



**HAL**  
open science

**Développement psychomoteur et qualité de vie à 6 et 12  
mois d'enfants victimes de traumatismes crâniens :  
étude prospective monocentrique au Centre Hospitalier  
Régional Universitaire de Nancy**

Perrine Hertout

► **To cite this version:**

Perrine Hertout. Développement psychomoteur et qualité de vie à 6 et 12 mois d'enfants victimes de traumatismes crâniens : étude prospective monocentrique au Centre Hospitalier Régional Universitaire de Nancy. Médecine humaine et pathologie. 2018. hal-03298325

**HAL Id: hal-03298325**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298325>**

Submitted on 23 Jul 2021

**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 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 : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.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>

Université de Lorraine

Faculté de Médecine de Nancy

Année 2018

## **THÈSE**

### **Pour obtenir le grade de DOCTEUR EN MÉDECINE**

*Présentée et soutenue publiquement dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée*

*Par Perrine HERTOOUT*

Le 6 décembre 2018

### **Développement psychomoteur et qualité de vie à 6 et 12 mois d'enfants victimes de traumatismes crâniens**

**Etude prospective monocentrique au Centre Hospitalier Régional  
Universitaire de Nancy**

*Travail sous la direction du Pr KLEIN Olivier*

#### **Membres du jury :**

Professeur PAYSANT

Professeur KLEIN

Professeur SCHWEITZER

Docteur BORSA-DORION



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

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

**Vice-doyenne**  
Pr Laure JOLY

**Asseseurs :**

**Premier cycle :** Dr Julien SCALA-BERTOLA

**Deuxième cycle :** Pr Marie-Reine LOSSER

**Troisième cycle :** /

*Président de Conseil Pédagogique :* Pr Bruno CHENUÉL

*Président du Conseil Scientifique :* Pr Jean-Michel HASCOET

*Formation à la recherche :* Dr Nelly AGRINIER

*SIDES :* Pr Laure JOLY

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

*CUESIM :* Pr Stéphane ZUILY

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Dr Guillaume VOGIN

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Dr Mathias POUSSEL

*International :* Pr Jacques HUBERT

=====

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY  
Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE  
Jean-Louis BOUTROY - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL -  
Claude CHARDOT Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Jean-Pierre CRANCE - Emile de  
LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard  
FIEVE - Bernard FOLIGUET Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Jean-Luc  
GEORGE - Alain GERARD  
Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - Philippe  
HARTEMANN Gérard HUBERT - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER - François KOHLER -  
Jacques LACOSTE  
Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques  
LECLERE Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - Jean-Claude  
MARCHAL - Yves MARTINET Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET  
- Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS Claude  
PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU  
Jacques POUREL - Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques  
ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude  
SIMON - Danièle SOMMELET Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Gérard  
VAILLANT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT  
- Michel WEBER - Denis ZMIRO

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Pierre CRANCE - Gilbert FAURE  
Bernard FOLIGUET - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - François  
KOHLER

Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Yves MARTINET - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Luc PICARD  
François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Jean-François STOLTZ

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

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

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

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

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

Professeur Christo CHRISTOV

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

Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

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

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

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

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

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel  
CLAUDON Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER – Professeur Damien MANDRY  
Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

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

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

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

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

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur François MARCHAL

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

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

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

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

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

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

Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

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

Professeure Marie MACHOUART

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

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian  
RABAUD

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

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

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUSSON - Professeur Nicolas JAY

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

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

Professeur Pierre FEUGIER

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

Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur  
Frédéric MARCHAL

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

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

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

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

**48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

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

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER  
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

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

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

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

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

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

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL - Professeur Faiez ZANNAD

**49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

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

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD - Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

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

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

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

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

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

Professeur Bernard KABUTH

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

Professeur Jean PAYSANT

**50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

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

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

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

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

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

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

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

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

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

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>e</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

**3<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA

**4<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

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

**1<sup>re</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**3<sup>e</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

**4<sup>e</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

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

**1<sup>re</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)**

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY  
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

**2° sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeure Adeline GERMAIN

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

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

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

**1<sup>re</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET  
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

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

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

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

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

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

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

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

**1<sup>re</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2° sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

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

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

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

Professeur Walter BLONDEL

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

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeure associée Sophie SIEGRIST

=====

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

**42° Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

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

Docteur Bruno GRIGNON

**43° Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

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

Docteur Antoine VERGER

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

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

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

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

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL – Docteur Jacques JONAS

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

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

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

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

Docteure Anne DEBOURGOGNE

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

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

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

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

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>e</sup> sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

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

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

Docteure Aurore PERROT – Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D’AVENI (stagiaire)

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

Docteure Lina BOLOTINE – Docteur Guillaume VOGIN

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

Docteure Céline BONNET

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

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

Docteur Philippe GUERCI (stagiaire)

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

Docteur Antoine KIMMOUN

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

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

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

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

Docteure Anne-Christine RAT

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

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

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

**3<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire)**

Docteure Nicla SETTEMBRE (stagiaire)

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

**1<sup>re</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX – Docteur Anthony LOPEZ

**53<sup>e</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**2<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Docteur Cyril PERRENOT

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

Docteure Elisabeth STEYER



**54° Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**4° sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale)**

Docteure Eva FEIGERLOVA (stagiaire)

**5° sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

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

**1° sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)**

Docteur Patrice GALLET

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5° Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**

Monsieur Vincent LHUILLIER

**7° Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES**

Madame Christine DA SILVA-GENEST

**19° Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS

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

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

**65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Madame Ketsia HESS - Monsieur Christophe NEMOS

**66° Section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

**69° Section : NEUROSCIENCES**

Madame Sylvie MULTON

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Docteur Cédric BERBE - Docteur Olivier BOUCHY - Docteur Jean-Michel MARTY

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

# **REMERCIEMENTS**

**A notre Président du jury,**

**Monsieur le Professeur Jean Paysant**

**Professeur de Médecine Physique et Réadaptation**

Nous sommes honorée que vous présidiez notre jury de thèse.

Nous vous remercions de l'intérêt que vous avez porté à notre travail et espérons qu'il vous donnera satisfaction.

Veillez recevoir l'expression de notre gratitude et de notre profond respect.

**À nos juges,**

Pour avoir accepté de nous faire part de vos riches expériences en participant à ce jury de thèse et pour avoir consacré du temps à la lecture de ce travail.

**A notre directeur de thèse,**

**Monsieur le Professeur Olivier Klein,**

**Professeur de Neurochirurgie Pédiatrique**

Nous vous remercions de nous avoir offert de développer ce sujet.

Nous vous sommes reconnaissante de votre encadrement sur ce travail et nous espérons avoir répondu à vos attentes.

**A notre juge,**

**Monsieur le Professeur Cyril Schweitzer,**

**Professeur de Pédiatrie**

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre thèse. Nous espérons que ce travail sera digne d'intérêt pour vous.

Veillez recevoir l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

**A notre juge,**

**Madame le Docteur Anne Borsa- Dorion,**

**Docteur en pédiatrie**

Vous nous faites l'honneur d'accepter d'être membre de mon jury.

Nous vous remercions pour la qualité de votre encadrement au sein du service des Urgences Pédiatriques

Nous espérons que ce travail sur les traumatismes crâniens de l'enfant, motif très fréquent de recours aux Urgences, suscitera votre intérêt.

## **A mes proches,**

A Maman et Papa, pour m'avoir soutenue durant ce long parcours du combattant, et pour m'avoir encouragée depuis le début dans ce choix du plus beau métier du monde.

J'en ai chié comme tu dirais mon papa, mon « coach », mais qu'est-ce que ça en valait la peine !

Merci de m'avoir transmis votre sensibilité, et merci d'être des grands parents merveilleux, c'est bon de revenir près de vous !

A mon petit frère, mon Fafa, mon complice des premiers instants, beaucoup beaucoup de chemin parcouru loin l'un de l'autre ces dernières années et on se retrouve, enfin !

A ma belle-famille, Jeanne- Marie, Michel, Olivier, Céline, pour votre aide précieuse surtout sur cette dernière ligne droite, beaucoup de changements dans nos vies ces derniers temps, et heureusement que vous étiez tous là pour nous accompagner !

A toi, Fabrice, mon amour, pour ton écoute, ta patience, et ton soutien sans faille durant ces dernières années d'internat. Merci pour toutes nos belles aventures passées de Nancy à Aix, en passant par la Nouvelle Zélande, merci d'être le plus formidable des papas et merci d'avance pour toutes les folles aventures à venir à 3 (et bientôt 4 !), je nous souhaite tout le bonheur du monde !

A ma Noémie, ma Nono, ma fée, parce que la vie avec toi c'est une découverte et un émerveillement tous les jours. Je suis immensément fière d'être ta maman. Je te dédie ce travail.

## **A mes amis**

Aux copines de promo (maintenant pédiatres accomplies) (et Arnaud hein !!) : On n'y croyait plus, ça y'est je l'ai fait !!! A nos galères du premier étage, aux équipes d'onco-hémato fantastiques (pensée spéciale pour Ludovic, sans aucun doute la plus belle personne rencontrée durant cet internat), à l'équipe des Urgences qui non seulement fait un travail super mais aussi prend le temps de former ses petits internes merci pour ça !

Aux Docteurs Lapp, Guillaume et Vuillemin, pour m'avoir permis de découvrir une autre pédiatrie, lors de ces 6 mois de médecine libérale. Merci pour tout ce que vous m'avez transmis. Vous resterez un modèle de générosité et d'écoute envers vos petits patients.

A mes thionvillois, Laureline, Adrien, Audrey, pour m'avoir aidé à survivre à mon premier hiver lorrain (gros challenge !) : aux soirées raclettes, aux soirées pyjama, aux soirées (trop ?) arrosées, au Géric, à nos coups de blues, et à nos fous rires. Aux weekends vosgiens, et à ceux à venir dans le Sud je l'espère ! Vous me manquez déjà !

Aux tatas Maudinette Karen et Roro , pour tout l'amour que vous portez à ma petite fée , pour votre mignonnerie , pour votre fun , et pour nos râleries collectives , je vais chercher un petit cabinet face à la mer pour essayer de vous ramener tout près de moi ;-)

Un merci très spécial à ma Maudinette pour son aide tellement précieuse dans ce travail.

A mon petit nem qui se reconnaîtra (suis sympa je t'ai pas rangé dans les tatas), pour sa joie de vivre (bof .. ;-)) et son humour (ça c'est vrai)

Et à Mathieu, sans qui je n'aurais jamais rencontré ces personnes formidables (la Lorraine c'était un pari quand même hein).

Aux innombrables apéros place Stan, à l'Ecole de Nancy et ses merveilles, aux superbes forêts vosgiennes, et à mes belles découvertes messines.

J'avais promis que je le ferais alors voilà je reprendrais cette réplique de film d'auteur (...):

« La lorraine tu pleures deux fois : quand tu arrives et quand tu repars »

# **TABLE DES MATIÈRES**

PRESENTATION DU SUJET .....	16
1. Généralités :.....	17
1.1 Définitions .....	17
1.2 Recommandations pour la réalisation d'une imagerie cérébrale.....	18
1.3 Epidémiologie.....	20
1.4 Etiologies .....	21
1.5 Particularités physiologiques et anatomiques chez l'enfant .....	22
2. Les séquelles des traumatismes crâniens chez l'enfant.....	24
2.1 Les conséquences motrices.....	24
2.2 Les troubles cognitifs.....	25
2.2.1 Le quotient intellectuel .....	25
2.2.2 La mémoire .....	26
2.2.3 La scolarité.....	27
2.3 Les troubles du comportement .....	29
2.4 Les conséquences sociales.....	30
2.5 La qualité de vie .....	31
3. Mise en place et justification de l'étude.....	33
ARTICLE SCIENTIFIQUE.....	34
1. Introduction .....	38
2. Matériels et méthodes.....	41
2.1 Design et population de l'étude .....	41
2.2 Recueil des données.....	42
2.3 Critère de jugement principal .....	43



2.3.1 Les patients de 0 à 2 ans.....	43
2.3.2 Les Patients de 2 à 18 ans .....	43
2.5 Objectifs.....	44
2.4 Analyse statistique .....	44
2.5 Ethique :.....	45
3. Résultats .....	45
3.1 Descriptif des caractéristiques de la population : .....	45
3.1.1 Informations démographiques : .....	45
3.1.2 Gravité et circonstances du traumatisme : .....	46
3.2 Devenir des patients : .....	46
3.3 Résultats de l'analyse en sous-groupe .....	47
3.3.1 Patients de 0 à 2 ans .....	47
3.3.3 Patients de 2 à 18 ans .....	48
4. Discussion .....	48
4.1 Descriptif des caractéristiques et résultats de l'analyse en sous-groupe .....	48
4.2 Prise en charge et surveillance au décours des TC chez l'enfant .....	52
5. Conclusion.....	53
CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....	70
1. Conclusions :.....	71
1.1 Descriptif des caractéristiques et résultats de l'analyse en sous-groupe .....	71
1.2 Prise en charge et surveillance au décours des TC chez l'enfant .....	75
2. Perspectives :.....	76
BIBLIOGRAPHIE .....	78

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

BRIEF : Behavior Rating Inventory of Executive Function (Inventaire d'Évaluation Comportementale des Fonctions Exécutives)

CASP : Critical Appraisal Skills Programme

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire

FE : Fonction exécutive

GSW : Score de Glasgow pédiatrique

PedsQL : Pediatric Quality of Life Inventory

QI : Quotient intellectuel

QV : Qualité de vie

TC : Traumatisme Crânien

TDAH : Troubles de l'Attention avec ou sans Hyperactivité

TSPT : Syndrome de Stress Post Traumatique

WRAT : Wide Range Achievement Test

# **PRESENTATION DU SUJET**

Dans les pays développés, la pathologie traumatique représente le premier motif de consultation aux Urgences pédiatriques et un tiers de ces traumatismes sont des traumatismes crâniens (TC) (1). Chez l'enfant ces derniers représentent la première cause de mortalité et de handicap. Evaluer les conséquences des TC à court et à long terme ainsi que rechercher les facteurs prédictifs de mauvaise évolution au décours, apparaît donc comme un enjeu majeur de santé publique.

## **1. Généralités :**

### 1.1 Définitions

Dans la littérature, les différents auteurs ne définissent pas de manière consensuelle un TC. Selon le Larousse Médical, il se définit par « un choc accidentel sur le crâne compliqué ou non de lésion de l'encéphale ». Selon d'autres sources, un TC est défini par toute atteinte traumatique de l'extrémité encéphalique provoquée par le contact brusque (accélération, décélération ou rotation) entre le tissu cérébral et la boîte crânienne et entraînant la destruction de cellules ou une irrégularité dans le fonctionnement normal du cerveau (2)

L'évaluation de la gravité des TC, bien que débattue dans la littérature, est classiquement basée sur le score de Glasgow et plus spécifiquement en pédiatrie par le score de Glasgow pédiatrique (GSW) (3) (tableau 1). Il s'agit du score le plus utilisé en pré et intra-hospitalier.

Tableau 1 : Score de Glasgow Pédiatrique

Ouverture des yeux	Réponse verbale	Réponse motrice
Spontanée 4	Gazouillis, babillage 5	Mouvements spontanés, dirigés 6
À la parole 3	Irritabilité, pleurs 4	Retrait au toucher 5
À la douleur 2	Pleurs à la douleur 3	Retrait à la douleur 4
Nulle 1	Gémissements à la douleur 2	Flexion anormale 3
	Nulle 1	Extension anormale 2
		Nulle 1

Teasdale et al Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet (1974)

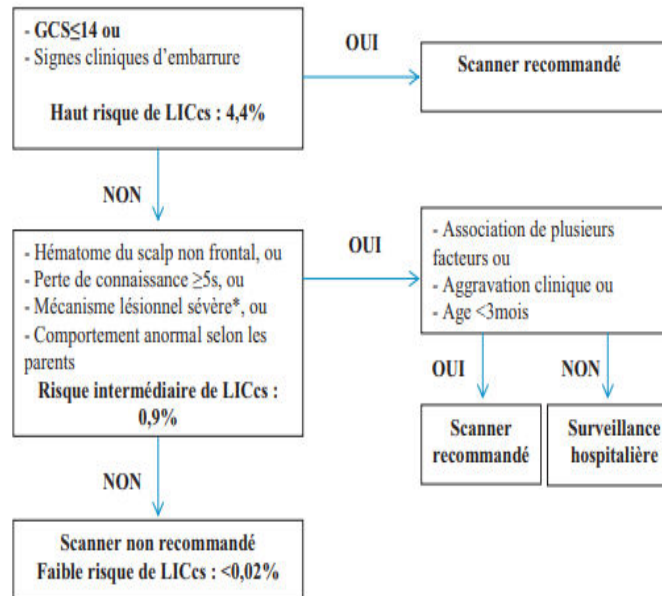
On classe habituellement les TC en trois catégories, en fonction du risque de lésions intracrâniennes, à l'aide du score de GSW établi après correction des fonctions vitales dès la prise en charge initiale puis répété si nécessaire :

- Grave : correspondant à un score de GSW pédiatrique inférieur à 8
- Modéré : correspondant à un score de GSW pédiatrique compris entre 8 et 12 inclus
- Léger : correspondant à un score de GSW pédiatrique supérieur ou égal à 13

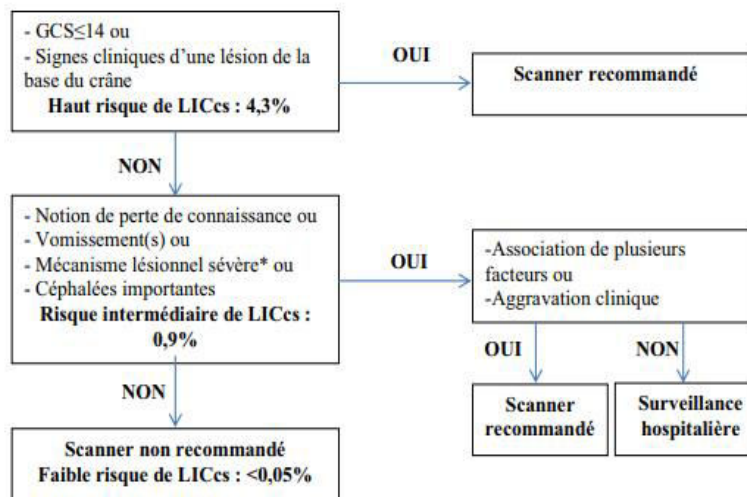
### 1.2 Recommandations pour la réalisation d'une imagerie cérébrale

La décision de réaliser une imagerie cérébrale repose sur l'algorithme du PECARN qui diffère selon l'âge de l'enfant (4) (figure 1 et 2)

**Figure 1 :** Règle de décision clinique dans la prescription d'un scanner cérébral chez un enfant < 2ans. LICCs : lésions intracrâniennes cliniquement sévères ; GCS : Score de Glasgow



**Figure 2 :** Règle de décision clinique dans la prescription d'un scanner cérébral chez un enfant > 2ans. LICCs : lésions intracrâniennes cliniquement sévères ; GCS : Score de Glasgow ; AVP : accident de la voie publique



**\* Mécanisme lésionnel sévère :**

- AVP automobile si passager éjecté du véhicule, si décès d'un autre passager, si tonneaux du véhicule, si victime piéton ou cycliste non casquée
- Chute d'une hauteur > 0,9m si < 2 ans ou > 1,5m si ≥ 2 ans
- TC par objet à forte cinétique

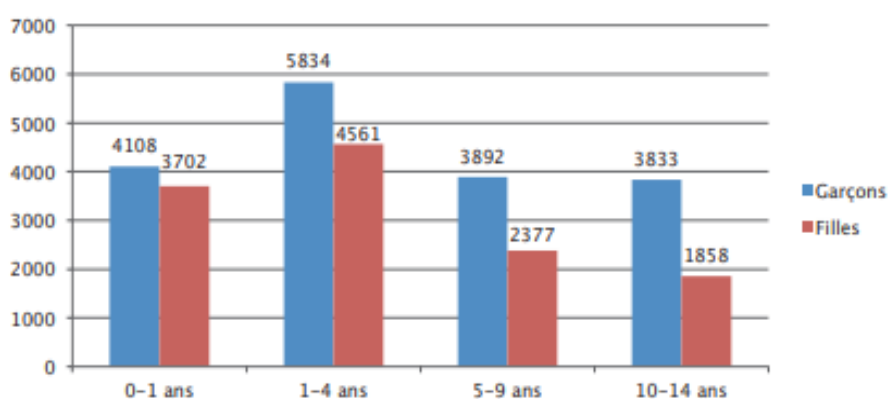
### 1.3 Epidémiologie

En France selon une récente étude épidémiologique (étude AQUITAINE), l'incidence des TC était pour les moins de 15 ans : de 294 pour 100 000 enfants et était maximale chez l'enfant de moins de 1 an : 350 pour 100 000 enfants (5). L'incidence globale chez l'enfant dans le monde varie entre 180 et 250 pour 100 000 par an (6)

Il existe deux pics d'incidence en fonction de l'âge. Un premier pic est observé à l'âge de 2-3 ans puis un second pic est observé à l'âge de 10-14 ans. Ils correspondent à l'âge d'acquisition de la marche et à l'augmentation des accidents de la voie publique de forte cinétique à l'adolescence (piétons ou motocyclistes).

La répartition des TC hospitalisés selon l'âge et le sexe des enfants a été évaluée en 2013 en France métropolitaine à partir des données du PMSI avec les résultats suivants (7) (figure 3)

Figure 3 : répartition des TC par âge et par sexe en France métropolitaine, 2013, Dupont et al.



Le sex ratio était de 1,4 (17 667 garçons contre 12 498 filles), avec un âge moyen de 4 ans.

La majorité des TC vus aux urgences pédiatriques sont mineurs ou modérés. C'est ce que montre une étude prospective et longitudinale, menée dans 41 hôpitaux américains sur 2 ans et incluant 1705 enfants et 5614 adultes (8) (tableau 2)

Tableau 2 : incidence des TC selon leur gravité

Sévérité du TC	Adulte (dès 15 ans)	Enfants (0 à 14 ans)
TC sévère (GSW 3-8)	12,10%	5,60%
TC modéré (GSW 9-12)	9,30%	8,10%
TC léger (GSW 13-15)	78,60%	86,30%

Luerssen et al. Outcome from head injury related to patient's age. A longitudinal prospective study of adult and pediatric head injury. J Neurosurg (1988)

Pour autant les TC graves dans les pays développés, restent la 1ère cause de mortalité chez les enfants de plus de 1 an et la 3ème cause chez ceux de moins de 1 an (9).

La mortalité annuelle des TC en France est proche de 5 pour 100 000 enfants (5). La létalité des TC toute gravité confondue varie selon les études entre 2,5 et 8 %.

#### 1.4 Etiologies

L'étiologie des TC pédiatriques et les lésions observées varieront selon les classes d'âge. Chez le nourrisson, plus de 80% des TC sont secondaires à des chutes, le plus souvent dans l'enceinte familiale (table à langer, bras des parents, meuble, caddie...) puis à moindre mesure, les accidents de la voie publique et la maltraitance, notamment les TC non



accidentels par secouement dont la prévalence exacte est difficile à établir compte tenu de la difficulté à établir son diagnostic.

La maltraitance représenterait 2 à 3% des cas de TC dans cette tranche d'âge nécessitant notre vigilance afin de ne pas les omettre. Chez l'enfant plus grand, les principales étiologies de TC graves sont les accidents de la voie publique (par ordre de fréquence : piéton, cycliste et passager de voiture) et les chutes d'une hauteur élevée.

### 1.5 Particularités physiologiques et anatomiques chez l'enfant

L'enfant présente des spécificités anatomophysiologiques. Il a un rapport poids tête /poids du corps plus important que l'adulte, avec un cerveau plus riche en eau et siège d'un métabolisme intense. De même sa myélinisation est incomplète, la dure-mère est plus fixée et la boîte crânienne plus compliante et plus élastique. En conséquence, les lésions osseuses sont plus fréquentes chez les enfants que chez les adultes alors que les hématomes intracrâniens sont moins fréquents (avec une prédominance de lésions frontales chez les enfants). Les hématomes extraduraux sont moins fréquents et sont souvent associés à une fracture du crâne (60% des cas). En revanche les hématomes sous duraux sont plus fréquents, en particulier chez le nourrisson. Les enfants développent trois fois plus souvent un œdème cérébral diffus que les adultes. Ils sont plus à risque de lésions axonales diffuses. Des zones de fragilité spécifiques ont été identifiées sur des données autopsiques : corps calleux, base du cerveau et tronc cérébral (10)

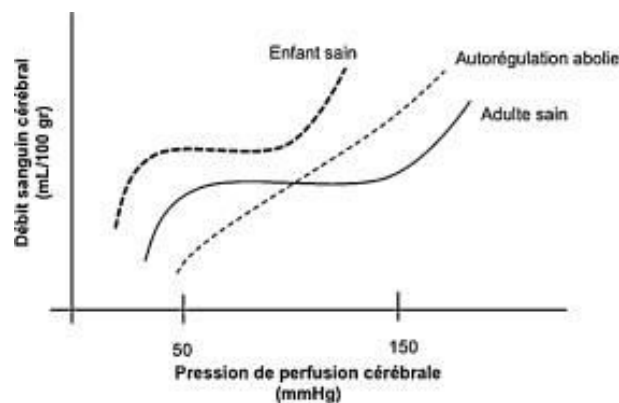
La persistance des sutures crâniennes non ossifiées et des fontanelles semblent laisser croire à une meilleure tolérance de l'augmentation de volume dans la boîte crânienne. Au contraire, la

dure mère et le crâne ostéo-fibreux ont une capacité de distension très faible au cours d'une distension rapide (11).

Le volume intracrânien étant plus faible chez l'enfant que chez l'adulte (335ml vs 1300ml), une même augmentation de volume (par un hématome par exemple), entrainera une augmentation de la pression intracrânienne plus importante et plus rapide chez l'enfant que chez l'adulte.

L'autorégulation vasculaire cérébrale est le mécanisme permettant un maintien d'une perfusion cérébrale à débit constant sur une certaine plage de pression artérielle (grâce aux mécanismes de vasoconstriction et vasodilatation). La pression artérielle est physiologiquement plus basse chez l'enfant, résultant un plateau d'autorégulation plus étroit (12) (figure 4)

Figure 4 : Courbe d'autorégulation vasculaire cérébrale



Vavilala et al. Impaired cerebral autoregulation and 6-month outcome in children with severe traumatic brain injury: preliminary findings. Dev Neurosci. (2006)

Ainsi, le maintien d'une pression de perfusion cérébrale (correspondant à la différence entre la pression artérielle moyenne et la pression intracrânienne) est un phénomène crucial et difficile à obtenir, expliquant qu'en cas d'hypotension artérielle, le risque de bas débit sanguin

cérébral est important. Ce mécanisme d'autorégulation est altéré dans 40% des TC graves, responsable d'un impact pronostic négatif d'où l'importance d'un bon équilibre hémodynamique lors de la prise en charge des TC.

## **2. Les séquelles des traumatismes crâniens chez l'enfant**

Les conséquences négatives des TC chez l'adulte sont bien établies (cognitives, éducationnelles, professionnelles, sociales et psychologiques) et peuvent persister plusieurs décennies après le TC. Selon une étude de Engberg & Teesdale, 23 à 31% des sujets répondeurs avaient été incapables de poursuivre leurs études, ou leur profession exercée avant le TC avec des difficultés retrouvées dans les domaines suivants : le contrôle émotionnel, la mémoire, la concentration ou encore le maintien des loisirs. À plus long terme, un facteur important influant sur le devenir des patients atteints de lésions cérébrales semblait être la qualité de l'environnement personnel (13).

### **2.1 Les conséquences motrices**

Les troubles moteurs consécutifs aux TC sont peu étudiés chez l'enfant, il semblerait qu'ils évoluent plus rapidement et favorablement que ceux de l'adulte

Kuhtz-Buschbeck et al. ont analysé la marche, la motricité globale et la motricité fine chez 23 enfants âgés de 4 à 15ans dont 17 victimes de TC sévères et 6 de TC modérés : comparés aux groupes contrôle, les enfants victimes de TC avaient des réductions significatives en terme de vélocité et coordination des membres à la marche, de coordination et de fluidité dans l'écriture toujours remarquables à 8 mois du TC. La récupération était meilleure dans le domaine de la marche que dans celui du graphisme (14).

## 2.2 Les troubles cognitifs

Chez l'enfant, les études actuelles mettent en évidence dans les suites immédiates du TC des altérations significatives des fonctions exécutives (FE).

Krasny-Pacini A. et al ont évalué les FE d'enfants victimes de TC sévère à 3 mois, 12 mois et 24 mois du TC (Behavior Rating Inventory of Executive Function [BRIEF] questionnaire) et ont mis en évidence des différences significatives dans les domaines suivants : la mémoire de travail, l'attention et l'inhibition. Pour la résolution de problème et la flexibilité cognitive, une altération était retrouvée seulement à 3 mois avec un retour à la normale à 12 mois en moyenne. Aucune différence n'a été retrouvée dans le domaine de la planification. Le score de Glasgow pédiatrique et le bas niveau d'éducation des parents étaient des facteurs prédictifs négatifs significativement associés à la survenue de troubles de FE.

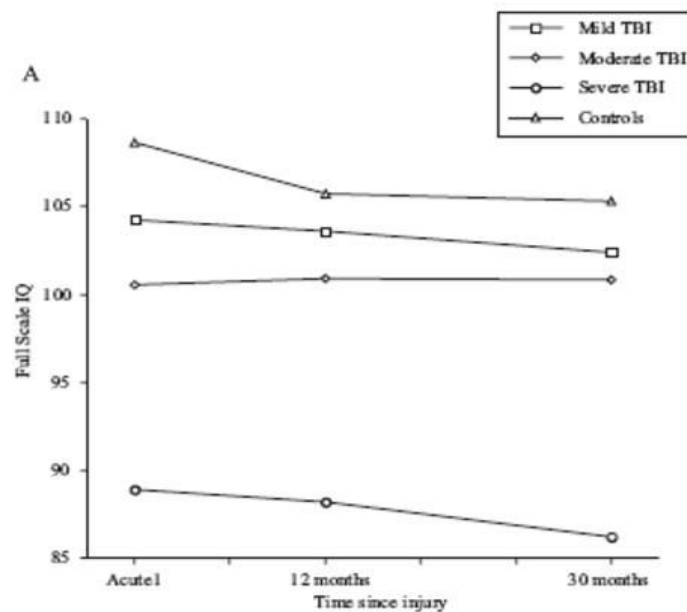
L'âge au moment du traumatisme et les troubles des FE apparaissaient comme corrélés mais avec une relation non linéaire (les enfants âgés de 10 à 12ans montrant une meilleure récupération que les plus jeunes et les plus âgés) (15).

### 2.2.1 Le quotient intellectuel

Anderson et al. ont étudié les conséquences neurocognitives des TC en évaluant notamment le quotient intellectuel (QI) global en phase aigüe, à 12 mois puis à 24 mois des TC chez des enfants âgés de 2 à 7 ans. Les enfants victimes de TC sévère avaient des performances significativement moindres que dans les autres groupes, avec des scores moyens en dessous de la moyenne pour l'âge (et ce en dépit d'un développement préalable au TC adapté pour

l'âge). En revanche, pour les TC légers et modérés, les performances étaient dans la moyenne pour l'âge, sans aucune différence significative avec le groupe contrôle (16) (figure 5).

Figure 5 : Evolution du QI global en fonction de la sévérité du TC versus groupe contrôle



TBI : Traumatisme crânien

Anderson et al. Thirty month outcome from early childhood head injury: a prospective analysis of neurobehavioural recovery. *Brain* (2004)

### 2.2.2 La mémoire

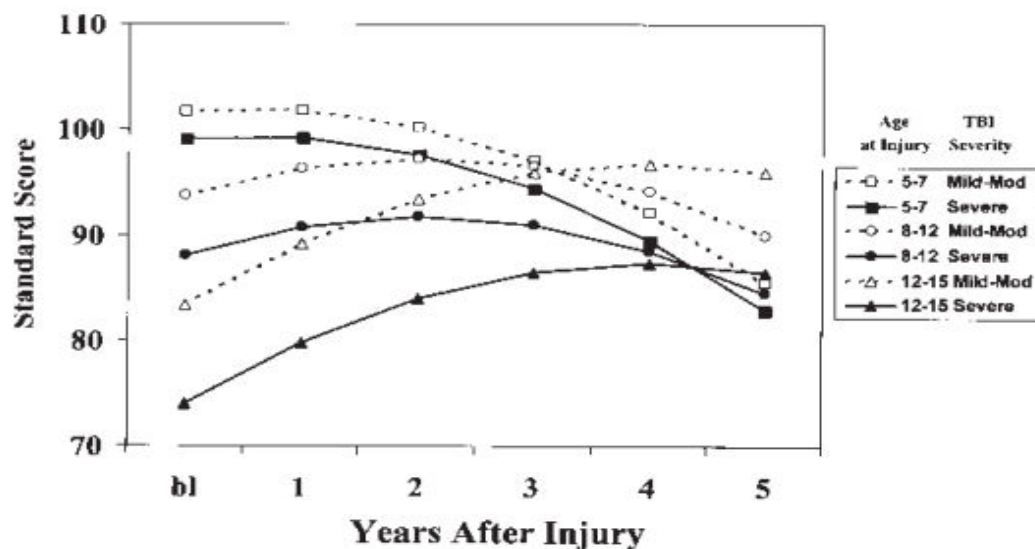
Anderson et al. ont comparé les performances de 44 enfants (classés en fonction de la sévérité du TC, versus groupe contrôle) à 0 et 12 mois du TC par le Rivermead Behavioural Memory Test for Children. Si cette étude n'a pas permis de mettre en évidence de relation claire entre sévérité du TC et les troubles mnésiques en phase aiguë, ceux-ci se développeraient à distance, avec des troubles de la mémoire significativement plus importants chez les enfants

victimes de TC sévères à 12mois du TC. En revanche peu de troubles étaient mis en évidence chez les patients présentant des TC légers à modérés (16)

### 2.2.3 La scolarité

Ewing-Cobbs et al. ont comparé les compétences scolaires à 5ans du TC d'enfants âgés de 5 à 15ans et ont mis en évidence un échec scolaire fréquent à long terme, dans tous les domaines, des acquisitions plus nombreuses si le TC est plus tardif et une décélération des apprentissages chez les plus jeunes. (17) (figure 6)

Figure 6 : Evolution des scores arithmétiques (*Wide Range Achievement Test(WRAT)*) en fonction de l'âge, de la sévérité du TC et du temps



Anderson et al. Attentional and processing skills following traumatic brain injury in early childhood. *Brain Injury* (2005)

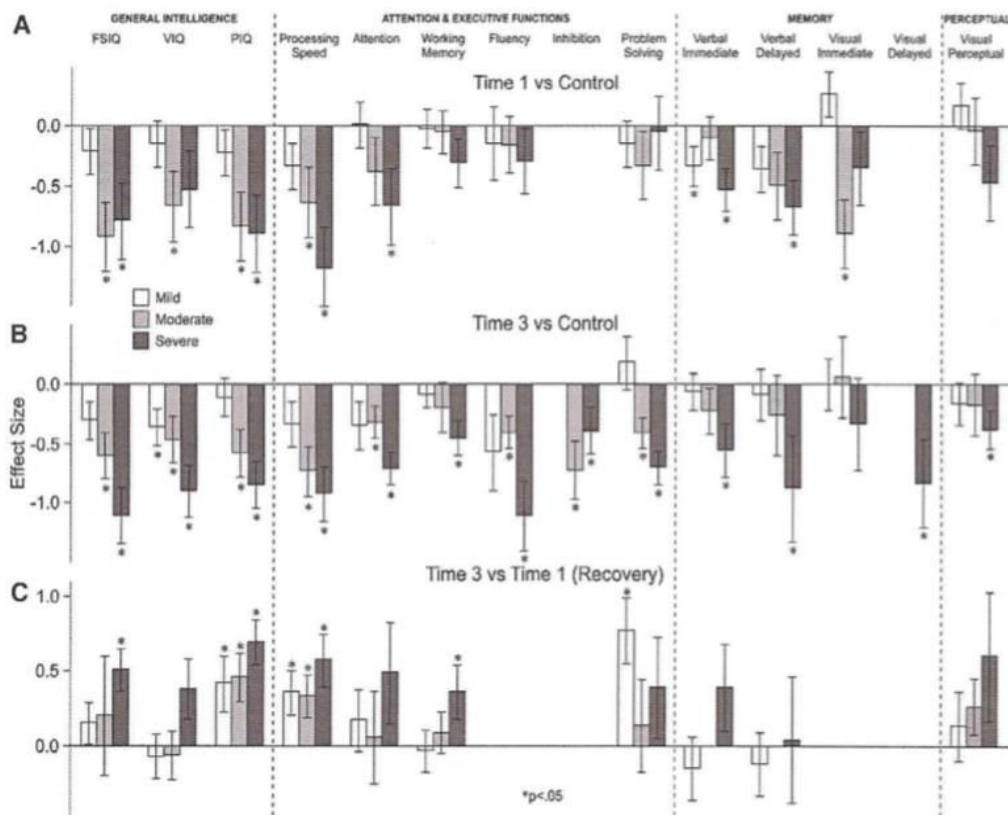
Des résultats contradictoires ont été observés par Taylor et al (1999) dans une étude comparant le devenir à 6 mois et à 1 an d'enfants victimes de TC versus enfants présentant des lésions orthopédiques (groupe contrôle, choisi pour prendre en compte les effets traumatiques éventuels d'une hospitalisation) : les enfants victimes de TC semblaient présenter plus de problèmes comportementaux et de moins bonnes compétences rédactionnelles. Cependant, en analyse multivariée, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre ces 2 groupes.

#### 2.2.4 Conséquences cognitives des TC : résumé des données de la littérature

Si les résultats des études actuelles sur les conséquences cognitives des TC sont parfois discordants on retrouve néanmoins les points communs suivants : des déficits importants à 3 mois, en terme de vitesse de traitement des informations , de QI (surtout QI performance) ,de mémoire, d'attention et des fonctions exécutives, d'autant plus sévères que le TC était sévère , avec une récupération partielle à 1an ( moins nette pour les TC sévères) (18 ,16, 20) , puis une stabilisation des progrès voire un ralentissement des acquisitions.

Citons l'étude de Babikian et Arsanow (2009) pour illustrer ce propos (20) : Méta-analyse portant sur les séquelles cognitives après TC de l'enfant (28 études) : classés en 3 degrés de sévérité, versus groupes contrôles, sur 3 périodes : aiguë (moins de 6 mois), subaiguë (6 à23 mois), Tardive (24 mois et plus) (figure 7)

Figure 7 : résumé des conséquences neurocognitives des TC en fonction de la sévérité du TC, versus groupe contrôle, aux 3 temps de l'étude (aigu, subaigu et tardif)



Babikian et al. Neurocognitive Outcomes and Recovery After Pediatric TBI  
Meta-Analytic Review of the Literature, Neuropsychology (2009)

### 2.3 Les troubles du comportement

Les troubles du comportement secondaires aux TC sont maintenant bien reconnus et sembleraient affecter particulièrement les enfants les plus jeunes au moment du TC, à un stade précoce de leur développement.

Dans une étude publiée en 2017, Gagner C et al. ont comparé la fréquence de troubles du comportements externalisés et internalisés chez des enfants d'âge préscolaire 6 mois après TC modéré contre 2 groupes contrôle (Child Behavior Checklist) : ces troubles étaient



significativement plus fréquents dans le groupe TC modéré. Ils retrouvaient comme facteurs prédictifs de survenue de troubles du comportementaux l'existence de troubles préalables au TC et l'angoisse maternelle (21).

Ces troubles sont aggravés par les éventuels échecs scolaires eux-mêmes en rapport avec les atteintes cognitives.

Kaldoja et al. ont utilisé des questionnaires ASQ-3 pour étudier les différences de conséquences socio émotionnelles des TC légers en fonction des genres et retrouvé des problèmes d'interactions dans les deux sexes mais avec une meilleure récupération chez les filles, à 9mois du TC (22).

Narad et al. ont mis en évidence un sur-risque de développer des Troubles de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDAH) au décours des TC : sur les 187 patients inclus 48(25.7%) répondaient aux critères diagnostics de TDAH. Une différence significative était notée pour les TC sévères par rapport au groupe contrôle (HR =3.62 [IC 95% 1.59-8.26]). (23)

#### 2.4 Les conséquences sociales

Une revue de la littérature publiée en 2011 indique que les enfants et adolescents victimes de TC sont plus à risque de restriction de participation dans différents domaines : la gestion des routines quotidiennes, les activités dans la communauté, les jeux et les interactions avec les pairs, avec moins d'activités sociales et de loisirs que les enfants de groupes contrôle appariés (24).

## 2.5 La qualité de vie

Stancin et al. ont analysé la qualité de vie (QV) de patients victimes de TC légers à sévères et les ont comparé à des patients ayant présenté des lésions orthopédiques (groupe contrôle). Selon les réponses des parents, les adolescents victimes de TC sévère avaient une QV significativement plus altérée que les patients présentant des lésions orthopédiques, en lien avec des problèmes de comportement, de santé mentale et de santé globale, avec un impact plus important sur la vie de famille. La communication, les actes de la vie quotidienne et les fonctions adaptatives étaient significativement plus altérées dans le groupe TC sévère. En revanche, lorsque l'on analysait les réponses des patients aucune différence significative n'était retrouvée entre les groupes. Par ailleurs aucune différence significative entre les groupes n'était retrouvée sur la persistance de limitations physiques. 67% des familles d'enfants victimes de TC sévère avaient eu recours à un conseiller familial (25)

Une étude publiée en 2012 (26) portant sur le devenir à 36 mois d'enfants victimes de TC analysait la QV de ces patients par un questionnaire Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) et les comparait à un groupe d'enfants ayant présenté un traumatisme du membre supérieur : les patients victimes de TC modérés à sévères avaient à 36 mois des scores significativement plus bas que les patients traumatisés au bras ( respectivement 16.1 points pour les TC modérés et 17.9 points en dessous pour les TC sévères ). Cette étude retrouvait également des restrictions de participation (questionnaire du Critical Appraisal Skills Programme [CASP]) significativement plus fréquentes dans le groupe TC.

Une revue de la littérature publiée en 2012 incluait 16 études prospectives longitudinales (27) : une baisse de la QV au décours des TC était retrouvée dans toutes les études excepté les deux études ayant le suivi le plus long (6-11ans). Une amélioration était retrouvée en moyenne 6 mois à 2 ans après le traumatisme.

Une altération de la QV est fortement corrélée au développement d'un syndrome de stress post traumatique (TSPT) (27)

Le TPST représente les séquelles cognitives et fonctionnelles survenant après un TC léger tels que céphalées, troubles de la mémoire et état dépressif, pouvant persister jusqu'à plus d'un an après le traumatisme.

La prévalence des TSPT et les facteurs prédictifs d'évolution vers un TSPT au décours de traumatismes crâniens modérés ont été évalués dans une étude publiée en 2013 dans le JAMA : Parmi les 406 patients âgés de 5 à 18 ans évalués à 3mois du TC, 29.3% avaient développé un TSPT. Le symptôme le plus fréquemment rencontré était la présence de céphalées. Les facteurs prédictifs d'évolution vers un TSPT étaient : la notion de céphalées au moment de l'admission aux urgences, l'âge adolescent (11-18ans selon l'étude). Les patients qui avaient développé un TSPT avaient manqué en moyenne 7.4 jours d'école (28). Les différences de résultats dans les études s'intéressant à la QV au décours de TC sont liées à la variabilité dans les caractéristiques des patients inclus , au choix des outils de mesures de la QV (type d'échelle , auto-évaluation ou évaluation par les parents ), enfin au temps écoulé entre le traumatisme et l'évaluation de la QV.

Il existe de nombreux outils pour mesurer la QV en pédiatrie, discutés dans la revue de la littérature de Janssens et al. (29) : les 4 outils validés pour évaluer la QV dans des contextes traumatiques étaient : le *Child Health Questionnaire* , le *TNO AZL Child Quality of life parent and child forms*, le *Pediatric Quality of Life Inventory (PEDS-QL 4.0)* et la *Quality of Well-being Scale*.

### **3. Mise en place et justification de l'étude**

A ce jour, les études se sont surtout basées sur des tests neuropsychologiques, plutôt que de considérer l'enfant dans sa globalité, à savoir sa perception de sa qualité de vie et son fonctionnement dans la vie quotidienne.

Les outils de mesure génériques de l'état de santé complètent les critères de jugement cliniques utilisés plus traditionnellement, car elles reflètent le point de vue du patient sur plusieurs aspects de sa santé, aussi bien sur le plan physique que psychologique.

Le but de ce travail qui porte sur 42 patients est d'évaluer le devenir fonctionnel à 6 et 12 mois d'enfants admis aux urgences ou en réanimation pédiatrique dans les suites d'un TC : le développement psychomoteur pour les moins de 2 ans et la qualité de vie pour les enfants de 2 à 18 ans.

# **ARTICLE SCIENTIFIQUE**

**Développement psychomoteur et qualité  
de vie à 6 et 12 mois d'enfants victimes  
de traumatismes crâniens**

**Etude prospective monocentrique au  
Centre Hospitalier Régional  
Universitaire de Nancy**

## **RESUME**

**Objectif** : Evaluer le devenir fonctionnel d'enfants admis aux urgences ou en réanimation pédiatrique dans les suites d'un traumatisme crânien (TC)

**Matériel et méthodes** : Etude prospective monocentrique réalisée au Centre Hospitalier Universitaire Régional de Nancy sur deux périodes successives : février-mars 2016 et juin juillet 2016. Etaient inclus les enfants victimes de TC ayant bénéficié d'une imagerie cérébrale. Le devenir fonctionnel a été évalué à 6 mois puis à 12 mois en utilisant pour les moins de 2 ans le développement psychomoteur à l'aide des questionnaires ASQ 3 et pour les enfants de 2 à 18 ans la qualité de vie (QV) à l'aide de questionnaires PedsQL.

**Résultats** : 42 enfants ont été inclus. Compte tenu des faibles effectifs de patients inclus et répondeurs, l'analyse a été uniquement descriptive. Le devenir fonctionnel n'était pas altéré chez 19 des 21 patients répondeurs (90.5%). Pour les patients de moins de 2 ans, une majorité présente un développement dit « normal », seul un patient semble requérir un bilan approfondi dans différents domaines. Cette tendance est retrouvée de façon encore plus nette à 12 mois. Pour les patients de plus de 2 ans, à 6 mois, la majorité des patients ne présente pas de difficultés particulières avec des scores moyens de plus de 80%. Cependant, à 12 mois, on observe des scores abaissés notamment sur le plan émotionnel et sur le plan scolaire

**Conclusion** Le devenir fonctionnel n'était pas altéré significativement dans les suites d'un TC. Une étude prospective sur une période d'inclusion plus longue et incluant tous les enfants victimes de TC scannés ou non, devra être réalisée

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

BRIEF : Behavior Rating Inventory of Executive Function (Inventaire d'Évaluation Comportementale des Fonctions Exécutives)

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire

GSW : Score de Glasgow pédiatrique

PedsQL : Pediatric Quality of Life Inventory

QI : Quotient intellectuel

QV : Qualité de vie

TC : Traumatisme Crânien



## **1. Introduction**

Dans les pays développés, la pathologie traumatique représente le premier motif de consultation aux Urgences pédiatriques dont un tiers de ces traumatismes sont des traumatismes crâniens (TC) (1). Chez l'enfant ces derniers représentent la première cause de mortalité et de handicap.

Un TC est défini par toute atteinte traumatique de l'extrémité encéphalique provoquée par le contact brusque (accélération, décélération ou rotation) entre le tissu cérébral et la boîte crânienne et entraînant la destruction de cellules ou une irrégularité dans le fonctionnement normal du cerveau (2)

L'évaluation de la gravité des TC, bien que débattue dans la littérature, est classiquement basée sur le score de Glasgow et plus spécifiquement en pédiatrie par le score de Glasgow pédiatrique (GSW) (3)

On classe habituellement les TC en trois catégories, en fonction du risque de lésions intracrâniennes, à l'aide du score de GSW établi après correction des fonctions vitales dès la prise en charge initiale puis répétée si nécessaire :

- Grave : correspondant à un score de GSW pédiatrique inférieur à 8
- Modéré : correspondant à un score de GSW pédiatrique compris entre 8 et 12 inclus
- Léger : correspondant à un score de GSW pédiatrique supérieur ou égal à 13

En France selon une récente épidémiologique (étude AQUITAINE), l'incidence des TC était pour les moins de 15 ans : de 294 pour 100 000 enfants et était maximale chez l'enfant de moins de 1 an : 350 pour 100 000 enfants (4) avec deux pics d'incidence en fonction de l'âge. Un premier pic est observé à l'âge de 2-3 ans puis un second pic à l'âge de 10-14 ans.

Ils correspondent à l'âge d'acquisition de la marche et à l'augmentation des accidents de la voie publique de forte cinétique à l'adolescence (piétons ou motocyclistes).

La majorité des TC vus aux urgences pédiatriques sont mineurs ou modérés (5)

Pour autant les TC graves dans les pays développés, restent la 1ère cause de mortalité chez les enfants de plus de 1 an et la 3ème cause chez ceux de moins de 1 an (6).

L'étiologie des TC pédiatriques et les lésions observées varieront selon les classes d'âge. Chez le nourrisson, plus de 80% des TC sont secondaires à des chutes, le plus souvent dans l'enceinte familiale (table à langer, bras des parents, meuble, caddie...) puis à moindre mesure, les accidents de la voie publique et la maltraitance. Chez l'enfant plus grand, les principales étiologies de TC graves sont les accidents de la voie publique (par ordre de fréquence : piéton, cycliste et passager de voiture) et les chutes d'une hauteur élevée.

Les conséquences négatives des TC chez l'adulte sont bien établies (cognitives, éducationnelles, professionnelles, sociales et psychologiques) et peuvent persister plusieurs décennies après le TC. Selon une étude de Engberg & Teesdale, 23 à 31% des personnes répondants avaient été incapables de poursuivre leurs études, ou leur profession exercée avant le TC avec des difficultés dans les domaines suivants : le contrôle émotionnel, la mémoire, la concentration ou encore le maintien des loisirs (7).

Si les résultats des études actuelles sur les conséquences cognitives des TC chez l'enfant sont parfois discordants on retrouve néanmoins les points communs suivants : des déficits importants à 3 mois, en terme de vitesse de traitement des informations , de QI (surtout QI performance) ,de mémoire, d'attention et des fonctions exécutives, d'autant plus sévères que le TC était sévère , avec une récupération partielle à 1an ( moins nette pour les TC sévères) (8,9,10) , puis une stabilisation des progrès voire un ralentissement des acquisitions.

Les troubles du comportement secondaires aux TC sont maintenant bien reconnus et sembleraient affecter particulièrement les enfants les plus jeunes au moment du TC, à un stade précoce de leur développement (11). Ces troubles sont aggravés par les éventuels échecs scolaires eux-mêmes en rapport avec les atteintes cognitives.

A ce jour, les études se sont surtout basées sur des tests neuropsychologiques, plutôt que de considérer l'enfant dans sa globalité, à savoir sa perception de sa qualité de vie (QV) et son fonctionnement dans la vie quotidienne.

Les différences de résultats dans les études s'intéressant à la QV au décours de TC sont liées à la variabilité dans les caractéristiques des patients inclus, au choix des outils de mesures de la QV (type d'échelle, auto-évaluation ou évaluation par les parents), enfin au temps écoulé entre le traumatisme et l'évaluation de la QV.

Il existe de nombreux outils pour mesurer la QV en pédiatrie, discutés dans la revue de la littérature de Janssens et al. (12) : les 4 outils validés pour évaluer la QV dans des contextes traumatiques étaient : le *Child Health Questionnaire*, le *TNO AZL Child Quality of life parent and child forms*, le *Pediatric Quality of Life Inventory (PEDS-QL 4.0)*, et la *Quality of Well-being Scale*.

Le but de ce travail qui porte sur 42 patients est d'évaluer le devenir fonctionnel à 6 et 12 mois d'enfants admis aux urgences ou en réanimation pédiatrique dans les suites d'un TC : le développement psychomoteur pour les moins de 2 ans et la qualité de vie pour les enfants de 2 à 18 ans.

## **2. Matériels et méthodes**

Une étude prospective interventionnelle monocentrique a été réalisée au sein du Centre Hospitalier Universitaire Régional de Nancy (CHRU).

### **2.1 Design et population de l'étude**

Etaient inclus les enfants âgés de moins de 18 ans, originaires de Lorraine, ayant consulté aux Urgences pédiatriques ou ayant été admis en réanimation pédiatrique dans les suites d'un TC (tout type confondu) sur deux périodes successives entre le 1er février 2016 et le 31 mars 2016 et entre le 1er juin 2016 et le 31 juillet 2016, et ayant bénéficié d'une imagerie cérébrale (Tomodensitométrie cérébrale [TDMc] ou Imagerie par Résonance Magnétique cérébrale [IRMc])

Etaient exclus les patients dont les parents ne maîtrisaient pas la langue française du fait du design de l'étude prévoyant un entretien téléphonique, les patients présentant une pathologie neurologique chronique préalable au TC, les patients présentant une pathologie infectieuse aiguë concomitante au TC et les patients sous l'emprise de médicaments ou de toxiques au moment du TC.

Cette inclusion s'est faite sur 2 périodes successives du fait de la prévalence et des étiologies des TC susceptibles de varier entre les périodes hivernales et estivales.

L'inclusion des patients s'est faite de manière rétrospective soit à l'aide du logiciel RESURGENCES pédiatrique utilisé par le service des Urgences en utilisant les items suivants pour le diagnostic principal ou associé : « commotion cérébrale sans ou avec plaie du scalp »

et « polytraumatismes » soit par le codage DIM correspondant pour les patients hospitalisés directement dans le service de réanimation pédiatrique sans avoir transité par les Urgences.

## 2.2 Recueil des données

Le choix des données recueillies dans notre étude s'est appuyé sur un questionnaire établi par l'Association Cerebrolor (Annexe 1) et pour chaque patient ont été collectés à l'aide d'une fiche de recueil standardisée :

- Sexe, âge au moment du traumatisme, situation familiale et profession des parents
- Antécédents personnels notamment notion de TC antérieur, traitements
- Circonstances du traumatisme, notion de mécanisme sévère ou non
- Eléments cliniques : score de Glasgow pédiatrique, troubles de la vigilance, perte de connaissance, amnésie post traumatique, vomissements, hématome du scalp, existence de lésions associées
- Existence ou non de lésions scannographiques et leur type
- Devenir du patient : secteur d'hospitalisation (neurochirurgical, hospitalisation conventionnelle, réanimation pédiatrique), durée d'hospitalisation, nécessité ou non d'une ventilation assistée, nécessité ou non d'une intervention neurochirurgicale, existence ou non de séquelles en sortie d'hospitalisation, avec plus ou moins orientation en établissement spécialisé , enfin si le patient avait bénéficié ou non d'une consultation neurochirurgicale (au décours)

Ces informations ont été collectées à l'aide des logiciels médicaux (RESURGENCES, DXCARE)

Le recueil informatisé des données anonymisées s'est effectué par l'intermédiaire du logiciel Informatique Microsoft Excel ®.

## 2.3 Critère de jugement principal

### 2.3.1 Les patients de 0 à 2 ans

En l'absence de questionnaires de QV validé sur la tranche d'âge 0-2ans, ont été envoyés au domicile des parents à 6 mois puis à 12 mois du TC : des *Questionnaires ASQ 3* (Annexe 2)

Le questionnaire ASQ-3 est un outil de dépistage du développement global. Ces questionnaires permettent de dépister les enfants à risque de retard de développement et de déterminer/supporter l'orientation à suivre. La durée de passation est d'environ 10-15 minutes. Au total, 21 questionnaires différents sont disponibles pour les âges suivants : 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27, 30, 33, 36, 42, 48, 54 et 60 mois.

Les items du questionnaire sont regroupés selon 5 sections : Communication, Motricité globale, Motricité fine, Résolution de problèmes, Aptitudes individuelles ou sociales.

Chaque questionnaire comprend environ 30 items complété par le parent/tuteur de l'enfant. Les questions concernent le degré de réalisation des activités par l'enfant sur une échelle nominale à 3 niveaux (oui, parfois ou pas encore).

Une Feuille sommaire des résultats permet une interprétation rapide (seuil de positivité pour chaque sphère) et propose des recommandations pour chaque aire développementale dépistée (développement normal, peu avoir besoin de stimulation, nécessite un bilan approfondi)

### 2.3.2 Les Patients de 2 à 18 ans

Nous avons utilisé le *Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL)* pour évaluer la QV

Le PedsQL 4.0 est un questionnaire de 23 items auto-administrés par l'enfant/adolescent ou le parent/tuteur (Annexe 2). La durée de passation est d'environ cinq minutes. Les questions

concernent la fréquence avec laquelle l'enfant/adolescent rencontre certaines situations problématiques sur une échelle ordinale à 5 niveaux (jamais, presque jamais, parfois, souvent ou presque toujours)

Le PedsQL 4.0 propose deux questionnaires : Le PedsQL Child-Self Report (5-7 ans, 8-12 ans, 13-18 ans) rempli par l'enfant/adolescent et le PedsQL Parent-Proxy Report (2-4 ans, 5-7 ans, 8-12 ans, 13-18 ans) rempli par le parent/tuteur.

Les items du test sont regroupés selon 4 domaines : Fonctionnement physique (8 items), Fonctionnement émotionnel (5 items), Fonctionnement social (5 items), Fonctionnement scolaire (5 items)

### 2.5 Objectifs

L'objectif principal de notre étude était d'évaluer le devenir fonctionnel à 6 et 12 mois d'enfants admis aux urgences ou en réanimation pédiatrique dans les suites d'un TC : le développement psychomoteur pour les moins de 2 ans et la qualité de vie pour les enfants de 2 à 18 ans.

### 2.4 Analyse statistique

Les données ont été décrites par des effectifs et pourcentages pour les variables qualitatives et par des moyennes, écart type, médiane, quartiles et valeurs extrêmes pour les variables quantitatives.

Les analyses ont été stratifiées sur la classe d'âge (moins de 2 ans ou plus de 2 ans)

Les analyses statistiques ont été réalisées sous le logiciel SAS 9.4 par l'Unité de Méthodologie, Data Management et Statistique (UMDS-PARC).

### 2.5 Ethique :

Information des parents et obtention d'un consentement oral par téléphone pour la participation à cette étude. Chaque patient était libre à tout moment de sortir de l'étude.

## **3. Résultats**

### 3.1 Descriptif des caractéristiques de la population :

#### 3.1.1 Informations démographiques :

Tous les enfants éligibles ont été contactés. Parmi les 42 patients inclus : 26 étaient des garçons (61.9%), 15 patients (35.7%) étaient issus de milieu socioéconomique élevé (nous avons inclus dans cette catégorie les enfants dont l'un au moins des deux parents était cadre, profession intellectuelle supérieure, ou chef d'entreprise), 16 patients (38%) évoluaient dans un milieu socioéconomique bas, cette information n'était pas disponible pour 11 des enfants (26.1%).

Pour 25 enfants (59.5%) les parents étaient en couple au moment du TC, 6 enfants (14.3%) étaient issus de famille monoparentale, cette information était manquante pour les 11 autres enfants (26.2%).



### 3.1.2 Gravité et circonstances du traumatisme :

36 patients (85,7%) tout âge confondu avaient présenté un TC léger, 4 patients (9.5%) un TC modéré, et 2 patients (4.8%) un TC sévère.

Chez les moins de 2 ans, la principale cause de TC était les accidents domestiques (94.4%), les circonstances du TC de l'un des enfants n'étaient pas claires (doute sur une situation de maltraitance).

Dans la tranche d'âge 2-18ans, les circonstances du TC étaient par ordre de fréquence : les accidents domestiques (41.7%), les accidents de la voie publique (37.5%), et enfin les accidents de sports et loisirs (20.8%)

Parmi les 42 patients inclus, 22 patients (52.3%) présentaient un scanner cérébral normal. Chez les autres enfants, les principales anomalies retrouvées étaient par ordre de fréquence : une fracture du crâne (n=18, 42.8%), un hématome extradural (n=8, 19%), un hématome sous-dural (n=4, 9.5%), un hématome intra-parenchymateux (n=4, 9.5%). Ces anomalies pouvaient être associées.

4 enfants présentaient des lésions associées : fracture du rocher avec pneumolabyrinthe (n=1), fracture du plancher de l'orbite et maxillozygomatique (n=1), fracture mandibulaire (n=1), luxation postérieure de hanche (n=1).

### 3.2 Devenir des patients :

7 patients ont été admis en réanimation, pour une durée moyenne de 17.7 jours. 35 patients ont été hospitalisés en secteur conventionnel (neurochirurgical ou autre), pour une durée moyenne de 6.7 jours. 2 patients ont bénéficié d'une intervention neurochirurgicale dans un contexte de fracture déhiscente bilatérale pour l'un et d'hydrocéphalie pour l'autre (dérivation externe puis dérivation ventriculo-péritonéale). 3 patients ont été orientés en Soins de suite et Réadaptation dont 1 du fait de lésion associée (luxation de hanche) et 9 ont été revus en consultation neurochirurgicale (sur des critères de gravité initiale et/ou en post-chirurgical)

3 patients ont présenté des séquelles neurologiques dans les suites du TC : tétra parésie spastique (n=1), hémiparésie (n=2), épilepsie séquellaire (n=1)

### 3.3 Résultats de l'analyse en sous-groupe

#### 3.3.1 Patients de 0 à 2 ans

Parmi les 18 patients appartenant à cette tranche d'âge, 9 questionnaires ont été recueillis à 6mois, et 8 questionnaires à 1an. Compte tenu d'une part des trop faibles effectifs de patients répondeurs, et d'autre part du fait que les patients ayant répondu à 6mois n'étaient pas forcément les mêmes que ceux qui avaient répondu à 1an, il n'a pas été possible de comparer les données entre 6mois et 1an , cette analyse est donc uniquement descriptive.

Parmi les participants, il semblerait qu'une majorité présente un développement dit « normal » aussi bien sur le plan moteur qu'en terme d'interactions avec leur environnement (seul un patient semble requérir un bilan approfondi dans ces différents domaines). Cette tendance est retrouvée de façon encore plus nette à 1an.

### 3.3.3 Patients de 2 à 18 ans

Parmi les 24 patients de ce sous-groupe, seuls 8 patients ont pu être évalués à 6mois, et 9 à 12 mois. De ce fait l'analyse est donc également uniquement descriptive.

A 6 mois, il apparait que la majorité des patients répondeurs ne semble pas présenter de difficultés particulières dans les différents domaines étudiés avec des scores moyens de plus de 80%. A 12 mois cependant, on observe des scores abaissés notamment sur le plan émotionnel et sur le plan scolaire. A noter une bonne corrélation entre les évaluations parentales et les auto-évaluations lorsque celles – ci étaient réalisées (au-delà de 5ans).

## **4. Discussion**

### 4.1 Descriptif des caractéristiques et résultats de l'analyse en sous-groupe

Sur le plan épidémiologique, la répartition des TC selon leur degré de gravité dans notre étude est concordante avec les données de la littérature à savoir 80% de TC légers, 10% de TC modérés et 10% de TC sévères (13), de même que pour leur étiologie avec une très nette prédominance de TC secondaires à des accidents domestiques notamment dans la tranche d'âge 0-2ans. Comparativement aux données issues du PMSI sur l'épidémiologie et la prise en charge des TC en France métropolitaine en 2013, on notait un sexe ratio comparable de 1.6 garçons pour une fille (contre 1.4 dans l'étude de Dupont et al.) et des durées de séjour similaires en secteur conventionnel (1.5 jours en moyenne) (14)

Dans notre étude la répartition des TC était similaire dans les différentes catégories socioprofessionnelles. Liao CC. et al. constataient eux une augmentation significative du risque de TC chez les enfants défavorisés sur le plan socioéconomique (OR : 1.71; 95% [IC 95% :1.52-1.92]) (15).

Sur le plan radiologique, 42 % des TDM cérébrales réalisées dans notre étude étaient anormales, avec un taux élevé de fractures (42%). L'incidence des fractures est évaluée entre 25 et 41 % selon les séries, toutes sévérités confondues, et entre 1 et 8 % dans les études spécifiques des TC mineurs (16). A noter un nombre important d'hématomes sous-duraux (18% des TDM anormales) alors que leur fréquence est estimée entre 1 et 4 % selon la littérature, tous types de TC confondus (17)

Dans notre étude nous avons inclus uniquement des enfants ayant eu une imagerie ce qui sous-entend qu'ils étaient plus graves à l'arrivée (soit par leur score de GWS soit par la cinétique du TC ou la hauteur). Cela explique sans doute le taux important de lésions à l'imagerie, et introduit un biais de recrutement pour la comparaison avec la littérature qui traite des TC tous types confondus.

Cette étude n'a pas permis de mettre en évidence d'altération significative de la QV ni du développement psychomoteur à 6 mois et 1 an chez les enfants victimes de TC ni d'identifier de facteurs associés à une mauvaise évolution au décours d'un TC. Nous l'expliquons en grande partie par l'effectif initial insuffisant de notre étude ainsi que par le nombre de patients répondeurs trop faible (respectivement 50% à 6 mois et 44.4% à 1an chez les 0-2ans, et 33.3% à 6 mois et 37.5% à 1an chez les 2-18ans), malgré différentes relances téléphoniques et par courrier. De plus, les répondeurs à 12 mois n'étaient pas systématiquement les mêmes qu'à 6 mois rendant une analyse comparative impossible du fait du trop faible effectif expliquant que

l'analyse ait été uniquement descriptive. Le manque de puissance de notre étude est sa principale limite. La taille de l'échantillon nécessaire n'a pas été évaluée a priori afin de prendre en compte le possible taux de non réponders.

Cette étude, conduite à l'initiative de l'association CEREBROLOR, a été réalisée en parallèle sur une population d'adulte cérébrolésés avec une définition commune des critères d'inclusion ainsi que pour la durée des inclusions. La proportion de patients scannés parmi les victimes de TC étant bien plus élevée chez l'adulte, nous avons chez perdu en puissance en restreignant nos inclusions aux patients scannés chez l'enfant. Une étude comparative de l'ensemble des patients pédiatriques consultant ou admis pour un TC ayant bénéficié ou non d'une imagerie cérébrale aurait été plus pertinente en permettant une puissance plus importante. Une durée d'inclusion plus longue aurait également permis un effectif plus grand.

Par ailleurs, l'extraction des données à partir du logiciel Résurgences a pu induire une diminution de notre effectif, du fait des difficultés inhérentes au codage des diagnostics (une lésion associée a pu par exemple être mise au premier plan au moment du codage avec pour conséquence une perte d'effectif).

Le nombre de perdus de vue, patients non-répondeurs, est important dans notre étude. Deux caractéristiques se détachent parmi ce groupe :

- Le niveau socio-économique plus faible : le nombre d'enfants perdus de vue était plus important chez les enfants de plus bas niveau socioéconomique, ce qui a pu minimiser les conséquences ressenties de ces TC quand la plupart des études s'accordent sur le fait que les séquelles des TC sont plus importantes dans les milieux « défavorisés » (18).

- Le taux élevé de TC léger : parmi les patients inclus, la majorité des patients inclus avaient présenté un TC léger, pouvant ne pas se sentir concerné par de telles conséquences sur la santé de leur enfant.

Concernant notre critère de jugement principal, nous n'avons pu recueillir les questionnaires que d'un des 2 patients victimes de TC sévère et 2 des 4 patients victimes de TC modéré. On peut imaginer que cela a pu conduire à une sous-estimation des conséquences des TC en termes de qualité de vie et de développement psychomoteur.

Parmi les points positifs de notre étude citons le choix d'échelles validées pour l'évaluation des patients dans les suites de TC (19, 20).

Le PedsQL présentait les avantages suivants : un temps de passation relativement court (5minutes), une structuration par blocs logiques avec des questions fermées et des réponses sur une échelle de Lickert à 5 niveaux. L'intérêt principal de ce questionnaire était d'évaluer à la fois les réponses des parents et des enfants (à partir de 5ans) dans un domaine aussi subjectif que la QV. Dans notre étude nous retrouvons une bonne corrélation apparente entre les évaluations parentales et les auto-évaluations lorsque celles – ci étaient réalisées (au-delà de 5ans).

En l'absence de questionnaire de QV validé chez l'enfant de moins de deux ans nous avons choisi d'évaluer le développement psychomoteur dans cette tranche d'âge par un questionnaire ASQ-3. Seules les réponses aux questions fermées ont été analysées.

Sa faisabilité par les parents a été étudiée par Troude et al. qui avaient obtenu des taux de réponses de 79% à 1an et 3ans chez les enfants évalués (21)

#### 4.2 Prise en charge et surveillance au décours des TC chez l'enfant

Dans notre étude 9 patients sur 44 ont été revus en consultation neurochirurgicale au décours du TC (à savoir les patients victimes de TC sévères et modérés et 3 patients qui avaient présenté un TC léger). Il n'existe pas à ce jour de protocole pour la surveillance des patients au décours d'un TC dans notre établissement.

Greenspan et al ont suivi 95 enfants (âgés de 5 à 15 ans) un an après leur hospitalisation pour TC. Dans l'ensemble, le recours aux services de rééducation et aux services sociaux en ambulatoire a été faible au cours de l'année suivant le traumatisme, allant de 0 à 18% sur l'échantillon étudié. Au final, la nécessité d'une prise en charge en kinésithérapie, ergothérapie, ou psychologique a été sous-estimée pour un tiers d'enfants ayant des limitations dans leurs activités physiques et 40% d'enfants présentant des problèmes de comportement. (22)

Différentes échelles ont été validées dans le suivi des TC et pourraient être proposées pour l'évaluation des séquelles des TC :

- L'Inventaire d'Évaluation Comportementale des Fonctions Exécutives (BRIEF) (de 5 à 18ans) (23)
- Les questionnaires ASQ3 (entre 8 et 60 mois) dans la mesure où ils recouvrent un grand nombre de champs du fonctionnement chez l'enfant (motricité globale et fine, résolution de problèmes, aptitudes individuelles et sociales) (20).
- Le Peds QL (de 2 à 18ans) pour évaluer la qualité de vie (24)

Cette surveillance devrait être proposée pour tout patient consultant pour TC toute gravité confondue, scanné ou non, si l'on tient compte des résultats des études actuelles qui mettent en évidence des séquelles cognitives y compris chez les patients victimes de TC légers (25)

## **5. Conclusion**

Une meilleure compréhension des facteurs qui influencent le devenir des patients suite à un TC serait utile pour identifier les enfants à haut risque et mieux sensibiliser les parents sur les moyens à mettre en œuvre pour faciliter la récupération.

Les études actuelles plaident en faveur d'un impact sévère et durable des TC sur les capacités cognitives, sociales, et académiques des enfants. Ces déficits peuvent n'apparaître qu'après un long délai, avec une évolution imprévisible. Un suivi avec une mise en place la plus précoce possible et à long terme apparaît indispensable pour agir sur les difficultés, et prévenir les complications (26).

En terme de santé publique, il apparaît évident que le dépistage de ces complications doit être un axe prioritaire, lorsque l'on connaît le coût socioéconomique de la prise en charge des séquelles à long terme de ces TC (handicap.)

Une étude multicentrique prospective sur une plus grande durée devra être réalisée pour évaluer les conséquences des TC sur la QV de ces enfants.



Tableau 1 : descriptif des caractéristiques

**Informations démographiques**

	0 - 2ans (N=18)	2-18ans (N=24)
<b>Genre (garçons) n(%)</b>	13(72,2)	13(54,2)
<b>Age au moment du traumatisme, Moy(ET)</b>	0,8(0,5)	8,7(4,3)
<b>Statut socio-économique</b>		
Bas, n(%)	8(61,5)	8(44,5)
Elevé, n(%)	5(38,5)	10(55,5)
Non renseigné, n(%)	5	6
<b>Situation familiale</b>		
En couple, n(%)	11(84,6)	14(77,8)
Célibataire(%)	2(15,4)	4(22,2)
Non renseigné, n(%)	5	6
<b>Antécédents notables</b>		
	0 - 2ans (N=18)	2-18ans (N=24)
TC antérieur	0	1
Amblyopie	0	1
dyslexie/dysorthographe	0	1
Surdité congénitale appareillée	0	1
Craniosténose/Arnold Chiari	1	0
Willebrandt	0	1
Hémophilie	1	0

**Traumatisme et caractéristiques médicales**

	0-2ans (N=18)	2-18ans (N=24)
<b>Circonstances</b>		
Accident de la voie publique, n(%)	0	9(37,5)
Accident sport et loisirs, n(%)	0	5(20,8)
Accident domestique, n(%)	17(94,4)	10(41,7)
Autre	1(5,6)	0
<b>Gravité du TC</b>		
TC léger (GCS 14-15)	16(89)	20(83,3)
TC modéré (GCS 9-13)	1(5,5)	3(12,5)
TC sévère (GCS 3-8)	1(5,5)	1(4,2)
<b>Caractéristiques médicales</b>		
Perte de connaissance initiale, n (%)	2(11,1)	9(37,5)
Vomissements, n(%)	7(38,9)	5(20,8)
Hématome du scalp, n (%)	7(38,9)	6(25)
Lésions associées, n (%)	0	4(16,7)
Durée d'hospitalisation initiale (heures), Moy(ET)	93(176)	107 (241,2)
Neurochirurgie, n(%)	2(11,1)	0
<b>Lésions scannographiques</b>		
Pas de lésion	9(50)	13(54,2)
Fracture du crâne	7(3,9)	11(45,8)
Hématome extra dural	5(20,8)	3(12,5)
Hématome sous dural	2(11,1)	2(8,3)
Hématome intra parenchymateux	2(11,1)	2(8,3)
<b>Séquelles à la sortie d'hospitalisation</b>		
tétraparésie spastique	0	1(4,1)
Hémiparésie	1(5,5)	1(4,1)
épilepsie séquellaire	0	1(4,1)
<b>Orientation</b>		
Domicile	18(100)	21(87,5)
SSR	0	3(12,5)

**Tableau 2 : Données ASQ3**

	N	%
<b>ASQ3 6 mois (N=9)</b>		
<b>ASQ3 6 mois Communication</b>		
Nécessite un bilan approfondi	1	11,1
Peut avoir besoin de stimulation	4	44,4
Développement normal	4	44,4
<b>ASQ3 6 mois Motricité globale</b>		
Nécessite un bilan approfondi	3	33,3
Peut avoir besoin de stimulation	1	11,1
Développement normal	5	55,6
<b>ASQ3 6 mois Motricité fine</b>		
Manquant	1	
Peut avoir besoin de stimulation	2	25,0
Développement normal	6	75,0
<b>ASQ3 6 mois Résolution problèmes</b>		
Manquant	1	
Nécessite un bilan approfondi	1	12,5
Développement normal	7	87,5
<b>ASQ3 6 mois Aptitudes sociales et individuelles</b>		
Nécessite un bilan approfondi	1	11,1
Peut avoir besoin de stimulation	3	33,3
Développement normal	5	55,6
<b>ASQ3 1 an (N=8)</b>		
<b>ASQ3 1 an Communication</b>		
Nécessite un bilan approfondi	1	12,5
Peut avoir besoin de stimulation	1	12,5
Développement normal	6	75,0
<b>ASQ3 1 an Motricité globale</b>		
Peut avoir besoin de stimulation	2	25,0
Développement normal	6	75,0
<b>ASQ3 1 an Motricité fine</b>		
Peut avoir besoin de stimulation	1	12,5
Développement normal	7	87,5
<b>ASQ3 1 an Résolution problèmes</b>		
Peut avoir besoin de stimulation	2	25,0
Développement normal	6	75,0
<b>ASQ3 1 an Aptitudes sociales et individuelles</b>		
Peut avoir besoin de stimulation	1	12,5
Développement normal	7	87,5

Tableau 3. Données PEDSQL

	N	%/moy	ET*	médiane	min	max
<b>PEDSQL 6 mois (N=8)</b>						
<b>PEDS QL 6 mois : physique Parents</b>	8	91,8	7,9	92,2	81,3	100,0
<b>PEDS QL 6 mois : physique Enfants</b>	7	91,1	11,3	94,0	75,0	100,0
<b>PEDS QL 6 mois : émotionnel Parents</b>	8	81,3	18,3	80,0	50,0	100,0
<b>PEDS QL 6 mois : émotionnel Enfants</b>	7	80,0	22,5	80,0	40,0	100,0
<b>PEDS QL 6 mois : relationnel Parents</b>	8	95,0	14,1	100,0	60,0	100,0
<b>PEDS QL 6 mois : relationnel Enfants</b>	7	97,1	4,9	100,0	90,0	100,0
<b>PEDS QL 6 mois : scolaire Parents</b>	8	80,9	18,2	80,0	60,0	100,0
<b>PEDS QL 6 mois : scolaire Enfants</b>	7	82,9	16,3	80,0	60,0	100,0
<b>PEDSQL 1 an (N=9)</b>						
<b>PEDS QL 1 an : physique Parents</b>	9	80,2	26,6	90,3	21,8	100,0
<b>PEDS QL 1 an : physique Enfants</b>	7	81,2	28,4	93,8	21,8	100,0
<b>PEDS QL 1 an : émotionnel Parents</b>	9	64,4	10,1	65,0	50,0	80,0
<b>PEDS QL 1 an : émotionnel Enfants</b>	7	65,0	25,0	65,0	20,0	90,0
<b>PEDS QL 1 an : relationnel Parents</b>	9	80,0	27,3	90,0	25,0	100,0
<b>PEDS QL 1 an : relationnel Enfants</b>	7	82,1	27,4	90,0	25,0	100,0
<b>PEDS QL 1 an : scolaire Parents</b>	9	83,1	15,4	83,3	55,0	100,0
<b>PEDS QL 1 an : scolaire Enfants</b>	7	73,6	20,6	80,0	35,0	100,0

\* écart-type

# Annexe 1. Questionnaire Cerebrolor

Service <sup>1</sup>  Date d'entrée du séjour <sup>2</sup> (jj/mm/aaaa)

## IDENTITÉ <sup>3</sup>

Nom de naissance  Nom marital

Prénom

Date de naissance (jj/mm/aaaa)  Lieu de naissance

Sexe  Situation de famille au moment de l'accident

Scolarité  Situation de famille actuellement

Situation professionnelle ou scolaire lors de l'accident

Sans emploi <sup>4</sup>  depuis combien de temps

---

## ANTÉCÉDENTS (pré traumatisme)

Traumatisme antérieur  Précision

Addictions antérieures  Nature  et / ou

et / ou

Épilepsie

Antécédents psychiatriques  Nature

Antécédents personnels ou familiaux

Traitement antérieur  Nature

<sup>1</sup> : celui qui remplit le questionnaire

<sup>2</sup> : dans le service précédemment désigné

<sup>3</sup> : au moment où on remplit le questionnaire

<sup>4</sup> : au moment de l'accident

## L'ACCIDENT date (jj/mm/aaaa)

### Circonstances

1. AVP

Conducteur

si cyclo, présence de casque

Passager

si auto ou poids lourd, ceinture

Piéton

2. Accident sports/loisirs

3. Accident domestique

4. Aggression

5. Tentative de suicide

6. Autre, précisez

AT

ATT

1/3 responsable

### Gravité du traumatisme

Score de Glasgow initial

GOS

Durée d'hospitalisation initiale en MCO

Troubles de la vigilance

Durée du coma

Amnésie post-traumatique

Si oui

Lésions cérébrales

scanner

IRM

Interventions neurochirurgicales

Neurosédation

durée à préciser

Ventilation assistée

trachéotomie

Lésions associées

cœur

abdomen

app. locomoteur

poumons

face

thorax

Complications

Si autre, précisez

Séquelles à la sortie  
du MCO

# LE SUIVI après l'accident

date de saisie <sup>1</sup>

(jj/mm/aaaa)

A la sortie du MCO

Si SSR ou MPR, durée d'hospit.

Si médico-social

a. Structure

b. Provenance

c. délai d'admission en médicosocial

## ETAT ACTUEL

Séquelles ou déficiences :

hémiplégie  syndrome cérébelleux  paires crâniennes

troubles cognitifs  troubles du comportement

Si autres, préciser

Autonomie

habillement

locomotion

alimentation

continence

comportement

communication

Autonomie sociale

Autonomie activités ménagères

Reprise d'activité

Si orientation

Traitement

médicament

Si autres, préciser :

Suivi :

Tierce personne et AVS  Si oui

Si professionnel

Aspects médicaux légaux en cours

indemnités assurances

invalidité SS

rente AT

procès en cours

mesure de protection

Dossier MDPH

AAH

RQTH

PCH

Orientation

Adhésion à une association

Si oui, laquelle

COMMENTAIRES

<sup>1</sup> : date de remplissage du questionnaire

## Annexe 2. Questionnaires ASQ 3 (exemple pour les 24mois)

**ASQ3** Questionnaires  
sur les étapes du  
développement

De 23 mois 0 jour à 25 mois 15 jours

**Questionnaire 24 mois**



S'il vous plaît, veuillez répondre aux questions suivantes. Veuillez utiliser un stylo à encre bleue ou noire et écrire lisiblement.

Date à laquelle le questionnaire est rempli : \_\_\_\_\_

### Information sur l'enfant

Prénom de l'enfant : \_\_\_\_\_ Initiales : \_\_\_\_\_ Nom de famille de l'enfant : \_\_\_\_\_  
Sexe de l'enfant :  
 Garçon  Fille

Date de naissance : \_\_\_\_\_

### Personne qui complète le questionnaire

Prénom : \_\_\_\_\_ Initiales : \_\_\_\_\_ Nom de famille : \_\_\_\_\_  
Lien avec l'enfant :  
 Parent  Educateur en service de garde  Intervenant social ou en santé  Enseignant  
 Grand-parent ou autre parent  Famille d'accueil  Autre : \_\_\_\_\_

Adresse civique : \_\_\_\_\_

Ville : \_\_\_\_\_ Province : \_\_\_\_\_ Code postal : \_\_\_\_\_  
Numéro de téléphone à la maison : \_\_\_\_\_ Autre numéro de téléphone : \_\_\_\_\_

Pays : \_\_\_\_\_

Adresse courriel : \_\_\_\_\_

Nom des personnes qui vous aident à remplir le questionnaire : \_\_\_\_\_

### Information sur le programme

Numéro d'identification de l'enfant : _____
Numéro du programme : _____
Nom du programme : _____

## Questionnaire 24 mois

 De 23 mois 0 jour  
à 25 mois 15 jours

Vous trouverez dans les pages suivantes des questions portant sur les activités des enfants. Votre petite fille ou votre petit garçon est en mesure d'en faire un certain nombre. Par contre, il y en a d'autres que votre enfant n'a pas encore commencé à faire. À chaque question, veuillez cocher la case appropriée, selon que votre enfant fait l'activité souvent, parfois ou pas encore.

## Points importants à se rappeler :

- Assurez-vous d'essayer chacune des activités avec votre enfant avant de cocher la case appropriée.
- Essayez de faire de ce questionnaire un jeu amusant pour vous et votre enfant.
- Assurez-vous que votre enfant soit reposé, nourri et prêt à jouer.
- S'il vous plaît, retourner ce questionnaire à \_\_\_\_\_.

## Notes :

---



---



---



---

À cet âge, plusieurs enfants peuvent ne pas collaborer lorsqu'on leur demande de faire des activités. Il peut être nécessaire que vous essayiez des activités avec votre enfant plus d'une fois. Si possible, essayez les activités lorsque votre enfant est coopératif. Si votre enfant peut faire l'activité mais refuse de s'exécuter, indiquez « oui » pour l'item.

## COMMUNICATION

OUI    PARFOIS    PAS ENCORE

- |  | OUI                   | PARFOIS               | PAS ENCORE            | — |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| 1. Sans lui montrer, est-ce que votre enfant <i>montre du doigt</i> la bonne image lorsque vous lui dites, « Montre-moi le petit chat ! » ou « Où est le chien ? ». ( <i>Votre enfant a seulement besoin d'identifier une image.</i> )   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | — |
| 2. Est-ce que votre enfant répète une phrase de deux mots ? Par exemple, quand vous dites une phrase de deux mots telle que « Maman mange », « Papa joue » ou « Chat partie ! », est-ce que votre enfant répète ces deux mots après vous ? ( <i>Cochez « oui » même si les mots de votre enfant sont difficiles à comprendre.</i> )  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | — |
| 3. Sans lui donner des indices en montrant du doigt ou en faisant des gestes, est-ce que votre enfant peut suivre au moins <i>trois</i> directives de ce genre ?<br><input type="radio"/> a. « Mets le jouet sur la table. »<br><input type="radio"/> b. « Ferme la porte. »<br><input type="radio"/> c. « Apporte-moi une serviette. »<br><input type="radio"/> d. « Va chercher ton manteau. »<br><input type="radio"/> e. « Prends ma main. »<br><input type="radio"/> f. « Prends ton livre. » | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | — |
| 4. Si vous montrez du doigt l'image d'un ballon (un chat, une tasse, un chapeau, etc.) et demandez à votre enfant « Qu'est-ce que c'est ? », est-ce qu'il nomme correctement au moins l'une des images ?   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | — |



**COMMUNICATION (suite)**

OUI    PARFOIS    PAS ENCORE

5. Est-ce que votre enfant dit successivement deux ou trois mots représentant des idées différentes, par exemple : « Viens voir chien ! », « Maman maison ! » ou « Auto partie ! » ? (Ne comptez pas les combinaisons de mots qui correspondent à une seule idée comme « Bye-bye ! », « Plus là ! », « Très bien ! » et « C'est quoi ? ») S'il vous plaît, donnez un exemple des combinaisons de mots que fait votre enfant :

6. Est-ce que votre enfant utilise correctement au moins deux mots comme : « moi », « je », « le mien » et « toi » ?

TOTAL POUR LA COMMUNICATION

**MOTRICITÉ GLOBALE**

OUI    PARFOIS    PAS ENCORE

1. Est-ce que votre enfant descend un escalier si vous tenez l'une de ses mains ? Il peut se tenir à la rampe ou au mur. (Vous pouvez observer ceci au magasin, au terrain de jeux ou à la maison.)

2. Lorsque vous montrez à votre enfant comment donner un coup de pied dans un gros ballon, est-ce qu'il essaie de donner un coup de pied dans le ballon en déplaçant sa jambe vers l'avant ou en frappant le ballon tout en marchant ? (Si votre enfant donne déjà un coup de pied dans un ballon, cochez « oui ».)

3. Est-ce que votre enfant monte ou descend au moins deux marches par lui-même ? Il peut se tenir à la rampe ou au mur.

4. Est-ce que votre enfant court assez bien, s'arrêtant sans se cogner contre les objets ni tomber ?

5. Est-ce que votre enfant saute en soulevant du sol ses deux pieds en même temps ?



**MOTRICITÉ GLOBALE (suite)**

OUI    PARFOIS    PAS ENCORE

6. Sans aucun soutien, est-ce que votre enfant donne un coup de pied dans un ballon en lançant la jambe vers l'avant ?


            \_\_\_ \*

TOTAL POUR LA MOTRICITÉ GLOBALE \_\_\_

\* Si la réponse à la question 6 sur la motricité globale est « oui » ou « parfois », cochez « oui » à la question 2 de cette série.

**MOTRICITÉ FINE**

OUI    PARFOIS    PAS ENCORE

1. Est-ce que votre enfant porte une cuillère à sa bouche, du bon côté et, généralement, sans renverser de nourriture ?
2. Est-ce que votre enfant tourne les pages d'un livre par lui-même ? (Il peut tourner plus d'une page à la fois.)
3. Est-ce que votre enfant fait un mouvement de rotation de la main quand il essaie de tourner des poignées de porte, de remonter le mécanisme des jouets ou de visser et de dévisser des couvercles sur des pots ?
4. Est-ce que votre enfant allume et éteint la lumière ?
5. Est-ce que votre enfant empile sept petits cubes ou sept petits jouets les uns sur les autres par lui-même ? (Vous pouvez utiliser aussi des bobines de fil, des petites boîtes ou des jouets mesurant environ 2,5 cm.)
6. Est-ce que votre enfant peut enfile des petits articles comme des perles, des macaronis ou des pâtes en forme de roue de train sur une ficelle ou sur un lacet de soulier ?


            \_\_\_

TOTAL POUR LA MOTRICITÉ FINE \_\_\_

**RÉSOLUTION DE PROBLÈMES**

OUI    PARFOIS    PAS ENCORE

1. Après vous avoir vu tracer une ligne de haut en bas sur une feuille de papier avec un crayon (ou un stylo ou une craie), est-ce que votre enfant vous imite en traçant une ligne sur la feuille peu importe la direction de cette ligne ? (Cochez « pas encore » si votre enfant gribouille.)


            \_\_\_

RÉSOLUTION DE PROBLÈMES <i>(suite)</i>	OUI	PARFOIS	PAS ENCORE	
2. Après avoir mis un petit morceau de pain dans une petite bouteille transparente, est-ce que votre enfant retourne la bouteille à l'envers pour faire sortir le petit morceau de pain ? <i>(Ne lui montrez pas comment faire.) (Vous pouvez utiliser une bouteille de boisson gazeuse ou un biberon.)</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
3. Est-ce que votre enfant joue à prendre certains objets pour d'autres ? Par exemple, est-ce qu'il place une tasse près de son oreille en disant qu'il s'agit d'un téléphone ? Est-ce qu'il met une boîte sur sa tête en affirmant qu'il s'agit d'un chapeau ? Est-ce qu'il utilise un petit cube ou un petit jouet pour mélanger la nourriture ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
4. Est-ce que votre enfant range les choses à leur place ? Par exemple, est-ce qu'il sait que ses jouets vont sur l'étagère à jouets, que sa couverture va sur son lit et que les assiettes vont dans la cuisine ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
5. Si votre enfant veut quelque chose qu'il ne peut pas atteindre, est-ce qu'il va chercher une chaise ou une boîte sur laquelle monter pour l'atteindre ? (par exemple, pour prendre un jouet sur le comptoir ou pour vous « aider » dans la cuisine.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
6. Pendant que votre enfant vous regarde, alignez en rangée quatre objets comme des cubes ou des autos. Est-ce que votre enfant vous copie ou vous imite et aligne au moins quatre objets en rangée ? <i>(Vous pouvez utiliser aussi des bobines de fil, des petites boîtes ou d'autres jouets).</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
<b>TOTAL POUR LA RÉSOLUTION DE PROBLÈMES</b>				—



APTITUDES INDIVIDUELLES OU SOCIALES	OUI	PARFOIS	PAS ENCORE	
1. Est-ce que votre enfant boit à l'aide d'une tasse ou d'un verre et le pose sans presque rien renverser ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
2. Est-ce que votre enfant imite les activités que vous faites comme nettoyer un dégât, balayer, se raser ou se peigner ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
3. Est-ce que votre enfant mange avec une fourchette ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
4. Lorsque votre enfant joue avec un animal en peluche ou une poupée, est-ce qu'il fait semblant de le bercer, de le nourrir, de changer sa couche, de le mettre au lit, etc. ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
5. Est-ce que votre enfant pousse une voiturette, une poussette ou un autre jouet avec des roues, contourne les obstacles avec celui-ci et le recule s'il ne peut pas tourner ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
6. Est-ce que votre enfant s'appelle lui-même en utilisant les mots « je » ou « moi » plus souvent que son prénom ? Par exemple, dit-il « Je fais telle chose » plutôt que « Pierre fait telle chose » ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
<b>TOTAL POUR LES APTITUDES INDIVIDUELLES OU SOCIALES</b>				—

## Annexe 3 : Questionnaire PedsQL (exemple chez les 8-12ans)

# PedsQL™

## Questionnaire sur la Qualité de Vie en Pédiatrie

Version 4.0 – français

### RAPPORT sur L'ENFANT (8 à 12 ans)

#### INSTRUCTIONS

Sur la page suivante, il y a une liste de choses qui peuvent te poser problème. Dis-moi pour chacune de ces choses si cela **a été un problème** pour toi au cours du **MOIS DERNIER** en entourant :

- 0** si ce n'est **jamais** un problème
- 1** si ce n'est **presque jamais** un problème
- 2** si c'est **parfois** un problème
- 3** si c'est **souvent** un problème
- 4** si c'est **presque toujours** un problème

Il n'y a pas de réponses justes ou fausses.

Si tu ne comprends pas une question, n'hésite pas à demander de l'aide.

Au cours du **MOIS DERNIER**, les choses suivantes ont-elles été un **problème** pour toi ?

<b>MA SANTE ET MES ACTIVITES (problèmes avec...)</b>	Jamais	Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
1. J'ai des difficultés à marcher plus loin que le coin de la rue	0	1	2	3	4
2. J'ai des difficultés à courir	0	1	2	3	4
3. J'ai des difficultés à faire du sport ou de l'exercice	0	1	2	3	4
4. J'ai des difficultés à soulever un objet lourd	0	1	2	3	4
5. J'ai des difficultés à prendre un bain ou une douche tout(e) seul(e)	0	1	2	3	4
6. J'ai des difficultés à aider dans la maison	0	1	2	3	4
7. Je ressens des douleurs	0	1	2	3	4
8. Je manque d'énergie	0	1	2	3	4

<b>MES SENTIMENTS (problèmes avec...)</b>	Jamais	Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
1. J'ai peur	0	1	2	3	4
2. Je me sens triste ou déprimé(e)	0	1	2	3	4
3. Je suis en colère ou énervé(e)	0	1	2	3	4
4. J'ai du mal à dormir	0	1	2	3	4
5. Je m'inquiète de ce qui va m'arriver	0	1	2	3	4

<b>MES RELATIONS AVEC LES AUTRES (problèmes avec...)</b>	Jamais	Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
1. J'ai du mal à m'entendre avec les autres enfants	0	1	2	3	4
2. Les autres enfants ne veulent pas être mes amis	0	1	2	3	4
3. Les autres enfants se moquent de moi	0	1	2	3	4
4. Je ne peux pas faire certaines choses que les autres enfants de mon âge peuvent faire	0	1	2	3	4
5. J'ai du mal à suivre les autres enfants quand je joue avec eux	0	1	2	3	4

<b>L'ECOLE (problèmes avec...)</b>	Jamais	Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
1. J'ai du mal à être attentif(-ive) en classe	0	1	2	3	4
2. J'oublie des choses	0	1	2	3	4
3. J'ai du mal à faire tout mon travail en classe	0	1	2	3	4
4. Je manque l'école parce que je ne me sens pas bien	0	1	2	3	4
5. Je manque l'école pour aller chez le docteur ou à l'hôpital	0	1	2	3	4

## **REFERENCES**

1. Braakman R. Pediatric head injuries. *Handb. Clin. Neurol.* Amsterdam: NorthHolland Publishing Company; 1990. p. 327-344
2. Definition of Traumatic Brain Injury, Neurosurgery, Trauma Orthopedics, Neuroimaging, Psychology, and Psychiatry in Mild Traumatic Brain Injury. Pervez. *Neuroimaging clinics of North America* Volume: 28 Issue 1 (2018) ISSN: 1052-5149
3. Teasdale G, Jennet B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974 ; 2 : 81-4
4. Masson F, Salmi LR, Maurette P, et al. Characteristics of head trauma in children: epidemiology and a 5-year follow-up. *Arch Pediatr* 1996;3: 651–60
5. Luerssen TG, Klauber MR, Marshall LF. Outcome from head injury related to patient's age. A longitudinal prospective study of adult and pediatric head injury. *J Neurosurg* 1988; 68:409–416
6. Keenan HT, Runyan DK, Marshall SW, Nocera MA, Merten DF, Sinal SH. A population-based study of inflicted
7. Psychosocial outcome following traumatic brain injury in adults: a long-term population based follow up. Engberg AW Teasdale TW, *Brain Inj.* 2004 Jun;18(6):533-45).
8. Kenneth M. Jaffe, Recovery Trends Over Three Years Following Pediatric Traumatic Brain Injury *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:17-26 ;
9. Anderson et al. Thirty month outcome from early childhood head injury: a prospective analysis of neurobehavioural recovery. *Brain* (2004), 127, 2608–2620

10. Babikian T, Asarnow R Neurocognitive outcomes and recovery after pediatric TBI: meta-analytic review of the literature..*Neuropsychology*. 2009 May;23(3):283-96
11. Gagner C<sup>1</sup>, Landry-Roy C<sup>1</sup>, Bernier A<sup>1</sup>, Gravel J<sup>2</sup>, Beauchamp MH . Behavioral consequences of mild traumatic brain injury in preschoolers. *Psychol Med*. 2017 Nov 27:1-9
12. Loes Janssens et al. Health-related quality-of-life measures for long-term follow-up in children after major trauma, *Qual Life Res* (2008) 17:701–713)
13. Bruns Jr. J, Hauser WA. The epidemiology of traumatic brain injury: a review. *Epilepsia* 2003;44(Suppl 10):2–10)
14. A Dupont et al. Les traumatismes crâniens de l'enfant hospitalisé en France métropolitaine, 2013
15. Liao CC et al. Socioeconomic deprivation and associated risk factors of traumatic brain injury in children. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012 Nov;73(5):1327-31) .
16. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD Jr, Atabaki SM, Holubkov R, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet*. 3 oct 2009; 374(9696):1160-1170
17. Mazza C, Pasqualin A, Feriotti G, Da Pian R. Traumatic extradural haematomas in children: experience with 62 cases. *Acta Neurochir. (Wien)*. 1982;65(1-2):6780
18. Psychosocial outcome following traumatic brain injury in adults: a long-term population based follow up. Engberg AW Teasdale TW, *Brain Inj*. 2004 Jun;18(6):533-45).
19. McCarthy ML et al. The Pediatric Quality of Life Inventory: an evaluation of its reliability and validity for children with traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1901-9

20. HAS 2005- Recommandations pour la pratique clinique : Propositions portant sur le dépistage individuel chez l'enfant de 28 jours à 6 ans, destinées aux médecins généralistes, pédiatres, médecins de PMI et médecins scolaires
21. Troude P. et al. Ages and Stages Questionnaires: feasibility of postal surveys for child follow-up. *Early Hum Dev.* 2011 Oct;87(10):671-6 .
22. Greenspan AI, MacKenzie EJ. Use and need for post-acute services following paediatric head injury. *Brain Inj.* 2000 May;14(5):417-2
23. Krasny-Pacini A, et al. Executive function after severe childhood traumatic brain injury – Age-at-injury vulnerability periods: The TGE prospective longitudinal study. *Ann Phys Rehabil Med* (2016)
24. HRQOL in children and adolescents following traumatic injury : A Review S.P Martin-Herz et al. 2012
25. Babikian T, Asarnow R Neurocognitive outcomes and recovery after pediatric TBI: meta-analytic review of the literature..*Neuropsychology.* 2009 May;23(3):283-96
26. Greenspan AI, MacKenzie EJ. Use and need for post-acute services following paediatric head injury. *Brain Inj.* 2000 May;14(5):417-2



## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

## **1. Conclusions :**

### 1.1 Descriptif des caractéristiques et résultats de l'analyse en sous-groupe

Sur le plan épidémiologique, la répartition des TC selon leur degré de gravité dans notre étude est concordante avec les données de la littérature à savoir 80% de TC légers, 10% de TC modérés et 10% de TC sévères (6), de même que pour leur étiologie avec une très nette prédominance de TC secondaires à des accidents domestiques notamment dans la tranche d'âge 0-2ans. Comparativement aux données issues du PMSI sur l'épidémiologie et la prise en charge des TC en France métropolitaine en 2013, on notait un sex ratio comparable de 1.6 garçons pour une fille (contre 1.4 dans l'étude de Dupont et al.) et des durées de séjour similaires en secteur conventionnel (1.5 jours en moyenne)

Dans notre étude la répartition des TC était similaire dans les différentes catégories socioprofessionnelles. Liao CC. et al. constataient eux une augmentation significative du risque de TC chez les enfants défavorisés sur le plan socioéconomique (OR : 1.71; 95% [IC 95% :1.52-1.92]) (30).

A Chicago la comparaison de deux communautés urbaines retrouvait une incidence et une mortalité des TC beaucoup plus élevées dans les milieux défavorisés que dans les milieux aisés (avec mixité ethnique) (31) En France, aucune étude ne compare les différentes catégories socioprofessionnelles face au risque de TC.

Sur le plan radiologique, 42 % des TDM cérébrales réalisées dans notre étude étaient anormales, avec un taux élevé de fractures (42%). L'incidence des fractures est évaluée entre 25 et 41 % selon les séries, toutes sévérités confondues, et entre 1 et 8 % dans les études spécifiques des TC mineurs (32). A noter un nombre important d'hématomes sous-duraux

(18% des TDM anormales) alors que leur fréquence est estimée entre 1 et 4 % selon la littérature, tous types de TC confondus (33 ; 34)

Dans notre étude nous avons inclus uniquement des enfants ayant eu une imagerie ce qui sous-entend qu'ils étaient plus graves à l'arrivée (soit par leur score de GWS soit par la cinétique du TC ou la hauteur). Cela explique sans doute le taux important de lésions à l'imagerie, et introduit un biais de recrutement pour la comparaison avec la littérature qui traite des TC tous types confondus.

Cette étude n'a pas permis de mettre en évidence d'altération significative de la QV ni du développement psychomoteur à 6 mois et 1 an chez les enfants victimes de TC ni d'identifier de facteurs associés à une mauvaise évolution au décours d'un TC. Nous l'expliquons en grande partie par l'effectif initial insuffisant de notre étude ainsi que par le nombre de patients répondeurs trop faible (respectivement 50% à 6 mois et 44.4% à 1an chez les 0-2ans, et 33.3% à 6 mois et 37.5% à 1an chez les 2-18ans), malgré différentes relances téléphoniques et par courrier. De plus, les répondeurs à 12 mois n'étaient pas systématiquement les mêmes qu'à 6 mois rendant une analyse comparative impossible du fait du trop faible effectif expliquant que l'analyse ait été uniquement descriptive. Le manque de puissance de notre étude est sa principale limite. La taille de l'échantillon nécessaire n'a pas été évaluée a priori afin de prendre en compte le possible taux de non répondeurs.

Cette étude, conduite à l'initiative de l'association CEREBROLOR, a été réalisée en parallèle sur une population d'adulte cérébrolésés avec une définition commune des critères d'inclusion ainsi que pour la durée des inclusions. La proportion de patients scannés parmi les victimes de TC étant bien plus élevée chez l'adulte, nous avons perdu en puissance en restreignant nos inclusions aux patients scannés chez l'enfant. Une étude comparative de l'ensemble des

patients pédiatriques consultant ou admis pour un TC ayant bénéficié ou non d'une imagerie cérébrale aurait été plus pertinente en permettant une puissance plus importante. Une durée d'inclusion plus longue aurait également permis un effectif plus grand.

Par ailleurs, l'extraction des données à partir du logiciel Résurgences a pu induire une diminution de notre effectif, du fait des difficultés inhérentes au codage des diagnostics (une lésion associée a pu par exemple être mise au premier plan au moment du codage avec pour conséquence une perte d'effectif).

Le nombre de perdus de vue, patients non-répondeurs, est important dans notre étude. Deux caractéristiques se détachent parmi ce groupe :

- Le niveau socio-économique plus faible : le nombre d'enfants perdus de vue était plus important chez les enfants de plus bas niveau socioéconomique, ce qui a pu minimiser les conséquences ressenties de ces TC quand la plupart des études s'accordent sur le fait que les séquelles des TC sont plus importantes dans les milieux « défavorisés » (13).
- Le taux élevé de TC léger : parmi les patients inclus, la majorité des patients inclus avaient présenté un TC léger, pouvant ne pas se sentir concerné par de telles conséquences sur la santé de leur enfant.

Concernant notre critère de jugement principal, nous n'avons pu recueillir les questionnaires que d'un des 2 patients victime de TC sévère et 2 des 4 patients victimes de TC modéré. On peut imaginer que cela a pu conduire à une sous-estimation des conséquences des TC en termes de qualité de vie et de développement psychomoteur.

Parmi les points positifs de notre étude citons le choix d'échelles validées pour l'évaluation des patients dans les suites de TC (35, 36, 37)

Le PedsQL présentait les avantages suivants : un temps de passation relativement court (5minutes), une structuration par blocs logiques avec des questions fermées et des réponses sur une échelle de Lickert à 5 niveaux. L'intérêt principal de ce questionnaire était d'évaluer à la fois les réponses des parents et des enfants (à partir de 5ans) dans un domaine aussi subjectif que la QV. Dans notre étude nous retrouvons une bonne corrélation apparente entre les évaluations parentales et les auto-évaluations lorsque celles – ci étaient réalisées (au-delà de 5ans).

Stancin T et al. trouvaient, eux, une tendance à une surestimation par les parents des conséquences des TC sur la QV de leurs enfants (des différences significatives de QV par rapport au groupe contrôle apparaissaient si l'on analysait les questionnaires parentaux et celle-ci n'étaient plus retrouvées en analysant les auto-questionnaires) (25)

En l'absence de questionnaire de QV validé chez l'enfant de moins de deux ans nous avons choisi d'évaluer le développement psychomoteur dans cette tranche d'âge par un questionnaire ASQ-3. Seules les réponses aux questions fermées ont été analysées.

Sa faisabilité par les parents a été étudiée par Troude et al. qui avaient obtenu des taux de réponses de 79% à 1an et 3ans chez les enfants évalués (37).

Celui- ci nécessite un temps de passation plus long, de par la nécessité de réalisation de différents exercices par les parents pour évaluer notamment la motricité fine et la résolution de problèmes, nous notons que notre taux de répondants (50% à 6mois et 44.4% à 1an) était paradoxalement plus important que pour le PedsQL.

## 1.2 Prise en charge et surveillance au décours des TC chez l'enfant

Casey et al. ont été les premiers à étudier l'efficacité d'un protocole d'information et d'éducation des parents après un TC chez l'enfant pour réduire les conséquences physiques, sociales et /ou comportementales des TC. Leur intervention consistait en un entretien de sortie (au cours duquel une infirmière expliquait un livret contenant les symptômes à surveiller à la maison, donnait des instructions à suivre à la sortie) et un appel téléphonique de suivi 24 heures après la sortie. Cette procédure s'est avéré tout aussi efficace que la fiche de sortie de routine (c'est-à-dire une liste des symptômes nécessitant une réévaluation à l'hôpital) (38)

Dans notre étude 9 patients sur 44 ont été revus en consultation neurochirurgicale au décours du TC (à savoir les patients victimes de TC sévères et modérés et 3 patients qui avaient présenté un TC léger).

Greenspan et al ont suivi 95 enfants (âgés de 5 à 15 ans) un an après leur hospitalisation pour TC. Les parents étaient interrogés par téléphone au sujet des recours/ besoins de leur enfant sur le plan réductionnel, médical et psychologique depuis le TC. Des questions ont également été posées sur l'état de santé actuel et le comportement de l'enfant. Dans l'ensemble, le recours aux services de rééducation et aux services sociaux en ambulatoire a été faible au cours de l'année suivant le traumatisme, allant de 0 à 18% sur l'échantillon étudié. Au final, la nécessité d'une prise en charge en kinésithérapie, ergothérapie, ou psychologique a été sous-estimée pour un tiers d'enfants ayant des limitations dans leurs activités physiques et 40% d'enfants présentant des problèmes de comportement (39).

## **2. Perspectives :**

Si une consultation dédiée de suivi en milieu hospitalier semble difficile à organiser du fait du nombre élevé d'enfants consultant pour TC, ces résultats soulignent la nécessité pour les médecins traitants, pédiatres ou médecins généralistes, d'évaluer de manière approfondie les enfants lors des visites de suivi.

L'utilité d'un livret de suivi délivré aux familles d'enfants victimes de TC à la sortie des urgences pédiatriques (ou d'hospitalisation) avec un calendrier de suivi, des objectifs de surveillance pour les médecins qui vont suivre ces enfants pourrait être étudiée (de même qu'il existe en Lorraine un suivi spécifique pour les enfants prématurés par exemple via le classeur Rafael). La liste des personnes ressources à contacter en cas d'anomalie (service de neurologie pédiatrique et de rééducation par exemple) devrait apparaître également sur ce support papier.

Différentes échelles ont été validées dans le suivi des TC et pourraient être proposées pour l'évaluation des séquelles des TC :

- L'Inventaire d'Évaluation Comportementale des Fonctions Exécutives (BRIEF) (de 5 à 18ans) (15)
- Les questionnaires ASQ3 (entre 8 et 60 mois) dans la mesure où ils recouvrent un grand nombre de champs du fonctionnement chez l'enfant (motricité globale et fine, résolution de problèmes, aptitudes individuelles et sociales). (36).
- Le Peds QL (de 2 à 18ans) pour évaluer la qualité de vie (27)

Cette surveillance devrait être proposée pour tout patient consultant pour TC toute gravité confondue, scanné ou non, si l'on tient compte des résultats des études actuelles qui mettent en évidence des séquelles cognitives y compris chez les patients victimes de TC légers (20)

En terme de santé publique, il apparaît évident que le dépistage de ces complications doit être un axe prioritaire, lorsque l'on connaît le coût socioéconomique de la prise en charge des séquelles à long terme de ces TC (handicap.)

Une étude multicentrique prospective sur une plus grande durée devra être réalisée pour évaluer les conséquences des TC sur la QV de ces enfants.



# **BIBLIOGRAPHIE**

1. Braakman R. et al. Pediatric head injuries. Handbook of Clinical Neurology.vol.34  
Amsterdam: NorthHolland Publishing Company; 1990. p. 327-344
2. Pervez et al. Definition of Traumatic Brain Injury, Neurosurgery, Trauma Orthopedics,  
Neuroimaging, Psychology, and Psychiatry in Mild Traumatic Brain Injury.  
Neuroimaging clinics of North America Volume: 28 Issue 1 (2018) ISSN: 1052-5149
3. Teasdale G, Jennet B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical  
scale. Lancet 1974 ; 2 : 81-4
4. [http://www.sfpediatric.com/sites/default/files/recommandations/recos\\_2014\\_sfpediatric  
\\_traumatisme\\_cranien\\_leger.pdf](http://www.sfpediatric.com/sites/default/files/recommandations/recos_2014_sfpediatric_traumatisme_cranien_leger.pdf)
5. Masson F, Salmi LR, Maurette P, et al. Characteristics of head trauma in children:  
epidemiology and a 5-year follow-up. Archives Pediatre 1996;3: 651–60
6. Bruns Jr. J, Hauser WA. The epidemiology of traumatic brain injury: a review.  
Epilepsia 2003;44(Suppl 10):2–10
7. A Dupont et al. Les traumatismes crâniens de l'enfant hospitalisé en France  
métropolitaine, 2013
8. Luerssen TG, Klauber MR, Marshall LF. Outcome from head injury related to  
patient's age. A longitudinal prospective study of adult and pediatric head injury. J  
Neurosurg 1988; 68:409–416

9. Keenan HT, Runyan DK, Marshall SW, Nocera MA, Merten DF, Sinal SH. A population-based study of inflicted traumatic brain injury in young children. *JAMA*. 2003 Aug 6;290(5):621–6.
10. Javouhey E<sup>1</sup>, Guérin AC, Chiron M, Floret D. Arch Pediatr. Epidemiology and prevention of head trauma In Children 2006 Jun ;13 (6):528-30).
11. Chassot PG, Ecoffey C, Bissonnette B. Neuroanesthésie chez l'enfant. Neuroanesthésie et neuroréanimation cliniques. 1994 ed. Paris: Masson; p. 97–112
12. Vavilala MS, Muangman S, Tontisirin N, Fisk D, Roscigno C, Mitchell P, et al. Impaired cerebral autoregulation and 6-month outcome in children with severe traumatic brain injury: preliminary findings. *Dev Neurosci*. 2006;28(4-5):348–53
13. Engberg AW Teasdale TW. Psychosocial outcome following traumatic brain injury in adults: a long-term population based follow up. *Brain Injury*. 2004 Jun;18(6):533-45
14. Kuhtz-Buschbeck JP Hoppe B et al . Sensorimotor recovery in children after traumatic brain injury : analysis of gait , gross motor ,and fine motor skills, *Dev Med Child Neurology* 2003 Dec ;45(12) :821-8
15. Krasny-Pacini A, et al. Executive function after severe childhood traumatic brain injury – Age-at-injury vulnerability periods: The TGE prospective longitudinal study. *Ann Phys Rehabil Med* 2016
16. Anderson et al. Thirty month outcome from early childhood head injury: a prospective analysis of neurobehavioural recovery. *Brain* (2004), 127, 2608–2620
17. Anderson, Catropa, Morse ,Haritou & Rosenfeld . Attentional and processing skills following traumatic brain injury in early childhood. *Brain Injury* 2005 Aug 20;19(9):699-710

18. Ewing-Cobbs L, Barnes M, Fletcher JM, Levin HS, Swank PR, Song J. Modeling of longitudinal academic achievement scores after pediatric traumatic brain injury. *Developmental Neuropsychology*. 2004; 25:107–133
19. Kenneth M. Jaffe, Recovery Trends Over Three Years Following Pediatric Traumatic Brain Injury, *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:17-26 ;
20. T.Babikian, R Arsanow. Neurocognitive Outcomes and Recovery After Pediatric TBI:Meta-Analytic Review of the Literature , *Neuropsychology*. 2009 May ; 23(3): 283–296
21. Gagner C<sup>1</sup>, Landry-Roy C<sup>1</sup>, Bernier A<sup>1</sup>, Gravel J<sup>2</sup>, Beauchamp MH . Behavioral consequences of mild traumatic brain injury in preschoolers. *Psychol Med*. 2017 Nov 27:1-9
22. Kaldoja ML<sup>1</sup>, Kolk A , Does gender matter? Differences in social-emotional behavior among infants and toddlers before and after mild traumatic brain injury: a preliminary study.*J Child Neurol*. 2015 Jun;30(7):860-7
23. Narad ME et al. Secondary Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents 5 to 10 Years After Traumatic Brain Injury, *JAMA Pediatr*. 2018 Mar 19
24. Van Tol E<sup>1</sup>, Gorter JW, DeMatteo C, Meester-Delver A Participation outcomes for children with acquired brain injury: a narrative review. *Brain Inj*. 2011;25(13-14):1279-87)
25. Stancin T<sup>1</sup>, Drotar D, Taylor HG, Yeates KO, Wade SL, Minich NM. Health-related quality of life of children and adolescents after traumatic brain injury, *Pediatrics*. 2002 Feb;109
26. Rivara FP, Vavilala MS et al. Persistence of disability 24 to 36 months after pediatric traumatic brain injury: a cohort study. *J Neurotrauma*. 2012 Oct 10;29(15):2499-504

27. HRQOL in children and adolescents following traumatic injury : A Review S.P Martin-Herz et al. 2012
28. Lynn Babcock et al , Predicting Postconcussion Syndrome After Mild Traumatic Brain Injury in Children and Adolescents Who Present to the Emergency Department ;, JAMA Pediatr. 2013;167(2):156-161
29. Loes Janssens et al. Health-related quality-of-life measures for long-term follow-up in children after major trauma, Qual Life Res (2008) 17:701–713
30. Liao CC et al. Socioeconomic deprivation and associated risk factors of traumatic brain injury in children. J Trauma Acute Care Surg. 2012 Nov;73(5):1327-31) .
31. Whitman S, Coonley-hoganson R, Desai BT. Comparative head trauma experiences in two socio economically different Chicago area communitises: a population studies. Am J Epidemiol 1984;119:570-580
32. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD Jr, Atabaki SM, Holubkov R, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. Lancet. 3 oct 2009; 374(9696):1160-1170
33. Mazza C, Pasqualin A, Feriotti G, Da Pian R. Traumatic extradural haematomas in children: experience with 62 cases. Acta Neurochir. (Wien). 1982;65(1-2):6780
34. Imaging of pediatric head injury J. Radiol 2004 ;86 :253-62 - F Brunelle et N Boddaert
35. McCarthy ML et al. The Pediatric Quality of Life Inventory: an evaluation of its reliability and validity for children with traumatic brain injury. Arch Phys Med Rehabil 2005;86:1901-9

36. HAS 2005- Recommandations pour la pratique clinique : Propositions portant sur le dépistage individuel chez l'enfant de 28 jours à 6 ans, destinées aux médecins généralistes, pédiatres, médecins de PMI et médecins scolaires
37. Troude P. et al. Ages and Stages Questionnaires: feasibility of postal surveys for child follow-up. *Early Hum Dev.* 2011 Oct;87(10):671-6 .
38. Van Heugten C. et al , The role of early intervention in improving the level of activities and participation in youths after mild traumatic brain injury: a scoping review , *Concussion*, 2017 Aug 10;2(3):CNC38. doi: 10.2217/cnc-2016-0030)
39. Greenspan AI, MacKenzie EJ. Use and need for post-acute services following paediatric head injury. *Brain Inj.* 2000 May;14(5):417-2



---

## RESUME DE LA THESE

Objectif : Evaluer le devenir fonctionnel d'enfants admis aux urgences ou en réanimation pédiatrique dans les suites d'un traumatisme crânien (TC)

Matériel et méthodes : Etude prospective monocentrique réalisée au Centre Hospitalier Universitaire Régional de Nancy sur deux périodes successives : février-mars 2016 et juin juillet 2016. Etaient inclus les enfants victimes de TC ayant bénéficié d'une imagerie cérébrale. Le devenir fonctionnel a été évalué à 6 mois puis à 12 mois en utilisant pour les moins de 2 ans le développement psychomoteur à l'aide des questionnaires ASQ 3 et pour les enfants de 2 à 18 ans la qualité de vie (QV) à l'aide de questionnaires PedsQL.

Résultats : 42 enfants ont été inclus. Compte tenu des faibles effectifs de patients inclus et répondeurs, l'analyse a été uniquement descriptive. Le devenir fonctionnel n'était pas altéré chez 19 des 21 patients répondeurs (90.5%). Pour les patients de moins de 2 ans, une majorité présente un développement dit « normal », seul un patient semble requérir un bilan approfondi dans différents domaines. Cette tendance est retrouvée de façon encore plus nette à 12 mois. Pour les patients de plus de 2 ans, à 6 mois, la majorité des patients ne présente pas de difficultés particulières avec des scores moyens de plus de 80%. Cependant, à 12 mois, on observe des scores abaissés notamment sur le plan émotionnel et sur le plan scolaire

Conclusion Le devenir fonctionnel n'était pas altéré significativement dans les suites d'un TC. Une étude prospective sur une période d'inclusion plus longue et incluant tous les enfants victimes de TC scannés ou non, devra être réalisée.

---

TITRE EN ANGLAIS : Psychomotor development and quality of life at 6 and 12 months of children with traumatic brain injury

---

THESE – MEDECINE SPECIALISEE – ANNEE 2018

---

MOTS CLES : traumatismes crâniens - enfant - séquelles - développement psychomoteur - qualité de vie

---

INTITULÉ ET ADRESSE :

**UNIVERSITÉ DE LORRAINE**

**Faculté de Médecine de Nancy**

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex