



**HAL**  
open science

# Mise en place d'un réseau de soin en traumatologie : impact sur la prise en charge des patients traumatisés du bassin

Isabelle Gros

## ► To cite this version:

Isabelle Gros. Mise en place d'un réseau de soin en traumatologie : impact sur la prise en charge des patients traumatisés du bassin. Médecine humaine et pathologie. 2012. dumas-00748897

**HAL Id: dumas-00748897**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00748897>**

Submitted on 10 Oct 2013

**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.

## 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 n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

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 au SICD1 de Grenoble : [thesebum@ujf-grenoble.fr](mailto:thesebum@ujf-grenoble.fr)

## 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>

**UNIVERSITE JOSEPH FOURIER**  
**FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE**

Année : 2012

**Mise en place d'un réseau de soins en  
traumatologie : impact sur la prise en charge  
des patients traumatisés du bassin.**

THESE PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE  
DIPLOME D'ETAT

**Isabelle Gros**

Née le 29 juin 1983 à St Jean de Maurienne (73)

Thèse soutenue publiquement à la faculté de médecine de  
Grenoble

Le mardi 25 septembre 2012

Devant le jury composé de :

**Président du jury :**

Monsieur le Professeur Jean-François Payen

**Membres :**

Monsieur le Professeur Pierre Albaladejo

Monsieur le Professeur Jérôme Tonetti

Monsieur le Docteur Pierre Bouzat (directeur de thèse)

Monsieur le Docteur Christophe Broux

Madame le Docteur Isabelle Favier

---

**Liste des Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers  
2011-2012**

---

**Doyen de la Faculté de Médecine :**

Monsieur le Professeur Jean-Paul ROMANET

ALBALADEJO	Pierre	Clinique d'Anesthésie
ARVIEUX-BARTHELEMY	Catherine	Clinique de Chirurgie et de l'Urgence
BACONNIER	Pierre	Biostatistiques et Informatique Médicale
BAGUET	Jean-Philippe	Clinique de Cardiologie / Hypertension Artérielle
BALOSSO	Jacques	Radiothérapie
BARRET	Luc	Clinique Médecine Légale
BAUDAIN	Philippe	Clinique Radiologie et Imagerie Médicale
BEANI	Jean-Claude	Clinique Dermatologie, Vénérologie, Photobiologie Allergologie
BENHAMOU	Pierre-Yves	Clinique Endocrino Diabéto Nutrition Education Thérapeutique
BERGER	François	Biologie cellulaire
BLIN	Dominique	Clinique Chirurgie Cardiaque
BOLLA	Michel	Centre Coordonation Cancérologie
BONAZ	Bruno	Clinique Hépatogastro Entérologie
BOSSON	Jean-Luc	Dpt de Méthodologie de l'Information de Santé
BOUGEROL	Thierry	Psychiatrie d'Adultes
BRAMBILLA	Elisabeth	Dpt Anatomie et Cytologie Pathologiques
BRAMBILLA	Christian	Pneumologie
BRICAULT	Ivan	Radiologie et Imagerie Médicale
BRICHON	Pierre-Yves	Clinique de Chirurgie Vasculaire et Thoracique
BRIX	Muriel	Clinique Chirurgie Maxillo-Faciale
CAHN	Jean-Yves	Cancérologie
CARPENTIER	Patrick	Clinique Médecine Vasculaire
CARPENTIER	Françoise	Clinique Urgence
CESBRON	Jean-Yves	Immunologie
CHABARDES	Stéphan	Clinique de Neurochirurgie
CHABRE	Olivier	Clinique Endocrino Diabéto Nutrition Education Thérapeutique / Endocrinologie
CHAFFANJON	Philippe	Clinique Chirurgie Thoracique, Vasculaire et Endocrinienne
CHAVANON	Olivier	Clinique de Chirurgie Cardiaque
CHIQUET	Christophe	Clinique Ophtalmologique
CHIROSSEL	Jean-Paul	Anatomie
CINQUIN	Philippe	Dpt d'Innovations Technologiques
COHEN	Olivier	Délégation – HC Forum
COUTURIER	Pascal	Clinique Médecine Gériatrique
CRACOWSKI	Jean-Luc	Laboratoire de Pharmacologie
DE GAUDEMARIS	Régis	Dpt Médecine et Santé du Travail

DEBILLON	Thierry	Clinique Réa. et Médecine Néonatale
DEMATTEIS	Maurice	Clinique de Médecine Légale Addictologie
DEMONGEOT	Jacques	Biostatistiques et Informatique Médicale
DESCOTES	Jean-Luc	Clinique Urologie
ESTEVE	François	Dir Equipe 6 U836 – ID17 / ESRF
FAGRET	Daniel	Clinique de Médecine Nucléaire
FAUCHERON	Jean-Luc	Clinique de Chirurgie Digestive et de l'Urgence
FERRETTI	Gilbert	Clinique Radiologie et Imagerie Médicale
FEUERSTEIN	Claude	Physiologie
FONTAINE	Eric	Clinique Nutrition Artificielle
FRANCOIS	Patrice	Dpt de Veille Sanitaire
GARBAN	Frédéric	Hématologie Transfusion
GAUDIN	Philippe	Clinique de Rhumatologie
GAVAZZI	Gaëtan	Gériatrie et Biologie du vieillissement
GAY	Emmanuel	Clinique Neurochirurgie
GRIFFET	Jacques	Chirurgie Infantile
HALIMI	Serge	Clinique Endocrino Diabéto Nutrition
HOMMEL	Marc	Clinique de Neurologie
JOUK	Pierre-Simon	Département Génétique et Procréation
JUVIN	Robert	Clinique de Rhumatologie
KAHANE	Philippe	Clinique de Neurologie
KRACK	Paul	Clinique de Neurologie
KRAINIK	Alexandre	Clinique Neuroradiologie et IRM
LANTUEJOUL	Sylvie	Département d'Anatomie et Cytologie Pathologiques
LE BAS	Jean-François	Clinique Neuroradiologie et IRM
LEBEAU	Jacques	Clinique Chir. Maxillo-Faciale
LECCIA	Marie-Thérèse	Clinique Dermatologie Vénérologie Photobiologie Allergologie
LEROUX	Dominique	Département Biologie et Pathologie de la Cellule
LEROY	Vincent	Clinique d'Hépatogastroentérologie
LETOUBLON	Christian	Clinique Chirurgie Digestive et Urgence
LEVY	Patrick	Physiologie
LUNARDI	Joël	Biochimie ADN
MACHECOURT	Jacques	Clinique de Cardiologie
MAGNE	Jean-Luc	Clinique Chirurgie Vasculaire et Thoracique
MAITRE	Anne	Médecine du Travail EPSP / Dpt de Biologie Intégrée
MAURIN	Max	Département des Agents Infectieux / Bactériologie
MERLOZ	Philippe	Clinique Chir. Orthopédie Traumatologie
MORAND	Patrice	Dpt des Agents Infectieux / Virologie
MORO-SIBILOT	Denis	Pneumologie Physiologie
MOUSSEAU	Mireille	Oncologie Médicale
MOUTET	François	Chir. Plastique et Reconstructrice et Esthétique
PALOMBI	Olivier	Clinique neurochirurgie
PASSAGIA	Jean-Guy	Anatomie
PAYEN DE LA GARANDERIE		Jean-François Clinique Réanimation
PELLOUX	Hervé	Département des Agents Infectieux Parasitologie et Mycologie
PEPIN	Jean-Louis	Clinique Physiologie Sommeil et Exercice
PERENNOU	Dominique	Clinique MPR
PERNOD	Gilles	Clinique de Médecine Vasculaire
PIOLAT	Christian	Clinique de Chirurgie Infantile

PISON	Christophe	Clinique Pneumologie
PLANTAZ	Dominique	Clinique Médicale Pédiatrie
POLACK	Benoît	Département de Biologie et Pathologie de la Cellule
PONS	Jean-Claude	Clinique Universitaire Gynécologie Obstétrique
RAMBEAUD	Jean-Jacques	Clinique Urologie
REYT	Emile	Clinique ORL
RIGHINI	Christian	Clinique ORL
ROMANET	Jean-Paul	Clinique Ophtalmologique
SARAGAGLIA	Dominique	Clinique Orthopédique et Traumatologie
SCHMERBER	Sébastien	Clinique ORL
SEIGNEURIN	Daniel	Dpt Anatomie et Cytologie Pathologiques
SEIGNEURIN	Jean-Marie	Clinique Neurochirurgie
SELE	Bernard	Dpt Génétique et Procréation
SERGENT	Fabrice	Clinique Gyn. Obstétrique
SESSA	Carmine	Chirurgie Thoracique Vasculaire
STAHL	Jean-Paul	Clinique Infectiologie
STANKE	Françoise	Pharmacologie Fondamentale
TIMSIT	Jean-François	Clinique Réanimation Médicale
TONETTI	Jérôme	Clinique Orthopédique et Traumatologie
TOUSSAINT	Bertrand	Biochimie et Biologie Moléculaire
VANZETTO	Gérald	Clinique de Cardiologie
VUILLEZ	Jean-Philippe	Biophysique et Traitement de l'Image
WEIL	Georges	Épidémiologie
ZAOUI	Philippe	Clinique Néphrologie
ZARSKI	Jean-Pierre	Clinique Hépatogastro-entérologie

---

**Liste des Maîtres de Conférence des Universités – Praticiens Hospitaliers  
2011-2012**

---

BONNETERRE	Vincent	Médecine et santé au travail
BOTTARI	Serge	Biologie Cellulaire
BOUTONNAT	Jean	Département de Biologie et Pathologie de la Cellule
BRENIER-PINCHART	Marie-Pierre	Parasitologie
BRIOT	Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
CALLANAN-WILSON	Mary	Hématologie, transfusion
CROIZE	Jacques	Bactériologie – Virologie
DERANSART	Colin	Cancérologie et Hématologie
DETANTE	Olivier	Neurologie LAPSEN
DUMESTRE-PERARD	Chantal	Immunologie SUD
EYSSERIC	Hélène	Médecine Légale
FAURE	Julien	Département de Génétique et Procréation
GILLOIS	Pierre	Information et Informatique Médicale
GRAND	Sylvie	Radiologie et Imagerie Médicale (IRM)
HENNEBICQ	Sylviane	Biologie du Développement et de la Reproduction
HOFFMANN	Pascale	Gynécologie Obstétrique
LABARERE	José	Dpt de Veille Sanitaire
LAPORTE	François	Pathologie Cellulaire
LARDY	Bernard	Laboratoire d'Enzylogie
LARRAT	Sylvie	Biochimie et Biologie Moléculaire
LAUNOIS-ROLLINAT	Sandrine	Lab. Explorations Fonctionnelles Cardio-Respiratoires
MALLARET	Marie-Reine	Epidémiologie, Economie de la Santé (Mal. Inf.)
MAUBON	Danièle	Département des Agents Infectieux Parasitologie Mycologie
McLEER (FLORIN)	Anne	Cytologie et Histologie
MOREAU-GAUDRY	Alexandre	Département d'Innovations Technologiques
MOUCHET	Patrick	Physiologie
PACLET	Marie-Hélène	Biochimie et Biologie Moléculaire
PASQUIER	Dominique	UM Ana. Path.
PAYSANT	François	Clinique de Médecine Légale
PELLETIER	Laurent	Biologie Cellulaire
RAY	Pierre	Génétique BDR
RIALLE	Vincent	Information et Informatique Médicale
SATRE	Véronique	Génétique Chromosomique
STASIA	Marie-Josée	UM Diagnostic et Recherche Granulomatose Septique
TAMISIER	Renaud	Physiologie

# REMERCIEMENTS



**Mr le Professeur Payen**, je vous remercie d'avoir accepté de présider ce jury de thèse, ainsi que de m'avoir orientée et guidée tout au long de mon travail. Je vous remercie également pour votre encadrement pédagogique, votre soutien et votre bienveillance durant ces 5 années passées au CHU de Grenoble.

**Mr le Professeur Albaladejo**, je vous remercie d'avoir accepté de participer à ce jury, et d'apporter votre jugement sur mon travail. Je quitte le CHU avec le regret d'avoir peu travaillé avec vous. Je vous remercie pour toute la pédagogie que vous avez su apporter lors de nos rencontres durant les cours.

**Mr le Professeur Tonetti**, je vous remercie d'avoir accepté de participer à ce jury de thèse et d'apporter votre expertise chirurgicale sur le sujet.

**Mr le Docteur Bouzat**, je te remercie d'avoir accepté de diriger cette thèse. Merci pour ton soutien, ton aide tout au long de ce travail. Merci également pour ton encadrement, ta gentillesse, ta pédagogie et ton humour durant ces années passées ensemble, autant en réanimation que lors des gardes au déchocage.

**Mr le Docteur Broux**, je te remercie d'avoir initié et guidé ce travail, ainsi que d'être présent au sein de ce jury. Merci également pour ton encadrement, ta pédagogie, ta rigueur, ton écoute et ta gentillesse lors de mes débuts en réanimation chirurgicale.

**Mme le Docteur Favier**, je te remercie d'avoir accepté de juger ma thèse, me permettant ainsi de profiter de ton expérience du préhospitalier. Merci de ta pédagogie, de ta patience et de ta gentillesse lors de mon passage au SAMU, d'abord comme interne puis comme médecin de garde. Merci encore pour m'avoir permis de faire mes débuts dans ce milieu que j'affectionne tant du secours en montagne, et du DIUMUM. J'espère qu'on ira encore souvent faire des excursions en montagne entre filles !

**Mr le Docteur Ageron**, je te remercie pour ton aide sur les épineux problèmes de statistiques, et également pour ta disponibilité et ta patience.

**Mmes Lafitte et Ricard**, je vous remercie infiniment de votre aide et de votre disponibilité pour me sortir les dossiers des archives et m'aider dans les données à extraire du TRENAU.

Merci également aux secrétaires des services de réanimation, de chirurgie et d'anesthésie de Grenoble, Annecy, Chambéry et des autres centres du TRENAU. Vous m'avez permis de récupérer toutes les données nécessaires à mon travail.

Merci également aux médecins urgentistes des hôpitaux du TRENAU qui m'ont permis d'avoir accès rapidement aux dossiers : Drs Meunier, Lanièce, Guichard, Vallet.

Je remercie également tous les médecins du PAR, qui m'ont si bien encadrée en anesthésie comme en réanimation. Je n'oublie pas non plus les médecins de Thonon, Chambéry et Annecy. Merci pour votre pédagogie, votre patience, votre soutien au long de ces 5 années. Merci d'avoir partagé votre savoir, et de m'avoir transmis votre passion pour cette profession qui est devenue mienne. Je vous dois en grande partie ce que je suis devenue.

Merci à toutes les équipes infirmières, et aides soignantes des services de réanimation, pour votre patience et votre indulgence pour les débuts, que ce soit en tant qu'interne ou en tant que jeune médecin de garde. Merci aussi pour votre gentillesse, pendant les jours et les (longues) nuits passés en votre compagnie.

Merci à tous et toutes les IADES croisés durant ces 5 années, à Grenoble, Thonon et Annecy. Merci pour votre patience, votre gentillesse depuis mes premiers pas et premiers gestes d'anesthésistes jusqu'à la fin. Merci pour votre pédagogie et vos encouragements aussi lors des échecs (les VVP en pédiatrie : merci Sandrine, Sophie, Charlotte et toutes les autres). J'ai vraiment aimé travailler avec vous tous. Vous me manquerez !

A ma promo de co-internes, vous allez me manquer (sauf Sylvain, bien sûr !). Ces 5 années d'internat resteront un aussi bon souvenir grâce à vous. Merci les filles pour votre soutien dans les moments pas faciles. Vous êtes les bienvenus à Annecy.

Merci aussi à tous les autres internes d'anesthésie pour tous ces bons moments passés ensemble. J'espère qu'on se recroisera bientôt, dans les couloirs d'un hôpital, en ville autour d'un verre ou en montagne.

Merci aussi à mes co-internes, devenus chefs maintenant : Noémie et Arnaud, mes chefs de pédiatrie ; merci de m'avoir transmis les bons réflexes et le goût de cette spécialité. Evodie, Sophie, on est bientôt collègues !

Aux équipes du SAMU 38 : aux médecins, aux infirmiers/ières, merci de m'avoir accueillie parmi vous, de m'avoir transmis le goût du préhospitalier. Merci de votre gentillesse et de votre soutien, en stage comme en garde.

A ma famille : mes parents, Camille et Antoine, merci de votre soutien inconditionnel depuis le début de ces (très) longues études. Merci de votre amour et votre réconfort dans les moments difficiles. Merci Camille pour la relecture !

A Anne-Laure : ça y est, moi aussi j'ai fini. Voilà 10 ans qu'on se connaît. Merci de ton amitié et ta présence à mes cotés.

Au club des pandas et membres du mojito-team: j'espère qu'on partira encore longtemps à l'assaut des pics vertigineux (ou pas). De toutes façons, notre truc, c'est le ski ! Merci pour ces fous rires qui font tant de bien.

A Fred, même si nos chemins ont maintenant divergé, merci pour ton amour et ton soutien durant ces 6 années passées ensemble. Tu as été présent à mes côtés pour l'internat, pour mes débuts d'interne, en stage, en garde, en secours en montagne. Je te souhaite d'être heureux.

Merci à tous ceux que j'ai oubliés, mais qui comptent aussi dans mon cœur !

# SOMMAIRE

I – Glossaire .....	p 11
II – Etude	
1. Introduction .....	p 13
2. Matériel et méthodes .....	p 16
3. Résultats .....	p 22
4. Discussion .....	p 32
5. Annexes .....	p 38
III – Conclusions .....	p 49
IV – Bibliographie .....	p 52
V – Serment d’Hippocrate .....	p 57

# GLOSSAIRE

**SAMU** : Service d'Aide Médicale Urgente

**SMUR** : Service Mobile d'Urgence Réanimation

**RENAU** : Réseau Nord Alpin des Urgences

**TRENAU** : Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences

**AIS** : Abbreviated Injury Scale

**ISS** : Injury Severity Score

**TDM** : tomodensitométrie

**IGS II** : Indice de Gravité Simplifiée

**CGR** : Culot Globulaire Rouge

**PFC** : Plasma Frais Congelé

**SDRA** : Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë

**GCS** : Glasgow Coma Scale

**PAS** : Pression Artérielle Systolique

**PAD** : Pression Artérielle Diastolique

**FC** : Fréquence Cardiaque

**IC** : Intervalle de Confiance

**ATLS** : Advanced Trauma Life Support

# II – ETUDE

# Introduction

En 2007, le premier réseau de soins en traumatologie français se développe : le TRENAU. Ce réseau de traumatologie de l'arc nord alpin est constitué de 13 centres hospitaliers répartis sur 3 départements de la région Rhône-Alpes : l'Isère, la Savoie et la Haute-Savoie. Ils ont décidé par une démarche volontaire et régionale de coordonner leurs actions pour la prise en charge des urgences traumatologiques.

Cette démarche est directement inspirée des réseaux de soins en traumatologie implantés depuis plusieurs dizaines d'années dans les pays anglo-saxons. Historiquement, c'est aux Etats-Unis que naissent les premiers réseaux de soins, héritage de la prise en charge des blessés sur les champs de bataille de Corée et du Viêt-Nam. En 1966, le rapport de l'Académie Nationale Américaine des Sciences « Mort accidentelle et handicap : la maladie négligée par la société moderne » souligne que la survie est moindre pour un civil traumatisé dans les rues d'une ville américaine que pour un militaire blessé sur les champs de bataille. Suite à ces réflexions, le Collège Américain des Chirurgiens édite en 1976 « Optimisation des ressources hospitalières pour les traumatisés graves » : il s'agit de critères précis pour classer les hôpitaux par niveau selon leur personnel et leur plateau technique <sup>(i)</sup>. Les centres de référence en traumatologie sont alors désignés par une agence légale représentant l'état, selon un cahier des charges. Ces centres doivent passer des visites de certification afin de maintenir ensuite leur catégorisation. La mise en place des réseaux de soins en traumatologie est progressive mais porte ses fruits : on dénombre maintenant plus de 1000 centres de référence aux Etats-Unis, présents dans 35 états <sup>(ii)</sup>. Une évaluation permanente des soins est possible grâce à la constitution de registres de traumatologie, bases de données importantes permettant l'analyse et l'amélioration des prises en charge <sup>(iii)</sup>. Plusieurs auteurs montrent une réduction significative de la mortalité. En 1994, Mullins <sup>(iv)</sup> montre une diminution de mortalité de 35% sur une période de 7 ans suite à la mise en place d'un réseau de soins en traumatologie. En 2006, MacKenzie <sup>(v)</sup> montre une mortalité intrahospitalière de 7,6% dans un centre de référence contre 9,5% dans un centre

non certifié, tout comme une diminution de la mortalité à un an (10,4% vs 13,8%). Et en 2009, Cudnick <sup>(vi)</sup> montre dans une étude rétrospective portant sur 18 000 patients de l'état de l'Ohio, une amélioration du pronostic fonctionnel pour les patients pris en charge dans les centres de référence en traumatologie, avec un taux de retour à domicile plus important. Suivant ces exemples, les pays anglo-saxons tels que l'Australie, la Nouvelle-Zélande, le Canada <sup>(vii)</sup> engagent une démarche similaire.

En France, la prise en charge préhospitalière est différente. Historiquement, l'organisation des soins préhospitaliers a été pensée pour faire face à l'épidémie de poliomyélite de 1950. Il fallait répondre à une demande importante de transferts de patients ayant un besoin urgent de ventilation mécanique, disponible dans peu de centres. C'est ainsi que naissent le SAMU et les équipes de SMUR en 1960. La démographie médicale permet de doter chaque équipe d'un médecin urgentiste. Par la suite, la demande de prise en charge d'urgences principalement médicales a pérennisé ce modèle. De même, la traumatologie est en grande partie d'origine routière et donc pourvoyeuse de traumatismes fermés. Ils nécessitent un bilan clinique sur place par le médecin pour permettre ensuite une orientation par le centre 15 vers l'hôpital le plus adapté. La différence entre les deux systèmes de soins a longtemps été source de controverse et la comparaison reste difficile.

C'est dans un but d'amélioration de la prise en charge des traumatisés graves que le réseau de soins en traumatologie du RENAU a été mis en place. C'est un réseau inclusif : tous les centres participent à la hauteur des moyens de leur plateau technique. Ce système s'oppose aux réseaux exclusifs, où seuls les centres de pointe participent au réseau de soins <sup>(viii)</sup> Les hôpitaux sont classés en trois niveaux, selon leur plateau technique. Les patients sont inclus en préhospitalier par le médecin du SAMU sur la présence d'un critère de Vittel, puis classés en trois grades. Ils sont ensuite orientés vers l'établissement adéquat le plus proche. Cette démarche allie la catégorisation des centres selon le modèle américain des réseaux de soins en traumatologie et l'expertise médicale préhospitalière des SMUR français. L'objectif est d'éviter toute perte de temps en transfert secondaire. Pour chaque patient, des données sont collectées grâce à un triptyque rempli par les différents médecins prenant en charge le patient. Ces données viennent alors constituer la



base de données du TRENAU. Cette méthode de collecte de données est identique à celle du registre allemand mis en place en 1993 et qui a également montré une amélioration de la mortalité et des délais de prise en charge depuis sa mise en place <sup>(ix)</sup>.

Le TRENAU a identifié au sein de ses organigrammes 2 filières spécifiques : les urgences neurochirurgicales et les traumatisés du bassin. La traumatologie du bassin est responsable d'une mortalité allant de 6 à 18%. Elle s'élève à 40% dans le cas des bassins graves avec une hémodynamique instable <sup>(x)</sup>. Les patients décèdent alors dans 50% des cas d'un choc hémorragique. Le saignement peut avoir trois origines : veineuse, artérielle, ou osseuse <sup>(xi)</sup>. Les saignements osseux et veineux peuvent être contenus par tamponnement : soit par un packing chirurgical, soit par une contention orthopédique à type de clamp, ceinture, ou fixateur externe. Cependant, pour le moment, le packing pelvien est peu répandu et n'est pas pratiqué au sein du réseau de soins du TRENAU. Les preuves de sa supériorité face aux dispositifs externes ne sont pas encore évidentes <sup>(xii - xiii)</sup>. Le saignement artériel nécessite une embolisation faite sous artériographie. Son efficacité est proche de 100%, elle est sûre dans 94 % des cas <sup>(xiv)</sup>. Pour une survie optimale, elle doit être réalisée dans les trois heures qui suivent l'arrivée du patient dans la structure d'accueil <sup>(xv)</sup>. Ainsi la prise en charge de ces traumatisés est un challenge multidisciplinaire : le diagnostic doit être fait en préhospitalier avec mise en place d'une contention précoce, il doit ensuite être orienté au plus vite dans un centre où un radiologue embolisateur, un chirurgien orthopédiste et un anesthésiste réanimateur pourront le prendre en charge conjointement. Cela n'est possible que dans 3 centres du réseau : Grenoble (niveau I), Annecy et Chambéry (niveau II).

L'objectif principal de cette étude est de montrer l'impact de la mise en place du TRENAU sur la mortalité des patients admis pour traumatismes graves du bassin dans les centres de niveau I et II de ce réseau de soins.

# Matériel et méthodes

## Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective réalisée à partir d'une base de données prospective et complétées au besoin par les données recueillies dans les dossiers médicaux des patients.

## Population

Cette étude a porté sur les patients pris en charge au sein du TRENAU entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2009 et présentant un traumatisme du bassin avec un AIS > 2. Il s'agit de lésions osseuses multifragmentaires et / ou déplacées, avec / ou une disjonction pubienne ou sacroiliaque, et / ou un hématome rétropéritonéal majeur. Cette lésion de l'anneau pelvien pouvait être isolée ou associée à d'autres lésions.

Les patients étaient inclus dans le TRENAU sur la présence d'au moins un des critères de Vittel, définissant les traumatismes graves :

### 1- Gravité des paramètres physiologiques :

- score de Glasgow < 13
- Pression artérielle systolique < 90 mmHg
- SpO2 < 90 %

### 2- Intensité de la réanimation préhospitalière :

- recours à la ventilation assistée

- remplissage > 1000 mL
- recours aux catécholamines
- recours à la transfusion préhospitalière
- pantalon anti-choc gonflé

### 3- Eléments de cinétique :

- éjection ou projection d'un véhicule
- autre passager décédé dans le même véhicule
- chute de plus de 6 mètres
- victime projetée ou écrasée
- blast
- appréciation du médecin sur place

### 4- Gravité des lésions anatomiques :

- traumatismes pénétrants au-dessus des genoux ou des coudes, de la tête, du thorax, du cou, de l'abdomen
- volet thoracique
- brûlure sévère (> 15% de la surface corporelle et / ou atteinte du cou et / ou atteinte des voies aériennes supérieures), suspicion d'inhalation de fumée
- hypothermie traumatique < 32°C
- suspicion de fracture instable du bassin
- suspicion d'atteinte médullaire
- amputation au niveau du poignet, de la cheville ou au-dessus
- ischémie aiguë de membre

### 5- Gravité liée au terrain :

- âge > 65 ans ou < 5 ans
- insuffisance cardiaque ou coronaire
- grossesse entre le 2e et le 3e trimestre
- troubles de la crase sanguine

Une fois le patient inclus par le médecin du SMUR, il est catégorisé en 3 grades :

#### GRADE A : INSTABLE

- pression artérielle systolique < 90 mmHg malgré la réanimation entreprise
- transfusion préhospitalière
- détresse respiratoire aigue et / ou ventilation mécanique difficile avec SpO2 < 90 %

Ce patient doit être accueilli par le médecin anesthésiste, le radiologue échographiste et le chirurgien viscéral dans le centre approprié le plus proche.

#### GRADE B : STABILISE

- aucun critère de grade A
- détresse respiratoire stabilisée avec SpO2 > 90%
- hypotension corrigée
- traumatisme crânien avec Glasgow < 13 et / ou score moteur < 5
- traumatisme pénétrant, traumatisme du bassin grave, volet thoracique, amputation, dégantage, écrasement de membre, suspicion de traumatisme médullaire

Ce patient doit être accueilli par le médecin anesthésiste. Le bilan lésionnel doit être fait dans l'heure, ceci dans le centre approprié le plus proche.

#### GRADE C : STABLE

- victime de projection, éjection, écrasement, blast, chute de plus de 6 mètres
- personne décédée ou gravement traumatisée dans le même accident
- accident à haute cinétique à l'appréciation du médecin sur place
- facteurs de gravité liés au terrain qui rendent un bilan nécessaire malgré la faible cinétique

Ce patient doit avoir un bilan lésionnel complet par TDM injectée dans l'heure.

De la même façon, les centres hospitaliers de la région sont classés par niveau selon le plateau technique offert. Ensuite, le patient est adressé vers le centre de niveau adapté à sa gravité.

NIVEAU I : Grenoble, (Lyon et Genève)

- accueil de tous les traumatisés graves quelque soit leur grade
- toutes spécialités chirurgicales présentes 24h / 24
- radiologie interventionnelle disponible 24h / 24
- présence d'une réanimation / anesthésie spécialisée

NIVEAU II :

Ce niveau est divisé en 3 catégories :

- *II Embolisation (Annecy et Chambéry) :*
  - accueil des traumatisés graves et traumatisés du bassin si le centre de niveau I est à plus de 30 minutes
  
- *II Neurologique (Thonon et Sallanches, Annecy et Chambéry) :*
  - accueil des traumatisés graves et des hématomes extraduraux si le centre de niveau I est à plus de 30 minutes
  
- *II standard (Briançon, Albertville, Saint Jean de Maurienne, Voiron, Bourg Saint Maurice, Annemasse) :*
  - accueil des traumatisés graves A et B sans bassin ni neurologie lorsque le centre de niveau I est à plus de 30 minutes, et accueil des patients grade C
  - hémostase chirurgicale par un chirurgien viscéral présent 24h / 24
  - radiologie conventionnelle 24h / 24
  - transfusion massive possible
  - anesthésie et réanimation 24h / 24

### NIVEAU III : Belley et Saint Julien en Genevois

- accueil des grades C
- TDM corps entier injecté 24h / 24, fait dans l'heure
- possibilité de transmission d'images ou expertise multidisciplinaire

### Données collectées

Pour chaque patient inclus dans le TRENAU est rempli un triptyque préhospitalier / accueil / suite hospitalière, constituant ainsi la base de données du réseau. C'est de cette dernière dont ont été retirées les données suivantes, complétées au besoin par le dossier médical du patient :

- âge, sexe, lieu, type et date de l'accident
- constantes hémodynamiques, remplissage, transfusion, amines, contention en préhospitalier
- centre hospitalier d'accueil, service d'accueil
- délai d'arrivée en centre adapté, délai accident-TDM, délai accident-artériographie
- hémodynamique à l'entrée, au scanner et en artériographie
- biologie à l'arrivée au déchocage et en réanimation
- remplissage totalisé sur les 48 premières heures, total des produits sanguins labiles administrés sur les 48 premières heures, quantité de fibrinogène et d'antifibrinolytiques
- radiographie du bassin faite à l'accueil, type de contention mise en place et délai d'installation
- service d'hospitalisation
- durée d'hospitalisation, de ventilation mécanique, de support par catécholamines
- mortalité
- scores de gravité
- bilan lésionnel

## Objectifs et critères de jugement

L'objectif principal de cette étude est de montrer l'efficacité de cette organisation en réseau. Il s'agit de comparer les prises en charge des patients traumatisés graves du bassin dans les centres de niveau I et II. On a donc étudié comme critère principal la différence de mortalité entre la mortalité prédite par le TRISS et celle observée dans chaque niveau (I et II)

Les critères de jugement secondaires sont :

- les délais de prise en charge
- les types de prise en charge (thérapeutique, radiologique)

## Analyses statistiques

Les données de chaque patient ont été collectées dans un tableau permettant une analyse statistique (logiciel STATVIEW®). Les variables non continues ont été comparées par le test du Chi 2. Les variables continues ont été comparées par le test de Mann Whitney. Les résultats ont été considérés significatifs si  $p < 0,05$ .

La mortalité prédite a été calculée par un modèle *case-mix variation* du TRISS (Trauma Injury Severity Score). C'est un score spécifique des polytraumatisés, calculé à partir de l'ISS, du *Revised Trauma Score* (RTS) et de l'âge du patient ; le RTS est lui-même calculé à partir de la pression artérielle systolique, de la fréquence respiratoire et du score de Glasgow du patient à sa prise en charge. Le TRISS permet de calculer un taux de mortalité prédite, calculé à partir de bases de données américaines (MTOS Major Trauma Outcome Study) <sup>(xvi)</sup>.

# Résultats

70 patients ayant un traumatisme grave du bassin ont été inclus dans le TRENAU entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2009. Cinq patients ont été exclus de cette étude : quatre dont la prise en charge initiale avait été faite par une équipe non affiliée au TRENAU et un dont la prise en charge préhospitalière n'a pas été médicalisée.

Les résultats sont exprimés en médiane avec leurs extrêmes.

## I – Description de la population

Sur les 65 patients étudiés, 29 ont été pris en charge en centre de niveau I, et 36 en centre de niveau II. Les populations ne sont pas différentes en termes de sexe et d'âge. Il y a plus de chutes à haute cinétique sur les niveaux II (cf tableau I).

**Tableau I : statistiques descriptives de la population**

	<u>Niveau I</u>	<u>Niveau II</u>	<u>p</u>
<u>Age (années)</u>	44 (17-88)	38 (14-85)	0,88
<u>Sexe ratio H/F</u>	22 H / 7 F	28 H / 9 F	0,99
<u>Type d'accident (nombre) :</u>			
<u>Accident de la voie publique</u>	16	14	0,29
<b><u>Chute à haute cinétique (&gt; 6m ou grande vitesse)</u></b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>0,04</b>
<u>Accident du travail</u>	2	1	0,84
<u>Autres</u>	2	0	
<u>Non renseigné</u>	1	1	



Les valeurs des données comparées entre les deux populations sont résumées dans le tableau II.

La population des patients pris en charge en centre de niveau I est plus gravement atteinte. Elle a un IGS II médian de 43 (15-102) contre 19 en niveau II (6-93) ( $p=0,02$ ), un ISS de 30 (13-75) contre 22 (9-59) dans les centres de niveau II ( $p<0,01$ ).

Les patients amenés en niveau I sont plus tachycardes à l'admission au déchocage (103 batt/min (5-160) vs 81 batt/min (30-121) ( $p<0,01$ )). Ils bénéficient d'un remplissage plus important par colloïdes : 1000 mL (0-5000 mL) en niveau I vs 500 mL (0-4000 mL) en niveau II ( $p= 0,03$ ) et ils sont plus transfusés : 3,5 CGR (0-30) en niveau I contre aucun CGR (0-16) en niveau II ( $p=0,04$ ).

Ils restent hospitalisés sept jours en réanimation en niveau I (0-51), alors que les patients des niveaux II restent trois jours (0-16) ( $p=0,05$ ), avec un besoin accru de ventilation mécanique (5 jours (0-30) vs 0 jour (0-33) ( $p<0,01$ )) et d'amines (1 jour (0-19) vs 0 jour (0-10) ( $p<0,01$ )).

**Tableau II : caractéristiques des 2 populations**

	<u>Niveau I</u>	<u>Niveau II</u>	<u>p</u>
<b><u>IGS II</u></b>	<b>43 (15-102)</b>	<b>19 (6-93)</b>	<b>0,02</b>
<b><u>ISS</u></b>	<b>30 (13-75)</b>	<b>22 (9-59)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<u>PAS entrée (mmHg)</u>	130 (70-160)	110 (50-170)	0,15
<u>PAD entrée (mmHg)</u>	70 (30-91)	69 (30-92)	0,35
<b><u>FC entrée (batt/min)</u></b>	<b>103 (65-160)</b>	<b>81 (30-121)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<u>Noradrénaline entrée (mg/h)</u>	0 (0-5)	0 (0-16)	0,22
<u>pH déchocage</u>	7,25 (6,63-7,43)	7,32 (6,64-7,42)	0,22
<u>Lactates déchocage</u>	3,8 (1,6-12,2)	2,9 (1-18)	0,81
<u>Hémoglobine déchocage (g/L)</u>	113 (64-163)	132 (39-172)	0,06
<u>Plaquettes déchocage (G/L)</u>	191 (58-337)	212 (51-392)	0,28
<u>TP déchocage (%)</u>	65 (33-94)	76 (11-100)	0,26
<u>TCA déchocage (s)</u>	33 (25-68)	32 (25-120)	0,63
<u>Fibrinogène déchocage (g/L)</u>	1,6 (0,8-3,4)	2,4 (0,4-4,3)	0,15
<u>Cristalloïdes (mL)</u>	1750 (0-3500)	1700 (0-7900)	0,79
<b><u>Colloïdes (mL)</u></b>	<b>1000 (0-5000)</b>	<b>500 (0-4000)</b>	<b>0,03</b>
<b><u>CGR (unité)</u></b>	<b>3,5 (0-30)</b>	<b>0 (0-16)</b>	<b>0,04</b>
<b><u>PFC (unité)</u></b>	<b>1 (0-30)</b>	<b>0 (0-16)</b>	<b>0,03</b>
<b><u>Culots plaquettaires (unité)</u></b>	<b>0 (0-5)</b>	<b>0 (0-2)</b>	<b>0,02</b>
<b><u>Durée ventilation mécanique (j)</u></b>	<b>5 (0-30)</b>	<b>0 (0-33)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b><u>Durée hospitalisation réa (j)</u></b>	<b>7 (0-51)</b>	<b>3 (0-52)</b>	<b>0,05</b>
<b><u>Durée amines (j)</u></b>	<b>1 (0-19)</b>	<b>0 (0-10)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b><u>AIS tête/cou</u></b>	<b>2 (0-5)</b>	<b>2 (0-5)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<u>AIS face</u>	0 (0-2)	0 (0-2)	0,25
<b><u>AIS thorax</u></b>	<b>3 (0-5)</b>	<b>3 (0-5)</b>	<b>0,02</b>
<u>AIS abdomen</u>	2 (0-5)	2 (0-4)	0,08
<u>AIS membre</u>	3 (3-5)	3 (3-5)	0,75

## II – Analyse de la mortalité

La mortalité entre les centres de niveau I et II n'est pas statistiquement différente.

	<u>Niveau I</u>	<u>Niveau II</u>	<u>p</u>
<u>Décès au déchocage</u>	1	2	0,99
<u>Décès en réanimation</u>	3	5	0,93
<u>Décès totaux</u>	4	7	0,78

On a constaté quatre décès dans le centre de niveau I (soit 13% de mortalité) : un patient polytraumatisé (thoraco-abdominal) est décédé au déchocage et trois patients en réanimation. Deux patients sont morts d'une défaillance multi-viscérale après 14 et 19 jours d'hospitalisation et un patient d'une hypertension intracrânienne associée à un SDRA à J5.

On dénombre sept décès en centres de niveau II (soit 19 % de mortalité). Deux patients sont décédés au déchocage : l'un d'un bassin complexe malgré la mise en place d'un ballon d'occlusion intra-aortique, l'autre d'un polytraumatisme (bassin, crâne, thorax). Cinq patients sont décédés ensuite durant leur séjour en réanimation. Deux patients sont décédés d'un choc hémorragique durant les premières 24 heures (une rupture de l'aorte thoracique et un bassin complexe), deux patients sont décédés d'un traumatisme crânien à J2 et J16. Une cause de décès n'a pas été renseignée à J10.

Comme le montre le tableau III, les patients qui décèdent sont plus âgés (63 ans (25-85) vs 38 ans (14-88)) ( $p < 0,01$ ) et sont plus graves (IGS 2 : 73 (65-102) vs 21 (6-63)) ( $p < 0,01$ ). Ils sont plus instables (PAS : 94 mmHg (0-133) vs 120 mmHg (65-160)) ( $p = 0,02$ ) et des amines sont instaurées dès le préhospitalier. Elles sont débutées 150 minutes après l'accident chez les patients qui survivent. Leur hémoglobine est plus basse à l'accueil (99 g/L (39-143) vs 123 g/L (64-172)) ( $p = 0,01$ ), et une coagulopathie est déjà présente. Ils sont également plus remplis (colloïdes 1500 mL (500-3200) vs 500 mL (0-5000)) ( $p < 0,01$ ) et plus transfusés (9 CGR (0-30) vs 0 (0-22)) ( $p < 0,01$ ). Ces patients sont également plus graves en termes de lésions associées au niveau crânien (AIS 3 (0-5) vs 1 (0-4)) ( $p = 0,02$ ) et au niveau thoracique (AIS 4 (0-5) vs 2 (0-5)) ( $p = 0,02$ ). Les lésions au niveau du bassin sont plus graves aussi (AIS 5 (3-5) vs 3 (3-5)) ( $p < 0,01$ ).

**Tableau III : facteurs associés à la mortalité**

	<u>Vivants (n=54)</u>	<u>Décédés (n=11)</u>	<u>p</u>
<u>Age (années)</u>	38 (14-88)	63 (25-85)	<0,01
<u>PAS préhospitalière (mmHg)</u>	120 (65-160)	94 (0-133)	0,02
<u>IGS II</u>	21 (6-63)	73 (65-102)	<0,01
<u>ISS</u>	22 (9-59)	41 (25-75)	<0,01
<u>GCS</u>	15 (3-15)	6 (3-15)	<0,01
<u>Noradrénaline à l'entrée (mg/h)</u>	0 (0-5)	0 (0-16)	<0,01
<u>Adrénaline à l'entrée (mg/h)</u>	0 (0-0)	0 (0-10)	0,03
<u>Délai amines (min)</u>	150 (0-540)	0 (0-180)	0,01
<u>Hémoglobine au déchocage (g/L)</u>	123 (64-172)	99 (39-143)	0,01
<u>TP au déchocage (%)</u>	75 (24-100)	44,5 (11-81)	<0,01
<u>TCA au déchocage (s)</u>	31 (25-106)	53 (32-120)	<0,01
<u>Fibrinogène au déchocage (mg)</u>	1,96 (0,6-4,3)	1,5 (0,4-3,7)	0,04
<u>Lactates en réanimation</u>	2,4 (0,6-6,7)	4,7 (3,5-6,6)	<0,01
<u>Hémoglobine en réanimation (g/L)</u>	104 (76-152)	86 (49-106)	<0,01
<u>Plaquettes en réanimation (G/L)</u>	157 (71-295)	71 (41-126)	<0,01
<u>TP en réanimation (%)</u>	69 (30-100)	47 (28-95)	<0,01
<u>TCA en réanimation</u>	34 (28-120)	45 (39-80)	<0,01
<u>Fibrinogène en réanimation (mg/L)</u>	2,1 (0,6-5,1)	1,3 (1-2)	<0,01
<u>Cristalloïdes (mL)</u>	1500 (0-4750)	2500 (1000-7900)	0,02
<u>Colloïdes (mL)</u>	500 (0-5000)	1500 (500-3200)	<0,01
<u>CGR (unités)</u>	0 (0-22)	9 (0-30)	<0,01
<u>PFC (unités)</u>	0 (0-22)	6 (0-30)	<0,01
<u>Fibrinogène (mg)</u>	0 (0-4)	1,5 (0-8)	<0,01
<u>Délai avant centre correct (min)</u>	105 (28-290)	85 (50-110)	0,05
<u>Durée de ventilation mécanique (j)</u>	1 (0-33)	7,5 (1-19)	0,03
<u>Durée de support aminergique (j)</u>	0 (0-15)	4,5 (1-19)	<0,01
<u>AIS tête/cou</u>	1 (0-4)	3 (0-5)	0,02
<u>AIS thorax</u>	2 (0-5)	4 (0-5)	0,02
<u>AIS membre</u>	3 (3-5)	5 (3-5)	<0,01

Pour le niveau I, la mortalité prédite par le TRISS est de 29,3% ; IC95% (12,7 ; 43,8) pour une mortalité observée de 13,8% ; IC95% (1,2 ; 26,3), soit une différence de mortalité (W) de +15,5% en faveur de notre cohorte étudiée, différence statistiquement significative (z=2,76). L'indice heuristique M étant inférieur à 0,88, la valeur de la différence de mortalité W n'est pas pertinente. Notre cohorte d'étude présente une trop grande différence avec la cohorte de référence de la MTOS. Après ajustement par un *case mix variation*, on observe une différence de mortalité (Ws) de +12,7% IC95% (5,3 ; 20,1), différence statistiquement significative (Zs = 3,36).

De la même façon, on observe une mortalité prédite pour les centres de niveau II de 17% IC95% (4,8 ; 29,4), pour une mortalité observée est de 19,4% ; IC95% (6,5 ; 32,4), soit une différence de mortalité (W) de -2,3%, non statistiquement significative (z=-0,6). L'indice M étant aussi inférieur à 0,88, l'interprétation de cette différence W n'est pas pertinente. Après ajustement, on observe une différence de mortalité Ws de +1,6% ; IC95% (-4 ; 7,3) sans différence statistiquement significative (Zs = 0,56). Après ajustement, on observe une inversion de la différence de mortalité passant de -2,3% à 1,6%, mais non significative.

**Tableau IV : comparaison mortalité prédite / observée**

	Niveau I	Niveau II
<u>Mortalité observée</u>	13,8%	19,4%
	(IC 95% = 1,24%-26,3%)	(IC 95% = 6,5%-32,4%)
<u>Mortalité prédite TRISS</u>	29,3%	17,1%
	(IC 95% = 12,7%-45,9%)	(IC 95% = 4,81%-29,4%)
<u>W</u>	15,5	- 2,3
<u>Z</u>	<b>2,8</b>	- 0,6
<u>M</u>	0,5	0,7
<u>Ws</u>	<b>12,7</b>	1,6
	(IC 95 % = 5,3-20,1%)	(IC 95%=-4% - 7,2%)
<u>Zs</u>	<b>3,4</b>	0,6

### III- Analyse de la prise en charge préhospitalière

Il n'y a pas de différence significative dans la prise en charge préhospitalière des patients, que ce soit au niveau du remplissage, de la mise sous amines ou de la mise en place de la contention pelvienne.

Les délais sont significativement plus longs pour accéder au centre de niveau I (115 min (50-290) vs 90 min (28-240)) ( $p < 0,01$ ), pour placer la contention (180 min (45-155) vs 90 min (30-480)) ( $p = 0,04$ ) et pour accéder au scanner (180 min (110-390) vs 120 min (50-300)) ( $p < 0,01$ ).

**Tableau V : comparaison des prises en charge préhospitalières**

	<u>Niveau I</u>	<u>Niveau II</u>	<u>p</u>
<u>PAS en préhospitalier (mmHg)</u>	110 (0-143)	113 (81-160)	0,4
<u>PAD en préhospitalier (mmHg)</u>	66 (0-98)	70 (42-100)	0,4
<b><u>FC en préhospitalier (batt/min)</u></b>	<b>108 (0-150)</b>	<b>81 (35-132)</b>	<b>0,01</b>
<u>Cristalloïdes en préhospitalier (mL)</u>	500 (0-2000)	500 (0-2000)	0,48
<u>Colloïdes en préhospitalier (mL)</u>	0 (0-4000)	0 (0-2000)	0,78
<u>Durée stabilisation (min)</u>	45 (0-300)	32 (10-195)	0,2
<b><u>Délai contention (min)</u></b>	<b>180 (45-550)</b>	<b>90 (30-480)</b>	<b>0,04</b>
<b><u>Délai TDM (min)</u></b>	<b>180 (110-390)</b>	<b>120 (50-300)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<u>Délai accident-artériol (min)</u>	240 (180-330)	205 (205-205)	0,69
<u>Nb de centres avant centre correct</u>	0 (0-1)	0 (0-0)	0,27
<b><u>Délai avant centre correct (min)</u></b>	<b>115 (50-290)</b>	<b>90 (28-240)</b>	<b>&lt;0,01</b>

On ne retrouve aucune corrélation entre la mise en place d'une ceinture pelvienne en préhospitalier et l'hémodynamique, le besoin d'amines, la transfusion, tant en préhospitalier que dans le service d'accueil. Aucun lien significatif n'a été trouvé également avec le devenir ( $p=0,8$ ).

**Tableau VI : rôle de la contention préhospitalière**

	<u>Avec une contention préhospitalière</u>	<u>Sans contention préhospitalière</u>	<u>p</u>
<u>N</u>	13	50	
<u>PAS préhospitalière (mmHg)</u>	113 (65-154)	120 (0-60)	0,63
<u>PAD préhospitalière (mmHg)</u>	66 (30-100)	70 (0-98)	0,53
<u>FC préhospitalière (mmHg)</u>	80 (67-135)	92 (0-150)	0,54
<u>Cristalloïdes en préhospitalier (mL)</u>	500 (0-2000)	500 (0-2000)	0,91
<u>Colloïdes en préhospitalier (mL)</u>	0 (0-1500)	0 (0-4000)	0,82
<u>PAS à l'entrée (mmHg)</u>	102 (90-160)	120 (50-170)	0,34
<u>PAD à l'entrée (mmHg)</u>	64 (40-90)	70 (30-92)	0,83
<u>FC à l'entrée (mmHg)</u>	87 (35-140)	98 (30-160)	0,42
<u>Noradrénaline à l'entrée (mg/h)</u>	0 (0-16)	0 (0-5)	0,98
<u>Cristalloïdes au total (mL)</u>	1200 (0-4750)	2000 (0-7900)	0,2
<u>Colloïdes au total (mL)</u>	500 (0-2000)	1000 (0-5000)	0,6
<u>CGR (unités)</u>	1 (0-12)	0 (0-30)	0,2
<u>PFC (unités)</u>	0 (0-10)	0 (0-30)	0,97
<u>Culots plaquettaires (unités)</u>	0 (0-1)	0 (0-5)	0,86
<u>Décès</u>	3	8	0,8

## **IV- Analyse de la prise en charge hospitalière**

Il y a statistiquement plus d'artériographies en niveau I (28% des patients et 20% d'embolisation) : trois artériographies ont été faites d'emblée, dont une retrouvant une fuite de produit de contraste et aboutissant à une embolisation et cinq artériographies ont été faites après une TDM découvrant une fuite de produit de contraste, indiquant l'embolisation.

Il y a eu une seule artériographie avec embolisation en niveau II, faite après scanner (p=0,04)

Il n'y a pas de différence entre les centres concernant la prise en charge artériographique, tant au niveau des délais d'accès, de la durée de stabilisation au déchocage (temps écoulé entre l'arrivée au déchocage et le 1<sup>er</sup> examen : TDM ou artériographie), ou de la durée de la procédure.

**Tableau VII : comparaison des prises en charge artériographiques**

	<u>Niveau I</u>	<u>Niveau II</u>	<u>p</u>
<b><u>Nombre</u></b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0,04</b>
<u>Délais artério / accident (min)</u>	240 (180-330)	205	0,69
<u>Délais arrivée / artério (min)</u>	115 (60-210)	115	0,99
<u>Durée artériographie (min)</u>	80 (60-240)	45	0,1
<u>Durée stabilisation (min)</u>	52 (0-260)	15	0,25



Tous centres confondus, les patients nécessitant une artériographie sont plus âgés, ils ont statistiquement des lactates plus élevés, un pH et un TP plus bas à l'arrivée. Aucune corrélation n'a été retrouvée entre les paramètres hémodynamiques préhospitaliers et le besoin d'une artériographie (cf tableau VII). Leur état est plus grave avec un ISS à 38 (21-75) contre 23 (9-59) ( $p < 0,01$ ), un remplissage par colloïdes (1250 mL (500-5000) vs 500 mL (0-4000)) ( $p = 0,02$ ) et une transfusion plus importants (13 CGR (0-30) vs 0 CGR (0-16)) ( $p < 0,01$ ). Ils restent plus longtemps en réanimation, sous ventilation mécanique et avec des amines.

**Tableau VII : facteurs associés à l'artériographie**

	<u>Artériographie</u>	<u>Pas d'artériographie</u>	<u>p</u>
<b><u>Age (années)</u></b>	<b>51 (29-88)</b>	<b>38 (14-85)</b>	<b>0,03</b>
<b><u>ISS</u></b>	<b>38 (21-75)</b>	<b>23 (9-59)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<u>PAS préhospitalière (mmHg)</u>	120 (90-130)	111 (0-160)	0,9
<u>FC préhospitalière (batt/min)</u>	117 (75-135)	90 (0-130)	0,06
<b><u>pH à l'entrée</u></b>	<b>7,21 (7,03-7,28)</b>	<b>7,31 (6,63-7,43)</b>	<b>0,04</b>
<b><u>Lactates à l'entrée</u></b>	<b>6,45 (2,42-12,2)</b>	<b>2,9 (1-18)</b>	<b>0,02</b>
<u>Hémoglobine à l'entrée (g/L)</u>	107 (83-163)	122 (39-172)	0,36
<b><u>TP à l'entrée (%)</u></b>	<b>52 (34-89)</b>	<b>75 (11-100)</b>	<b>0,02</b>
<b><u>Lactates en réanimation</u></b>	<b>4,05 (2,4-6,7)</b>	<b>2,4 (0,6-6,6)</b>	<b>0,05</b>
<b><u>Plaquettes en réanimation (G/L)</u></b>	<b>109 (77-155)</b>	<b>157 (41-295)</b>	<b>0,02</b>
<u>Cristalloïdes (mL)</u>	2125 (1000-3000)	1500 (0-7900)	0,09
<b><u>Colloïdes (mL)</u></b>	<b>1250 (500-5000)</b>	<b>500 (0-4000)</b>	<b>0,02</b>
<b><u>CGR (unités)</u></b>	<b>13 (0-30)</b>	<b>0 (0-16)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b><u>PFC (unités)</u></b>	<b>10 (0-30)</b>	<b>0 (0-18)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b><u>Culots plaquettaires (unités)</u></b>	<b>1 (0-5)</b>	<b>0 (0-3)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b><u>Fibrinogène (mg)</u></b>	<b>2 (0-3,5)</b>	<b>0 (0-8)</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b><u>Durée d'hospitalisation (j)</u></b>	<b>11 (2-35)</b>	<b>4 (0-52)</b>	<b>0,04</b>
<b><u>Durée de ventilation mécanique (j)</u></b>	<b>6 (0-21)</b>	<b>1 (0-33)</b>	<b>0,03</b>
<b><u>Durée sous amines (j)</u></b>	<b>2,5 (0-9)</b>	<b>0 (0-19)</b>	<b>0,01</b>

# Discussion

La mise en place du réseau de traumatologie TRENAU a déjà permis, en deux ans de fonctionnement, d'améliorer la prise en charge des traumatisés graves du bassin sur l'arc alpin. En effet, sur notre population de patients traumatisés graves du bassin, la mortalité en centre de niveau I est statistiquement diminuée par rapport à celle prédite par le modèle *case-mix variation* du TRISS (13,8% vs 29%) (<sup>xvi-xvii-xviii</sup>). On constate également une différence de mortalité pour les centres de niveau II après ajustement des populations, mais celle-ci n'est pas significative.

Les réseaux de soins en traumatologie ont déjà fait la preuve de leur efficacité dans les pays anglo-saxons, en termes de diminution de la mortalité, d'amélioration de la qualité des soins et de prévention des décès évitables (<sup>xix</sup>). Dès les années 2000, Nathens montre une diminution de 8% de la mortalité des victimes d'accidents de la route grâce à la mise en place d'un réseau de traumatologie (<sup>xx</sup>). Il précise qu'il faut attendre 15 ans avant de voir un effet significatif. En 2006, dans une étude rétrospective de 4000 patients, MacKenzie a montré une diminution de 25% de la mortalité à un an pour les patients pris en charge dans un centre de référence en traumatologie (<sup>v</sup>). La même année, dans une revue de la littérature, Celso montre une amélioration globale de 15% de la mortalité grâce à la mise en place des réseaux de soins en traumatologie (<sup>xxi</sup>). Ces derniers sont pleinement efficaces après 10 ans de fonctionnement, temps nécessaire pour qu'ils soient matures (<sup>xxii</sup>). Les allemands ont également montré une différence significative de mortalité sur la population des traumatisés du bassin grâce à leur registre spécifique. Ainsi de 1991 à 2006, la mortalité est passée de 8 à 5 % (<sup>xxiii</sup>). Cette amélioration de la survie n'est cependant valable dans leurs études que sur les fractures non complexes du bassin. Il faut souligner que l'ISS moyen de leur population est de 15, contre 30 dans notre population de niveau I et 22 dans les niveaux II. Cela explique un taux de mortalité aussi faible.

Nous retrouvons une mortalité globale de 17%, ce qui est cohérent avec celle de la littérature : à savoir entre 10 et 42% (<sup>xxiv</sup>). De nombreux articles s'accordent à montrer une mortalité majorée quand l'hémodynamique est instable (PAS < 90 mmHg) : elle passe alors de 3 à 40% (<sup>xxv</sup>). Ces patients décèdent dans un cas sur

deux de choc hémorragique, le plus souvent dans les 24 premières heures <sup>(xxvi)</sup>. Les autres succombent soit aux lésions associées, qui font la gravité de ces traumatismes résultants de choc de haute cinétique <sup>(xxvii)</sup>, soit de défaillance multiviscérale s'installant au cours de leur séjour en réanimation <sup>(x)</sup>. L'analyse des décès de notre population retrouve ces éléments : trois patients sur 11 décèdent d'un choc hémorragique (dont deux sur un bassin complexe) dans les 24 premières heures, deux décèdent de graves polytraumatismes dans les heures qui suivent leur arrivée au déchocage, trois décèdent d'une hypertension intracrânienne, et deux d'une défaillance multiviscérale.

Cette étude met en évidence des facteurs associés à la mortalité des patients traumatisés du bassin : l'âge, les scores de gravité, les lésions associées (crâne et thorax), la fracture du bassin en elle-même. Ils ont une hémodynamique plus instables et ce, dès le préhospitalier, et présentent des stigmates de saignements plus précoces. Ceci est cohérent avec le fait que la mortalité de ces patients résulte surtout d'un choc hémorragique <sup>(xxviii)</sup> dans la moitié des cas, puis de la gravité des lésions associées. Les fractures complexes du bassin sont aussi associées à une surmortalité. Tous ces éléments sont retrouvés dans la littérature. Hauschild, dans son étude rétrospective de plus de 4 000 patients <sup>(xxix)</sup> a souligné l'importance des lésions associées, et notamment le traumatisme crânien, ainsi que la gravité de la fracture elle-même pour prédire la mortalité. Dans une étude rétrospective de 350 patients, Gabbe retrouve la présence d'un traumatisme thoracique, entre autre, comme facteur de risque de mortalité <sup>(xxx)</sup>. L'âge et l'ISS sont retrouvés comme marqueurs de mortalité par Agolini dans son étude de 1997 <sup>(xi)</sup>. Enfin la coagulopathie et l'acidose, participent à la triade létale de tout polytraumatisé en choc hémorragique <sup>(xxxi - xxxii)</sup>, avec l'hypothermie. Les traumatisés graves du bassin décédant surtout de choc hémorragique, il est donc logique de retrouver ces deux éléments comme facteurs associés à la mortalité de notre population. Eastridge retrouvait lui aussi l'acidose associée à une surmortalité en 2002 <sup>(xxxiii)</sup> tout comme Allen <sup>(xxxiv)</sup>.

Autre preuve du bon fonctionnement de notre réseau de traumatologie : la bonne orientation des patients. Tous les patients pour lesquels une fracture du bassin était suspectée sont allés dans un centre référent. Les patients les plus

atteints ont été dirigés en centre de niveau I comme le montre la différence de gravité entre nos deux populations. Ceci est d'autant plus important à souligner quand on sait la difficulté à diagnostiquer en préhospitalier une fracture du bassin sur une recherche de mobilité de la ceinture pelvienne <sup>(xxxv)</sup>. Ces constatations montrent la bonne adhésion des équipes SMUR au schéma de triage proposé par le TRENAU. De plus la différence de mortalité observée avec la mortalité prédite pour le centre de niveau I valide cette organisation. Auparavant, l'orientation des patients se faisait vers le centre le plus proche. Depuis 2007, les patients sont dirigés vers le centre le plus adapté, dans les limites d'un délai raisonnable et d'une stabilité clinique le permettant. Ainsi en dirigeant les patients les plus graves d'emblée vers le centre de référence, on diminue leur mortalité, malgré un délai d'admission plus long.

En 2011, dans une étude rétrospective portant sur 140 000 patients inclus dans le réseau de soins de Pennsylvanie, Rogers montre aussi une différence de gravité des patients orientés en centre de niveau I <sup>(xxxvi)</sup>. Cependant notre étude souffre d'un biais de recrutement. En effet dans le centre de niveau I, ce sont principalement les patients arrivant au déchocage qui ont été inclus. Un nombre important de patients traumatisés du bassin arrivent également aux urgences. Si leur inclusion n'est pas faite dès le préhospitalier, il est souvent difficile de les retrouver a posteriori. Ainsi nous ne pouvons garantir l'exhaustivité de notre registre. La gravité des patients du niveau I est probablement surestimée vis à vis de celle des niveaux II. D'autant plus que dans ces structures, le déchocage et les urgences sont gérées conjointement, facilitant l'inclusion des patients dans le réseau.

Par contre, nos délais restent bien plus importants que ceux constatés dans la littérature : par exemple, 80 minutes entre l'accident et le déchocage, et 25 minutes entre l'arrivée au déchocage et le scanner en Allemagne <sup>(ix)</sup>. Mac Dermott <sup>(xxxvii)</sup> en Australie rapporte des délais de 71 minutes de transfert entre l'accident et l'accueil, avec une majoration des temps depuis l'instauration d'un trauma system. Il explique cela par une médicalisation plus importante sur les lieux de l'accident. Dans notre étude, les délais sont plus importants que ceux de la littérature, mais ils sont en plus majorés pour le centre de niveau I. D'abord la différence entre nos délais d'acheminement (115 min en niveau I et 90 min en niveau II) et ceux de la littérature peuvent être expliqués par la configuration géographique du terrain couvert par le TRENAU : il s'agit d'une zone de moyenne voir haute montagne, avec les difficultés

d'accès que l'on peut imaginer, malgré l'utilisation courante de moyens hélicoptérés. De plus, les populations des études anglo-saxonnes comportent plus de traumatismes pénétrants (environ 10% dans les études précitées) qu'en France, où la traumatologie fermée demande plus de soins et de diagnostic clinique sur place. La majoration des délais pour accéder au trauma center de Grenoble peut s'expliquer aussi par l'origine géographique des patients, qui proviennent de 3 départements différents (Isère, Savoie et Hautes-Alpes), alors que les centres de niveau II recrutent le plus souvent dans leur propre département. Enfin le faible temps des patients allemands pour accéder au scanner peut s'expliquer par la présence du scanner dans la salle-même du déchocage (<sup>xxxviii</sup>), ce qui n'est pas le cas dans nos centres, où parfois la radiologie n'est pas au même étage que le déchocage. Des efforts cependant doivent être faits pour améliorer les temps de transferts. En effet, il a été montré que la mortalité des patients en choc hémorragique augmente de 1% toutes les 3 minutes (<sup>xxxix</sup>). On comprend alors la nécessité de les transférer immédiatement dans le centre permettant le traitement adéquat. Ceci s'applique pour tous les patients, et non pas uniquement ceux en choc hémorragique (<sup>xl</sup>).

Notre étude met en évidence une différence majeure entre les centres de niveau I et II : le taux d'artériographie. Il s'élève à 28% dans le niveau I contre 4 % en niveau II. A Grenoble, trois artériographies ont été faites d'emblée, dont une aboutissant à une embolisation. Les cinq autres artériographies ont été faites après scanner identifiant une fuite de produit de contraste. Toutes ont conduit à une embolisation. En niveau II, une seule artériographie a été faite après scanner et a donné lieu à une embolisation. Aucune fuite de produit de contraste n'a été négligée sur ces centres. Les taux d'artériographie sont variables dans la littérature, allant de 4 à 35 % selon les séries (<sup>xli</sup>), avec environ 50% d'embolisation. Dans notre étude, on retrouve un taux d'embolisation de 75 % en niveau I et 100 % en niveau II. Le protocole de gestion des traumatisés du bassin du TRENAU est pourtant semblable à ceux cités dans ces études.

Le taux d'artériographie aussi important de Grenoble peut s'expliquer ici aussi par le manque d'exhaustivité de notre recueil : des patients avec des fractures du bassin peu graves mais d'AIS > 2 arrivent aux urgences chirurgicales. Or dans ces conditions, les données du registre sont souvent manquantes avec des défauts

d'inclusion. Ceci entraîne donc un biais de recrutement sur notre centre de niveau I, avec une population sans doute bien supérieure à 29 patients. Ce qui expliquerait alors un taux d'artériographie aussi élevé par rapport à la littérature.

Les délais d'accès à l'artériographie sont inférieurs aux trois heures mises en évidence comme seuil pour la survie par Agolini (<sup>xv</sup>). Dans une étude rétrospective sur cinq ans portant sur 806 patients, il retrouvait un taux d'artériographie de 4%, avec une embolisation une fois sur deux. Il constatait alors une mortalité passant de 14 à 75% si l'artériographie était faite plus de trois heures après l'arrivée à l'hôpital. Dans notre étude, les patients accèdent à l'artériographie en moins de deux heures après leur arrivée. L'examen dure en moyenne 80 minutes à Grenoble et 45 minutes à Annecy. Agolini constatait une durée moyenne de 90 minutes. Cela vient valider la répartition géographique des centres embolisateurs, permettant l'accès à l'artériographie dans les meilleurs délais.

Ici les patients embolisés sont plus âgés, plus graves, avec des troubles de la coagulation plus marqués, des doses de noradrénaline plus importantes, et ils restent plus longtemps en réanimation. Nous n'avons pas constaté de surmortalité attachée à cette population. Ces caractéristiques sont identiques à celles mises en valeur par Agolini et Constantini (<sup>xlii</sup>). Jeroukhimov retrouvait la gravité de la fracture du bassin (AIS), l'acidose et une transfusion plus importante comme marqueur prédictifs d'embolisation (<sup>xliii</sup>). En 2005, Sarin ne retrouvait pas d'association entre le type de fracture et le risque d'embolisation (<sup>xliiv</sup>). Dans notre étude, une difficulté d'accès aux dossiers radiologiques des patients n'a pas permis de rechercher une telle association. Dans notre travail, la mortalité des patients embolisés est de 30%. Fangio retrouvait dans son étude un taux de mortalité de 36% chez les patients embolisés (<sup>x</sup>), Agolini retrouve lui 47% de mortalité dans sa série de 1997.

Enfin cette étude n'a pas permis de mettre en évidence de lien entre la mise en place d'une contention pelvienne préhospitalière et la transfusion, l'hémodynamique ou le devenir. Bien que cette mesure fasse maintenant partie de l'ATLS, la littérature est encore discordante quant à son efficacité (<sup>xliv-xlvi</sup>) et, à ce jour, une seule étude a montré une diminution de la transfusion dans les 48 premières heures (<sup>xlvii</sup>). On peut cependant souligner qu'il n'y a pas de différence de pratiques entre les centres quant à la mise en place de la contention. On retrouve seulement un délai plus court de mise en place en niveau II.

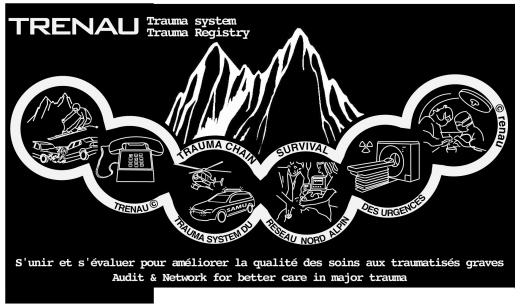
Ce travail comporte les biais inhérents au travail rétrospectif. Le principal biais est un biais de recrutement. Il manque des patients pour le collectif du centre de niveau I : ce sont principalement les patients accueillis au déchocage qui ont été inclus, du fait de la relecture possible des dossiers. Pour les patients arrivés aux urgences, s'ils ne sont pas inclus d'emblée, il est plus difficile de les retrouver. De plus, des données sont parfois perdues même après inclusion. Enfin, on peut supposer que des patients ayant été mal orientés n'aient pas été inclus, dans un but de dissimulation, raison pour laquelle on ne retrouve dans cette étude que des patients bien orientés.

Par ailleurs cette étude manque de puissance du fait de son petit effectif, ne permettant pas de conclure sur les différences de mortalité notamment. En effet, le taux de mortalité prédite est faible pour les centres de niveau II, ainsi il faudrait un collectif de patients plus important pour montrer une différence de mortalité qui soit significative.

En conclusion, le premier réseau de soins en traumatologie français montre des preuves d'efficacité dès sa première année de fonctionnement. En effet, la mortalité de patients souffrant d'un traumatisme du bassin grave est améliorée dans le centre de référence quand on la compare à la mortalité prédite. De plus les patients sont bien orientés grâce à l'organigramme de triage établi par le réseau, et peuvent ainsi accéder à l'hôpital adéquat dans les meilleurs délais. Ces résultats reflètent la qualité de ce réseau de soins selon des critères évoqués par Gwinnutt en 2001 : des hôpitaux classés selon leur plateau technique, des patients graves traités dans les centres de référence, des soins prodigués dès le préhospitalier, des protocoles de triages précis, une coordination des différents centres (<sup>xlviii</sup> - <sup>xlix</sup>). L'exploitation des données du registre permet aussi de relire et améliorer les prises en charge ; c'est un marqueur de qualité de ce réseau de soins (<sup>l-li</sup>). Cependant, il reste encore des efforts à fournir en termes de délais d'acheminement et de stabilisation afin d'améliorer la mortalité des patients traumatisés. Une prochaine étape pourrait être de montrer une amélioration dans le devenir fonctionnel des patients pris en charge dans ce réseau de soins (<sup>lii</sup>) et de chercher ainsi d'autres marqueurs de qualité de cette organisation (<sup>liii</sup>).

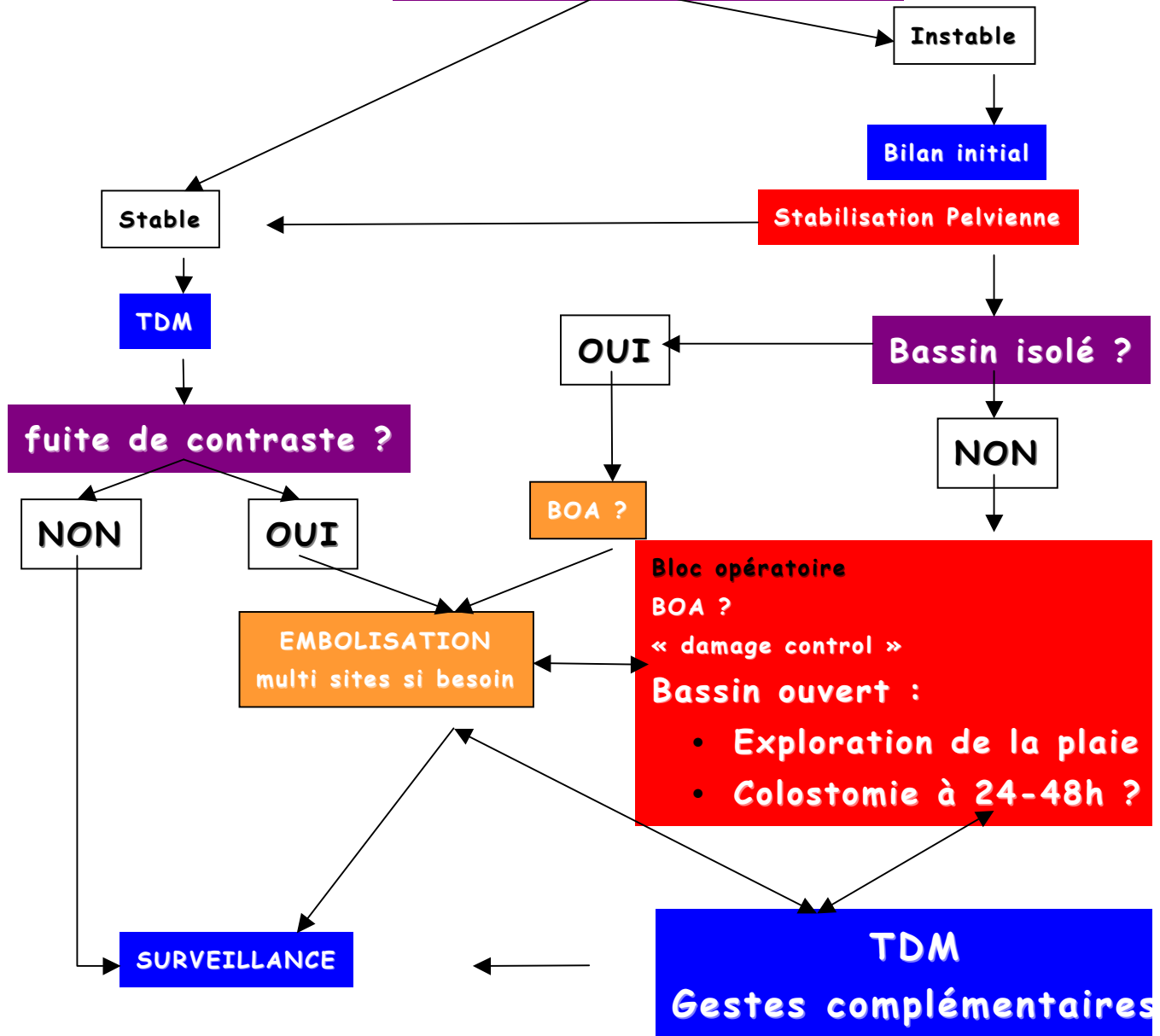
# Annexes





# Traumatisme du bassin

**Stabilité hémodynamique ?**



Protocole de gestion des traumatisés du bassin

## Fiche de recueil de données pour l'étude

### TRAUMATISMES GRAVES DU BASSIN : PRISE EN CHARGE AU DCA ET EVALUATION DE LA GRAVITE

---

Date :  
Heure de l'accident :  
Lieu :

CH de prise en charge :  
Type d'accident :

Identité patient :

---

#### ► SERVICE DE PRISE EN CHARGE INITIALE :

#### ► BILAN LESIONNEL COMPLET

##### BASSIN :

1/ Type de fracture : open book - cisaillement vertical - compression latérale

2/ Radio de bassin : OUI / NON

3/ contention orthopédique :

SAMU : ceinture pelvienne

CH : traction - clamp de ganz - fixateur externe - ceinture pelvienne

Délai accident - contention : min

4/ TDM : délai accident - TDM : min  
: fuite active de PDC : oui / non

5/ Artériographie : délai accident - artério : min  
: d'emblée / après TDM  
: durée :  
: hémorragie active : oui / non  
: embolisation : oui - non , cause d'échec :

6/ Ballonnet intra-aortique : Délai accident - ballon : min  
oui - non , cause d'échec :

Prise en charge chirurgicale pour instabilité hémodynamique (cause autre que bassin): oui - non, type :

Prise en charge radiologique pour autre cause que bassin : oui - non, type :

**► SCORES DE GRAVITE**

IGS II =                      ISS =

**► BILAN HEMODYNAMIQUE :**

	A l'Admission	Au TDM	En Artério
TA (mmHg)			
FC (bts/min)			
Amines (µg/kg/min) Noradrénaline Dobutamine Adrénaline			

Heure de début des amines :

**► BILAN BIOLOGIQUE :**

	A l'Admission DCA	A l'Admission réa
PH		
Lactates		
NFS : Hg (g/dl) PlaQ (G /l)		
Coag : TP (%) TCA Fib (g/l)		

**► REMPLISSAGE : jusqu'au traitement hémostatique**

Cristalloïdes :                      ml

Colloïdes :                              ml

► BILAN TRANSFUSIONNEL : jusqu'au traitement hémostatique et les 48 premières heures

.....CG, ..... PFC, .....plaquettes  
..... g fibrinogène, ..... antifibrinolytiques  
FVIIa dose N° 1 ..... microg/kg  
dose N° 2 ..... microg/kg

► SERVICE D'HOSPITALISATION:

► MORTALITE :

Au DCA : oui - non  
En réanimation : oui à J+ - non , cause :  
A l'hôpital : oui à J+ - non, cause

► ORIENTATION :

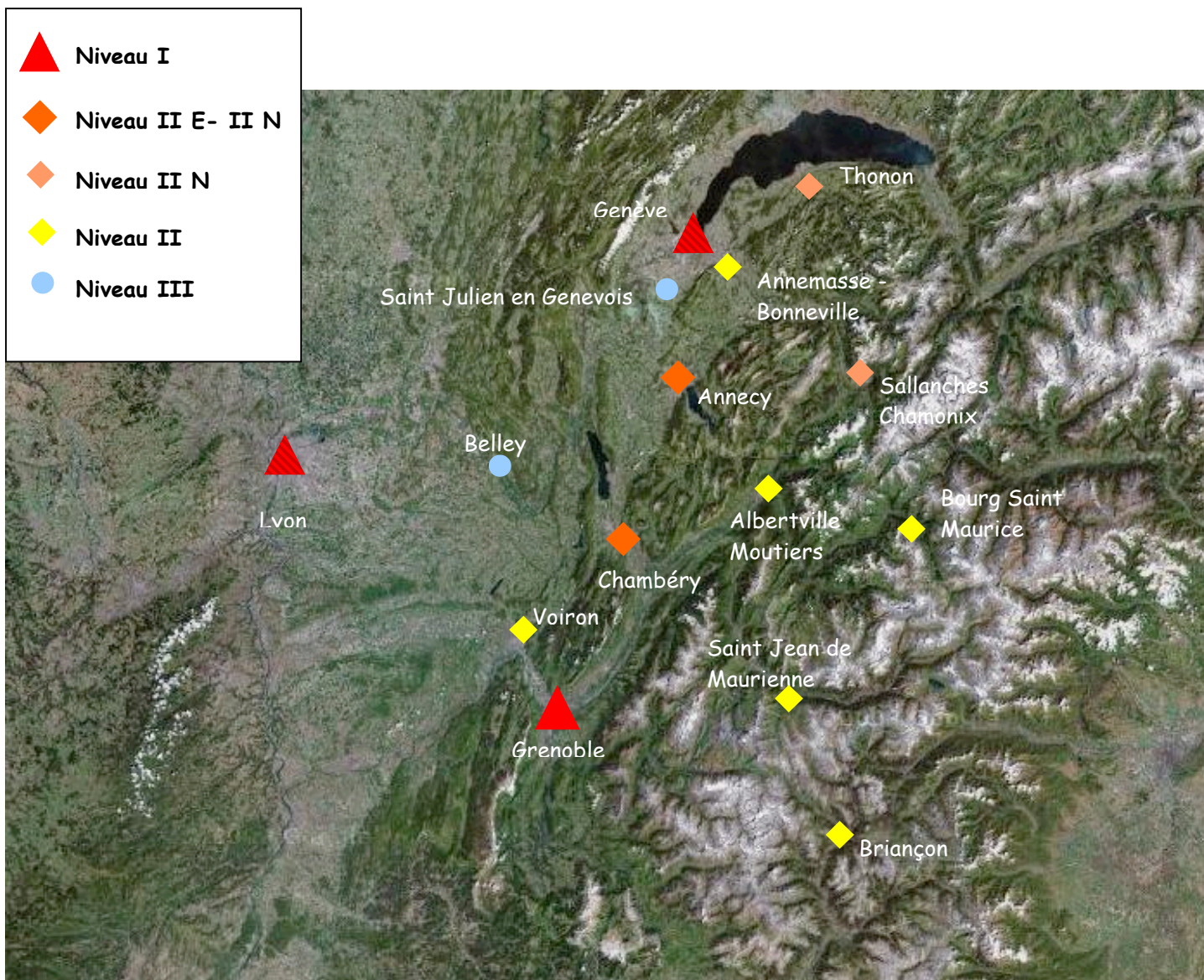
Conforme algorithme : OUI / NON  
Si non conforme cause : fracture du bassin non diagnostiquée - malade  
intransportable - délai de transport  
Nombre de centre avant centre définitif :

► DELAIS :

Accident - centre adapté : min  
Durée de VA  
Durée hospitalisation en réanimation :  
Durée amines :  
Durée incapacité : jours

ASA pré traumatique

ISS de la région corporelle	Lésion	Code AIS	AIS le plus élevé	AIS <sup>2</sup>
Tête /cou				
Face				
Thorax				
Abdomen				
Membres Extrémités				



**REPARTITION ET CATEGORISATION DES CENTRES DU TRENAU**

# TRIPTYQUE DE RECUEIL DE DONNEES POUR LA BASE DU TRENAU

	<b>REGISTRE TRENAU - 1</b> <b>PRISE EN CHARGE PREHOSPITALIERE</b> <b>SMUR - MCS - MSP</b>
---	---

<b>1.1</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>T</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>N</b>	<b>T</b>	Nom : .....
								Prénom : .....
								Date de naissance : ...../...../..... (ou Age: .....)
								Sexe: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F
								numéro de téléphone : .....

<b>1.2</b>	<b>E</b>	<b>Q</b>	<b>U</b>	<b>I</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	SMUR / MCS / MSP de : .....
							Nom du médecin : .....
							<input type="checkbox"/> Routier <input type="checkbox"/> Hélicoptère <input type="checkbox"/> Secours montagne
							<input type="checkbox"/> Intervention primaire
							<input type="checkbox"/> Transfert inter hospitalier
							<input type="checkbox"/> Jonction avec smur de : .....

<b>1.3</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>N</b>	Département: .....
								Commune / lieu-dit: .....
								<input type="checkbox"/> Trauma fermé <input type="checkbox"/> Trauma pénétrant
								AVP   <input type="checkbox"/> Occupant VL/PL <input type="checkbox"/> Piéton
								<input type="checkbox"/> Motocyclette <input type="checkbox"/> Vélo
								<input type="checkbox"/> Chute d'un lieu élevé
								<input type="checkbox"/> Accident de sport <input type="checkbox"/> Montagne
								<input type="checkbox"/> Suicide <input type="checkbox"/> Agression / Rixe
								<input type="checkbox"/> Autre: .....

<b>1.4</b>	<b>1</b>	<b>è</b>	<b>r</b>	<b>e</b>	<b>r</b>	<b>e</b>	<b>s</b>	FC: ...../min PA: ...../.....mmHg
								FR: ...../min T°: .....°C SpO2: .....%
								Echelle de Glasgow: ..... (cocher les cases ci-dessous)
								ouverture des Yeux      réponse Verbale      réponse Motrice
								<input type="checkbox"/> spontanée <input type="checkbox"/> normale <input type="checkbox"/> aux ordres
								<input type="checkbox"/> à la demande <input type="checkbox"/> confuse <input type="checkbox"/> localise la douleur
								<input type="checkbox"/> à la douleur <input type="checkbox"/> incohérente <input type="checkbox"/> réflexe de retrait
								<input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> incompréhensible <input type="checkbox"/> flexion
								<input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> extension
								<input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> aucune
								Pupilles gauche droite
								serrée <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
								intermédiaire <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
								mydriase <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<b>1.5</b>	<b>C</b>	<b>H</b>	<b>R</b>	<b>O</b>	Date: ...../...../.....
					Heure d'appel des secours: ..... h ..... min
					Heure d'arrivée des 1er secours: ..... h ..... min
					Heure d'arrivée SMUR / MCS / MSP: ..... h ..... min
					Heure de départ des lieux: ..... h ..... min
					Heure d'arrivée hôpital: ..... h ..... min
					<input type="checkbox"/> Décès ..... h ..... min
					(Voir avec le centre 15 lors de la transmission du bilan)

<b>1.6</b>	<b>D</b>	<b>I</b>	<b>A</b>	<b>G</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<input type="checkbox"/> Grade A <input type="checkbox"/> Grade B <input type="checkbox"/> Grade C	
												Lésions de      Sévère      Léger      Absent
												Tête et Cou <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
												Face <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
												Thorax <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
												Abdomen <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
												Bassin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
												Rachis <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
												Membres <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<b>1.7</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<input type="checkbox"/> Intubation /	<input type="checkbox"/> Drainage thoracique
				Ventilation mécanique	<input type="checkbox"/> Cristalloïde: .....ml
				<input type="checkbox"/> Amines vasopressives	<input type="checkbox"/> Colloïde: .....ml
				<input type="checkbox"/> Transfusion	<input type="checkbox"/> Osmothérapie

<b>1.8</b>	<b>T</b>	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>O</b>	<input type="checkbox"/> Routier <input type="checkbox"/> Hélicoptère
								Centre Hospitalier destinataire : .....
								<input type="checkbox"/> Déchocage <input type="checkbox"/> Urgences box
								<input type="checkbox"/> Réanimation <input type="checkbox"/> Bloc opératoire
								<input type="checkbox"/> Radio - Scanner <input type="checkbox"/> Radio interventionnelle



**REGISTRE TRENAU - 2**  
**PRISE EN CHARGE HOSPITALIERE INITIALE**  
**URGENTES - DECHOCAGE**

**2.1** **P A T I E N T**

Nom : .....  
 Prénom : .....  
 Date de naissance : ...../...../.....  
 (ou Age: .....) Sexe:  M  F

---

numéro de téléphone : .....

**2.2** **S E R V I C E**

**Provenance:**  
 Smur primaire  Non médicalisé  
 Transfert du CH de: .....

**Service receveur**  
 Centre hospitalier de: .....

Nom du médecin: .....

Déchocage  Urgences box  
 Réanimation  Bloc opératoire  
 Radio - Scanner  Radio interventionnelle

**2.3** **C O N S T A N T E S**

Grade A  Grade B  Grade C

FC: ...../min PA: ...../.....mmHg  
 FR: ...../min T°: .....°C SpO2: .....%

Patient intubé à l'arrivée:  Oui  Non

Echelle de Glasgow: ..... (cocher les cases ci-dessous)

ouverture des Yeux	réponse Verbale	réponse Motrice
<input type="checkbox"/> spontanée	<input type="checkbox"/> normale	<input type="checkbox"/> aux ordres
<input type="checkbox"/> à la demande	<input type="checkbox"/> confuse	<input type="checkbox"/> localise la douleur
<input type="checkbox"/> à la douleur	<input type="checkbox"/> incohérente	<input type="checkbox"/> réflexe de retrait
<input type="checkbox"/> aucune	<input type="checkbox"/> incompréhensible	<input type="checkbox"/> flexion
	<input type="checkbox"/> aucune	<input type="checkbox"/> extension
		<input type="checkbox"/> aucune

Pupilles gauche droite

serrée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
intermédiaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mydriase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**2.4** **C H R O N O**

Date: ...../...../.....

Heure d'entrée dans le service: ..... h ..... min  
 Heure d'entrée au scanner : ..... h ..... min  
 Heure de fin de prise en charge aux urgences ou déchocage : ..... h ..... min

Bloc opératoire - heure d'entrée : ..... h ..... min  
 Embolisation - heure d'entrée: ..... h ..... min

Hospitalisation Réanimation  Service de soins

Nom du service : .....

Sortie au domicile

Décès: ..... h ..... min

**2.5** **R X**

Radio thorax  Radio bassin  
 Echo (Fast) au déchocage  Echo en radiologie  
 Scanner corps entier  Doppler trans-cranien  
 Scanner segmentaire: .....

**2.6** **T T T**

Intubation / Ventilation mécanique  Traitement d'une plaie (par le chirurgien)  
 Drainage thorax  Contention du bassin  
 Amines vasopressives  Ballon d'occlusion aortique  
 Transfusion  Tamponnement nasal  
 Osmothérapie  Thoracotomie

**2.7** **T R A N S F E R T**

Routier  Hélicoptère

Centre Hospitalier destinataire: .....

Service de: .....

Heure de départ du patient: ..... h ..... min

**3.1** **PATIENT**

Nom : .....  
 Prénom : .....  
 Date de naissance : ...../...../.....  
 (ou Age: .....) Sexe:  M  F  
 numéro de téléphone : .....

**3.2** **SERVICE DE REA**

**Provenance:**  
 Déchocage  Urgences  Scanner  
 Bloc opératoire  Radio interventionnelle  
 Service de soins: .....  
 OU  
 Transfert du CH de: .....  
**Service de réanimation receveur**  
 Centre hospitalier de : .....  
 Nom de la réa : .....  
 Nom du médecin : .....

**3.3** **CHRONO**

Date d'entrée en réa : ...../...../.....  
 Date de sortie de réa : ...../...../.....  
 Nombre de jours intubé / ventilé : .....  
 Décès en réanimation  Oui  Non  
 Date : ...../...../.....

**3.4** **TIT**

Thérapie dans les 24 premières heures  
(préhospitalier et déchocage compris)

Cristalloïdes : .....ml  
 Colloïdes : .....ml  
 Nbr de Culot globulaire: .....  
 Nbr d'Unité plaquettaire: .....  
 Nbr de Plasma frais congelé: .....  
 Fibrinogène: .....gr  
 Facteur VII activé  Oui  Non  
 PPSB  Oui  Non  
 Dialyse/Hémofiltration pendant le séjour en réa

**3.5** **DESTINATION**

Service de soins chirurgie ou médecine  
 Autre service de réanimation  
 Service réadaptation  
 Domicile  
 Nom du service : .....  
 Centre Hospitalier destinataire: .....

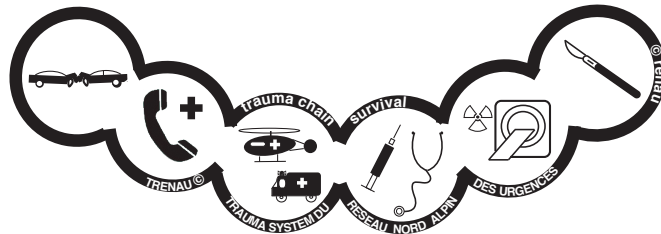
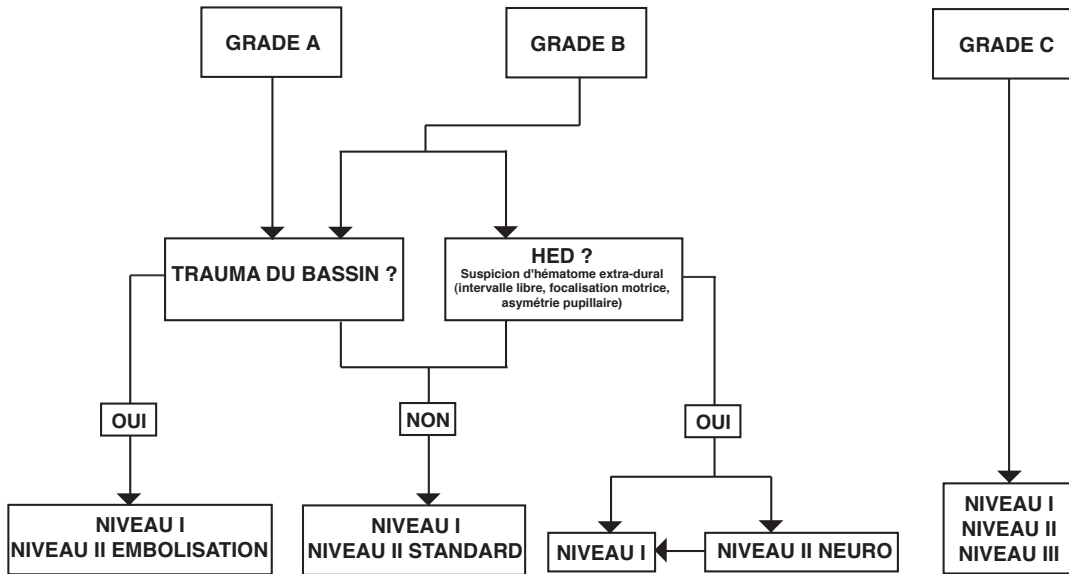
**3.6** **SCORES**

SAPS II: .....  
 ISS: .....



**DOCUMENT D'AIDE**  
**PROCEDURE D'ORIENTATION DES TRAUMATISES GRAVES AU SEIN DU TRENAU**

Orientation réalisée à l'issu du bilan préhospitalier transmis au régulateur du SAMU.  
 L'objectif est d'orienter le patient vers le centre le plus approprié le plus proche du lieu de la prise en charge. En cas de suspicion de lésion neurochirurgicale, discuter le transfert direct sur le centre de niveau I si le temps de transport est inférieur à 30 minutes



***S'unir et s'évaluer pour améliorer la qualité des soins aux traumatisés graves***  
***Network and audit for better care in major trauma***

## Extrait du catalogue AIS concernant les lésions du bassin

R	T	S	N	AIS	/SS	Description de la lésion
8	5	26	00	2	1	<b>Bassin</b> fracture avec ou sans luxation, dans une ou plusieurs des zones suivantes : cotyle, ilion, ischion, coccyx, sacrum, branches pubiennes <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">             Le code ci-dessus inclut le diagnostic « fracture de hanche » sans autre description anatomique. Les fractures simples fermées des branches ischio-pubiennes ou ilio-pubiennes, droites ou gauches ne sont pas codées comme fractures multi-fragmentaires, mais comme fractures fermées.           </div>
8	5	26	02	2	1	fermée
8	5	26	04	3	2	ouverte / déplacée / multi-fragmentaire <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 2px;"> <b>une ou plusieurs de ces caractéristiques</b> </div>
8	5	26	06	4	2	déformation importante et déplacement en association avec une rupture vasculaire ou un hématome rétro péritonéal majeur ; fracture « en livre ouvert ». <b>(SAP sur la perte sanguine)</b>
8	5	26	08	4	2	perte de sang $\leq 20$ % en volume
8	5	26	10	5	2	perte de sang $> 20$ % en volume
8	5	28	00	3	2	<b>Articulation sacro-iliaque</b> fracture avec ou sans luxation
8	5	30	00	3	1	<b>Symphyse pubienne</b> disjonction (fracture)

# III-CONCLUSIONS

Thèse de Isabelle GROS :

**Mise en place d'un réseau de soins en traumatologie : impact sur la prise en charge des patients traumatisés du bassin.**

## Conclusions

Les réseaux de soins en traumatologie existent aux Etats-Unis depuis les années 1970. Ils se sont depuis largement développés dans les pays anglo-saxons d'abord, puis en Europe, notamment en Allemagne. De nombreuses études ont montré leur efficacité dans l'amélioration de la prise en charge des patients polytraumatisés. Au sein de l'Arc nord Alpin, un réseau de soins en traumatologie s'est constitué en 2007. Dénommé TRENAU, il regroupe 3 départements : Isère, Savoie et Haute-Savoie. L'objectif de cette étude rétrospective a été de montrer l'impact de la mise en place de ce réseau de soins sur la prise en charge des patients traumatisés graves du bassin.

65 patients ont été pris en charge au sein du TRENAU pour un traumatisme grave du bassin, défini par un score AIS (abbreviated injury score) supérieur à 2. Les données collectées de façon prospective pour la base de données du TRENAU ont été utilisées, et complétées au besoin par le dossier médical du patient : nature de l'accident, horaires de prise en charge préhospitalière et hospitalière, actions thérapeutiques. La durée du séjour en réanimation, les besoins en remplissage, en transfusion, en amines, le devenir ont été également collectés. 29 patients ont été pris en charge dans un centre de niveau I et 36 patients dans un centre de niveau II selon l'algorithme de triage préhospitalier du TRENAU. Les délais d'admission au déchocage sont plus longs dans le centre de niveau I (115 min ; 50-90) (médiane, extrêmes) que dans les centres de niveau II (90 min ; 28-240) ( $p < 0,01$ ). Les patients admis en niveau I ont été plus graves (indice de gravité simplifiée, IGSII = 43 ; 15-102 vs 19 ; 6-93) ( $p < 0,05$ ) avec des besoins plus élevés en remplissage vasculaire (1000 mL ; 0-5000 vs 500 mL ; 0-4000) ( $p < 0,05$ ) et en transfusion sanguine (3,5

culots globulaires ; 0-30 vs 0 ; 0-16) ( $p < 0,05$ ) que dans les centres de niveau II. Les durées de séjour en réanimation des patients admis en niveau I ont été également supérieures (7j ; 0-51 vs 3j ; 0-52) ( $p < 0,01$ ). Un nombre plus élevé d'embolisations a été effectué en niveau I ( $n = 8$  vs  $n = 1$ ) ( $p < 0,05$ ). Malgré cette gravité supérieure des patients admis en niveau I, la mortalité prédite est supérieure à la mortalité observée pour le centre de niveau I (29% vs 14%) ( $p < 0,05$ ).

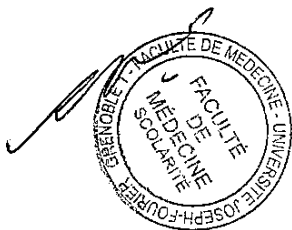
La mise en place d'un réseau de soins en traumatologie a permis d'améliorer la prise en charge des patients victimes d'un traumatisme pelvien grave. L'application d'un algorithme de triage préhospitalier a permis de diriger les patients les plus graves vers le centre de référence en traumatologie (Niveau I). Malgré des délais d'admission plus longs ainsi qu'une gravité supérieure des patients hospitalisés en niveau I, la mortalité observée de ces patients a été inférieure à leur mortalité prédite.

Vu et permis d'imprimer

Grenoble, le 4/9/2012

Le Doyen

Pr Jean-Paul Romanet



Le président du jury de la thèse

Pr Jean-François PAYEN

Professeur Jean-François PAYEN  
Pôle Anesthésie Réanimation  
CHU GRENOBLE

# IV- BIBLIOGRAPHIE

- 
- <sup>i</sup> Avery B Nathens, Fabrice P Brunet and Ronald V Maier, 'Development of Trauma Systems and Effect on Outcomes After Injury', *Lancet*, 363 (2004), 1794–1801
- <sup>ii</sup> Ellen J MacKenzie and others, 'National Inventory of Hospital Trauma Centers', *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 289 (2003), 1515–1522
- <sup>iii</sup> Peter A Cameron and others, 'The Trauma Registry as a Statewide Quality Improvement Tool', *The Journal of Trauma*, 59 (2005), 1469–1476.
- <sup>iv</sup> R J Mullins and others, 'Outcome of Hospitalized Injured Patients After Institution of a Trauma System in an Urban Area', *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 271 (1994), 1919–1924.
- <sup>v</sup> Ellen J MacKenzie and others, 'A National Evaluation of the Effect of Trauma-center Care on Mortality', *The New England Journal of Medicine*, 354 (2006), 366–378
- <sup>vi</sup> Michael T Cudnik and others, 'Level I Versus Level II Trauma Centers: An Outcomes-based Assessment', *The Journal of Trauma*, 66 (2009), 1321–1326
- <sup>vii</sup> Syed Morad Hameed and others, 'Access to Trauma Systems in Canada', *The Journal of Trauma*, 69 (2010), 1350–1361; discussion 1361
- <sup>viii</sup> Garth H Utter and others, 'Inclusive Trauma Systems: Do They Improve Triage or Outcomes of the Severely Injured?', *The Journal of Trauma*, 60 (2006), 529–535; discussion 535–537
- <sup>ix</sup> Steffen Ruchholtz and others, 'Reduction in Mortality of Severely Injured Patients in Germany', *Deutsches Ärzteblatt International*, 105 (2008), 225–231
- <sup>x</sup> Pascal Fangio and others, 'Early Embolization and Vasopressor Administration for Management of Life-threatening Hemorrhage from Pelvic Fracture', *The Journal of Trauma*, 58 (2005), 978–984; discussion 984.
- <sup>xi</sup> George S M Dyer and Mark S Vrahas, 'Review of the Pathophysiology and Acute Management of Haemorrhage in Pelvic Fracture', *Injury*, 37 (2006), 602–613
- <sup>xii</sup> Costas Papakostidis and Peter V Giannoudis, 'Pelvic Ring Injuries with Haemodynamic Instability: Efficacy of Pelvic Packing, a Systematic Review', *Injury*, 40 (2009), S53–S61
- <sup>xiii</sup> Thomas Geeraerts and others, 'Clinical Review: Initial Management of Blunt Pelvic Trauma Patients with Haemodynamic Instability', *Critical Care (London, England)*, 11 (2007), 204
- <sup>xiv</sup> George C Velmahos and others, 'A Prospective Study on the Safety and Efficacy of Angiographic Embolization for Pelvic and Visceral Injuries', *The Journal of Trauma*, 53 (2002), 303–308; discussion 308.
- <sup>xv</sup> S F Agolini and others, 'Arterial Embolization Is a Rapid and Effective Technique

---

for Controlling Pelvic Fracture Hemorrhage', *The Journal of Trauma*, 43 (1997), 395–399.

<sup>xvi</sup> C R Boyd, M A Tolson and W S Copes, 'Evaluating Trauma Care: The TRISS Method. Trauma Score and the Injury Severity Score', *The Journal of Trauma*, 27 (1987), 370–378.

<sup>xvii</sup> B Bouillon and others, 'Trauma Score Systems: Cologne Validation Study', *The Journal of Trauma*, 42 (1997), 652–658.

<sup>xviii</sup> S Hollis and others, 'Standardized Comparison of Performance Indicators in Trauma: a New Approach to Case-mix Variation', *The Journal of Trauma*, 38 (1995), 763–766.

<sup>xix</sup> Thomas J Esposito and others, 'Effect of a Voluntary Trauma System on Preventable Death and Inappropriate Care in a Rural State', *The Journal of Trauma*, 54 (2003), 663–669; discussion 669–670

<sup>xx</sup> A B Nathens and others, 'The Effect of Organized Systems of Trauma Care on Motor Vehicle Crash Mortality', *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 283 (2000), 1990–1994.

<sup>xxi</sup> Brian Celso and others, 'A Systematic Review and Meta-analysis Comparing Outcome of Severely Injured Patients Treated in Trauma Centers Following the Establishment of Trauma Systems', *The Journal of Trauma*, 60 (2006), 371–378; discussion 378

<sup>xxii</sup> N C Mann and others, 'Systematic Review of Published Evidence Regarding Trauma System Effectiveness', *The Journal of Trauma*, 47 (1999), S25–33.

<sup>xxiii</sup> Tim Pohlemann and others, 'Survival Trends and Predictors of Mortality in Severe Pelvic Trauma: Estimates from the German Pelvic Trauma Registry Initiative', *Injury*, 42 (2011), 997–1002

<sup>xxiv</sup> Zsolt Balogh and others, 'Institutional Practice Guidelines on Management of Pelvic Fracture-related Hemodynamic Instability: Do They Make a Difference?', *The Journal of Trauma*, 58 (2005), 778–782.

<sup>xxv</sup> Martin J Heetveld and others, 'Hemodynamically Unstable Pelvic Fractures: Recent Care and New Guidelines', *World Journal of Surgery*, 28 (2004), 904–909.

<sup>xxvi</sup> Diederik Verbeek and others, 'Acute Management of Hemodynamically Unstable Pelvic Trauma Patients: Time for a Change? Multicenter Review of Recent Practice', *World Journal of Surgery*, 32 (2008), 1874–1882

<sup>xxvii</sup> J Gustavo Parreira and others, 'The Role of Associated Injuries on Outcome of Blunt Trauma Patients Sustaining Pelvic Fractures', *Injury*, 31 (2000), 677–682.

<sup>xxviii</sup> Zsolt Balogh and others, 'The Epidemiology of Pelvic Ring Fractures: a



---

Population-based Study', *The Journal of Trauma*, 63 (2007), 1066–1073; discussion 1072–1073

<sup>xxxix</sup> Oliver Hauschild and others, 'Mortality in Patients With Pelvic Fractures: Results From the German Pelvic Injury Register', *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 64 (2008), 449–455

<sup>xxx</sup> Belinda J Gabbe and others, 'Predictors of Mortality Following Severe Pelvic Ring Fracture: Results of a Population-based Study', *Injury*, 42 (2011), 985–991

<sup>xxxix</sup> Karim Brohi and others, 'Acute Coagulopathy of Trauma: Hypoperfusion Induces Systemic Anticoagulation and Hyperfibrinolysis', *The Journal of Trauma*, 64 (2008), 1211–1217; discussion 1217

<sup>xxxii</sup> Jana B A MacLeod and others, 'Early Coagulopathy Predicts Mortality in Trauma', *The Journal of Trauma*, 55 (2003), 39–44

<sup>xxxiii</sup> Brian J Eastridge and others, 'The Importance of Fracture Pattern in Guiding Therapeutic Decision-making in Patients with Hemorrhagic Shock and Pelvic Ring Disruptions', *The Journal of Trauma*, 53 (2002), 446–450; discussion 450–451

<sup>xxxiv</sup> C F Allen and others, 'Management Guidelines for Hypotensive Pelvic Fracture Patients', *The American Surgeon*, 66 (2000), 735–738.

<sup>xxxv</sup> P T Grant, 'The Diagnosis of Pelvic Fractures by "Springing"', *Archives of Emergency Medicine*, 7 (1990), 178–182.

<sup>xxxvi</sup> Frederick B Rogers and others, 'In a Mature Trauma System, There Is No Difference in Outcome (survival) Between Level I and Level II Trauma Centers', *The Journal of Trauma*, 70 (2011), 1354–1357

<sup>xxxvii</sup> Frank T McDermott and others, 'Management Deficiencies and Death Preventability of Road Traffic Fatalities Before and After a New Trauma Care System in Victoria, Australia', *The Journal of Trauma*, 63 (2007),

<sup>xxxviii</sup> P Hilbert and others, 'New Aspects in the Emergency Room Management of Critically Injured Patients: a Multi-slice CT-oriented Care Algorithm', *Injury*, 38 (2007),

<sup>xxxix</sup> John R Clarke and others, 'Time to Laparotomy for Intra-abdominal Bleeding from Trauma Does Affect Survival for Delays up to 90 Minutes', *The Journal of Trauma*, 52 (2002), 420–425.

<sup>xl</sup> David T Harrington and others, 'Transfer Times to Definitive Care Facilities Are Too Long: a Consequence of an Immature Trauma System', *Annals of Surgery*, 241 (2005), 961–966; discussion 966–968.

<sup>xli</sup> Thomas Geeraerts and others, 'Clinical Review: Initial Management of Blunt Pelvic Trauma Patients with Haemodynamic Instability', *Critical Care (London, England)*, 11 (2007), 204

---

<sup>xlii</sup> Todd W Costantini and others, 'Arterial Embolization for Pelvic Fractures After Blunt Trauma: Are We All Talk?', *American Journal of Surgery*, 200 (2010), 752–757; discussion 757–758

<sup>xliii</sup> Igor Jeroukhimov and others, 'Selection of Patients with Severe Pelvic Fracture for Early Angiography Remains Controversial', *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 17 (2009), 62

<sup>xliiv</sup> Eric L Sarin and others, 'Pelvic Fracture Pattern Does Not Always Predict the Need for Urgent Embolization', *The Journal of Trauma*, 58 (2005), 973–977.

<sup>xliiv</sup> Willem R. Spanjersberg and others, 'Effectiveness and Complications of Pelvic Circumferential Compression Devices in Patients with Unstable Pelvic Fractures: A Systematic Review of Literature', *Injury*, 40 (2009), 1031–1035

<sup>xlivi</sup> James C Krieg and others, 'Emergent Stabilization of Pelvic Ring Injuries by Controlled Circumferential Compression: a Clinical Trial', *The Journal of Trauma*, 59 (2005), 659–664.

<sup>xlvii</sup> Martin A Croce and others, 'Emergent Pelvic Fixation in Patients with Exsanguinating Pelvic Fractures', *Journal of the American College of Surgeons*, 204 (2007), 935–939; discussion 940–942

<sup>xlviii</sup> C L Gwinnutt, P A Driscoll and J Whittaker, 'Trauma Systems--state of the Art', *Resuscitation*, 48 (2001), 17–23.

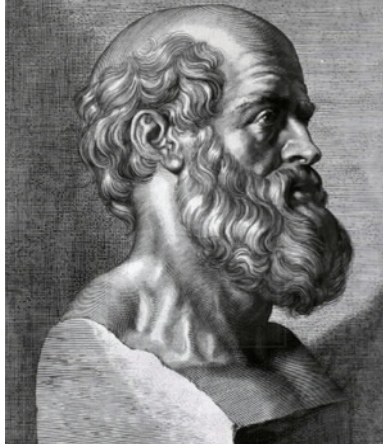
<sup>xlix</sup> G J Bazzoli and others, 'Progress in the Development of Trauma Systems in the United States. Results of a National Survey', *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 273 (1995), 395–401.

<sup>i</sup> Lynne Moore and David E Clark, 'The Value of Trauma Registries', *Injury*, 39 (2008), 686–695

<sup>ii</sup> Benedict C Nwomeh and others, 'History and Development of Trauma Registry: Lessons from Developed to Developing Countries', *World Journal of Emergency Surgery: WJES*, 1 (2006),

<sup>iii</sup> Belinda J Gabbe and others, 'Improved Functional Outcomes for Major Trauma Patients in a Regionalized, Inclusive Trauma System', *Annals of Surgery*, 255 (2012),

<sup>iiii</sup> R L Gruen and others, 'Indicators of the Quality of Trauma Care and the Performance of Trauma Systems', *The British Journal of Surgery*, 99 Suppl 1 (2012),



## **Serment d'Hippocrate**

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires. Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.