



**HAL**  
open science

# Neurodata : suivi prospectif à un an d'une cohorte de traumatisés crâniens admis en réanimation au CHU de Caen

Alexandra Counilh

► **To cite this version:**

Alexandra Counilh. Neurodata : suivi prospectif à un an d'une cohorte de traumatisés crâniens admis en réanimation au CHU de Caen. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02302449

**HAL Id: dumas-02302449**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02302449>**

Submitted on 1 Oct 2019

**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 CAEN NORMANDIE**

-----  
FACULTÉ de MÉDECINE

Année 2018/2019

**THÈSE POUR L'OBTENTION**  
**DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement le lundi 25 mars 2019

par

Madame Alexandra COUNILH

Née le 23/01/1992 à Nogent sur Marne (94)

**TITRE DE LA THÈSE :**

**Neurodata : Suivi prospectif à un an d'une cohorte de traumatisés  
crâniens admis en réanimation au CHU de Caen**

**Président : Monsieur le Professeur Jean-Louis Gérard**

Membres : Monsieur le Professeur Jean-Luc Hanouz

Madame le Professeur Evelyne Emery

Monsieur le Docteur Clément Gakuba

**Directeur de thèse : Dr Clément Gakuba**

**Année Universitaire 2018/2019****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3<sup>ème</sup> cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

M.	AGOSTINI Denis	Biophysique et médecine nucléaire
M.	AIDE Nicolas	Biophysique et médecine nucléaire
M.	ALLOUCHE Stéphane	Biochimie et biologie moléculaire
M.	ALVES Arnaud	Chirurgie digestive
M.	AOUBA Achille	Médecine interne
M.	BABIN Emmanuel	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	BÉNATEAU Hervé	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	BENOIST Guillaume	Gynécologie - Obstétrique
M.	BERGER Ludovic	Chirurgie vasculaire
M.	BERGOT Emmanuel	Pneumologie
M.	BIBEAU Frédéric	Anatomie et cytologie pathologique
Mme	BRAZO Perrine	Psychiatrie d'adultes
M.	BROUARD Jacques	Pédiatrie
M.	BUSTANY Pierre	Pharmacologie
Mme	CHAPON Françoise	Histologie, Embryologie
Mme	CLIN-GODARD Bénédicte	Médecine et santé au travail
M.	COQUEREL Antoine	Pharmacologie
M.	DAO Manh Thông	Hépatologie-Gastro-Entérologie
M.	DAMAJ Ghandi Laurent	Hématologie
M.	DEFER Gilles	Neurologie
M.	DELAMILLIEURE Pascal	Psychiatrie d'adultes
M.	DENISE Pierre	Physiologie
M.	DERLON Jean-Michel <small>Éméritat jusqu'au 31/08/2020</small>	Neurochirurgie
Mme	DOLLFUS Sonia	Psychiatrie d'adultes
M.	DREYFUS Michel	Gynécologie - Obstétrique
M.	DU CHEYRON Damien	Réanimation médicale

Mme	ÉMERY Evelyne	Neurochirurgie
M.	ESMAIL-BEYGUI Farzin	Cardiologie
Mme	FAUVET Raffaèle	Gynécologie – Obstétrique
M.	FISCHER Marc-Olivier	Anesthésiologie Réanimation et médecine Péri-opératoire
M.	GÉRARD Jean-Louis	Anesthésiologie Réanimation et médecine Péri-opératoire
M.	GUILLOIS Bernard	Pédiatrie
Mme	GUITTET-BAUD Lydia	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	HABRAND Jean-Louis	Cancérologie option Radiothérapie
M.	HAMON Martial	Cardiologie
Mme	HAMON Michèle	Radiologie et imagerie médicale
M.	HANOUS Jean-Luc	Anesthésiologie Réanimation et médecine Péri-opératoire
M.	HULET Christophe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M.	HURAUULT de LIGNY Bruno	Néphrologie
	Éméritat jusqu'au 31/01/2020	
M.	ICARD Philippe	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M.	JOIN-LAMBERT Olivier	Bactériologie - Virologie
Mme	JOLY-LOBBEDEZ Florence	Cancérologie
M.	JOUBERT Michael	Endocrinologie
Mme	KOTTLER Marie-Laure	Biochimie et biologie moléculaire
M.	LAUNOY Guy	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	LE COUTOUR Xavier	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	LE HELLO Simon	Bactériologie-Virologie
Mme	LE MAUFF Brigitte	Immunologie
M.	LEPORRIER Michel	Hématologie
	Éméritat jusqu'au 31/08/2020	
M.	LEROY François	Rééducation fonctionnelle
M.	LOBBEDEZ Thierry	Néphrologie
M.	MANRIQUE Alain	Biophysique et médecine nucléaire
M.	MARCÉLLI Christian	Rhumatologie
M.	MARTINAUD Olivier	Neurologie
M.	MAUREL Jean	Chirurgie générale
M.	MILLIEZ Paul	Cardiologie
M.	MOREAU Sylvain	Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie
M.	MOUTEL Grégoire	Médecine légale et droit de la santé
M.	NORMAND Hervé	Physiologie
M.	PARIENTI Jean-Jacques	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M.	PELAGE Jean-Pierre	Radiologie et imagerie médicale
Mme	PIQUET Marie-Astrid	Nutrition
M.	QUINTYN Jean-Claude	Ophtalmologie
M.	RAVASSE Philippe	Chirurgie infantile
M.	REZNIK Yves	Endocrinologie
M.	ROD Julien	Chirurgie infantile
M.	ROUPIE Eric	Médecine d'urgence
Mme	THARIAT Juliette	Radiothérapie

M.	TILLOU Xavier	Urologie
M.	TOUZÉ Emmanuel	Neurologie
M.	TROUSSARD Xavier	Hématologie
Mme	VABRET Astrid	Bactériologie - Virologie
M.	VERDON Renaud	Maladies infectieuses
Mme	VERNEUIL Laurence	Dermatologie
M.	VIADER Fausto	Neurologie
M.	VIVIEN Denis	Biologie cellulaire

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS**

### **PROFESSEUR ASSOCIÉ DES UNIVERSITÉS A TEMPS PLEIN**

M.	VABRET François	Addictologie
----	-----------------	--------------

### **PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS**

M.	de la SAYETTE Vincent	Neurologie
Mme	DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne	Dermatologie
Mme	LESCURE Pascale	Gériatrie et biologie du vieillissement
M.	SABATIER Rémi	Cardiologie

### **PRCE**

Mme	LELEU Solveig	Anglais
-----	---------------	---------

**Année Universitaire 2018 / 2019****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3<sup>ème</sup> cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

M.	ALEXANDRE Joachim	Pharmacologie clinique
Mme	BENHAÏM Annie	Biologie cellulaire
M.	BESNARD Stéphane	Physiologie
Mme	BONHOMME Julie	Parasitologie et mycologie
M.	BOUVIER Nicolas	Néphrologie
M.	COULBAULT Laurent	Biochimie et Biologie moléculaire
M.	CREVEUIL Christian	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M.	DE BOYSSON Hubert	Médecine interne
Mme	DEBRUYNE Danièle <small>Éméritat jusqu'au 31/08/2019</small>	Pharmacologie fondamentale
Mme	DERLON-BOREL Annie <small>Éméritat jusqu'au 31/08/2020</small>	Hématologie
Mme	DINA Julia	Bactériologie - Virologie
Mme	DUPONT Claire	Pédiatrie
M.	ÉTARD Olivier	Physiologie
M.	GABEREL Thomas	Neurochirurgie
M.	GRUCHY Nicolas	Génétique
M.	GUÉNOLÉ Fabian	Pédopsychiatrie
M.	HITIER Martin	Anatomie - ORL Chirurgie Cervico-faciale
M.	ISNARD Christophe	Bactériologie Virologie
M.	LEGALLOIS Damien	Cardiologie
Mme	LELONG-BOULOUARD Véronique	Pharmacologie fondamentale
Mme	LEPORRIER Nathalie <small>Éméritat jusqu'au 31/10/2020</small>	Génétique
Mme	LEVALLET Guénaëlle	Cytologie et Histologie
M.	LUBRANO Jean	Chirurgie générale
M.	MITTRE Hervé	Biologie cellulaire
M.	REPESSÉ Yohann	Hématologie

<b>M.</b>	<b>SESBOÛÉ Bruno</b>	Physiologie
<b>M.</b>	<b>TOUTIRAIS Olivier</b>	Immunologie
<b>M.</b>	<b>VEYSSIERE Alexis</b>	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

**MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS**

<b>Mme</b>	<b>ABBATE-LERAY Pascale</b>	Médecine générale
<b>M.</b>	<b>COUETTE Pierre-André (fin 31/08/19)</b>	Médecine générale
<b>M.</b>	<b>LE BAS François (fin 31/08/19)</b>	Médecine générale
<b>M.</b>	<b>SAINMONT Nicolas (fin 31/08/19)</b>	Médecine générale
<b>Mme</b>	<b>NOEL DE JAEGHER Sophie (fin 31/08/2021)</b>	Médecine générale

## **Remerciements**

A Monsieur le Professeur Jean-Louis GERARD,

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Merci de nous transmettre votre expérience dans la bonne humeur dans les services.

A Monsieur le Professeur Jean-Luc HANOZ,

Vous me faites l'honneur de juger cette thèse. Merci pour cette bienveillance avec laquelle vous nous suivez, pour ces heures d'enseignement et de patience envers nous.

A Madame le Professeur Evelyne EMERY,

Vous me faites l'honneur de juger cette thèse. Je suis admirative de votre parcours et de votre travail dans le service de Neurochirurgie. C'est un plaisir de partager ces résultats avec vous.

A Monsieur le Docteur Clément GAKUBA,

Tu me fais l'honneur de diriger cette thèse. Ton travail acharné continue de porter ses fruits ! Merci infiniment de m'avoir confié ce sujet. La transmission perpétuelle d'amour de la science, toujours dans la bonne humeur, n'a pas de prix.

A ma famille, notamment mes parents, ma sœur Alizée,  
Merci d'être là depuis le début et de m'avoir donné toutes les chances pour faire mes études.  
Votre soutien est très important !

A mes amis Caennais,  
Notamment ma colocataire et amie Clémence Martin, Maud Bonopéra, Alice Ray, Marie Tran, Margaux Jacobs, Candice Bulke, Bastien Julliard, Kévin Bafi Ghadimy et je n'oublie pas les autres. Les moments passés avec vous depuis le début de l'internat sont tellement précieux, et ce n'est pas fini !

A Greg,  
Un grand soleil Toulousain est arrivé en Normandie, quelle joie. Merci pour ta patience et ton soutien permanent. Les beaux jours sont devant nous !

A mes co-internes caennais et notamment ma super promotion (la meilleure !),  
Quel bonheur de vous avoir comme amis et futurs collègues ! Que de bons moments avec vous. Les plus beaux et les plus forts, c'est vous !

A mes amis charentais, Marion Jouhannaud, Mathilda Mesnard, Charlotte Zélé,  
Vous êtes loin géographiquement mais près dans mon cœur, je pense à vous.

Je n'oublie pas les personnes que j'ai eu la chance de rencontrer durant mes voyages ou durant mon année Erasmus. Tous m'ont apporté une expérience inestimable !

Je remercie mes chefs, anesthésistes-réanimateurs du CHU de Caen et du CH d'Avranches pour votre patience ; le dévouement et la rigueur dont vous faites preuve.

Il y a aussi les personnes que je côtoie et avec qui j'apprécie de travailler, les secrétaires, aides-soignantes, infirmières et médecins des services divers et variés depuis mes débuts.  
Merci à vous pour l'accompagnement quotidien !

Merci au Département de l'Informatique Médicale pour leur participation à ce travail, leur efficacité et leur rapidité m'ont été d'une grande aide.

## **Abréviations**

ACR : arrêt cardio-respiratoire

DIM : département de l'informatique médicale

DTC : doppler transcrânien

DVE : dérivation ventriculaire externe

GCS : Glasgow Coma Scale

GOS-E : Glasgow outcome scale extended

HED : hématome extra-dural

HIP : hématome intra-parenchymateux

HSD : hématome sous-dural

HTIC : hypertension intracrânienne

IRM : imagerie par résonance magnétique

LAD : lésions axonales diffuses

LATA : limitation ou arrêt des thérapeutiques actives de réanimation

LCR : liquide céphalorachidien

mRS : modified Rankin scale

NACO : nouveaux anticoagulants oraux

NEJM : New England Journal of Medicine

PIC : pression intracrânienne

SFAR : société française d'anesthésie réanimation

SMUR : service d'aide médicale urgente

TC : traumatisme crânien

TDM : tomodensitométrie

## Tableaux et figures

FIGURE 1 - HEMATOME SOUS DURAL .....	4
FIGURE 2 - HEMATOME EXTRA DURAL .....	4
FIGURE 3 – APPROCHES DANS LE TRAITEMENT DE L'HTIC, PRESENTEE DANS LE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE .....	8
FIGURE 4 - DIAGRAMME DE FLUX.....	15
FIGURE 5 - PRONOSTIC DES PATIENTS VIA LE GOS-E EN SORTIE DE REANIMATION ET A 1 AN .....	22
TABLEAU 1 - GLASGOW COMA SCALE .....	2
TABLEAU 2 - CLASSIFICATION DE MARSHALL .....	9
TABLEAU 3- ECHELLE SIMPLIFIEE GOS .....	11
TABLEAU 4 – CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DES PATIENTS (158 PATIENTS) .....	16
TABLEAU 5 – CARACTERISTIQUES INITIALES DES LESIONS (166 PATIENTS).....	18
TABLEAU 6 - EVALUATION DE LA REACTIVITE PUPILLAIRE EN PREHOSPITALIER ET AU BLOC DES URGENCES .....	19
TABLEAU 7 - PRONOSTIC NEUROLOGIQUE DES PATIENTS A 1 AN DU TRAUMATISME CRANIEN .....	21
ANNEXE 1 - ECHELLE GOS-EXTENDED (QUESTIONNAIRE STANDARDISE) .....	31
ANNEXE 2- ECHELLE MODIFIEE DE RANKIN (MRS) .....	34
ANNEXE 3 - ASPECTS DEMOGRAPHIQUES DES TRAUMATISES CRANIENS DANS LA REGION BASSE NORMANDIE ENTRE LE 29 NOVEMBRE 2015 ET LE 31 DECEMBRE 2017 (166 PATIENTS).....	35
ANNEXE 4 - PRISE EN CHARGE MEDICALE DES PATIENTS (166 PATIENTS) .....	35
ANNEXE 5- CARACTERISTIQUES DES PATIENTS EN FIN DE REANIMATION.....	36
ANNEXE 6 - SCORES PRONOSTIQUES DES PATIENTS SELON LE NIVEAU DE HANDICAP .....	36
ANNEXE 7- EVOLUTION PRONOSTIQUE DES PATIENTS EN FONCTION DU SCORE GOS-E.....	37
ANNEXE 8 - ANALYSE DU PRONOSTIC EN FONCTION DU NOMBRE DE LESIONS DECELEES AU SCANNER CEREBRAL.....	38

## Table des matières

I. Introduction.....	1
A. Définition .....	1
B. Epidémiologie.....	1
C. Classification.....	2
D. Nature des lésions formant un traumatisme crânien.....	3
E. Principes de la prise en charge médicale .....	6
F. Scores pronostiques.....	10
II. Objectifs.....	11
III. Matériel et Méthodes.....	11
A. Caractéristiques principales de l'étude.....	11
B. Aspects éthiques.....	12
C. Critères d'inclusion.....	12
D. Recueil des données .....	12
E. Statistiques .....	14
IV. Résultats .....	15
A. Diagramme de flux .....	15
B. Caractéristiques démographiques des patients.....	16
C. Caractéristiques initiales des lésions .....	17
D. Caractéristiques des patients en fin de réanimation.....	20
E. Pronostic des patients à 1 an du traumatisme crânien.....	21
V. Discussion.....	23
VI. Conclusion .....	26
Conflits d'intérêts .....	26
Bibliographie.....	27
Annexes .....	31

## I. Introduction

### A. Définition

Un traumatisme crânien (TC) est un traumatisme de la boîte crânienne responsable d'un dysfonctionnement cérébral transitoire ou définitif, avec ou sans perte de conscience. Il peut conduire au décès ou à certaines dysfonctions, telles que des dysfonctions motrices, cognitives, psychologiques. Les traumatismes crâniens ont un fort impact sur la vie du patient mais aussi de son entourage.

### B. Epidémiologie

L'incidence annuelle des traumatismes crâniens graves est de 54-60 millions d'individus par an, à travers le monde. C'est la première cause de décès dans les populations jeunes et l'une des causes majeures de décès et d'handicap tout âge confondu dans les pays développés mais aussi en voie de développement. Ainsi, le traumatisme crânien est responsable de 30% des décès liés à un traumatisme physique entre 2007 et 2013 aux Etats-Unis (1). Au sein de l'Union Européenne en 2012 (population estimée de 500 000 millions d'habitants), 1,5 millions de patients auraient été hospitalisés pour ce motif et 57000 personnes en seraient directement décédées (2). Par ailleurs, 37% des décès d'origine post-traumatiques sont liés à un traumatisme crânien en Europe durant cette période. L'incidence est d'environ 25/100 000 habitants pour les traumatisés crâniens avec lésion intracérébrale et de 9/100 000 pour les traumatisés crâniens les plus sévères (3). L'incidence des traumatismes crâniens semble néanmoins avoir diminué en Europe occidentale (France, Italie, Suède) en 2016 (2). Cependant, les données épidémiologiques de la région Aquitaine retrouvaient déjà cette tendance avec une incidence de traumatisme crânien grave de 13/100 000 en 1986 et 10/100 000 en 1996 (3). L'impact socio-économique est majeur puisque le coût annuel est de 330 milliards d'euros au sein de l'Union européenne en 2010 (4). Alors que les jeunes adultes représentaient la majorité des traumatismes crâniens dans les années 1970-1990 avec des traumatismes à haute cinétique (accident de la voie publique, sport, rixe), la population des personnes âgées est plus

importante aujourd'hui avec des mécanismes à plus faible cinétique (chutes) (5). Un polytraumatisme (c'est-à-dire la présence d'au moins une lésion extracrânienne grave) était associé dans environ 35 % des cas avec une augmentation du risque de mortalité. Les hommes représentent entre 50 et 85% des victimes de traumatismes crâniens selon les études. Le statut socio-économique bas, la prise d'alcool ou de drogue et les pathologies cognitives ou psychiatriques sont des facteurs de risques connus pour les traumatismes crâniens (6). La prise d'anticoagulants et d'anti-agrégants plaquettaire est un facteur de risque de gravité puisqu'elle se rajoute souvent à une coagulopathie aggravant le pronostic neurologique, chez les traumatisés crâniens sévères.

### C. Classification

Trois stades de sévérité sont communément utilisés pour définir ce type de patient, via l'échelle de Glasgow (GCS), décrite pour la première fois en 1974 par Teasdale et Jennett. Ce score est utilisé pour sa simplicité d'utilisation, sa reproductibilité et la valeur prédictive positive concernant le pronostic des patients ; en particulier la mortalité avec lequel il est corrélé. Il est basé sur la réponse verbale, motrice et l'ouverture des yeux, formant un score compris entre 3 et 15.

	<b>Ouverture des yeux</b>	<b>Réponse verbale</b>	<b>Réponse motrice</b>
<b>1</b>	Aucune	Aucune	Aucune
<b>2</b>	A la stimulation douloureuse	Incompréhensible	Extension
<b>3</b>	A la stimulation verbale	Incohérente	Flexion anormale stéréotypée
<b>4</b>	Spontanée	Confuse	Retrait, évitement à la stimulation douloureuse
<b>5</b>	-	Orienté	Réponse adaptée à la stimulation douloureuse
<b>6</b>	-	-	Sur commande

**Tableau 1 - Glasgow Coma Scale**

Ainsi, un GCS entre 3 et 8 correspond à un traumatisme crânien grave, un GCS entre 9 et 12 un traumatisme crânien modéré et un GCS entre 13 et 15 est un traumatisme crânien léger.

Les patients étant sédatisés et ventilés mécaniquement de plus en plus précocement, la réponse motrice est presque la seule prise en compte. Murray et al, avait montré en 1998 que 56% des patients étaient évaluables cliniquement d'après ce score, d'où la nécessité de développer des scores pronostic via l'imagerie cérébrale. D'autres scores ont donc été étudiés afin de corréliser le pronostic en fonction de ces données, à l'instar de l'Abbreviated Injury Scale (AIS) ou de l'Injury Severity Scale (ISS) dont les items sont spécifiques de chaque organe. Il classe les lésions de la moins grave (0) à la plus grave (6).

#### D. Nature des lésions formant un traumatisme crânien

##### 1- Lésions primaires

Les lésions primaires surviennent au moment ou dans les minutes suivant le traumatisme. Les mécanismes connus sont le choc direct avec la boîte crânienne, les lésions d'accélération/décélération, la plaie pénétrante, les lésions de blast. Elles peuvent donc être focales ou diffuses. Les lésions focales sont les plus fréquentes.

##### a- Hématomes intra-parenchymateux

Ces lésions sont retrouvées dans les régions frontales et temporales le plus souvent et sont dû à une rupture vasculaire.

##### b- Lésions extra-axiales

##### **- Hémorragie sous-arachnoïdienne post-traumatique**

Elle est plus fréquente dans les sillons frontaux et des citernes inter-pédonculaires. Elle est imputable à des micro-lésions vasculaires mais peut-être une extension d'une hémorragie intra-ventriculaire ou intra-parenchymateuse.

## - Hématome sous-dural

Ce type d'hématome est dû à une rupture de veine au sein de la dure-mère. Il apparaît sous la forme d'une collection spontanément hyperdense, falciforme, hémisphérique, aux contours mal définis et apposé sur l'os. Il existe souvent des lésions corticales sous-jacentes. L'hématome sous-dural est le plus fréquent des hématomes intracrâniens. Il est diagnostiqué chez environ 25 % des patients. Son pronostic est globalement plus grave que celui de l'hématome extradural car il est souvent associé à d'autres lésions intracrâniennes. Il est préconisé d'évacuer tout hématome sous-dural d'épaisseur > 5 mm avec déviation de la ligne médiane > 5 mm (7).

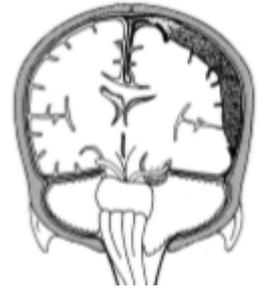


Figure 1 - Hématome sous dural

## - Hématome extra-dural

Ce type d'hématome est quasiment toujours associé à une fracture de la boîte crânienne. Il est dû à une rupture de l'artère méningée moyenne et a une forme biconvexe. C'est une urgence chirurgicale. L'hématome extradural est présent chez 6 à 20 % des traumatisés crâniens dont le GCS est  $\leq 8$ . Il est, le plus souvent, associé à une fracture et résulte d'une plaie d'un vaisseau dure-mérien, mais n'est pas nécessairement accompagné d'autres lésions cérébrales. Un tiers des patients est comateux après un intervalle libre, un tiers est comateux depuis l'accident et un tiers est conscient. Il existe une anisocorie chez 41 % des patients présentant un hématome intracrânien (7).

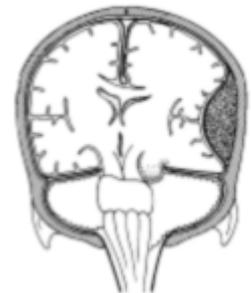


Figure 2 - Hématome extra dural

### c- Lésions diffuses

#### - Pétéchies hémorragiques

#### - Lésions axonales diffuses

## 2- Lésions secondaires

La lésion primaire va initier un ensemble de mécanismes immunologiques et biochimiques, responsable de lésions secondaires, évoluant pour leur propre compte. Elles sont favorisées par les ACSOS (cf. ci-dessous). Ces lésions surviennent après un intervalle de temps, ce qui constitue une fenêtre thérapeutique possible (7).

### - Œdème cérébral

L'œdème peut être de nature vasogénique, cytotoxique (lié à l'ischémie) ou osmotique. Celui-ci est la conséquence d'un gradient osmotique entre le cerveau et le plasma, lié à la nature des capillaires cérébraux. L'œdème cérébral peut conduire à une augmentation de la pression intracrânienne, pouvant conduire à d'autres lésions secondaires liées à l'hypertension intra crânienne.

### - Ischémie cérébrale et apoptose cellulaire retardée

La mort cellulaire peut survenir par nécrose ischémique consécutive à une privation brutale et totale d'énergie ou par apoptose. L'apoptose, ou mort cellulaire programmée, a été reconnue après un traumatisme cérébral.

## 3- Agressions cérébrales systémiques d'origine secondaire (ACSOS)

Les paramètres suivants sont considérés comme ACSOS après seulement 5 minutes d'apparition, hormis pour la température (1 heure) (8).

- Hypotension (PAS < 90 mmHg) et hypertension artérielle (PAS > 160 mm Hg, ou PAM > 110 mm Hg)
- Hypoxémie (PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg, SaO<sub>2</sub> <90 %)
- Hypocapnie (PaCO<sub>2</sub> < 35 mm Hg) et hypercapnie (PaCO<sub>2</sub> > 45 mm Hg)
- Anémie (Hémoglobine < 10 g/dL, ou hématocrite < 30 %)
- Hyponatrémie (Na < 142 mEq/L)
- Hyperglycémie (Glycémie > 10 mmol/L) et hypoglycémie (Glycémie < 4.6 mmol/L)

- Hypo-osmolarité (osmolarité plasmatique < 290 mOsm/Kg H<sub>2</sub>O)
- Déséquilibre acido-basique (pH < 7.35; pH > 7.45)
- Hyperthermie (température > 36.5°C) ou hypothermie (température < 35.5°C) pendant 1 heure

Le diagnostic et le traitement des ACSOS est primordial à chaque étape de la prise en charge. L'hypotension artérielle et l'hypoxémie représentent un facteur de risque indépendant de mortalité au même titre que le score de Glasgow initial ou les modifications pupillaires. Elles sont également associées à un pronostic défavorable à 6 mois, selon l'échelle de GOS-E.

Il est montré que l'hypoxémie et l'hypotension artérielle sont des facteurs de mortalité reconnus lorsque qu'ils sont associés (jusqu'à 75 % de mortalité dans certaines cohortes de patients) (9).

#### E. Principes de la prise en charge médicale

Plusieurs recommandations ont été publiées depuis 1996 dans le monde entier, via la Brain Trauma Foundation (9). Les éditions ultérieures datent de 2000, 2003, 2007 et 2017. Les recommandations formalisées d'expert de la société française d'anesthésie-réanimation (SFAR) ont été éditées en 1999 et 2016 (10).

La prise en charge médicale doit être initiée dès la phase préhospitalière. Les patients sont ensuite accueillis en salle de déchocage au bloc des urgences chirurgicales afin de faire un bilan lésionnel et d'orienter le patient vers des soins adaptés. Ils sont ensuite transférés en réanimation afin de poursuivre les thérapeutiques.

#### 1 - Préhospitalière

Les recommandations stipulent que « *Le traumatisé crânien grave doit être pris en charge par une équipe médicale préhospitalière, régulée par le SAMU, et adressée dès que possible dans un centre spécialisé avec un plateau technique neurochirurgical (accord fort 1+).* » Afin de diminuer la mortalité, la mise en place d'une sédation et

d'une ventilation mécanique précoce est recommandée. Ces mesures vont permettre de stabiliser l'état respiratoire et hémodynamique du patient et donc d'influer sur les mécanismes d'auto-régulation cérébrale.

## 2 - Dans les 24h

La prise en charge précoce des patients est d'une importance majeure car elle va avoir pour objectifs :

- le diagnostic et le traitement des lésions primaires après une concertation pluridisciplinaire entre anesthésistes-réanimateurs et neurochirurgiens.
- le diagnostic et le traitement des paramètres vecteurs d'ACSOS.

## 3 - En réanimation

L'HTIC et le sepsis font partie des complications fréquentes et redoutées. Il faut souligner l'importance de la surveillance clinique multimodale et pluriquotidienne à ce sujet. Le doppler transcrânien est un outil de choix dans le monitoring du traumatisé crânien. Il permet de mesurer plusieurs paramètres tel que la vélocité diastolique ou l'index de pulsatilité de l'artère cérébrale moyenne. Il existe effectivement une association entre l'IP et la pression de perfusion cérébrale. Une hypertension intracrânienne va se manifester par une diminution du débit sanguin cérébral et donc de la pression de perfusion cérébrale, correspondant à une augmentation de l'IP et une diminution des vitesses diastoliques. L'absence de flux ou « back flow » est en faveur d'une mort encéphalique.

L'hypertension intracrânienne est responsable d'une diminution de la pression de perfusion cérébrale pouvant conduire à une ischémie cérébrale mais aussi à un engagement cérébral. L'existence d'un protocole de traitement de l'hypertension intracrânienne dans chaque service est primordiale. Le New England Journal of Medicine (NEJM) avait proposé une approche fondée sur la physiopathologie de l'HTIC (12).

Therapy Steps	Levels of Evidence	Treatment	Risk
8	Not reported	Decompressive craniectomy	Infection or delayed hematoma Subdural effusion Hydrocephalus and syndrome of the trephined
7	Level II	Metabolic suppression (barbiturates)	Hypotension and increased number of infections
6	Level III	Hypothermia	Fluid and electrolyte disturbances and infection
5	Level III	Induced hypocapnia	Excessive vasoconstriction and ischemia
4	Level II	Hyperosmolar therapy Mannitol or hypertonic saline	Negative fluid balance Hypernatremia Kidney failure
3	Not reported	Ventricular CSF drainage	Infection
2	Level III	Increased sedation	Hypotension
1	Not reported	Intubation Normocarbic ventilation	Coughing, ventilator asynchrony, ventilator-associated pneumonia

**Figure 3. Staircase Approach to the Treatment of Increased Intracranial Pressure.**

The level of therapy in patients with raised intracranial pressure is increased step by step, with more aggressive interventions when there is no response. The sequence of interventions may vary among different institutions; every intervention is associated with adverse effects. Shown are the levels of evidence that underpin various approaches to treatment. Levels of evidence are based on the criteria for classification of evidence, as used in international guidelines.<sup>24</sup> The revised guidelines for the management of severe traumatic brain injury and the surgical guidelines for the management of such injury do not contain any evidence on ventricular drainage of cerebrospinal fluid (CSF) or the use of decompressive craniectomy. Level I evidence<sup>25</sup> shows that decompressive craniectomy is effective in reducing intracranial pressure but may worsen the long-term outcome and is associated with several complications. Among them is the syndrome of the trephined, in which a sunken skull flap develops with a (poorly understood) neurologic deterioration.

**Figure 3 – Approches dans le traitement de l'HTIC, présentée dans le New England Journal of Medicine**

#### 4 - Imagerie

Il est recommandé de réaliser une TDM (tomodensitométrie) cérébrale et du rachis cervical dans les plus brefs délais, associé à une exploration des troncs supra aortiques chez les patients ayant un facteur de risque de dissection vasculaire (9). C'est l'examen de référence en raison de sa disponibilité rapide.

Les facteurs pronostiques reconnus par la Brain Trauma Foundation avec une valeur prédictive positive de >70 % sont un scanner initial anormal, la classification de

Marshall (cf. infra), la compression des citernes basales ou leur disparition, la présence d'une hémorragie sous-arachnoïdienne (11).

En pratique, il existe deux scores de classification scanographiques à visée pronostique. Le premier est le score de Marshall, le plus utilisé en raison d'une forte association avec le pronostic vital et de sa facilité d'utilisation (13).

Catégorie	Définition	Mortalité
<b>Lésions diffuses type I</b>	Pas de signe d'atteinte cérébrale	6 %
<b>Lésions diffuses type II</b>	- Citernes de la base présentes - Déviation de la ligne médiane <5mm - Pas de lésion hyperdense ou en mosaïque >25mm	11 %
<b>Lésions diffuses type III</b>	- Citernes comprimées ou absentes - Déviation de la ligne médiane <5mm - Pas de lésion hyperdense ou en mosaïque >25mm	29 %
<b>Lésions diffuses type IV</b>	- Déviation de la ligne médiane >5mm - Pas de lésion hyperdense ou en mosaïque >25mm	44 %
<b>Lésions avec effet de masse opérées type V</b>	- Toutes lésions évacuées chirurgicalement	30 %
<b>Lésions avec effet de masse non opérées type VI</b>	- Lésions hyperdenses ou en mosaïque >25mm non évacuées	34 %

**Tableau 2 - Classification de Marshall**

Le second est l'échelle de Rotterdam, plus récente, créée pour pallier aux limites du score de Marshall. Les premières études sont prometteuses mais ce score nécessite une validation scientifique.

## 5 - Chirurgie

Elle consiste à évacuer certaines lésions ou à lever la contrainte de pression en cas d'HTIC, avec un impératif d'urgence, par l'évacuation d'un hématome comprimant les structures adjacentes (HSD, HED), par la pose d'une dérivation

ventriculaire externe (DVE) ou par craniectomie décompressive en cas d'HTIC réfractaire au traitement médical, dont le rôle est controversé. D'après les RFE françaises, il est actuellement recommandé de « probablement » réaliser une « *craniectomie décompressive pour contrôler la pression intracrânienne à la phase aiguë en cas d'HTIC réfractaire, dans le cadre d'une discussion multidisciplinaire (grade 2+)* » Les études récentes montrent effectivement une meilleure survie des patients aux dépens d'un pronostic défavorable neurologique (état végétatif paucirelationnel) (14,15). La craniectomie bifrontale n'est plus recommandée pour cette raison. Néanmoins elle réduirait la durée de séjour et la pression intracrânienne. Une craniectomie fronto-temporo-pariétale large ( $\geq 12 \times 15$ cm) doit être préférée afin de réduire la mortalité et d'améliorer le pronostic neurologique des patients (10). La fermeture d'une embarrure permet de diminuer le risque septique.

Le monitoring des lésions par voie chirurgicale permet de guider la prise en charge réanimatoire. La mesure de la pression intracrânienne (PIC) peut être réalisée par l'implantation d'un capteur intra-parenchymateux à fibres optiques. Les critères de monitoring de la pression intracrânienne (PIC) sont : un examen neurologique impossible, une chirurgie extra-crânienne urgente sauf urgence vitale immédiate, des signes d'HTIC sur l'imagerie (9).

## F. Scores pronostiques

Les facteurs de pronostic défavorable retrouvés par les études IMPACT (16) et CRASH (17,18) via des analyses multivariées sont : l'âge, le GCS, la réactivité pupillaire et la présence d'un polytraumatisme. Le modèle prédictif scanographique inclut également la présence de pétéchies hémorragiques, l'oblitération du troisième ventricule ou des citernes de la base, une hémorragie méningée post-traumatique, une déviation de la ligne médiane et la présence d'un hématome non évacué.

L'échelle GOS simplifiée, créée en 1975, permet de classer les patients en 5 catégories (cf infra.).

- 1 **Décès**
- 2 **Etat végétatif persistant**
- 3 **Handicap sévère** (Patient conscient mais dépendant : atteinte mentale ou motrice ou les deux)
- 4 **Handicap modéré.**  
Patient dépendant autonome dans la vie quotidienne (dysphasie, hémiparésie, ataxie, troubles intellectuels ou de mémoire, troubles de la personnalité)
- 5 **Bonne récupération** Activités normales (déficits neurologiques ou psychologiques mineurs)

**Tableau 3- Echelle simplifiée GOS**

L'échelle GOS-E est basée sur un questionnaire via un entretien standardisé développé par Wilson et traduit en français par Fayol et al. (annexe 1) (20). Elle permet d'établir un score à partir des réponses au questionnaire, qui permet de classer en catégories le devenir global du patient dans sa vie quotidienne. Il y a 8 items basés sur la nécessité d'une aide pour les gestes de la vie quotidienne, la possibilité de se déplacer et de s'orienter, les répercussions dans le travail, les loisirs, les relations entre proches. Certains symptômes tels que la perte de mémoire, de concentration, l'agressivité, les troubles du sommeil, et la notion d'épilepsie font également partie du questionnaire. Ils doivent être une conséquence exclusive du traumatisme crânien pour être prise en compte. Le score GOS-E va de 1 (décès) à 8 (excellente récupération neurologique).

## II. Objectifs

Notre objectif est d'évaluer le pronostic neurologique d'une cohorte prospective de patients traumatisés crâniens admis en réanimation au CHU de Caen à un an de leur prise en charge initiale. A cette fin, nous utiliserons les scores GOS-Extended et mRS.

## III. Matériel et Méthodes

### A. Caractéristiques principales de l'étude

Il s'agit d'une cohorte prospective de patients traumatisés crâniens admis au CHU de Caen entre le 29 novembre 2015 et le 31 décembre 2017. L'étude est observationnelle.

## B. Aspects éthiques

La base de données NEURODATA est un projet initié en 2015 ayant fait l'objet d'une lettre d'information au Comité de Protection des Personnes nord-ouest III avec avis favorable de ce comité (référence CPP : A12-D35- VOL13 ; référence CHU : NEURODATA).

## C. Critères d'inclusion

Tous les patients majeurs atteints d'un traumatisme crânien et nécessitant une admission au bloc opératoire des urgences pour une évaluation ou une intervention avec une hospitalisation en réanimation au CHU de Caen ont été inclus dans la base de données NEURODATA.

## D. Recueil des données

Les données du dossier médical du patient ont été retranscrites dans le cahier « Neurodata » à partir de l'admission du patient en salle de déchocage jusqu'au jour de sortie du service de réanimation. Les patients ou leurs proches ont ensuite été appelés à 1 an afin d'évaluer le parcours du patient et sa qualité de vie, à partir du questionnaire GOS-E.

Le cahier Neurodata comprend les paramètres recueillis par l'équipe médicale lors de la prise en charge. L'inclusion était réalisée dès le début de la prise en charge intra-hospitalière.

Les paramètres suivants ont été recueillis à l'inclusion du patient :

- Les caractéristiques démographiques (âge, sexe, catégorie socioprofessionnelle, environnement du patient).
- Les antécédents médicaux principaux et les traitements antérieurs à l'admission : antihypertenseur, anti antidiabétique oraux, antiagrégants plaquettaires (AAP), anticoagulants (AVK ou NACO).

- La notion d'un comportement addictif aigu ou chronique (alcool, toxicomanie).
- Les données de l'examen neurologique initial : GCS, présence ou non d'une anomalie pupillaire (mydriase bilatérale ou anisocorie) avec réactivité pupillaire.
- Le délai entre l'heure du traumatisme, l'heure d'arrivée et l'heure de la première imagerie.
- Les défaillances présentes à l'admission au CHU de Caen (neurologique, respiratoire, circulatoire).
- Les paramètres vitaux.
- Les thérapeutiques débutées avant et après admission au bloc des urgences.
- Les données de l'imagerie initiale.

Au cours du séjour en réanimation :

- Le recours à la ventilation mécanique invasive.
- Le recours à la sédation.
- Le recours aux amines.
- La durée de séjour en réanimation.
- Le recours à un monitoring de la Pression intracrânienne (PIC).
- Le recours à une craniectomie décompressive.
- La mise en place d'une dérivation ventriculaire externe, d'une trachéotomie, d'une gastrostomie d'alimentation.
- La survenue d'un sepsis avec défaillances d'organes ou non.
- La survenue d'une aggravation secondaire des lésions cérébrales.
- La décision collégiale de limitation des thérapeutiques (LATA).

En cas de décès :

- La cause du décès.
- La mort encéphalique et le prélèvement multi-organes (PMO).

La durée de séjour et l'IGS étaient recueillies à la fin du séjour en réanimation chirurgicale.

A un an, les patients, leurs proches ou leur médecin traitant étaient appelés à partir du numéro de téléphone présent dans le dossier médical informatisé du CHU. Le score

de GOS-E a été évalué à partir de l'interrogatoire du patient ou de l'un de ses proches (cf. annexe 1). Les paramètres recueillis étaient :

- Lieu de vie
- Reprise d'une activité professionnelle
- Environnement familial
- Score GOS-E
- Symptômes interférant avec la vie de tous les jours (troubles du sommeil, concentration, agressivité, troubles de la mémoire, vertiges, sensibilité au bruit et à la lumière, acouphènes, etc.)

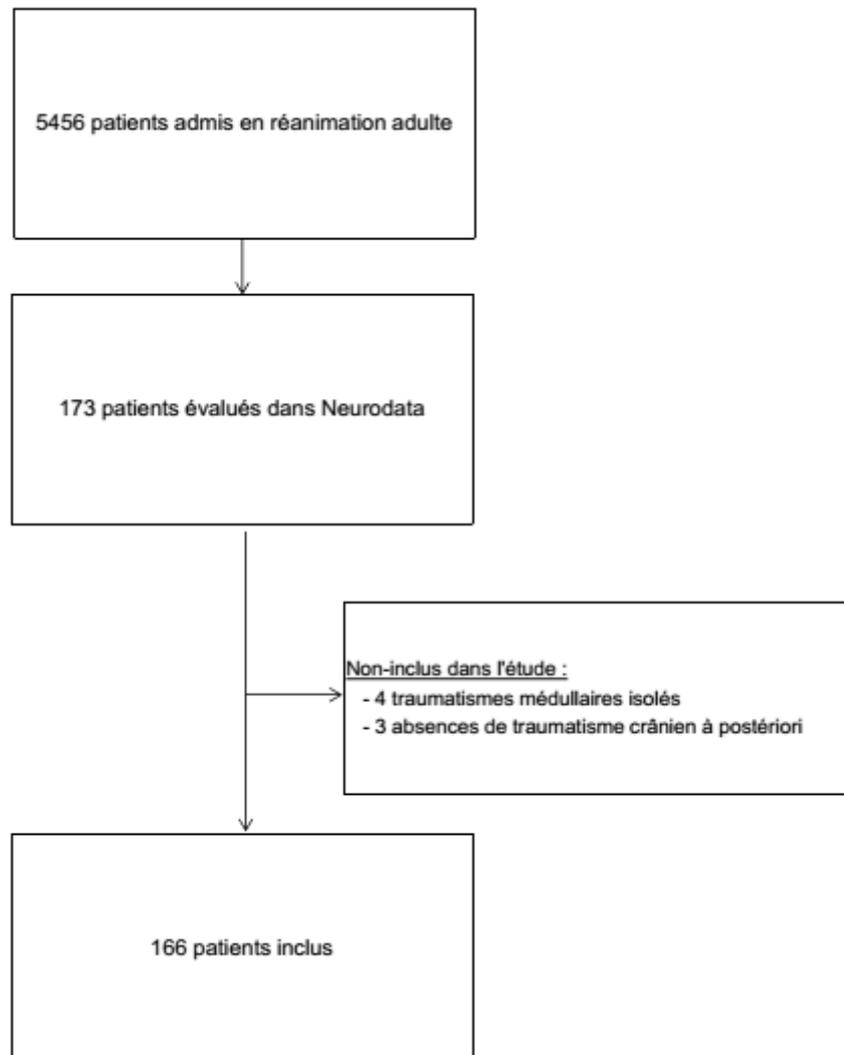
En cas de décès, les lieux et causes du décès ont été recueillis via les proches, le médecin traitant ou via les structures de soins concernées.

## E. Statistiques

Le pronostic des patients a été calculé via un test paramétrique de  $\chi^2$ , avec une marge d'erreur de 5%.

## IV. Résultats

### A. Diagramme de flux



**Figure 4 - Diagramme de flux**

Selon les données récupérées après du département de l'informatique médicale (D.I.M), 5456 patients ont été hospitalisés en service de réanimation au CHU de Caen entre le 29 novembre 2015 et le 31 décembre 2017 dont 326 patients ont reçu le codage « traumatisme crânien ». Cette population de 5456 patients inclut la réanimation chirurgicale, la réanimation médicale et la nouvelle unité de soins continus ouverte en janvier 2017. La moyenne d'admission de patients par jour dans ces services de réanimation est estimée à 7,5 patients par jour. Sur les 173 patients analysés, 7 patients n'ont pas été inclus. En effet, quatorze patients présentaient un

scanner normal. Parmi eux, 3 patients avaient un score de Glasgow compris entre 13 et 15 avec un facteur de confusion (prise de toxiques) et une issue favorable. Leur inclusion en tant que traumatisé crânien n'a pas été retenue. Ensuite, 4 patients avaient un traumatisme médullaire isolés. Les autres patients présentant un scanner normal ont été maintenu dans l'analyse en raison de l'existence de dysfonctions neurocognitives et donc de possibles lésions initiales sous-jacentes non décelées par le scanner. Huit patients ont été perdus de vue.

Pour l'analyse statistique, les patients ont été séparés en deux groupes en fonction de leur pronostic neurologique, qui était considéré comme favorable si le score GOS-E était supérieur à 4 (inclus) et défavorable si le score GOS-E était inférieur à 4.

## B. Caractéristiques démographiques des patients

**Tableau 4 – Caractéristiques démographiques des patients (158 patients)**

	<b>Pronostic favorable (n=79)</b>	<b>Pronostic défavorable (n=79)</b>	<b>p</b>	<b>Odd Ratio (OR)</b>
<b>Age</b>	47 [18;76]	55 [18;80]	0,016	1,04
<b>Sexe</b>				
<b>Homme</b>	62 (83)	57 (72)	0,460	
<b>Environnement social</b>				
Isolement social	10 (13)	17(22)	0,129	
Aide à domicile	1 (1)	2 (3)	1	
Mesures de protection	2 (3)	3 (4)	0,747	
<b>Catégories socio-professionnelles</b>				
Sans activité	5 (6)	11 (14)	0,708	
<b>Addictions</b>				
Aucune addiction	63 (80)	45 (57)	0,004	0,21
<b>Traitements</b>				
AAP	8(10)	12 (15)	0,586	
AAP+ATC	2 (3)	3 (4)	0,783	
ATC	6 (8)	7(9)	1	

*AAP = antiagrégants plaquettaires ; AAP +ATC = antiagrégants plaquettaires associés à une anticoagulation ; ATC = anticoagulation*

Cette cohorte comprend 52 % (n=87) de patients <55 ans et 48% (n=79) des patients > 55 ans. La proportion d'homme est de 75 % (n=124). Concernant l'environnement des patients, 17 % (n=27) était dans une situation d'isolement social, 10 % (n=17) n'avait pas d'activité professionnelle. Il y avait 30 % (n=51) des patients présentant une addiction dont 24 % (n=40) avec l'alcool, 18 % (n=30) avec le tabac et 3 % (n=5) de toxicomanie. Concernant les traitements, 8 % (n=13) des patients avait un traitement anticoagulant et 12 % (n=20) avait un traitement antiagrégant plaquettaire. Ces résultats sont présentés dans le tableau n°4.

### C. Caractéristiques initiales des lésions

Les accidents de la voie publique et les chutes représentent une majorité des accidents dans cette étude (44 %) et sont suivis par les tentatives d'autolyse (4 %) et les rixes (5 %). Les accidents du travail représentent 5 % des traumatismes crâniens. Deux pour cent des causes n'étaient pas identifiées clairement en raison de l'absence de témoins. Un patient s'est heurté la tête avec un objet tiers. Quelques 43 % (n=72) des patients présentaient un polytraumatisme, c'est-à-dire une lésion traumatique extracrânienne (poumon, foie, rate, rachis, membre périphérique). Concernant la répartition des accidents, 48 % (n=79) des évènements ont eu lieu dans le Calvados ; 56 % (n=92) des accidents avaient lieu sur la voie publique. Dans cette étude, 31 % (n=51) des patients étaient traumatisés crâniens légers, 17 % (n=29) traumatisés crâniens modérés avec une large proportion de traumatisés crâniens graves (51 %, n=85). Les patients présentaient une anomalie pupillaire dans 29 % (n=48) des cas avec une mydriase bilatérale dans 16 cas (10 %). Les lésions cérébrales étaient sévères d'emblée puisque 27 % des patients (n=44) étaient dans la catégorie IV d'après la classification de Marshall et 60 % (n=100) étaient dans la catégorie II-III. Malgré le traumatisme crânien, 7 scanners cérébraux étaient normaux, soit 4%. Les lésions retrouvées étaient l'hématome sous-dural (58 %), l'hémorragie sous-arachnoïdienne post-traumatique (51 %), les pétéchies hémorragiques (23 %), l'hématome intra-parenchymateux (21 %), l'hématome extra-dural (8 %). La ligne médiane était déviée dans 29 % des cas. Il n'y avait pas de différence significative concernant le délai médian entre l'heure de l'accident et le premier scanner cérébral (2,5h vs 2,9h) ainsi que le délai médian entre l'heure de l'accident et l'arrivée au bloc des urgences (3,3h vs 2,6h) entre les deux groupes.

**Tableau 5 – Caractéristiques initiales des lésions (166 patients)**

	Pronostic favorable (n=79)	Pronostic défavorable (n=79)	p	Odd Ratio (OR)
<b>Type d'accident</b>			0,574	
AVP	37 (47)	32 (41)		
Chute	34 (43)	35 (45)		
Rixe	3 (4)	5 (7)		
Tentative d'autolyse	2 (3)	5 (7)		
Non identifié	3 (4)	1 (1)		
<b>Prise en charge SMUR</b>	61 (77)	63 (80)	0,846	
<b>GCS initial</b>	12 [6 ;14]	6 [3 ;11]	<0,001	0,8
<b>Réactivité pupillaire initiale</b>			0,005	
Isocore réactive	64 (81)	47 (60)		
Mydriase unilatérale	12 (15)	19 (24)		1,9
Mydriase bilatérale	3 (4)	13 (17)		7,6
<b>Polytraumatisme**</b>	38 (48)	30 (37)	1	
<b>Délai TC-Bloc des urgences**</b>	3,3h [2 ;6]	2,6h [1,9 ;4,3]	0,201	
<b>Délai TC-TDM**</b>	2,5h [1,6 ;3,5]	2,9h [2 ;4]	0,189	
<b>TDM cérébrale</b>				
Pétéchies hémorragiques	18 (23)	19 (24)	1	
Contusions hémorragiques	18 (23)	27 (34)	0,158	
Hémorragie intraventriculaire	6 (8)	20 (25)	0,409	
Hématome extra-dural	6 (8)	6(8)	1	
Hématome sous-dural	43 (54)	51 (65)	0,257	
Hématome intra parenchymateux	14 (18)	20 (25)	0,333	
Hémorragie sous-arachnoïdienne	36 (46)	46 (58)	0,152	
Déviations de la ligne médiane	15 (19)	32(40)	,	
<b>Classification de Marshall</b>			<0,001	
I	13 (17)	1 (1)		
II-III	52 (66)	45 (57)		15,8
IV	14 (18)	33 (42)		18,2

AVP : accident de la voie publique ; SMUR : équipe médicalisée d'urgence ; GCS : Glasgow coma scale ; TC traumatisme crânien TDM : Tomodensitométrie cérébrale. Polytraumatisme\* : Au moins une lésion extracrânienne majeure. \*\*Délai TC-bloc des urgences s'interprète comme le délai entre l'heure de l'accident précise ou présumée et le début de prise en charge au bloc des urgences \*\*Délai TC-TDM correspond au délai entre l'heure de l'accident et la réalisation du premier scanner cérébral.

Concernant la prise en charge médicale (annexe 4), 30 % (n=50) des patients avait reçu des vasopresseurs en préhospitalier (majoritairement de la noradrénaline). Ce nombre augmente considérablement à l'arrivée en salle de déchocage puisque 70 %

(n=116) des patients reçoivent des amines (majoritairement de la noradrénaline) pour objectif de pression de perfusion cérébrale entre 60-70 mmHg, comme le stipulent les recommandations. En réanimation, ils ne sont plus que 61 % (n=102) sous vasopresseurs. Il n'existe pas de différences significatives entre les deux groupes. Concernant la prise en charge des voies aériennes, 71 % (n=118) des patients sont sédatisés et ventilés mécaniquement en préhospitalier, 80 % (n=133) en salle de déchocage et 86 % (n=143) à l'arrivée en réanimation.

Une sous-analyse de ce travail montre qu'il faut rester vigilant sur l'examen répété de la réactivité pupillaire : 4 patients ayant des pupilles isocores en préhospitalier sont passés en mydriase unilatérale ou bilatérale au bloc des urgences parmi le groupe « pronostic favorable » et 6 patients parmi le groupe « pronostic défavorable » (p<0,001). A l'inverse, 6 patients présentant une mydriase dans le groupe « pronostic favorable » et 3 patients dans le groupe « pronostic défavorable » ont présenté des pupilles isocores au bloc chirurgical des urgences (p<0,001).

**Tableau 6 - Evaluation de la réactivité pupillaire en préhospitalier et au bloc des urgences**

<b>Groupe "pronostic favorable"</b>				
<b>Bloc des urgences</b>	<b>Préhospitalier</b>	<b>Pupilles isocores (n= 49)</b>	<b>Mydriase unilatérale (n=11)</b>	<b>Mydriase bilatérale (n=3)</b>
<b>Pupilles isocores</b>		45 (92)	4 (36)	2 (67)
<b>Mydriase unilatérale</b>		<b>2(4)</b>	7 (64)	0
<b>Mydriase bilatérale</b>		<b>2(4)</b>	0	1 (33)
<b>Groupe "pronostic défavorable"</b>				
<b>Bloc des urgences</b>	<b>Préhospitalier</b>	<b>Pupilles isocores (n= 38)</b>	<b>Mydriase unilatérale (n=19)</b>	<b>Mydriase bilatérale (n=13)</b>
<b>Pupilles isocores</b>		31 (82)	2 (11)	1(8)
<b>Mydriase unilatérale</b>		<b>3 (8)</b>	14 (74)	2 (3)
<b>Mydriase bilatérale</b>		<b>3 (8)</b>	<b>2 (11)</b>	10 (77)
<b>Examen impossible</b>		1 (3)	1 (5)	0

#### D. Caractéristiques des patients en fin de réanimation

A la fin de la réanimation (annexe 5), 21 % des patients ont bénéficié d'une évacuation d'hématome à la phase initiale (22 % vs 21 %). Sur les 65 patients (41 %) considérés en HTIC, les patients ont bénéficié de traitements médicaux tel qu'une osmothérapie (29 % vs 38 %,  $p=0.04$ ) ou un coma barbiturique (11 vs 14 %,  $p=1$ ) et/ou d'un traitement chirurgical par dérivation ventriculaire externe (18 % vs 14 %,  $p=0,663$ ) ou par craniectomie décompressive (23 vs 18 %,  $p =0,553$ ). Les lésions scanographiques se sont plus aggravées dans le groupe « pronostic défavorable » avec 8 % des patients vs 23 % ( $p=0,033$ ). Ces lésions pouvant être de type ischémique ou hémorragique. En revanche, il n'y a pas de différence significative concernant le sepsis ou la comitialité. Il est à noter que les discussions éthiques ont conduit à instaurer une mesure de limitation sur le plan des thérapeutiques pour 35 patients dans le groupe « pronostic défavorable » mais également pour 3 patients du groupe « pronostic favorable » ( $p<0,001$ ). Parmi ces personnes, une personne de plus de 80 ans a été limitée malgré un score de GCS initial à 14 et sans aucune complication secondaire ; les deux autres patients avaient une sévérité initiale clinique et scanographique (GCS <8, Marshall II-III, pupilles isocores). Le premier vit en institution à 1 an de l'accident, le second n'a pas de séquelles physiques et ne bénéficie d'aucune aide.

Trente-et-un pour cent des patients ( $n=49$ ) sont décédés en réanimation. Parmi ces décès, 20 patients (12 %) étaient en état de mort encéphalique et 14 prélèvements multi-organes (8 %) ont pu être réalisés. La médiane de durée de séjour était de 13 jours dans le groupe « pronostic favorable », ce qui rejoint les études européennes qui se situent autour de 7-9 jours, mais toute hospitalisation confondue (1) contre 6 jours dans le groupe « pronostic défavorable » en raison des décès des patients les plus graves ( $p=0,003$ ). Le score GOS-Extended médian était de 4 [3 ;5] dans le groupe « pronostic favorable » et de 1 [1 ;3] dans le groupe « pronostic défavorable » ( $p<0,001$ ) tandis que le score mRS médian était de 3[1 ;3] dans le groupe « pronostic favorable » et de 6 [4 ;6] dans le groupe « pronostic défavorable » ( $p<0,001$ ). En sortie de réanimation, 2 (1 %) patients étaient en état végétatif selon le score GOS, 58 (35 %) patients avaient un handicap sévère, 34 (21 %) patients un handicap modéré et 17 (10 %) patients avaient une bonne récupération globale.

## E. Pronostic des patients à 1 an du traumatisme crânien

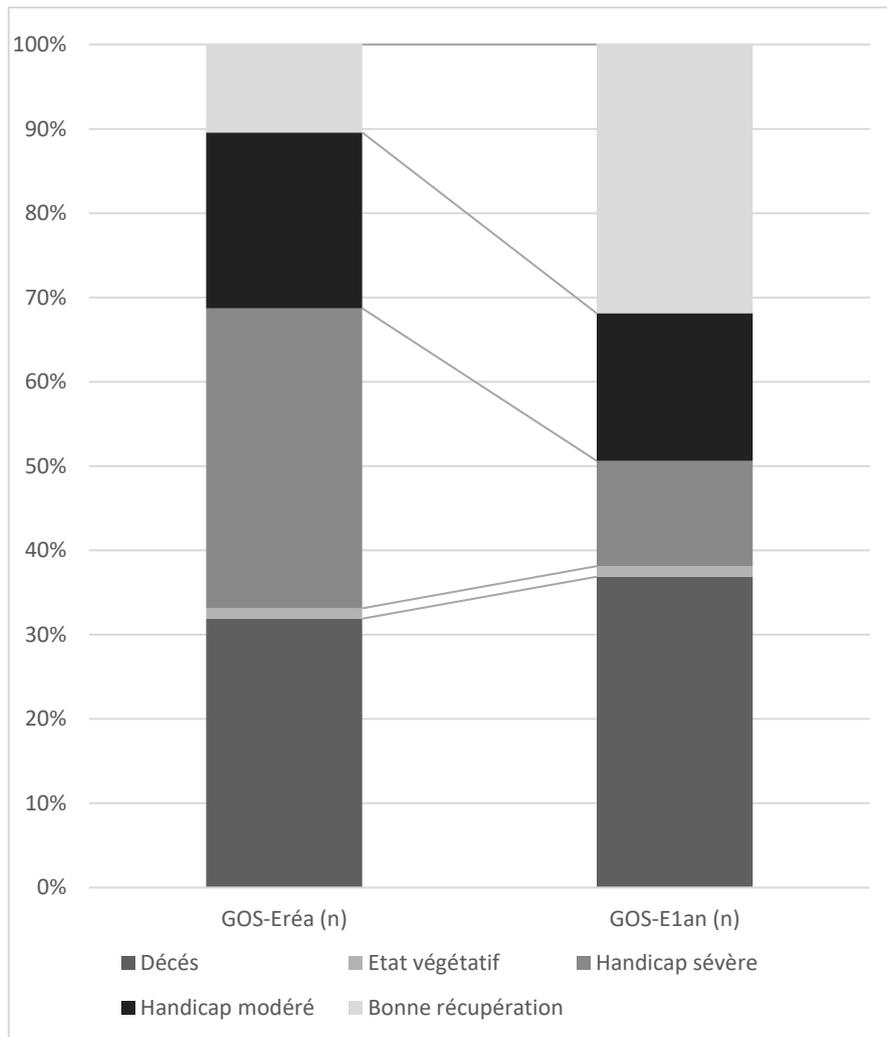
Huit patients n'ont pas répondu aux appels téléphoniques à un an et ont été considéré « perdus de vue ». Sur 158 patients, 36 % des patients (n=59) étaient décédés à un an de leur traumatisme. A un an, le score GOS-Extended médian est de 7 [6;8] dans le groupe « pronostic favorable » et de 1 [1;2] dans le groupe « pronostic défavorable » ( $p < 0,001$ ) tandis que le score mRS médian est de 0 [0;1] dans le groupe « pronostic favorable » et de 5 [6 ;6] dans le groupe « pronostic défavorable » ( $p < 0,001$ ). Dans le groupe « pronostic favorable », 71 patients vivaient à domicile tandis que 3 étaient en institution contre 11 patients vivant à domicile et 6 en institution dans le groupe « pronostic défavorable » ( $p < 0,001$ ).

A un an, 2 (1 %) patients sont en état végétatif, 18 (12 %) patients ont un handicap sévère, 28 (17 %) patients un handicap modéré et 51 (31 %) patients avaient une bonne récupération globale. Ces résultats sont présentés en Figure 5.

**Tableau 7 - Pronostic neurologique des patients à 1 an du traumatisme crânien**

	Pronostic favorable (n=79)	Pronostic défavorable (n=79)	p
<b>GOS-E à 1 an</b>	<b>7 [6 ;8]</b>	<b>1 [1 ;2]</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>mRS à 1 an</b>	<b>0 [0 ;1]</b>	<b>6[6 ;6]</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Décès à 1 an</b>	-	59 (75)	
<b>Réhospitalisation*</b>	2 (3)	2(3)	1
<b>Lieu de vie</b>			<0,001
Retour à domicile	71 (96)	11(52)	
Institution	3(4)	10 (48)	
<b>Troubles cognitifs et/ou psychiatriques</b>	17(22)	6(8)	.

*Réhospitalisation\* suite à une complication due au traumatisme crânien exclusivement, cranioplastie exclue. Institution\*\* : patient vivant en EHPAD ou en soins de suite/longue durée.*



**Figure 5 - Pronostic des patients via le GOS Extended en sortie de réanimation et   1 an**

## V. Discussion

Cette étude, réalisée après un peu plus de deux années d'inclusion est la plus grande cohorte récente réalisée en région Basse-Normandie avec 173 patients traumatisés crâniens évalués. Si l'on considère le bassin de population de 1.479 millions de personnes, cela représente 6 patients présentant un traumatisme crânien nécessitant une hospitalisation en réanimation sur 100000 personnes par an. Ce chiffre confirme cette tendance à la diminution des traumatismes crâniens graves depuis les premières données épidémiologiques françaises en 1986 (3). Tous les patients traumatisés crâniens n'ont pas pu être inclus dans la cohorte Neurodata. A titre de comparaison, le nombre de patients traumatisés crâniens (commotions cérébrales comprises) obtenus grâce aux éléments de codage obtenus via la DIM, en Région Normandie durant la même période était de 11494 dont 6625 patients en Basse-Normandie. Parmi ces patients, 510 sont décédés et 9515 sont retournés à domicile. D'une part, certains patients sont décédés sur le lieu de l'accident, à cause de leur traumatisme crânien ou d'autres blessures au-delà de toute ressource thérapeutique. Il est également possible que certains patients décédant rapidement après leur début de prise en charge hospitalière n'aient pas été inclus dans la base de données Neurodata, que leur dossier soit perdu ou que le recueil des informations soit non achevé. Du fait du nombre d'intervenants importants dans le recueil des données, il est possible que cette étude soit sujette à un biais de recueil, comme beaucoup d'études observationnelles. De plus, trois internes en médecine ont interrogé les patients par téléphone durant les deux années, ce qui expose également au biais d'interprétation vis-à-vis des réponses du patient.

L'un des points positifs de cette étude est le peu de personnes perdues de vue (4%) comparé aux registres épidémiologiques existants. Les caractéristiques démographiques de cette étude rejoignent les données du registre Aquitaine, publié en 2001, où la mortalité était de 30 % (3). Dans notre cohorte, 36 % des patients sont décédés à un an, 12 % présentaient un handicap sévère, 17 % présentaient un handicap modéré et 32 % une bonne récupération, les résultats sont donc plus encourageants que les résultats à 1 an de l'étude Paris-TBi (49 % de décès, 21 % de handicap, 5 % de bonne récupération et 24 % de perdus de vue) (5). Les décès de ces patients étaient quasi-exclusivement de cause neurologique. Un patient est

décédé d'un arrêt circulatoire. Trois patients sont décédés d'un syndrome de défaillance multi-viscérale d'origine multifactorielle, deux étaient âgés et présentaient plusieurs lésions extra-crâniennes.

Il y a 38 (48 %) patients polytraumatisés versus 30 (37 %) dans les deux groupes pronostiques. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les deux groupes, probablement car nous n'avons pas fait d'analyse multivariée en fonction de chaque lésion. Le score GOS-E ne prend pas en compte les lésions extra-neurologiques, contrairement à l'Injury Severity Score, l'AIS ou le score CRASH (disponible en ligne). En effet, certains patients ont possiblement eu un score de GOS-E modifié en raison de lésions extra-neurologiques (par exemple, par un handicap physique lié à une atteinte de membre).

Cette étude n'a pas permis de déceler une association entre le pronostic et l'incidence des complications survenues durant la réanimation. Pourtant, les complications septiques sont nombreuses dans cette cohorte, avec 69 patients (42 %) concernés. L'incidence de l'HTIC durant l'hospitalisation est élevée dans cette étude (38 %), elle varie dans la littérature entre 17 et 88 %. Il n'y a pas de différence significative sur l'issue pronostique concernant la DVE et la craniectomie décompressive. Ceci s'explique possiblement par le fait que certains patients ont bénéficié de ces chirurgies dès leur admission devant la sévérité des lésions, avant toute HTIC réfractaire. Il serait intéressant d'analyser le pronostic en fonction de la raison et de la précocité de ces gestes chirurgicaux.

L'échelle GOS est utilisée pour sa simplicité d'utilisation, néanmoins elle est sujette au biais d'interprétation en raison de la subjectivité de certains items. Son manque de sensibilité et de spécificité lui est également reproché. C'est le score qui a été utilisé pour évaluer l'issue neurologique des patients en fin de réanimation. Dans cette étude, les scores de GOS et GOS-E sont significativement associés ( $p < 0,001$ ) mais il ne faut pas oublier que les réanimateurs ont tendance à sous-évaluer le GOS en sortie de réanimation (19). Pour le questionnaire téléphonique à un an, nous avons utilisé l'échelle GOS-Extended. L'utilisation de la *Disability Rating Scale*, est plus précise concernant le niveau de handicap et pourrait être utilisée dans une étude ultérieure. Par ailleurs, le cut-off du score de GOS-E entre « pronostic favorable » ou « défavorable » est aléatoire selon les études (14,22). Il est admis qu'un « pronostic favorable » est compris entre 4 et 8 selon le score de GOS-E et qu'un « pronostic

défavorable » est compris entre 1 et 4, tel que dans les études récentes sur la craniectomie décompressive ou sur le monitoring de la pression intracrânienne (14,22). Cependant, ce cut-off ne prend pas en compte la subjectivité de l'avis des patients concernant leur autonomie ou leur état de santé global (21), qui est probablement extrêmement variable d'un individu à un autre. Les complications neurologiques telles que le handicap physique, la dysfonction cognitive, comportementale, sociale, les conduites addictives ou les troubles de la mémoire et du sommeil sont probablement sous-estimées dans cette étude, malgré le fait qu'elles soient prises en compte dans le score GOS-E. Tout d'abord, certains patients présentaient certains troubles avant l'accident ou ont du mal à discerner la part d'imputabilité du traumatisme crânien dans leurs symptômes. Le retour à l'emploi antérieur pourrait être un bon indicateur vis-à-vis de ces symptômes, néanmoins ce n'est pas évaluable pour les patients n'ayant pas emploi ou les retraités, qui sont majoritaires dans cette étude. Dans certaines études (23), il y a jusqu'à 40% de complications physiques, 62 % de dysfonctions cognitives avérées, 55 % de troubles comportementaux, 49 % de changements dans les interactions sociales avec une incidence corrélée à la sévérité du traumatisme. Même les traumatisés crâniens légers présentaient 43 % de troubles cognitifs et 33 % de problèmes comportementaux.

Comme le suggère Wilson dans un éditorial paru dans le Lancet en 2016 (24), l'utilisation concomitante des échelles telle que l' AIS, le score de GCS ou le GOS-E peut permettre la réalisation d'études de plus grande ampleur, discernant plus de facteurs pronostiques. Le but est de pouvoir aider les praticiens à pouvoir dissocier les patients à risque pour améliorer la prise en charge médicale.

## VI. Conclusion

Ces données montrent une mortalité de 36 %, avec persistance de handicap physique et cognitifs lourds. Le pronostic est associé à l'âge élevé, la présence d'une addiction, le score de Glasgow, la mydriase bilatérale, la classification de Marshall. Cela peut permettre d'orienter les professionnels dans leur prise de décision, leur prise en charge thérapeutique et enfin d'informer les patients et leurs familles concernant les issues neurologiques possibles. Ces données peuvent également servir de base à l'élaboration d'un réseau de soins dans la région Basse-Normandie ou à la création d'une association de patients. Le challenge des années à venir est de trouver un consensus concernant certaines thérapeutiques grâce à l'élaboration de nouveaux scores et facteurs pronostiques, l'optimisation de certaines techniques de monitoring, et le suivi à long terme des patients traumatisés crâniens.

### Conflits d'intérêts

Il n'y a pas de conflits d'intérêts à déclarer.

## Bibliographie

1. Maas, Andrew I. R., David K. Menon, P. David Adelson, Nada Andelic, Michael J. Bell, Antonio Belli, Peter Bragge, et al. Traumatic Brain Injury : Integrated Approaches to Improve Prevention, Clinical Care, and Research.” The Lancet Neurology 16, no. 12 (December 1, 2017).
2. Majdan, Marek, Dominika Plancikova, Alexandra Brazinova, Martin Rusnak, Daan Nieboer, Valery Feigin, and Andrew Maas. “Epidemiology of Traumatic Brain Injuries in Europe: A Cross-Sectional Analysis.” The Lancet Public Health 1, no. 2 (2016).
3. Masson, Françoise MD; Thicoipe, Michel MD; Aye, Paul MD; Mokni, Tarak MD; Senjean, Pierre MD; Schmitt, Valérie MD; Dessalles, Paul-Henri MD; Cazaugade, Michel MD; Labadens, Pierre MD and the Aquitaine Group for Severe Brain Injuries Study. Epidemiology of Severe Brain Injuries: A Prospective Population-Based Study. The Journal of Trauma. September 2001 - Volume 51 - Issue 3 - p 481-489.
4. Gustavsson A1, Svensson Olesen. Cost of disorders of the brain in Europe 2010. doi:10.1016/j.euroneuro.2011.08.008. Sept 2011.
5. Jourdan C, Bosserelle V, Azerad S, Ghout I, Bayen E, Aegerter P, et al. Predictive factors for 1-year outcome of a cohort of patients with severe traumatic brain injury (TBI): results from the PariS-TBI study. Brain Inj 2013;27(9):1000–7
6. Katharine S. Seagly, Rochelle L. O’Neil & Robin A. Hanks. Pre-injury psychosocial and demographic predictors of long-term functional outcomes post-TBI. Nov 2017
7. Dalens B., Traité d’Anesthésie générale. Chapitre 5 – Anesthésie en neurotraumatologie.

8. Haddad, Samir H., and Yaseen M. Arabi. "Critical Care Management of Severe Traumatic Brain Injury in Adults." *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 20, no. 1 (2012): 12.
9. Geeraerts T, Velly L, Abdennour L, Asehnoune K, Audibert G, Bouzat P, et al. Prise en charge des traumatisés crâniens graves à la phase précoce (24 premières heures). *J Eur des Urgences Reanim.* 2017 ;29(2):167–92.
10. Carney, Nancy, Annette M. Totten, Cindy O'Reilly, Jamie S. Ullman, Gregory W.J. Hawryluk, Michael J. Bell, Susan L. Bratton, et al. "Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition: " *Neurosurgery*, September 2016, 1.
11. BrainTraumaFoundation. Management and prognosis of severe trauma injury. [www.braintrauma.org](http://www.braintrauma.org).
12. Stocchetti, Nino, and Andrew I.R. Maas. "Traumatic Intracranial Hypertension." *New England Journal of Medicine* 370, no. 22 (May 29, 2014): 2121–30.
13. Marshall LF, Marshall SB, Klauber MR, et al. A new classification of head injury based on computed tomography. *J Neurosurg.* 1991 ;75(1S):14–20
14. Hutchinson, Peter J., Angelos G. Koliass, Ivan S. Timofeev, Elizabeth A. Corteen, Marek Czosnyka, Jake Timothy, Ian Anderson, et al. "Trial of Decompressive Craniectomy for Traumatic Intracranial Hypertension." *New England Journal of Medicine* (September 22, 2016): 1119–30.
15. Jimmy W. Huh; Shih-Shan Lang; Todd J. Kilbaugh. « Craniectomy for Traumatic Intracranial Hypertension », *The New England Journal of Medicine*, déc 2016. 375(24):2401.

16. Murray, Gordon D., Isabella Butcher, Gillian S. McHugh, Juan Lu, Nino A. Mushkudiani, Andrew I.R. Maas, Anthony Marmarou, and Ewout W. Steyerberg. "Multivariable Prognostic Analysis in Traumatic Brain Injury: Results from The IMPACT Study." *Journal of Neurotrauma* 24, no. 2 (February 2007): 329–37.
17. De Silva, Mary J., Ian Roberts, Pablo Perel, Phil Edwards, Michael G. Kenward, Janice Fernandes, Haleema Shakur, and Vikram Patel. "Patient Outcome after Traumatic Brain Injury in High-, Middle- and Low-Income Countries : Analysis of Data on 8927 Patients in 46 Countries." *International Journal of Epidemiology* 38, no. 2 (April 1, 2009): 452–58.
18. Collaborators, CRASH Trial. "Final Results of MRC CRASH, a Randomised Placebo-Controlled Trial of Intravenous Corticosteroid in Adults with Head Injury—outcomes at 6 Months." *The Lancet* 365, no. 9475 (2005) : 1957–1959.
19. Weir, James, Ewout W. Steyerberg, Isabella Butcher, Juan Lu, Hester F. Lingsma, Gillian S. McHugh, Bob Roozenbeek, Andrew I.R. Maas, and Gordon D. Murray. "Does the Extended Glasgow Outcome Scale Add Value to the Conventional Glasgow Outcome Scale?" *Journal of Neurotrauma* 29, no. 1 (January 2012): 53–58.
20. Fayol, P, H Carrière, D Habonimana, P.-M Preux, and J.-J Dumond. "Version française de l'entretien structuré pour l'échelle de devenir de Glasgow (GOS) : recommandations et premières études de validation." *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 47, no. 4 (May 2004): 142–56.
21. Pouliquen U1, Etcharry-Bouyx F, Pinon K, Patureau F, Petit A, Lambert A, Richard I. Post-acute assessment programme for patients with traumatic brain injury: measuring the gap between patients' expectations on entering and end of programme recommendations. *Brain Inj.* 2013;27(7-8):789-92. Epub 2013 Jun 19.

22. Chesnut, Randall M., Nancy Temkin, Nancy Carney, Sureyya Dikmen, Carlos Rondina, Walter Videtta, Gustavo Petroni, et al. "A Trial of Intracranial-Pressure Monitoring in Traumatic Brain Injury." *New England Journal of Medicine* 367, no. 26 (December 27, 2012): 2471–81.
  
23. Benedictus, Marieke R., Jacoba M. Spikman, and Joukje van der Naalt. "Cognitive and Behavioral Impairment in Traumatic Brain Injury Related to Outcome and Return to Work." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 91, no. 9 (September 2010): 1436–41.
  
24. Wilson, Mark H. "Traumatic Brain Injury: An Underappreciated Public Health Issue." *The Lancet Public Health* 1, no. 2 (December 1, 2016): e44.

## Annexes

### Annexe 1 - Echelle GOS-Extended (en français) d'après Fayol, 2004 (20).

Entretien structuré pour l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE)			
Nom :	Prénom :	Date de l'examen :	
Date de naissance :	( ans)	Date de l'accident :	Sexe : <input type="radio"/> M <input type="radio"/> F
Age lors de l'accident :	Délai depuis l'accident :		
Interlocuteur : Patient seul : ___; Parent/Ami/Référent seul : ___; Patient + Parent/Ami/ Référent: ___			
Examineur :	Résultat :		
<b>CONSCIENCE</b>			
1 Le sujet est-il capable de répondre aux ordres simples ou de dire un mot ?			<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non (4)
<b>INDEPENDANCE AU DOMICILE</b>			
2a Le sujet est-il capable de se prendre en charge à domicile, sans aide, pendant 24 H. si nécessaire ?			<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
<small>Pour répondre "Oui" le sujet doit être capable de se prendre en charge dans les différentes activités de la vie quotidienne pendant 24 H. si nécessaire, même si en ce moment ce n'est pas le cas. Ceci comprend la capacité à planifier et à mener à bien les activités suivantes : toilette, habillage, préparation d'un repas pour soi-même, réponse au téléphone et résolution des problèmes domestiques mineurs. Le sujet doit être capable d'exécuter ces activités sans incitation ni rappel et peut être laissé seul durant la nuit. Si vous avez répondu "Oui", ne répondez pas à la question 2b.</small>			
2b Le sujet est-il capable de se prendre en charge à domicile, sans aide, pendant 8 H. si nécessaire ?			<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non (3.1) (3.2)
<small>Pour répondre "Oui" le sujet doit être capable de se prendre en charge dans les différentes activités de la vie quotidienne pendant au moins 8 H durant la journée si nécessaire, même si en ce moment ce n'est pas le cas.</small>			
2c Avant le traumatisme le sujet était-il capable de se prendre en charge ?			<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
<b>INDEPENDANCE EN DEHORS DU DOMICILE</b>			
3a Le sujet est-il capable de faire ses courses sans aide ?			<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non (3.1)
<small>Ceci inclut la capacité de planifier les achats, de les payer, et de se comporter de façon appropriée en public. Si le sujet ne fait pas habituellement ses courses, répondre à la question comme s'il avait à les faire.</small>			
3b Avant le traumatisme le sujet était-il capable de faire ses courses sans aide ?			<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
4a Le sujet est-il capable de se déplacer dans la localité sans aide ?			<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non (3.1)
<small>Le sujet peut conduire, utiliser les transports en commun ou prendre un taxi (le commander par téléphone, donner les instructions au chauffeur).</small>			
4b Avant le traumatisme, le sujet était-il capable de se déplacer dans la localité sans aide ?			<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non

Page 1 sur 3

Entretien structuré pour l'échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE). Copyright Patrick Fayol - 2004  
d'après Structured interviews for the GOS and GOSE Lindlay Wilson, Laura Pettigrew, Graham Teasdale 1998.

## Entretien structuré pour l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE)

### TRAVAIL

5a Le sujet est-il capable actuellement de travailler à son niveau antérieur ?

Oui  Non

Si le sujet était à la recherche d'un travail avant le traumatisme, répondre "Oui" si le traumatisme n'a pas affecté ses chances d'obtenir un travail ou le niveau de travail qu'il pouvait espérer.

Si le sujet était étudiant avant le traumatisme, répondre "Oui" si sa capacité à suivre des études n'a pas été affectée.

Si vous avez répondu "Oui", ne répondez pas à la question 5b.

5b Importance de la restriction du travail : 1) réduction de la capacité de travail  
2) uniquement capable de travailler en milieu protégé ou dans un travail non compétitif  
ou incapable de travailler

1  2  
(2.1) (2.2)

5c Avant le traumatisme, le sujet avait-il un travail ou était-il à la recherche d'un emploi (répondre "Oui") ou ni l'un ni l'autre (répondre "Non") ?

Oui  Non

### VIE SOCIALE ET LOISIRS

6a Le sujet est-il capable de poursuivre des relations sociales régulières et d'avoir des activités de loisirs en dehors du domicile ?

Oui  Non

Si le sujet n'a pas repris toutes ses activités de loisirs, mais qu'il n'est pas gêné par des difficultés physiques ou mentales, répondre "Oui".

S'il a arrêté ses activités en raison d'un manque d'intérêt ou de motivation répondre "Non".

Si vous avez répondu "Oui", ne répondez pas à la question 6b.

6b Importance de la restriction des activités sociales ou de loisirs : par rapport à avant le traumatisme

- 1) participe un peu moins : moins de deux fois moins souvent
- 2) participe beaucoup moins : plus de deux fois moins souvent
- 3) participe rarement, pour ne pas dire jamais

1  2  3  
(1.2) (2.1) (2.2)

6c Avant le traumatisme le sujet prenait-il part à des activités sociales régulières et à des activités de loisirs en dehors du domicile ?

Oui  Non

### FAMILLE ET AMIS

7a Y-a-t-il eu des problèmes psychologiques ayant conduit à des ruptures familiales ou amicales toujours présentes actuellement ?

Oui  Non

Les modifications typiques de la personnalité post-traumatique sont : l'impulsivité, l'irritabilité, l'anxiété, l'indifférence à autrui, les changements d'humeur, la dépression et le comportement irresponsable ou enfantin.

Si vous avez répondu "Non", ne répondez pas à la question 7b.

7b Importance des ruptures ou des tensions :

- 1) occasionnelles : moins d'une fois par semaine
- 2) fréquentes : une fois par semaine ou plus mais tolérable
- 3) constantes : quotidiennes et intolérables.

1  2  3  
(1.2) (2.1) (2.2)

7c Avant le traumatisme y avait-il des problèmes avec la famille ou les amis ? Si tel était le cas mais si ces problèmes se sont aggravés de façon marquée, répondre quand même "Non".

Oui  Non

### REPRISE D'UNE VIE NORMALE

8a Existe-t-il actuellement d'autres problèmes dus au traumatisme et qui affectent la vie quotidienne ?

Oui  Non

Les autres problèmes typiquement rapportés après un traumatisme crânien sont : céphalées, vertiges, fatigue, sensibilité au bruit ou à la lumière, ralentissement, manque de mémoire et difficultés de concentration.

(1.2) (1.1)

8b Existait-il des problèmes du même ordre avant le traumatisme ? Si tel était le cas mais si ces problèmes se sont aggravés de façon marquée, répondre quand même "Non".

Oui  Non

Nom :

Date de l'examen :

GOSE :

Page 2 sur 3

## Entretien structuré pour l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE)

Épilepsie : Depuis le traumatisme le sujet a-t-il présenté des crises d'épilepsie ? oui non  
Lui a-t-on dit qu'il risquait de faire des crises d'épilepsie ? oui non

Quel est le facteur le plus important du devenir ?  
le traumatisme crânien : \_\_\_\_ un traumatisme non crânien ou une maladie : \_\_\_\_ un mélange des deux : \_\_\_\_

Cotation : le score global du patient est basé sur l'indication de la catégorie de devenir la moins bonne. Reportez-vous aux recommandations pour de plus amples informations concernant la passation de l'entretien et la cotation.

Bonne récupération :  
Niveau supérieur ..... 1.1  
Niveau inférieur ..... 1.2

Handicap modéré :  
Niveau supérieur ..... 2.1  
Niveau inférieur ..... 2.2

Handicap sévère :  
Niveau supérieur ..... 3.1  
Niveau inférieur ..... 3.2

État végétatif persistant ..... 4

(Décès) ..... 5

## 5b. Extended Glasgow Outcome Scale – description of outcome categories

The description of the outcome categories is based on references 12 and 13 of the main paper, with significant portions of the text below taken verbatim from the first of the two papers which represents the first description of the GOSE:

Jennett B, Snoek J, Bond MR, Brooks N. Disability after severe head injury: observations on the use of the Glasgow Outcome Scale. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1981;44(4):285–93.

Wilson JT, Pettigrew LE, Teasdale GM. Structured interviews for the Glasgow Outcome Scale and the extended Glasgow Outcome Scale: guidelines for their use. *J Neurotrauma* 1998;15(8):573–85.

**Vegetative state:** This indicates that a patient is unable to obey commands. Anyone who shows ability to obey even simple commands, or utter any word or communicate specifically in any other way is not considered to be in the vegetative state.

**Severe disability:** This indicates that a patient is conscious but needs the assistance of another person for some activities of daily living every day. This may range from continuous total dependency (for feeding and washing) to the need for assistance with only one activity – such as dressing, getting out of bed or moving about the house, or going outside to a shop. Patients who are at home, if they cannot be left alone for 8 h are classified as **lower severe disability**. Patients who can be left alone at home for at least 8 h but cannot travel locally or shop without assistance, are classified as **upper severe disability**. The latter also includes patients who do not require any assistance at home but require assistance outside the home.

**Moderate disability:** This indicates that a patient is able to look after himself/herself at home, to get out and about to the shops and to travel by public transport. However, some previous activities, either at work or in social life, are now no longer possible by reason of either physical or mental deficit. Some patients in this category are able to return to certain kinds of work, even to their own job, if this happens not to involve a high level of performance in the area of their major deficit. Classification as **upper or lower moderate disability** depends on the extent of restriction on their capacity to work *and* resumption of previous social / leisure activities; and the degree of family disruption or disruption to friendships (see questionnaire).

**Good recovery:** This indicates the capacity to resume normal occupational and social activities, although there may be minor physical or mental deficits. Patients who have some problems relating to the injury which affect their daily life are classified as **lower good recovery**; patients who have no problems are classified as **upper good recovery**.

### Annexe 2- Echelle modifiée de Rankin (mRS).

0	Aucun symptôme, aucune limitation.
1	Symptômes mineurs sans limitations dans la vie quotidienne. « Avez-vous des difficultés pour lire, parler, retrouver des mots, avaler la salive, voir ? »
2	Handicap faible. Le patient peut procéder à des activités mais il a parfois besoin d'une assistance. Il peut marcher sans assistance.
3	Handicap modéré. Le patient a parfois besoin d'aides mais il peut marcher sans assistance.
4	Handicap sévère. Le patient ne peut marcher sans assistance et ne peut subvenir à ses besoins sans assistance.
5	Handicap majeur. Patient grabataire, incontinent, nécessitant une aide permanente.
6	Décès.

**Annexe 3 - Aspects démographiques des traumatisés crâniens dans la région Basse Normandie entre le 29 novembre 2015 et le 31 décembre 2017 (166 patients).**

<b>Catégories d'âge</b>	<b>n (%)</b>
<20	3 (2)
20-24	17 (10)
25-29	23 (14)
30-34	5 (3)
35-44	20 (12)
45-54	19 (11)
≥55	79 (48)
<b>Catégories socio-professionnelles</b>	<b>n (%)</b>
Agriculteur	2 (1)
Artisan commerçant	3 (2)
Cadre	0
Employé	14 (8)
Ouvrier	10 (6)
Intermédiaire	1 (1)
Retraité	21 (13)
Étudiant	5 (3)
Sans activité	17 (10)
<b>Lieu de l'accident</b>	<b>n (%)</b>
Calvados	79 (48)
Manche	54 (33)
Orne	23 (14)
Hors Basse-Normandie	2 (1)

**Annexe 4 - Prise en charge médicale des patients (158 patients).**

	<b>Pronostic favorable (n=79)</b>	<b>Pronostic défavorable (n=79)</b>	<b>p</b>
<b>Vasopresseurs</b>			
En préhospitalier	19 (24)	27 (34)	0,401
Au déhocage	49 (100)	62 (100)	0,442
En réanimation	43 (54)	50 (63)	0,118
<b>Sédation à la phase initiale</b>	47 (60)	56 (71)	0,182
<b>Ventilation mécanique</b>			
En préhospitalier	53 (67)	59 (75)	0,381
Au déhocage	61 (100)	66 (100)	1
En réanimation	66 (93)	70 (95)	0,742
<b>Monitoring de la PIC</b>	59 (75)	46 (59)	0,043
Bloc des urgences	8[0;55]		
Réanimation	9[1;75]		

*DVE : dérivation ventriculaire externe ; PIC : pression intracrânienne*

**Annexe 5- Caractéristiques des patients en fin de réanimation (158 patients).**

	<b>Pronostic favorable (n=79)</b>	<b>Pronostic défavorable (n=79)</b>	<b>p</b>
<b>Evacuation de l'hématome</b>	17 (22)	16 (21)	1
<b>HTIC</b>	34 (43)	29 (37)	0,516
Osmothérapie initiale	23 (29)	30 (38)	0,048
Coma barbiturique	9(11)	11(14)	1
Pose de DVE	14 (18)	11(14)	0,663
Craniectomie décompressive	18 (23)	14 (18)	0,553
<b>Complications en réanimation</b>			
Sepsis	35(44)	28(35)	0,317
Comitialité-Epilepsie	7(9)	5(5)	1
Aggravation des lésions scanographiques	6(8)	18(23)	0,033
<b>Décès en fin de réanimation</b>			
LATA	-	49 (62)	<0,001
Mort encéphalique	3 (4)	35 (44.3)	<0,001
PMO réalisé	-	20 (12)	
	-	14 (8)	
<b>Score IGS</b>	41 [30 ;51]	55 [42 ;65]	<0,001
<b>Durée de séjour</b>	13 [6 ;20]	6 [2 ;15]	0,003
<b>GOS E sortie</b>	<b>4 [3 ;5]</b>	<b>1 [1 ;3]</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>mRS sortie</b>	3 [1 ;3]	6 [4 ;6]	<0,001

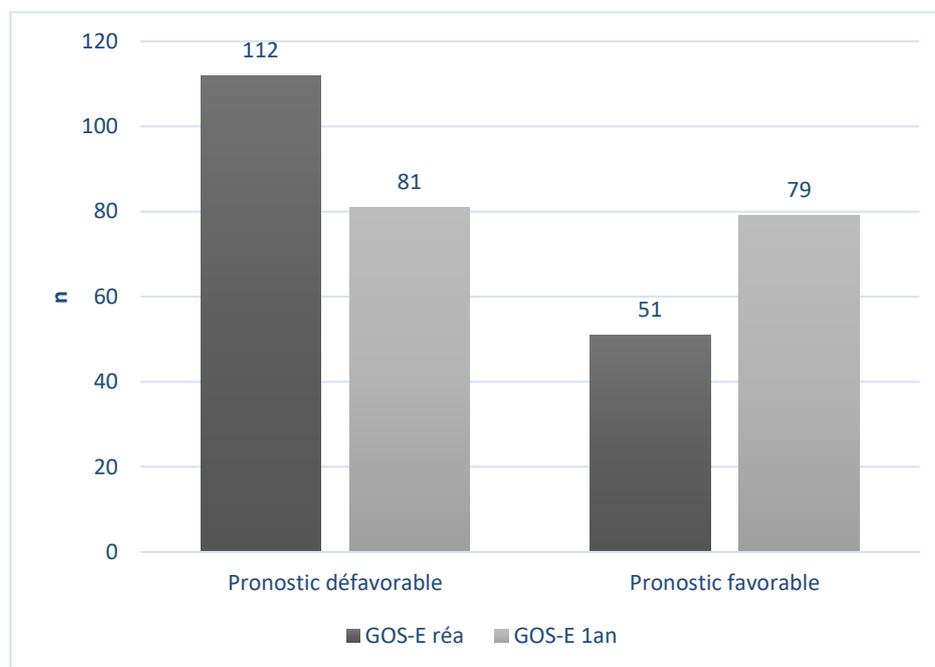
*HTIC : hypertension intracrânienne ; DVE : dérivation ventriculaire externe ; LATA : limitation et arrêt des thérapeutiques actives réanimatoires ; PMO : prélèvements multi organes ; IGS : index de gravité simplifié*

**Annexe 6 - Scores pronostiques des patients selon le niveau de handicap (166 patients).**

<b>GOS-E</b>	<b>Sortie de réanimation n (%)</b>	<b>GOS-E à 1 an n (%)</b>
<b>1 (décès)</b>	49 (31)	59 (36)
<b>2 (Etat végétatif)</b>	2 (1)	2 (1)
<b>3 (Handicap sévère inférieur)</b>	33 (20)	6 (4)
<b>4 (Handicap sévère supérieur)</b>	25 (15)	12 (8)
<b>5 (Handicap modéré inférieur)</b>	28 (17)	13 (8)
<b>6 (Handicap modéré supérieur)</b>	6 (4)	15 (9)
<b>7 (Bon rétablissement)</b>	11 (7)	14 (9)
<b>8 (Excellent rétablissement)</b>	6 (4)	37 (23)

mRS (Rankin score)	Sortie de réanimation	A 1 an
	n (%)	n (%)
<b>0 (aucun symptôme)</b>	20 (12)	42 (25)
<b>1</b>	14 (8)	24 (14)
<b>2</b>	17 (10)	11 (7)
<b>3</b>	14 (8)	7 (4)
<b>4</b>	36 (22)	8 (5)
<b>5</b>	10 (6)	4 (2)
<b>6 (décès)</b>	49 (31)	59 (36)

**Annexe 7 - Evolution pronostique des patients en fonction du score GOS-E.**



**Annexe 8 - Analyse du pronostic en fonction du nombre de lésions décelées au scanner cérébral**

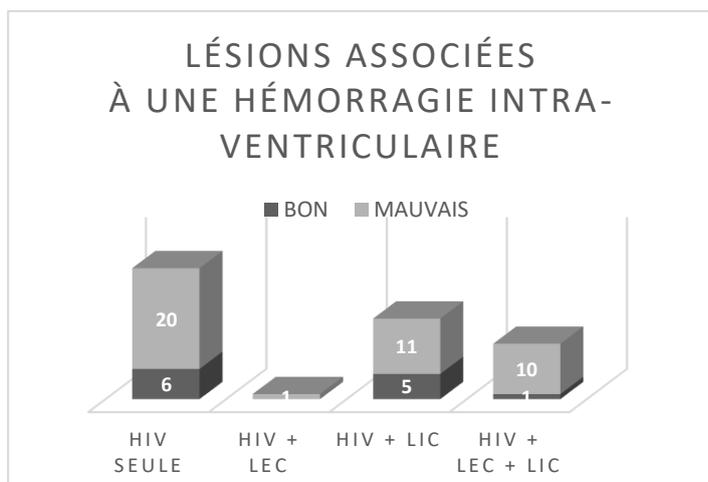
<b>Lésions extra-parenchymateuses (HED+HSD)</b>			
<b>n(%)</b>	Pronostic favorable	Pronostic défavorable	Perdu de vue
1 lésion	15 (19)	13 (16)	2 (3)
≥ 2 lésions	2 (3)	1 (1)	

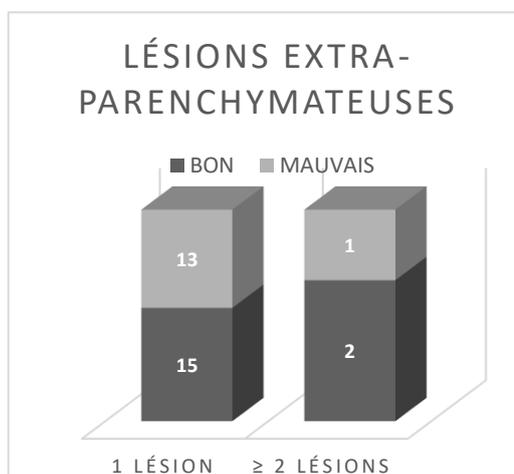
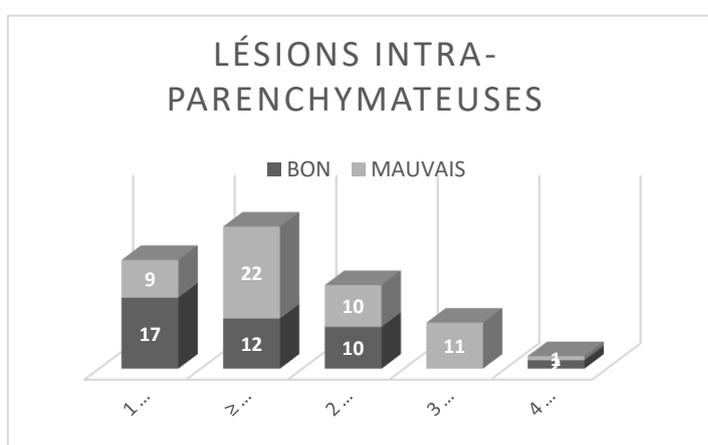
<b>Lésions intra-parenchymateuses (HSA+HIP+contusion+pétéchies)</b>			
<b>n(%)</b>	Pronostic favorable	Pronostic défavorable	Perdu de vue
1 lésion	17 (22)	9 (11)	1 (1)
≥ 2 lésions	12 (15)	22 (28)	1 (1)
2 Lésions	10 (13)	10 (13)	1 (1)
3lésions	0	11 (13)	
4lésions	2 (3)	1 (1)	

<b>Hémorragie intraventriculaires associées ou non à une autre lésion</b>			
<b>n(%)</b>	Pronostic favorable	Pronostic défavorable	Perdu de vue
HIV seule	6 (8)	20 (25)	1 (1)
HIV + LEC		1 (1)	
HIV + LIC	5 (7)	11 (13)	1 (1)
HIV + LEC + LIC	1 (1)	10 (13)	



Les lésions extra-parenchymateuses (LEP) comprennent les hématomes extraduraux (HED) et sous duraux (HSD). Les lésions intra-parenchymateuses (LIP) comprennent les hémorragies sous-arachnoïdiennes (HSA), les hématomes intra-parenchymateux (HIP), les contusions et les pétéchies. L'hémorragie intraventriculaire est nommée HIV. **BON** correspond à « pronostic favorable » et **MAUVAIS** à « pronostic défavorable ».



« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de la Faculté

VU et permis d'imprimer  
en référence à la délibération  
du Conseil d'Université  
en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président  
de l'Université de CAEN et P.O

Le Doyen

ANNEE DE SOUTENANCE : 2019

NOM ET PRENOM DE L'AUTEUR : **COUNILH Alexandra**

**TITRE DE LA THESE : Suivi prospectif à un an d'une cohorte de patient traumatisés crâniens hospitalisés en réanimation au CHU de Caen entre le 29 novembre 2015 et le 31 décembre 2017.**

**RESUME DE LA THESE EN FRANÇAIS :**

**Introduction** : Il existe peu d'études épidémiologiques françaises depuis l'évolution des recommandations concernant la prise en charge du traumatisme crânien. L'âge et le mécanisme des accidents ont évolué depuis quelques années. **Matériel et méthodes** : Il s'agit d'une étude observationnelle monocentrique prospective réalisée après avis favorable du comité de protection des personnes. Les patients étaient inclus dès le début de la prise en charge intrahospitalière. Le pronostic était jugé favorable si le score GOS-Extended à un an du traumatisme était supérieur à 4. **Résultats**: entre novembre 2015 et décembre 2017, 166 patients ont été inclus. 51% des patients présentaient un GCS≤8. Le score de Glasgow initial était de 11[6 ;14] dans la catégorie « issue favorable » vs 6[3;11] dans la catégorie « issue défavorable » (p<0,001). A un an, 36% des patients étaient décédés, 1% des patients étaient en état végétatif, 12% avaient un handicap sévère, 17% un handicap modéré et 31% une bonne récupération. 4% des patients étaient perdus de vue. Le GOS-E médian est de 7[6 ;8] vs 1[1 ;2] (p<0,001). L'âge (OR 1,04), l'absence d'addiction (OR 0,21), le score de Glasgow (OR 0,84), la mydriase bilatérale (OR 7,63) et le score de Marshall à IV (OR 18,25) sont des facteurs corrélés au pronostic neurologique. **Conclusion** : Ces données montrent une mortalité de 36% à un an avec persistance de handicap physique et cognitifs lourds (près de 30%) malgré l'évolution de la prise en charge. Cela peut permettre d'orienter les professionnels dans leur prise de décision, leur prise en charge thérapeutique et enfin d'informer les patients et leurs familles.

**MOTS CLES** : Traumatisme crânien grave, pronostic, étude observationnelle, hypertension intracrânienne, GOS Extended

**TITRE DE LA THESE EN ANGLAIS : One-year prospective follow-up of a cohort of patients with a traumatic brain injury hospitalized in intensive care units at the university hospital of Caen between November 29, 2015 and December 31, 2017**

**RESUME DE LA THESE EN ANGLAIS :**

**Introduction** : There are few French epidemiological studies since the evolution of recommendations concerning the management of head trauma. The age and mechanism of accidents have changed in recent years. **Material and methods**: This is a monocentric prospective observational study carried out after favorable opinion of the committee for the protection of persons. Patients were included from the beginning of the intra-hospital care. The prognosis was favorable if the GOS-Extended score at one year of the trauma was greater than 4. **Results** : between November 2015 and December 2017, 166 patients were included. 51% of patients had GCS <8. The initial Glasgow score was 11 [6; 14] in the "favorable outcome" category vs. 6 [3; 11] in the "adverse outcome" category (p <.001). At one year, 36% of patients had died, 1% of patients were vegetative, 12% had severe disability, 17% had moderate disability and 31% had good recovery. 4% of patients were lost to follow-up. The median GOS-E is 7 [6; 8] vs 1 [1; 2] (p <0.001). Age (OR 1,04), no addiction (OR 0,21), Glasgow score (OR 0,84), bilateral mydriasis (OR 7,63), and Marshall score at IV (OR 18,25) are factors correlated with the neurological prognosis. **Conclusion** : These data show a mortality of 36% at one year with persistence of physical handicap and heavy cognitive (nearly 30%) in spite of the evolution of the care. This can help guide professionals in their decision-making, their therapeutic management and finally inform patients and their families.

**KEY WORDS** : Brain trauma ; prognosis, observational study; GOS-Extended; Increased intracranial pressure; Severe traumatic brain injury