuries, and mortality: the United Kingdom perspective. *J Trauma*. oct 2007;63(4):875-83.
80. Palmcrantz J, Hardcastle TC, Naidoo SR, Muckart DJJ, Ahlm K, Eriksson A. Pelvic fractures at a new level 1 trauma centre: who dies from pelvic trauma? The Inkosi Albert Luthuli Central Hospital experience. *Orthop Surg*. nov 2012;4(4):216-21.
81. Sathy AK, Starr AJ, Smith WR, Elliott A, Agudelo J, Reinert CM, et al. The effect of pelvic fracture on mortality after trauma: an analysis of 63,000 trauma patients. *J Bone Joint Surg Am*. déc 2009;91(12):2803-10.
82. Starr AJ, Griffin DR, Reinert CM, Frawley WH, Walker J, Whitlock SN, et al. Pelvic ring disruptions: prediction of associated injuries, transfusion requirement, pelvic arteriography, complications, and mortality. *J Orthop Trauma*. sept 2002;16(8):553-61.
83. Arroyo W, Nelson KJ, Belmont PJ, Bader JO, Schoenfeld AJ. Pelvic trauma: What are the predictors of mortality and cardiac, venous thrombo-embolic and infectious complications following injury? *Injury*. déc 2013;44(12):1745-9.
84. Toth L, King KL, McGrath B, Balogh ZJ. Factors associated with pelvic fracture-related arterial bleeding during trauma resuscitation: a prospective clinical study. *J Orthop Trauma*. sept 2014;28(9):489-95.
85. Blackmore CC, Cummings P, Jurkovich GJ, Linnau KF, Hoffer EK, Rivara FP. Predicting major hemorrhage in patients with pelvic fracture. *J Trauma*. août 2006;61(2):346-52.
86. Pizanis A, Pohlemann T, Burkhardt M, Aghayev E, Holstein JH. Emergency stabilization of the pelvic ring: Clinical comparison between three different techniques. *Injury*. déc 2013;44(12):1760-4.
87. Jowett AJL, Bowyer GW. Pressure characteristics of pelvic binders. *Injury*. janv 2007;38(1):118-21.
88. Knops SP, Van Lieshout EMM, Spanjersberg WR, Patka P, Schipper IB. Randomised clinical trial comparing pressure characteristics of pelvic circumferential compression devices in healthy volunteers. *Injury*. oct 2011;42(10):1020-6.
89. Bøtker MT, Bakke SA, Christensen EF. A systematic review of controlled studies: do physicians increase survival with prehospital treatment? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 5 mars 2009;17:12.
90. Galvagno SM, Haut ER, Zafar SN, Millin MG, Efron DT, Koenig GJ, et al. Association between helicopter vs ground emergency medical services and survival for adults with major trauma. *JAMA*. 18 avr 2012;307(15):1602-10.

91. Ageron F-X, Debaty G, Savary D, Champly F, Albasini F, Usseglio P, et al. Association of helicopter transportation and improved mortality for patients with major trauma in the northern French Alps trauma system: an observational study based on the TRENAU registry. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 12 mai 2020;28(1):35.
92. 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.
93. Eastridge BJ, Starr A, Minei JP, O'Keefe GE, Scalea TM. The importance of fracture pattern in guiding therapeutic decision-making in patients with hemorrhagic shock and pelvic ring disruptions. *J Trauma.* sept 2002;53(3):446-50; discussion 450-451.
94. Bauman M, Marinaro J, Tawil I, Crandall C, Rosenbaum L, Paul I. Ultrasonographic determination of pubic symphyseal widening in trauma: the FAST-PS study. *J Emerg Med.* mai 2011;40(5):528-33.
95. Ruchholtz S, Waydhas C, Lewan U, Pehle B, Taeger G, Kühne C, et al. Free abdominal fluid on ultrasound in unstable pelvic ring fracture: is laparotomy always necessary? *J Trauma.* août 2004;57(2):278-85; discussion 285-287.
96. Charbit J, Millet I, Martinez O, Roustan J-P, Merigeaud S, Taourel P, et al. Does the size of the hemoperitoneum help to discriminate the bleeding source and guide therapeutic decisions in blunt trauma patients with pelvic ring fracture? *J Trauma Acute Care Surg.* juill 2012;73(1):117-25.
97. Verbeek DOF, Zijlstra IAJ, van der Leij C, Ponsen KJ, van Delden OM, Goslings JC. The utility of FAST for initial abdominal screening of major pelvic fracture patients. *World J Surg.* juill 2014;38(7):1719-25.
98. Pinto A, Niola R, Tortora G, Ponticiello G, Russo G, Di Nuzzo L, et al. Role of multidetector-row CT in assessing the source of arterial haemorrhage in patients with pelvic vascular trauma. Comparison with angiography. *Radiol Med.* juin 2010;115(4):648-67.
99. Hallinan JTPD, Tan CH, Pua U. The role of multidetector computed tomography versus digital subtraction angiography in triaging care and management in abdominopelvic trauma. *Singapore Med J.* sept 2016;57(9):497-502.
100. Ierardi AM, Duka E, Lucchina N, Floridi C, De Martino A, Donat D, et al. The role of interventional radiology in abdominopelvic trauma. *Br J Radiol.* 2016;89(1061):20150866.
101. Lumen N, Kuehhas FE, Djakovic N, Kitrey ND, Serafetinidis E, Sharma DM, et al. Review of the current management of lower urinary tract injuries by the EAU Trauma Guidelines Panel. *Eur Urol.* mai 2015;67(5):925-9.
102. Basta AM, Blackmore CC, Wessells H. Predicting urethral injury from pelvic fracture patterns in male patients with blunt trauma. *J Urol.* févr 2007;177(2):571-5.



103. Quagliano PV, Delair SM, Malhotra AK. Diagnosis of blunt bladder injury: A prospective comparative study of computed tomography cystography and conventional retrograde cystography. *J Trauma*. août 2006;61(2):410-21; discussion 421-422.
104. Young JW, Burgess AR, Brumback RJ, Poka A. Pelvic fractures: value of plain radiography in early assessment and management. *Radiology*. août 1986;160(2):445-51.
105. Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvic disruption: assessment and classification. *Clin Orthop Relat Res*. sept 1980;(151):12-21.
106. Ruatti S, Guillot S, Brun J, Thony F, Bouzat P, Payen JF, et al. Which pelvic ring fractures are potentially lethal? *Injury*. 2015;46(6):1059-63.
107. Fu C-Y, Wang S-Y, Liao C-H, Kang S-C, Hsu Y-P, Lin B-C, et al. Computed tomography angiography provides limited benefit in the evaluation of patients with pelvic fractures. *Am J Emerg Med*. oct 2014;32(10):1220-4.
108. Mohseni S, Talving P, Kobayashi L, Lam L, Inaba K, Branco BC, et al. The diagnostic accuracy of 64-slice computed tomography in detecting clinically significant arterial bleeding after pelvic fractures. *Am Surg*. sept 2011;77(9):1176-82.
109. Tazarourte K, Cesaréo E, Sapir D, Atchabahian A, Tourtier J-P, Briole N, et al. Update on prehospital emergency care of severe trauma patients. *Ann Fr Anesth Reanim*. août 2013;32(7-8):477-82.
110. 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.
111. Bouzat P, Raux M, David JS, Tazarourte K, Galinski M, Desmettre T, et al. Chest trauma: First 48hours management. *Anaesth Crit Care Pain Med*. avr 2017;36(2):135-45.
112. Belabbas D, Auger M, Lederlin M, Bonenfant J, Gandon Y, Aubé C, et al. Whole-Body CT after Motor Vehicle Crash: No Benefit after High-Energy Impact and with Normal Physical Examination. *Radiology*. 2019;292(1):94-100.
113. Hajibandeh S, Hajibandeh S. Systematic review: effect of whole-body computed tomography on mortality in trauma patients. *J Inj Violence Res*. juill 2015;7(2):64-74.
114. Chidambaram S, Goh EL, Khan MA. A meta-analysis of the efficacy of whole-body computed tomography imaging in the management of trauma and injury. *Injury*. août 2017;48(8):1784-93.
115. Lang P, Kulla M, Kerwagen F, Lefering R, Friemert B, Palm H-G, et al. The role of whole-body computed tomography in the diagnosis of thoracic injuries in severely injured patients - a retrospective multi-centre study based on the trauma registry of the German trauma society (TraumaRegister DGU®). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 15 août 2017;25(1):82.

116. Yoong S, Kothari R, Brooks A. Assessment of sensitivity of whole body CT for major trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg.* juin 2019;45(3):489-92.
117. Fleiss JL, Levin B, Paik MC. *Statistical methods for rates and proportions.* 3. ed. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience; 2003. 760 p. (Wiley series in probability and statistics).
118. Bergeri I, Michel R, Boutin J-P. POUR TOUT SAVOIR OU PRESQUE SUR LE COEFFICIENT KAPPA... :3.
119. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* mars 1977;33(1):159-74.
120. Arrondo F. (2011) Fidélité inter-juges d'un instrument de mesure des symptômes prémorbides et prodromiques de la schizophrénie. A propos d'une étude rétrospective réalisée à Nancy sur 50 dossiers. Thèse de Doctorat de Psychiatrie. Université de Lorraine-Faculté de Médecine de Nancy:134.
121. BERNARD P.-M. et LAPOINTE C., Mesures statistiques en épidémiologie, 1998, Presses de l'Université du Québec [Internet]. [cité 5 févr 2022]. Disponible sur: [http://extranet.puq.ca/media/produits/documents/418\\_9782760520554.pdf](http://extranet.puq.ca/media/produits/documents/418_9782760520554.pdf).
122. Hamada SR. (2019) Analyse de la prise en charge des patients traumatisés sévères dans le contexte français: processus de triage et processus de soin. Thèse de Doctorat de Santé Publique-Epidémiologie. Université de Paris-Saclay:137.
123. Gauss T, Ageron F-X, Devaud M-L, Debaty G, Travers S, Garrigue D, et al. Association of Prehospital Time to In-Hospital Trauma Mortality in a Physician-Staffed Emergency Medicine System. *JAMA Surg.* 1 déc 2019;154(12):1117-24.
124. Furet V. (2018) Évaluation de la pertinence du scanner corps entier dans la prise en charge des traumatisés graves stables admis aux urgences du CHU de Caen : une étude observationnelle. Thèse de Docteur en Médecine. Université de Caen Normandie-Faculté de Médecine:57.
125. Oberlin J. (2013) La stratégie scanner corps entier systématique : est-elle applicable aux traumatisés graves stables des urgences? Thèse de Docteur en Médecine. Université Joseph Fourier-Faculté de Médecine de Grenoble:54.
126. Huber-Wagner S, Kanz K-G, Hanschen M, van Griensven M, Biberthaler P, Lefering R. Whole-body computed tomography in severely injured patients. *Curr Opin Crit Care.* févr 2018;24(1):55-61.
127. Société française d'anesthésie et de réanimation, d'urgence S française de médecine. Traumatisme thoracique: prise en charge des 48 premières heures. *Anesthésie & Réanimation.* juin 2015;1(3):272-87.
128. Abdel-Aziz H, Dunham CM. Effectiveness of computed tomography scanning to detect blunt bowel and mesenteric injuries requiring surgical intervention: A systematic literature review. *Am J Surg.* juill 2019;218(1):201-10.

129. Smith CM, Woolrich-Burt L, Wellings R, Costa ML. Major trauma CT scanning: the experience of a regional trauma centre in the UK. *Emerg Med J.* mai 2011;28(5):378-82.
130. Bøtker MT, Jacobsen L, Rudolph SS, Knudsen L. The role of point of care ultrasound in prehospital critical care: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 26 juin 2018;26(1):51.
131. 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.
132. western-neurosensory-stimulation-profile.pdf [Internet]. [cité 14 févr 2022]. Disponible sur: <http://www.automobileevaluation.com/western-neurosensory-stimulation-profile.pdf>.
133. Byrt T, Bishop J, Carlin JB. Bias, prevalence and kappa. *J Clin Epidemiol.* mai 1993;46(5):423-9.
134. Feinstein AR, Cicchetti DV. High agreement but low kappa: I. The problems of two paradoxes. *J Clin Epidemiol.* 1990;43(6):543-9.
135. Hoehler FK. Bias and prevalence effects on kappa viewed in terms of sensitivity and specificity. *J Clin Epidemiol.* mai 2000;53(5):499-503.
136. Maclure M, Willett WC. Misinterpretation and misuse of the kappa statistic. *Am J Epidemiol.* août 1987;126(2):161-9.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Score de Glasgow

Enfant/Adulte		
Activité	Score	Description
Ouverture des yeux	4	Spontanée
	3	À la demande
	2	À la douleur
	1	Aucune
Réponse verbale	5	Orientée
	4	Confuse
	3	Paroles inappropriées
	2	Sons incompréhensibles
	1	Aucune
Réponse motrice	6	Obéit aux commandes
	5	Localise à la douleur
	4	Retrait à la douleur
	3	Flexion anormale (décortication)
	2	Extension anormale (décérébration)
	1	Aucune

## Annexe 2 : Revised Trauma Score (RTS), étendue : 0-12

Glasgow coma scale	Systolic blood pressure (mmHg)	Respiratory rate	Coded value
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

RTS	Taux de survie
12	> 99 %
10	70 %
8	66 %
6	37 %
4	33 %
2	12 %
0	< 1 %

### Annexe 3 : Score CRAMS

## CRAMS scale Major trauma ≤ score 8

Assess	2	1	0
<b>C</b> : circulation	Normal capillary refill <b>and</b> SBP ≥ 100	Delay capillary refill <b>or</b> SBP ≥ 85 < 100	No capillary refill <b>or</b> SBP < 85
<b>R</b> : respirations	Normal	Labored <b>or</b> shallow	Absent
<b>A</b> : abdomen	Abdomen <b>and</b> thorax no tender	Abdomen <b>and</b> thorax tender	Abdomen & rigid <b>or</b> flail chest
<b>M</b> : motor	Normal	Response only pain	No response
<b>S</b> : speech	normal	confused	No intelligible words

### Annexe 4 : Score MGAP

VARIABLES	COTATION
<b>Score de Glasgow</b>	Point du score de Glasgow
<b>PAS &gt; 120 mmHg</b>	+5
<b>PAS 60 à 120 mmHg</b>	+3
<b>PAS &lt; 60 mmHg</b>	0
<b>Traumatisme fermé</b>	+4
<b>Age &lt; 60 ans</b>	+5

Etendue : 3-29

Score 23-29 : Groupe à faible risque (mortalité 2,8%)

Score 18-22 : Groupe à risque intermédiaire (mortalité 15%)

Score < 18 points : Groupe à risque élevé (48% de mortalité)

### Annexe 5 : Score TRISS

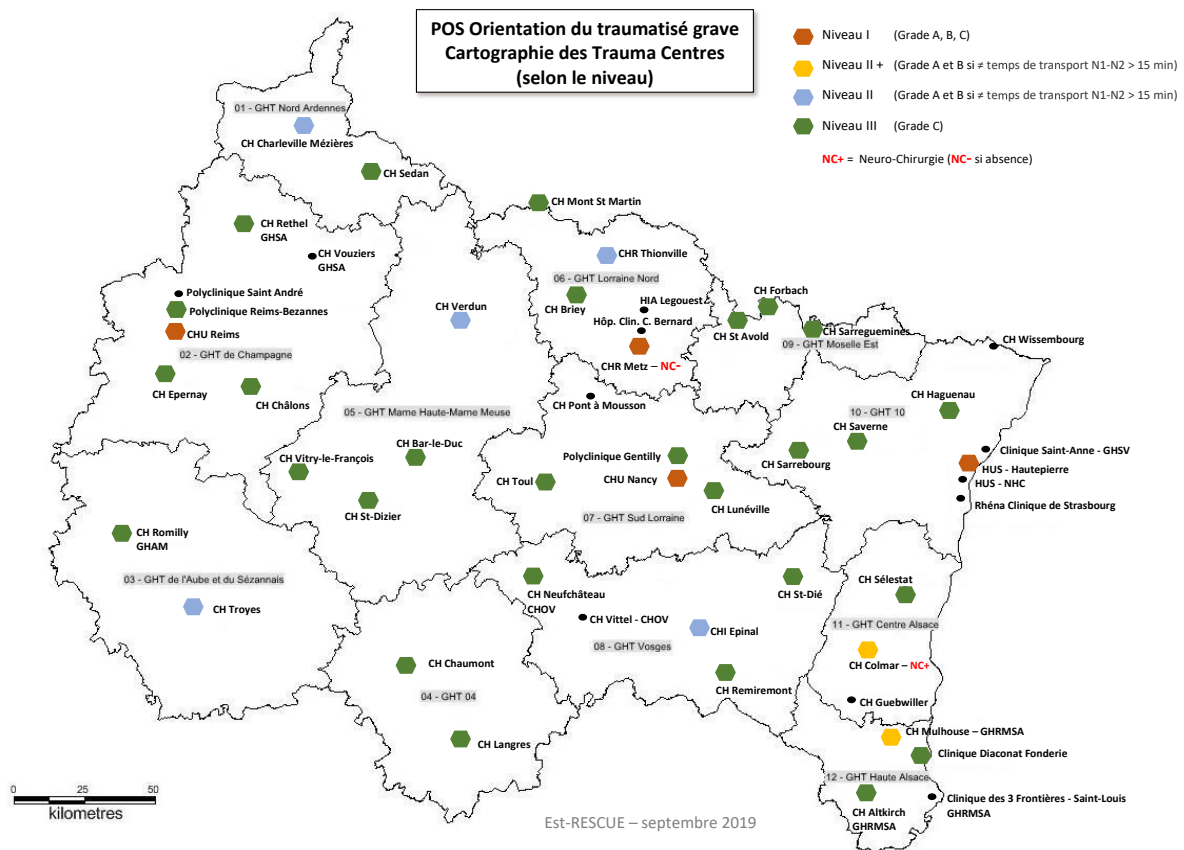
Score ISS (atteintes traumatiques)	Valeurs de 0 à 6
Tête et cou	0-6
Face	0-6
Thorax	0-6
Abdomen, pelvis	0-6
Membres, bassin	0-6
Peau, tissus sous cutané	0-6
<b>Score RTS</b>	
Fréquence respiratoire	Valeur en cycles/min
PAS (mmHg)	Valeur en mmHg
Score de Glasgow	Valeur de 3 à 15
<b>Age</b>	En années

Atteintes traumatiques : Aucune (0), Mineure (1), Modérée (2), Sérieuse (3), Sévère (4), Critique (5), Maximale (6)

## Annexe 6 : Score ASCOT

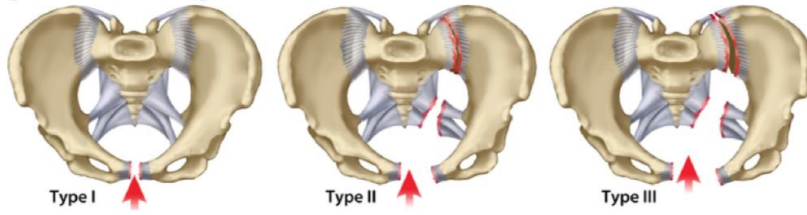
Organes ( aide )	Nombre de lésions AIS 3	Nombre de lésions AIS 4	Nombre de lésions AIS 5	Points
Tête, encéphale, moelle	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0
Thorax, partie antérieure du cou	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0
Autres localisations	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0
<b>RTS</b>				
Fréquence respiratoire (par min)	<input type="text"/>			0
Pression artérielle systolique (mmHg)	<input type="text"/>			0
Score de Glasgow ( aide )	<input type="text"/>			0
Age	<input type="text"/>			0
<b>Mortalité prédite (lésion fermée)</b>		<b>Effacer</b>		<b>Mortalité prédite (lésion pénétrante)</b>
= <input type="text"/>				= <input type="text"/>
Points pour chaque Profil Anatomique = racine carrée(((nbre de lésions AIS 3) * (3 <sup>2</sup> )) + ((nbre de lésions AIS 4) * (4 <sup>2</sup> )) + ((nbre de lésions AIS 5) * (5 <sup>2</sup> )))				
ASCOT (lésion fermée): $K = -1.1570 + \text{Somme} ((\text{points respiratoires}) * 0.2810 ; (\text{points PAS}) * 0.6583 ; (\text{points Glasgow}) * 0.7705) + \text{Somme} ((-0.3002 * (\text{points AIS lésions tête, encéphale, moelle})) ; (-0.1961 * (\text{points AIS lésions thorax, cou})) ; (-0.2086 * (\text{points AIS autres localisations}))) + (-0.6355 * (\text{points pour age}))$ Mortalité prédite = $1/(1 + e^K)$		ASCOT (lésion pénétrante): $K = -1.1350 + \text{Somme} ((\text{points respiratoires}) * 0.3332 ; (\text{points PAS}) * 0.3638 ; (\text{points Glasgow}) * 0.1.0626) + \text{Somme} ((-0.3702 * (\text{points AIS lésions tête, encéphale, moelle})) ; (-0.2053 * (\text{points AIS lésions thorax, cou})) ; (-0.3188 * (\text{points AIS autres localisations}))) + (-0.8365 * (\text{points pour age}))$ Mortalité prédite = $1/(1 + e^K)$		

## Annexe 7 : Cartographie des centres de traumatologie de la région Grand Est

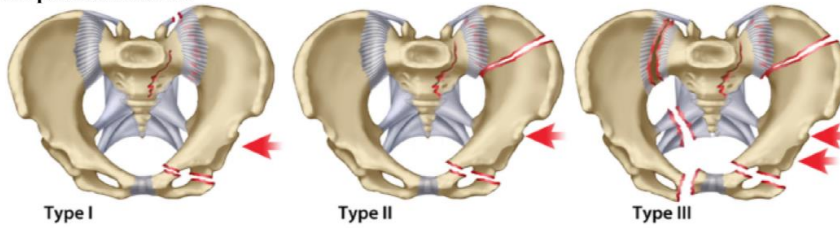


## Annexe 8 : Classification de Young et Burgess

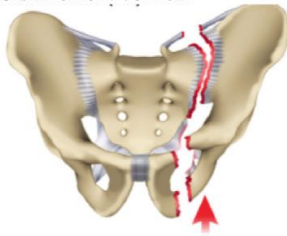
### Compression antérieure-postérieure



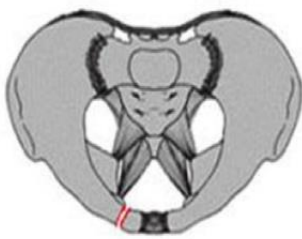
### Compression latérale



### Cisaillement vertical



## Annexe 9 : Classification de Tile



Tile a



Tile b



Tile c

Fracture Tile a : stable

Fracture Tile b : instable dans le plan horizontal

Fracture Tile c : instable dans le plan horizontal et dans le plan vertical

VU

NANCY, le **14 mars 2022**  
Le Président de Thèse

NANCY, le **14 mars 2022**  
Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur Tahar CHOUIHED**

**Professeur Marc BRAUN**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ **12402C**

NANCY, le **22 mars 2022**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Professeur Pierre MUTZENHARDT**



## RÉSUMÉ DE LA THÈSE :

**Introduction :** Les lésions traumatiques représentent la première cause de mortalité chez les sujets jeunes et la troisième cause de décès en France. Leur mortalité, à gravité identique, augmente avec l'âge. 80 % des décès surviennent dans les six premières heures après le traumatisme. Le bilan lésionnel des traumatisés graves doit être le plus précoce et le plus exhaustif possible afin d'assurer une prise en charge thérapeutique et une orientation optimales dans les plus brefs délais. Dans ce sens, la médicalisation préhospitalière des polytraumatisés est fondamentale mais les limites de l'examen clinique seul sont importantes. C'est avant tout le body scanner qui permet par son évaluation précise des lésions d'orienter la prise en charge thérapeutique et ainsi de réduire la morbi-mortalité des traumatisés graves.

**Objectif :** L'objectif principal de l'étude était d'évaluer la concordance globale entre les bilans lésionnels cliniques des médecins urgentistes en SMUR et scanographiques réalisés en SAUV chez les traumatisés graves thoraco-abdomino-pelviens.

**Matériels et méthodes :** Il s'agissait d'une étude observationnelle rétrospective mono-centrique sur l'ensemble des traumatisés graves pris en charge en SMUR et transportés à la SAUV du CHRU de Nancy sur l'année 2019. Tous les patients avaient eu un examen clinique par un médecin urgentiste en préhospitalier et un scanner au minimum thoraco-abdomino-pelvien en SAUV. La concordance entre l'examen clinique et le scanner a été évaluée par le coefficient kappa. Les associations entre les variables d'intérêts et la concordance ont été évaluées par régression logistique univariante et multivariante.

**Résultats :** Au total, 168 traumatisés graves ont été inclus dans l'analyse statistique. La moyenne d'âge était de 41 ans avec 72.6 % d'hommes. La mortalité intra-hospitalière était de 10.1 % et le taux de réalisation de la FAST écho en SMUR faible. La concordance globale scano-clinique était de 34 % avec un kappa à 0.25 traduisant un accord faible. Les concordances par étages sont respectivement au niveau thoracique de 59 % avec un accord faible ( $k=0.23$ ), abdominal de 67 % avec un kappa à 0.15 mais un accord ininterprétable et pelvien de 80 % avec un kappa à 0.41 traduisant un accord modéré. La régression logistique n'a pas permis de mettre en évidence d'association significative entre des variables et la concordance mais seulement des tendances.

**Conclusion :** La concordance entre l'examen clinique en SMUR et le scanner corps entier des traumatisés graves est faible de façon globale mais modérée à élevée en fonction des étages et associée statistiquement à un accord au mieux modéré entre le médecin urgentiste et le radiologue. La FAST échographie devrait être davantage effectuée. Notre étude souligne l'importance de la médicalisation préhospitalière et de la réalisation systématique du body scanner chez les traumatisés graves.

**TITRE EN ANGLAIS :** Agreement between clinical lesion assessments in SMUR and CT scans in severe thoraco-abdomino-pelvic trauma patients transported to the vital emergency department of the Nancy CHRU in 2019.

**THÈSE : MÉDECINE D'URGENCE - ANNÉE 2022**

**MOTS CLÉS :** traumatisés graves ; bilan lésionnel ; clinique ; scanner ; concordance ; SMUR

**UNIVERSITÉ DE LORRAINE**  
**Faculté de Médecine de Nancy**  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex