

2023-2024

**THÈSE**  
pour le  
**DIPLOÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE**  
**Qualification en MEDECINE D'URGENCE.**

**ANALYSE DES PRATIQUES SUR  
L'ADHESION AUX RECOMMANDATIONS  
CONCERNANT LA PRISE EN CHARGE DES  
TRAUMATISMES CRANIENS LEGERS  
PEDIATRIQUES AU CHU D'ANGERS**

**BIDAULT Cécilia**

Née le 24 janvier 1996 à Saint Cyr L'Ecole (78)

Sous la direction du Dr CAPLETTE Catherine

Membres du jury

Mme la Docteur DOUILLET Delphine	Présidente
Mme la Docteur CAPLETTE Catherine	Directrice
M. le Docteur BIZOUARD Thomas	Membre
Mme la Docteur DARVIOT Estelle	Membre
M. le Professeur VAN BOGAERT Patrick	Membre

Soutenue publiquement le :  
15 octobre 2024



# ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussignée BIDAULT Cécilia déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

Signé par l'étudiante le **15/09/2024**

## SERMENT D'HIPPOCRATE

« *Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrais pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrais et les perfectionnerais pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque ».*

# LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

---

**Doyen de la Faculté** : Pr Nicolas Lerolle

**Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie** :

Pr Sébastien Faure

**Directeur du département de médecine** : Pr Cédric Annweiler

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BENOIT Jean-Pierre	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CALES Paul	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
DINOMAIS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine

DIQUET Bertrand	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE ; PHARMACOLOGIE CLINIQUE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
DUBEE Vincent DUCANCELLE Alexandra	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine Médecine
DUVAL Olivier DUVERGER Philippe EVEILLARD Mathieu FAURE Sébastien FOURNIER Henri-Dominique FOUQUET Olivier	CHIMIE THERAPEUTIQUE PEDOPSYCHIATRIE BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE ANATOMIE	Pharmacie Médecine Pharmacie Pharmacie Médecine
FURBER Alain GAGNADOUX Frédéric GOHIER Bénédicte GUARDIOLA Philippe GUILET David HAMY Antoine HENNI Samir HUNAUT-BERGER Mathilde IFRAH Norbert JEANNIN Pascale KEMPF Marie	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE CARDIOLOGIE PNEUMOLOGIE PSYCHIATRIE D'ADULTES HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION CHIMIE ANALYTIQUE CHIRURGIE GENERALE MEDECINE VASCULAIRE HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine Médecine Médecine Médecine Pharmacie Médecine Médecine Médecine Médecine
KUN-DARBOIS Daniel LACOEUILLE FRANCK LACCOURREYE Laurent LAGARCE Frédéric LANDREAU Anne LARCHER Gérald LASOCKI Sigismond LEBDAI Souhil LEGENDRE Guillaume LEGRAND Erick LERMITE Emilie LEROLLE Nicolas LUNEL-FABIANI Françoise	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION IMMUNOLOGIE BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE RADIOPHARMACIE OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE BIOPHARMACIE BOTANIQUE/ MYCOLOGIE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRES ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION UROLOGIE GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE RHUMATOLOGIE CHIRURGIE GENERALE REANIMATION BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine Médecine Médecine Pharmacie Médecine Pharmacie Pharmacie Pharmacie Pharmacie Médecine Médecine Médecine Médecine Médecine Médecine Médecine Médecine Médecine Médecine
LUQUE PAZ Damien MARCHAIS Véronique MARTIN Ludovic MAY-PANLOUP Pascale	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE DERMATO-VENEREOLOGIE BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine Pharmacie Médecine Médecine

MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RICHOMME Pascal	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIOU Jérémie	BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

#### MAÎTRES DE CONFÉRENCES

AMMI Myriam	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie

BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BENOIT Jacqueline	PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BERNARD Florian	ANATOMIE ; discipline hospit : NEUROCHIRURGIE	Médecine
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CANIVET Clémence	GASTROENTEROLOGIE-HEPATOLOGIE	Médecine
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHAO DE LA BARCA Juan- Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHEVALIER Sylvie	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
CHOPIN Matthieu	MEDECINE GENERALE	Médecine
CODRON Philippe	NEUROLOGIE	Médecine
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
DEMAS Josselin	SCIENCES DE LA READAPTATION	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GHALI Maria	MEDECINE GENERALE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HAMEL Jean-François	BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE	Médicale
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEMEE Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LE RAY-RICHOMME Anne- Marie	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine

MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine
NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIES Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PECH Brigitte	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine
PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RIOU Jérémie	BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET	Médecine
	TRAUMATOLOGIQUE	
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	THERAPEUTIQUE	
VIAULT Guillaume	MEDECINE GENERALE	Médecine
	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

#### AUTRES ENSEIGNANTS

<b>PRCE</b>		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
COYNE Ashley-Rose	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	
<b>PAST/MAST</b>		
BEAUV AIS Vincent	OFFICINE	Pharmacie
BRAUD Cathie	OFFICINE	Pharmacie
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
CHAMPAGNE Romain	MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION	Médecine
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
LAVIGNE Christian	MEDECINE INTERNE	Médecine
PICCOLI Giorgia	NEPHROLOGIE	Médecine

POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIODERAPIE	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
<b>PLP</b>		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine

# REMERCIEMENTS

## A mon jury,

Au **Docteur Delphine Douillet**, tu me fais l'honneur d'accepter la présidence du jury de cette thèse et je t'en remercie. Merci pour ton dynamisme et ton soutien pendant toutes mes années d'internat concernant mon projet d'axer ma formation vers la pédiatrie.

Au **Docteur Catherine Caplette**, je te remercie d'avoir accepté de diriger cette thèse. Merci pour ta disponibilité sans faille cette dernière année, de m'avoir tant soutenue malgré les nombreux changements d'axes pour ce travail. Merci de m'avoir rassurée à de multiples reprises, tes conseils ont été précieux. Je me réjouis de pouvoir travailler désormais à tes côtés.

Au **Docteur Estelle Darviot**, tu me fais l'honneur de juger cette thèse. Merci pour ton soutien depuis plusieurs années, ton écoute concernant mes projets professionnels futurs aux urgences pédiatriques d'Angers.

Au **Docteur Bizouard Thomas**, tu me fais l'honneur de juger cette thèse. Merci pour ton dynamisme pendant toutes mes années d'internat. Merci pour tes conseils et ta disponibilité.

Au **Professeur Patrick Van Bogaert**, vous me faites l'honneur de juger cette thèse. Soyez assuré de ma reconnaissance.

## A ma famille,

**Mes parents**, vous qui m'avez élevé en me transmettant les valeurs du courage, du travail, de l'ambition, merci du fond du cœur. Vous êtes des modèles pour moi, si mes enfants ressentent la même fierté pour moi que celle que je ressens pour vous, j'aurais tout gagné.

**Maman**, toi qui as toujours été là pour moi, présente sans cesse pour les moments importants : les concours, comme les plus insignifiants : faire mes courses en PACES, merci pour tout ce que tu m'as donné.

**Papa**, toi qui m'as toujours impressionné dans ton travail, ta passion, tes grandes accolades d'encouragement qui me font pleurer à chaque fois, cette phrase mythique que je n'oublierai jamais le jour du concours PACES « tu as perdu la première mi-temps mais tu peux gagner le match », merci pour tout ce que tu m'as transmis.

# REMERCIEMENTS

**Mes petites sœurs**, merci d'avoir toujours été là depuis le début. Ophélie, j'ai eu la chance de partager une année de ma vie en colocation avec toi, merci pour cette bonne humeur. Ilona, dès la première année tu m'as aidé en rangeant tous mes cours pour t'amuser, soutenue à chacune des épreuves que j'ai traversées, merci beaucoup pour ça.

**Mes beaux parents**, merci pour votre soutien sans faille depuis de nombreuses années, nos retrouvailles le samedi midi étaient pour moi une véritable escapade au milieu de mes révisions.

## **A mes amis Rouennais,**

Nous avons partagé tellement de choses pendant ces années d'externat puis d'internat, des rires, des larmes, des réussites et des échecs. Merci à vous d'avoir été tellement présent même après mon éloignement. Les études de médecines sans vous n'auraient pas été les mêmes.

## **A mes rencontres Angevines,**

Merci à tous les internes que j'ai croisé depuis mon arrivée à Angers, pour ces ambiances dans les différents stages. Merci aux personnes qui ont été là pour moi, qui m'ont tant soutenue dans les moments difficiles.

## **A mon mari,**

**Gaultier**, toi sans qui ma vie ne serait pas aussi belle. Merci pour la personne que tu es, merci de m'élever vers le haut chaque jour, de me faire rire, de me faire me remettre en question au quotidien. Tu es mon modèle d'ambition, d'humilité. Merci pour tout ce que tu fais pour moi, pour ton aide indispensable pour l'écriture de cette thèse. Merci de me rendre aussi heureuse. Je t'aime.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

ACOS	Agressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique
CIM	Classification Internationale des Maladies
CHALICE	Derivation of the Children's Head Injury Algorithm for the prediction of Important Clinical Events
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
GFRUP	Groupe Francophone de Réanimation et Urgences Pédiatriques
GSC	Glasgow
HED	Hématome Extra-Dural
HSD	Hématome Sous Dural
LICcs	Lésion Intracrâniennes cliniquement sévères
NICE	National Institute for Health and Clinical Excellence
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PECARN	Pediatric Emergency Care Applied Research Network
SFMU	Société Française de Médecine d'Urgence
SAUP	Service d'Accueil des Urgences Pédiatriques
TC	Traumatisme Crânien
TCL	Traumatisme Crânien Léger
TDMc	Tomodensitométrie cérébrale

## Plan

<b>SERMENT D'HIPPOCRATE.....</b>	
<b>LISTE DES ABREVIATIONS.....</b>	
<b>RESUME.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION : GENERALITE SUR LES TC DE L'ENFANT ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Définition .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Epidémiologie des TC .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Mécanismes lésionnels des TC chez l'enfant.....</b>	<b>9</b>
1.3.1 Causes accidentelles.....	9
1.3.2 Causes non accidentelles .....	10
<b>1.4 Les conséquences des TC.....</b>	<b>11</b>
1.4.1 Spécificités des TC pédiatriques .....	11
1.4.2 Différents types de lésions .....	12
<b>1.5 Recommandations actuelles .....</b>	<b>16</b>
1.5.1 CHALICE .....	16
1.5.2 PECARN .....	16
<b>METHODES .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Objectif principal.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Objectif secondaire .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Type d'étude .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Critères d'inclusion et d'exclusion .....</b>	<b>19</b>
<b>2.5 Méthode de recueil.....</b>	<b>20</b>
<b>2.6 Protection des données et autorisation .....</b>	<b>20</b>
<b>2.7 Présentation des données recueillies.....</b>	<b>21</b>
<b>2.8 Analyse statistique.....</b>	<b>23</b>
<b>RÉSULTATS .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Caractéristiques de la population .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Analyse des items recueillis.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3 Classification des TC selon leur risque associé de LICcs d'après l'algorithme.....</b>	<b>30</b>
<b>3.4 Prise en charge effectuée .....</b>	<b>32</b>
<b>3.5 Comparaison avec la prise en charge théorique recommandée.....</b>	<b>34</b>
3.5.1 L'imagerie cérébrale .....	34
3.5.2 La surveillance hospitalière .....	38
3.5.3 Le retour à domicile.....	42
3.5.4 Reconsultation .....	45
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>46</b>
<b>4.1 D'autres études.....</b>	<b>46</b>

<b>4.2      Dans notre étude.....</b>	<b>46</b>
4.2.1    L'imagerie cérébrale .....	47
4.2.2    Surveillance hospitalière .....	50
4.2.3    Retour au domicile .....	52
4.2.4    Données manquantes .....	53
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>58</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>61</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>63</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>64</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>I</b>

## RESUME

**Introduction :** Le traumatisme crânien (TC) est une cause importante de consultation aux urgences pédiatriques, considéré comme étant le traumatisme le plus fréquent chez l'enfant. Ceci constitue un réel problème de santé publique, engendrant de multiples passages aux urgences et pouvant occasionner de graves conséquences au long terme.

De nombreux algorithmes de prise en charge pour les traumatismes crâniens légers (TCL) ont été décrit, dont un qui est recommandé depuis 2012 par la SFMU (Société Française de Médecine d'Urgence) et le GFRUP (Groupe Francophone de Réanimation et Urgences Pédiatriques). Pour l'enfant en particulier, l'objectif étant d'optimiser le recours à l'imagerie cérébrale afin d'éviter une exposition inutile aux radiations ionisantes, tout en minimisant le risque de sous-diagnostiquer des lésions intracrâniennes cliniquement sévères (LICcs).

**L'objectif** de cette étude est de réaliser une analyse des pratiques concernant l'adhésion aux recommandations dans la prise en charge des TCL au Service d'Accueil des Urgences Pédiatriques (SAUP) du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d'Angers.

**Matériels et méthode :** Nous avons effectué une étude rétrospective, descriptive, observationnelle, monocentrique dans le SAUP du CHU d'Angers entre le 1<sup>er</sup> janvier 2023 et le 31 décembre 2023.

Tous les passages au SAUP des patients de moins de 16 ans consultant pour un TCL isolé ont été extraits de la base de données en utilisant le codage CIM-10. Les données à analyser ont été recueillies à l'aide de l'observation du passage aux urgences.

Nous avons réalisé une analyse statistique descriptive univariée à l'aide d'un logiciel Excel.

L'objectif principal étant de comparer la prise en charge effectuée avec celle préconisée par l'algorithme recommandé et d'en déduire le taux d'adhésion à celui-ci.

L'objectif secondaire vise à évaluer la durée de surveillance hospitalière et la modification de prise en charge secondaire à celle-ci.

**Résultats** : La proportion de non adhésion de décision de la conduite à tenir d'un traumatisé crânien léger sur l'année 2023 au CHU d'Angers atteint 22,6%. Avec tout âge confondu, 70% d'adhésion pour la réalisation d'un scanner, 50% pour la surveillance hospitalière et 90% pour le retour au domicile. Nous avons réalisé par rapport à la prise en charge recommandée, plus de scanner, plus de retour au domicile immédiat et moins de surveillance hospitalière. La durée majoritaire de surveillance hospitalière est de 3h. Sur les 158 surveillances hospitalières réalisées seulement 3 soit 2%, ont donné lieu à la réalisation d'un scanner cérébral devant la persistance des vomissements, aucun n'a retrouvé d'anomalie particulière. Ces 3 scanners ont eu lieu pendant les 3 premières heures de surveillance. Dans un cas il était recommandé de réaliser une surveillance, dans les deux autres cas le scanner et un retour au domicile était recommandé.

**Conclusion** : Cette analyse de pratique concernant la prise en charge des TCL au SAUP du CHU d'Angers sur l'année 2023 rapporte un taux d'adhésion aux recommandations de 77,4%. Ce résultat nous semble perfectible. Nous proposons une modification du protocole, une actualisation des connaissances pour les praticiens. Le scanner cérébral lorsqu'il est indiqué est à réaliser dans les 6h après le TC, sans délai lorsqu'il existe un risque de LICcs sévère. La surveillance hospitalière lorsqu'elle est indiquée doit être de 3h après le TC, nous n'avons pas démontré de bénéfice à une surveillance plus prolongée.

# **INTRODUCTION : GENERALITE SUR LES TC DE L'ENFANT ET RECOMMANDATIONS**

La traumatologie représente un motif de consultation très fréquent aux urgences pédiatriques. Avec en chef de file le traumatisme crânien (1), première cause de mortalité chez les enfants de plus d'un an dans les pays développés selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2).

Les traumatismes crâniens légers sont définis par un score de Glasgow supérieur ou égal à 13. Ils représentent plus de 95% des traumatismes crâniens (3). Au CHU d'Angers, nous dénombrons en moyenne 800 consultations par an pour ce motif sur un total de 28 000 passages.

En 2009, le PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network) a publié une règle de décision clinique pour la prise en charge du TCL (4) avec pour objectif d'identifier les enfants à bas risque de développer des lésions intracrâniennes cliniquement sévères afin d'éviter le recours au scanner et l'exposition inutile à des radiations ionisantes. Cet algorithme construit et validé à partir d'une cohorte multicentrique et prospective de plus de 40 000 enfants américains, est depuis 2012 celui recommandé par la SFMU (Société Française de Médecine d'Urgence) et le GFRUP (Groupe Francophone de Réanimation et Urgences Pédiatriques). L'arbre décisionnel proposé permet sur des éléments anamnestiques et cliniques de guider la décision médicale pour la réalisation d'une imagerie cérébrale, la surveillance hospitalière ou le retour à domicile en classant l'enfant en 3 niveaux de risque de lésions intracrâniennes cliniquement sévères (haut, intermédiaire ou faible).

Le protocole établi au CHU d'Angers reprend les items du PECARN afin de codifier la prise en charge du patient se présentant pour un traumatisme crânien léger : un retour à domicile, une surveillance hospitalière ou la réalisation d'une imagerie cérébrale, l'examen de référence étant la TDMc en urgence. Ce protocole est mis en place depuis 2020. *Figure 1*

Le but de ce travail est d'étudier si les prises en charge effectuées au CHU d'Angers sont en accord avec les recommandations et d'analyser les dossiers qui ne le sont pas afin d'améliorer les pratiques.

De plus, lorsque l'algorithme recommande une surveillance hospitalière, il n'existe pas de durée fixe dans les recommandations, ceci étant à l'appréciation de chaque centre, durée préconisée à 3h minimum au CHU d'Angers.

Quel est le taux de modification de prise en charge lors de cette surveillance avec notamment la réalisation d'un scanner cérébral devant une dégradation clinique ? Est-il possible de réduire cette durée de surveillance et ainsi de diminuer le temps de passage aux urgences pédiatriques ?

**1. OBJECTIF ET DOMAINES D'APPLICATION**

Décrire le protocole de prise en charge aux urgences médico-chirurgicales pédiatriques d'un enfant ayant subi un traumatisme crânien.

**2. DESCRIPTION DU PROCESSUS EN MODE DEGRADE Néant**

**3. DESTINATAIRES POUR APPLICATION**

Les médecins et les internes de la fédération de pédiatrie

**4. DOCUMENTS LIES Néant**

**5. REFERENCES Néant**

**6. EVALUATION** Recueil des évènements indésirables

**7. TRAUMATISME CRANIEN CHEZ L'ENFANT**

**REPERAGE DES FACTEURS DE RISQUE de Lésion IntraCrânienne cliniquement sévère (LICcs)**

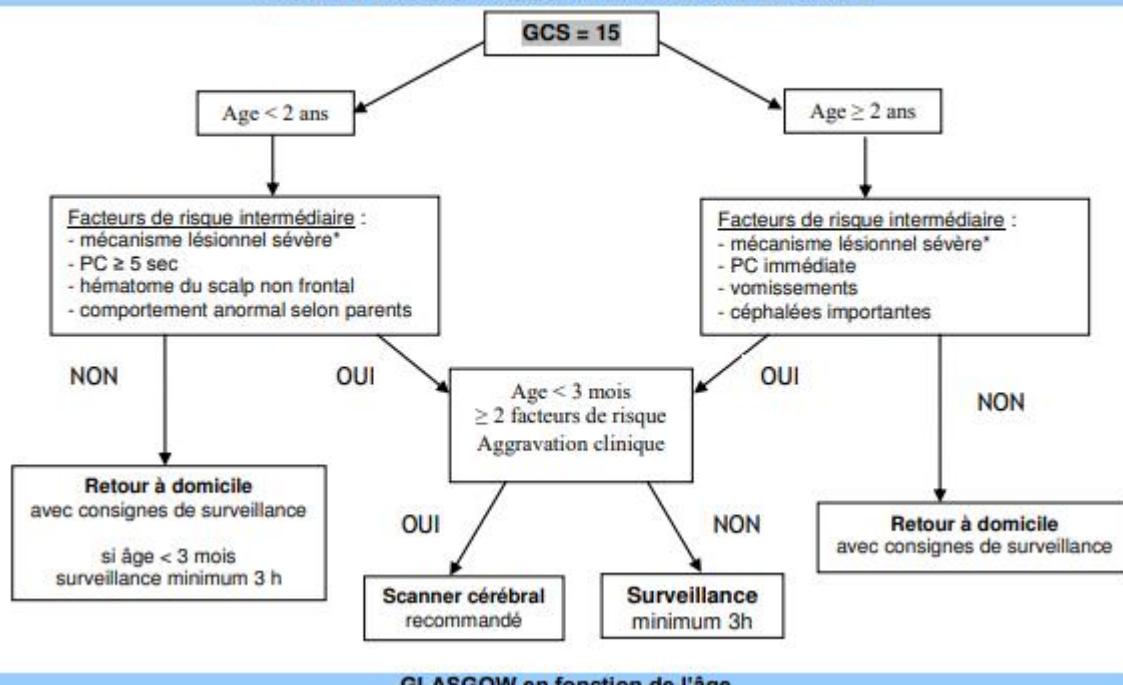
- Glasgow et examen clinique complet
- Recherche de signes cliniques d'embarrure ou de lésions de la base du crâne : ecchymose rétroauriculaire, ecchymose périorbitaire, otorragie, hémotympan, rhinorrhée ou otorrhée de LCR
- Recherche d'un mécanisme lésionnel sévère\* :
  - o AVP automobile éjecté ou non ceinturé ou tonneaux ou décès d'un passager
  - o AVP cycliste non casqué ou piéton heurté par un véhicule
  - o chute d'une hauteur > 0,90 m pour < 2 ans et > 1,50 m pour > 2 ans
  - o TC par objet à forte cinétique
- Durée de la perte de connaissance
- Céphalées importantes et vomissements

**REGLE DE DECISION FACTEURS DE HAUT RISQUE**

**GCS < 15 ou**  
Agitation/questions répétitives/somnolence  
Signes de localisation  
Signes d'embarrure  
Signes de lésions de la base du crâne

**Scanner cérébral recommandé**  
+/- avis neurochirurgical

## REGLE DE DECISION RISQUE INTERMEDIAIRE ET FAIBLE



## GLASGOW en fonction de l'âge

Score de Glasgow > 5 ans	Score de Glasgow 2 à 5 ans	Score de Glasgow < 2 ans
<b>Ouverture des yeux :</b> 4- Spontanée 3- Au stimuli verbaux 2- Aux stimuli douloureux 1- Pas d'ouverture	<b>Ouverture des yeux :</b> 4- Spontanée 3- Au stimuli verbaux 2- Aux stimuli douloureux 1- Pas d'ouverture	<b>Ouverture des yeux :</b> 4- Spontanée 3- Au stimuli verbaux 2- Aux stimuli douloureux 1- Pas d'ouverture
<b>Réponse verbale :</b> 5- Est orienté et parle 4- Est désorienté et parle 3- Paroles inappropriées 2- Sons incompréhensibles 1- Aucune réponse	<b>Réponse verbale :</b> 5- Mots appropriés, sourit, fixe, suit du regard 4- Mots appropriés, pleure, consolable 3- Hurlé inconsolable 2- Gémit aux stimuli douloureux 1- Aucune réponse	<b>Réponse verbale :</b> 5- Agit normalement 4- Pleure 3- Hurlements inappropriés 2- Gémissements 1- Aucune réponse
<b>Réponse motrice :</b> 6- Répond aux demandes 5- Localise la douleur 4- Se retire à la douleur 3- Flexion à la douleur (dé cortication) 2- Extension à la douleur (dé cérébration) 1- Aucune réponse	<b>Réponse motrice :</b> 6- Répond aux demandes 5- Localise la douleur 4- Se retire à la douleur 3- Flexion à la douleur (dé cortication) 2- Extension à la douleur (dé cérébration) 1- Aucune réponse	<b>Réponse motrice :</b> 6- Mouvements spontanés intentionnels 5- Se retire au toucher 4- Se retire à la douleur 3- Flexion à la douleur (dé cortication) 2- Extension à la douleur (dé cérébration) 1- Aucune réponse

**Figure 1** : Protocole actuel de prise en charge des TC au CHU d'Angers

## 1.1 Définition

Les traumatismes crâniens (TC) sont définis par l'OMS comme : « Toute agression mécanique directe ou indirecte responsable ou non d'une fracture du crâne et/ou de troubles de la conscience ou de signes traduisant une souffrance encéphalique diffuse ou localisée d'apparition secondaire ou retardée » (6).

Les TC sont communément classés en fonction de leur gravité selon le score de Glasgow, échelle mise au point par Tesdale & Jennett en 1974 (7). Evaluant le niveau de conscience d'un patient en s'appuyant sur 3 critères : réponse motrice, verbale et oculaire, score total obtenu entre 3 et 15 en additionnant les valeurs correspondant aux 3 critères. Ce score comprenant des items initialement créé pour l'adulte, a ensuite été adapté à la population pédiatrique en 1988 (8) et (9). *Tableau I*

**Tableau I :** Score de Glasgow pédiatrique en fonction de l'âge

Échelle de Glasgow standard (> 5 ans)	Échelle de Glasgow de 2 à 5 ans	Échelle de Glasgow de 0 à 2 ans
<i>Ouverture des yeux</i>		
4 – Spontanément	4 – Spontanément	4 – Spontanément
3 – Aux stimuli verbaux	3 – Aux stimuli verbaux	3 – Aux stimuli verbaux
2 – Aux stimuli douloureux	2 – Aux stimuli douloureux	2 – Aux stimuli douloureux
1 – Aucune réponse	1 – Aucune réponse	1 – Aucune réponse
<i>Réponse verbale</i>		
5 – Est orienté et parle	5 – Mots appropriés, sourit, fixe, suit du regard	5 – Agit normalement
4 – Est désorienté et parle	4 – Mots appropriés, pleure, est consolable	4 – Pleure
3 – Paroles inappropriées	3 – Hurle, est inconsolable	3 – Hurllements inappropriés
2 – Sons Incompréhensibles	2 – Gémissements aux stimuli douloureux	2 – Gémissements ( <i>grunting</i> )
1 – Aucune réponse	1 – Aucune réponse	1 – Aucune réponse
<i>Réponse motrice</i>		
6 – Répond aux demandes	6 – Répond aux demandes	6 – Mouvements spontanés intentionnels
5 – Localise ta douleur	5 – Localise la douleur	5 – Se relire au toucher
4 – Se retire à la douleur	4 – Se retire à la douleur	4 – Se retire à la douleur
3 – Flexion à la douleur (décérébration)	3 – Flexion à la douleur (décérébration)	3 – Flexion à la douleur (décortication)
2 – Extension à la douleur (décérébration)	2 – Extension à la douleur (décérébration)	2 – Extension à la douleur (décérébration)
1 – Aucune réponse	1 – Aucune réponse	1 – Aucune réponse

On distingue donc :

- les traumatismes crâniens graves : score GCS entre 3 et 8
- les traumatismes crâniens modérés : score GCS entre 9 et 12
- les traumatismes crâniens légers : score GCS entre 13 et 15.

## 1.2 Epidémiologie des TC

Le traumatisme crânien représente un motif très fréquent d'admission aux urgences pédiatriques chaque année. Dans plus de 95% des cas c'est un TCL. Néanmoins, en raison de leurs formes graves, ils restent la première cause de décès accidentel chez les enfants de plus d'un an dans les pays développés.

Peu de données épidémiologiques sont disponibles en France (10), mais on estime entre 300 000 et 800 000 consultations aux urgences pédiatriques pour TCL par an.

Selon le réseau EPAC (Enquête Permanente sur les Accidents de la vie Courante par l'Institut de Veille Sanitaire) en 2002, l'incidence observée était de 5,2 TC/100 enfants (19).

Parmi ces TCL, moins de 10% des enfants présentent une lésion intracrânienne et parmi eux, 16% nécessitent une intervention neurochirurgicale (4) et (11).

Les TC de l'enfant occasionnent chaque année 7 400 décès aux États-Unis, 60 000 hospitalisations et plus de 600 000 passages aux urgences (13). Leur incidence annuelle est estimée à 1850 cas pour 100 000 avant 4 ans, 1100 cas pour 100 000 entre 5 et 9 ans, et 1170 cas pour 100 000 entre 10 et 14 ans avec une prédominance de garçons similaire à tout âge (14). Environ 80 à 90% des TC sont légers, 3 à 10% d'entre eux sont graves (15).

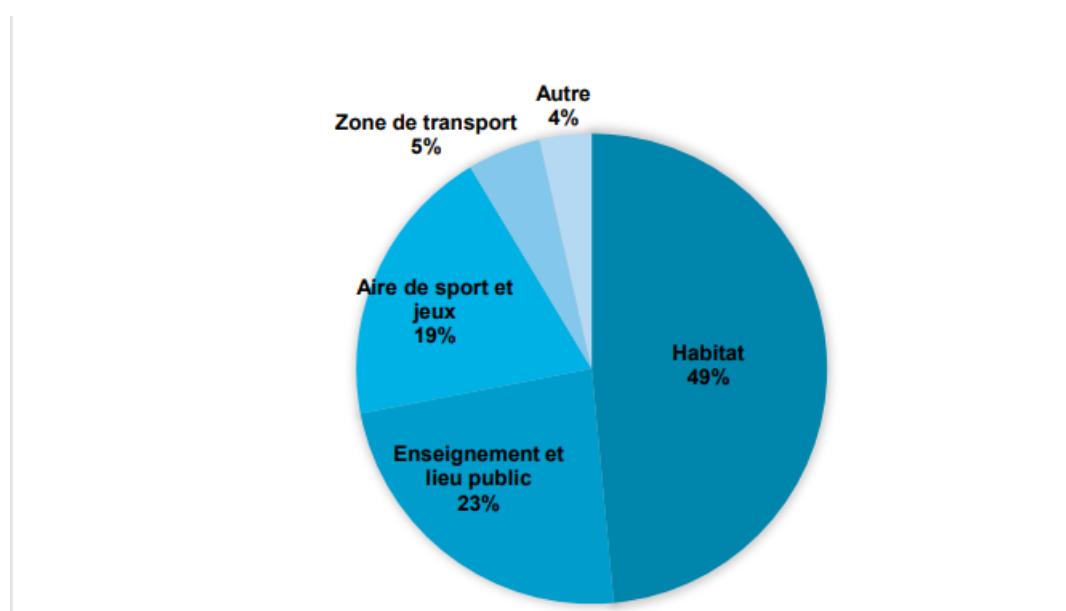
## 1.3 Mécanismes lésionnels des TC chez l'enfant

### 1.3.1 Causes accidentelles

Les causes les plus fréquentes de TC sont : les chutes, la défenestration et les AVP (21).

La cause principale de TC pédiatrique toutes gravités confondues est la chute, majoritairement dans un contexte d'accidents de la vie courante (17). Plus l'enfant est jeune, plus la part des chutes dans les causes de TC augmente, estimée à 80% avant 5 ans et 50 % avant 14 ans (18).

L'enquête permanente des accidents de la vie courante (EPAC) visait à décrire les caractéristiques des accidents de la vie courante donnant lieu à un recours aux urgences chez les enfants de moins de 15 ans (19). Près de la moitié des accidents de la vie courante pris en charge aux urgences survenait dans l'habitat (49%). Puis ensuite les lieux d'enseignement et les lieux publics pour près d'un quart (23%), les aires de sport et de jeux pour près d'un cas sur cinq (19 %) et enfin les zones de transport. *Figure 2*



**Figure 2 :** Répartition des accidents de la vie courante pris en charge aux urgences chez les enfants selon le lieu de survenue, EPAC 2014-2018, France métropolitaine

L'habitat était le lieu privilégié de survenue des accidents de la vie courante chez les enfants de moins de 8 ans, remplacé chez les 9-11 ans par les lieux d'enseignement et les lieux publics, et chez les enfants de plus de 12 ans par les aires de sport et de jeux.

Chez l'enfant plus grand, les causes de TC notamment graves sont dominées par les AVP dont la part augmente avec l'âge : 10% avant 5 ans, 30 % entre 5 et 9 ans, 55% chez les 10-14 ans et de 58% à 80% dans les formes graves (15).

### **1.3.2 Causes non accidentelles**

Les formes graves des nourrissons sont majoritairement le fait de TC infligés par maltraitance. L'incidence des TC infligés est sous-estimée mais représenterait environ 150 à 200 cas/an en France (20). Le « syndrome du bébé secoué » prédomine chez le nourrisson et l'enfant en bas âge. Plus de 40% des décès dus à une maltraitance surviennent chez des enfants de moins de 1 an (22).

De par la gravité des lésions occasionnées par ce type de TC, une vigilance toute particulière est préconisée par les équipes médicales et paramédicales : une discordance entre les circonstances décrites de l'accident et les lésions observées, des lésions cutanées multiples, la découverte de lésions osseuses anciennes et souvent d'âges différents, doit aboutir à l'hospitalisation de l'enfant (23). L'objectif étant en premier lieu la protection de ce dernier et la poursuite des explorations complémentaires afin de ne pas méconnaître d'autres lésions.

Toutes les lésions cérébrales peuvent être décrites, l'hématome sous dural étant le plus fréquent. Sa seule présence doit faire évoquer le diagnostic de maltraitance et d'autant plus s'il est associé à des anomalies rétiennes au fond d'œil (hémorragies rétiennes bilatérales).

Le pronostic est extrêmement sombre, avec une mortalité de 30% et des séquelles neurologiques lourdes chez 50% des enfants survivants (24). Rappelons que le diagnostic de traumatisme infligé est très souvent retardé et effectué après de nombreuses consultations pour des traumatismes répétés.

## 1.4 Les conséquences des TC

### 1.4.1 Spécificités des TC pédiatriques

Les caractéristiques anatomiques de l'enfant font que, pour des mécanismes lésionnels similaires à ceux des adultes, les conséquences anatomopathologiques du TC peuvent être très différentes (21).

#### 1.4.1.1 Disproportion tête-corps

Chez le jeune enfant on note un ratio élevé entre le poids de la tête et le poids du corps les rendant plus vulnérables notamment lors des chutes.

#### 1.4.1.2 Compliance cérébrale faible

La persistance de sutures crâniennes non ossifiées et des fontanelles pourrait laisser supposer que le cerveau de l'enfant serait moins sensible à une augmentation de volume d'un secteur intracrânien (cerveau, sang, LCR). En fait, la dure-mère et le crâne ostéo-fibreux ont une distensibilité très faible lors d'une distension rapide. Le volume intracrânien est faible chez l'enfant (335 ml contre 1300 ml chez l'adulte) (25). En conséquence, pour une même augmentation de volume intracrânien, la pression intracrânienne s'élèvera plus rapidement que chez l'adulte.

#### **1.4.1.3 Autorégulation**

L'autorégulation vasculaire cérébrale permet le maintien d'un débit sanguin cérébral constant sur une certaine plage de pression artérielle, grâce aux réflexes de vasoconstriction / vasodilatation cérébrales. La pression artérielle normale de l'enfant est plus basse et le plateau d'autorégulation plus étroit que chez l'adulte. Le maintien d'une pression de perfusion cérébrale optimale est donc à la fois difficile et crucial. L'enfant est particulièrement exposé au risque de bas débit sanguin cérébral lors d'une hypotension. Il existe une altération de l'autorégulation dans près de 40 % des cas de TC graves, avec un impact négatif sur le pronostic.

#### **1.4.1.4 Sensibilité à l'apoptose**

L'apoptose, mécanisme entraînant la « mort neuronale programmée », a une place physiologique importante dans la morphogenèse cérébrale. Une prédisposition particulière du cerveau de l'enfant à entrer dans une cascade apoptotique lors d'un traumatisme a donc été évoquée. Une diminution de protéines anti apoptotiques a également été mise en évidence dans le LCR d'enfants victimes de TC (26), ainsi qu'une augmentation de la mort neuronale différée (27).

### **1.4.2 Différents types de lésions**

#### **1.4.2.1 Lésions primaires**

Les lésions primaires observées chez l'enfant sont atypiques : les hématomes intracrâniens, qu'ils soient intra, extra-parenchymateux ou sous-duraux, sont moins fréquents que chez l'adulte, touchant 10-30 % des cas (28). Mais l'œdème cérébral diffus associés aux lésions axonales diffuses est extrêmement fréquent, atteignant quasi la totalité des cas (96%) (29).

#### **1.4.2.1.1    Fractures**

Les fractures de la voûte crânienne compliquent 2 à 4 % des TC de l'enfant (30). Leur incidence est double entre 12 mois et 2 ans et atteint 29 % avant un an (31). Les fractures sont associées à un risque d'hématome intracrânien lorsqu'elles croisent un trajet vasculaire, à un risque infectieux si elles sont ouvertes, à un risque de lésion du parenchyme sous-jacent lorsqu'elles réalisent une embarrure (correspondant à un enfoncement de la voûte crânienne).

#### **1.4.2.1.2    Les hématomes du scalp**

Il en existe trois types, plus fréquemment rencontrés chez le nourrisson :

- Les hématomes sous-cutanés ou bosse sérosanguine, ce sont les plus fréquents. Ils sont localisés entre la peau et la galéa. Ils sont mous et mal délimités et régressent en 2 à 3 jours.
- Les hématomes sous-galéaux, difficiles à distinguer des précédents. Ils sont situés entre la galéa et le périoste. Ce sont des hématomes rares mais pouvant être à l'origine de séquestration sanguine et mettre en jeu le pronostic vital par choc hémorragique et coagulation intravasculaire disséminée. Ils sont fréquemment vus en période périnatale. Il s'agit d'une tuméfaction molle, fluctuante, peu tendue, prenant le godet et ne respectant ni les sutures, ni les fontanelles.
- Les hématomes sous-périostés ou céphalhématomes, prédominantes en région pariétale. Ce sont des hématomes délimités, durs, respectant en général les sutures de la voûte crânienne. Ils régressent en moins de 3 semaines. S'ils sont étendus (plus de 5cm), ils peuvent être le témoin d'une fracture sous-jacente.

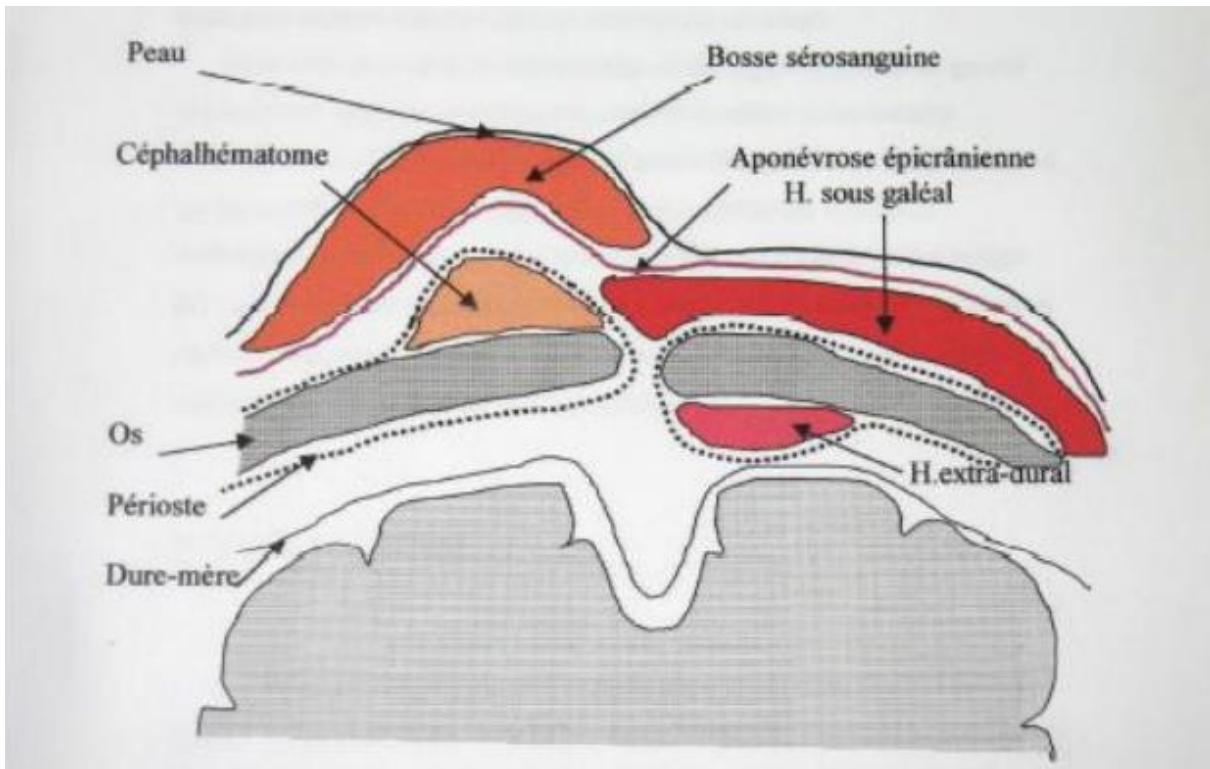
#### 1.4.2.1.3 Les lésions profondes

Les hématomes sous duraux (HSD), correspondant à une collection hémorragique intracrânienne située entre la convexité externe du cerveau et la face interne de la dure-mère. Ils résultent de l'arrachement d'une veine corticodurale ou du saignement dans l'espace sous-dural d'une contusion hémorragique. Secondaire généralement à un mécanisme de haute énergie.

Les hématomes extra-duraux (HED), définis comme une collection de sang entre la dure-mère et la voûte crânienne. Sont plus rares, secondaire à la lacération d'une artère méningée ou à un saignement veineux au contact d'une fracture. Le traumatisme génératrice d'un HED n'est pas nécessairement sévère.

Les contusions cérébrales hémorragiques et/ou œdémateuses résultent du choc de l'encéphale contre la boîte crânienne, en regard de l'impact ou à son opposé par contrecoup. Elles peuvent apparaître à distance du TC et exercent souvent un effet de masse pourvoyeur de lésions parenchymateuses secondaires.

Les lésions axonales diffuses relèvent d'un phénomène de cisaillement des axones lors de décélérations brutales. Ces lésions sont multiples, à distance de l'impact, sont présentes souvent à la jonction substance blanche et substance grise ou noyaux gris, au niveau du mésencéphale ou du corps calleux. Elles expliquent le coma initial des TC graves.



**Figure 3 :** Localisations des différents hématomes du scalp

#### 1.4.2.2 Lésions secondaires

Comme chez l'adulte, des lésions secondaires se surajoutent aux lésions primaires, aggravant les séquelles ischémiques. Les agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS) alourdissent considérablement le pronostic (7). Les principales sont l'hypotension, l'hypoxie, l'hypercapnie et l'hypocapnie, l'anémie, l'hypo ou hypernatrémie, l'hypoglycémie, l'hyperthermie, les troubles de la coagulation et de l'hémostase. L'objectif de la prise en charge précoce vise à limiter ces ACSOS afin de prévenir l'apparition des lésions secondaires alors que les lésions primaires sont irréversibles.

## 1.5 Recommandations actuelles

### 1.5.1 CHALICE

En Grande-Bretagne, les recommandations émises par le National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) pour la prise en charge du TC chez l'enfant reposent sur la règle de décision clinique « CHALICE » (Derivation of the Children's Head Injury ALgorithm for the prediction of Important Clinical Events).

Elle est issue d'une étude anglaise de 2006 constituée d'une cohorte de plus de 22 000 enfants (30). On observe une sensibilité pour la prédition de la survenue de LICcs de 97,6% avec un intervalle de confiance à 95% [94–99,4]. Cependant, le nombre de scanners réalisés en suivant ces recommandations est élevé (13%). Devant l'augmentation du risque cancérologique secondaire aux irradiations, il semble légitime de limiter autant que possible une exposition ionisante (32).

### 1.5.2 PECARN

En 2012, de nouvelles recommandations pour la prise en charge du TCL ont été élaborées par la SFMU. Pour l'enfant en particulier, l'objectif était d'optimiser le recours à l'imagerie cérébrale afin d'éviter une exposition inutile à des radiations ionisantes, tout en minimisant le risque de sous-diagnostiquer des LICcs (33).

Alors que les recommandations NICE reposaient sur la règle CHALICE, ces nouvelles recommandations reposent sur les résultats d'une étude publiée par Nathan Kuppermann au nom du « Pediatric Emergency Care Applied Research Network » (PECARN) aux Etats-Unis en 2009.

Son but était d'identifier les enfants à très bas risque de développer des LICcs, pour qui le scanner ne serait donc pas nécessaire (4).

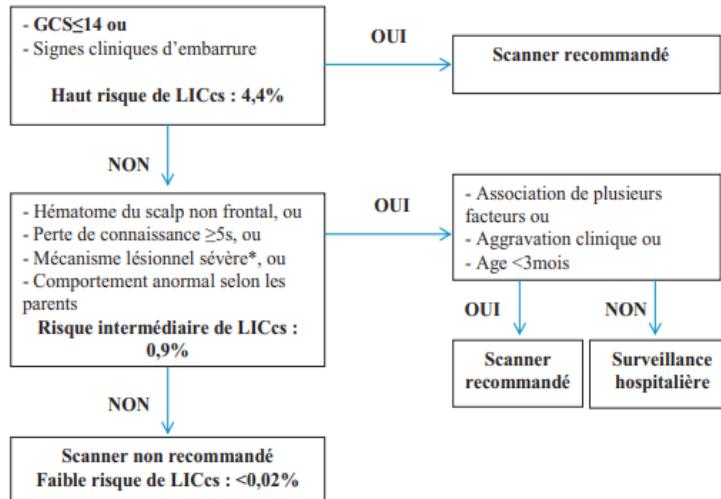
Il s'agissait d'une étude multicentrique et prospective portant sur une cohorte de 42 412 enfants de moins de 18 ans ayant un score de Glasgow de 14 ou 15 et dont le TC datait de moins de 24 heures.

Une première analyse de 33 785 patients a permis d'identifier des facteurs de risque de LICcs et de proposer une règle de décision clinique qui a ensuite été validée sur plus de 8 000 enfants.

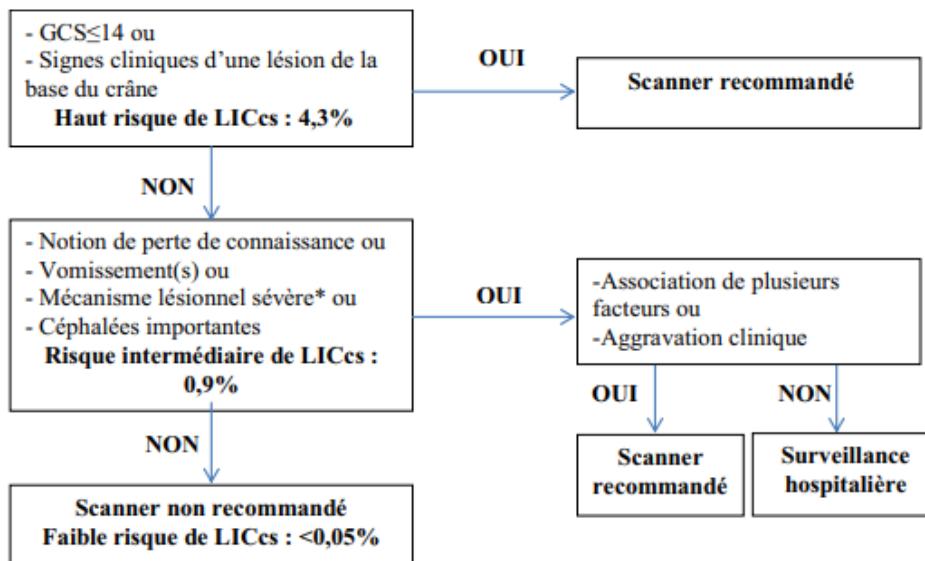
Cette règle présentait une bonne performance diagnostique avec une sensibilité chez le moins de 2 ans de 100% IC 95% [86,3-100] et chez le plus de 2 ans de 96,8% IC 95 % [89-99,6]. Sa valeur prédictive négative était chez le moins de 2 ans de 100% IC 95% [99,7-100] et chez le plus de 2 ans de 99,95% IC 95% [99,81-99,99].

La décision à prendre dépend également de facteurs extérieurs tels que la fiabilité de l'interrogatoire, la précision des circonstances du traumatisme crânien, l'expérience du praticien, la qualité de la surveillance par les parents.

L'arbre décisionnel proposé (4) permet sur des éléments anamnestiques et cliniques de guider la décision médicale pour la réalisation d'une imagerie cérébrale, la surveillance hospitalière ou le retour à domicile en classant l'enfant en 3 niveaux de risque de LICcs (haut, intermédiaire ou faible). *Figure 4 et 5*



**Figure 4 :** Règle de décision dans la prise en charge d'un scanner cérébral chez le moins de 2 ans



**Figure 5 :** Règle de décision dans la prise en charge d'un scanner cérébral chez le plus de 2 ans

## **METHODES**

### **2.1 Objectif principal**

L'algorithme de prise en charge des TCL aux urgences pédiatriques est comme nous avons pu le voir très codifié, mais l'adhésion aux recommandations par les professionnels du CHU d'Angers est-elle optimale ? A combien correspond ce taux d'adhésion ?

### **2.2 Objectif secondaire**

Quelle est la durée de la surveillance hospitalière au CHU d'Angers ? Engendre-t-elle une modification de la prise en charge au décours ?

### **2.3 Type d'étude**

Nous avons réalisé une étude descriptive, rétrospective, observationnelle, monocentrique dans le SAUP du CHU d'Angers sur l'année 2023.

### **2.4 Critères d'inclusion et d'exclusion**

Nous avons inclus tous les patients de moins de 16 ans ayant consulté entre le 01 janvier 2023 et le 31 décembre 2023 pour un traumatisme crânien léger isolé.

En excluant les patients de plus de 16 ans, l'association à tout autre traumatisme ou à une pathologie quelconque pouvant intervenir dans la prise en charge (épilepsie, trouble de la coagulation).

## 2.5 Méthode de recueil

Le recueil de données pour cette étude a été effectué de mai à juillet 2024.

Pour cela nous avons sélectionné dans la base de données du SAUP les dossiers correspondant aux enfants ayant consulté pour un TCL en utilisant une recherche avec le codage CIM-10 « S00 », « S01 », « S06 », « S09 ». *Tableau II*

Ont été exclus, les dossiers mentionnant finalement une absence de TC ou un doute sur la survenue de celui-ci.

**Tableau II** : Cotation CIM-10

S00 Lésion superficielle de la tête	S00.0 lésion traumatique superficielle du cuir chevelu S00.7 lésion traumatique superficielle multiples de la tête S00.8 lésion traumatique superficielle d'autres parties de la tête S00.9 lésion traumatique superficielle de la tête, non précisée
S01 Plaie ouverte de la tête	S01.0 plaie ouverte du cuir chevelu S01.3 plaie ouverte de l'oreille
S06 Lésion traumatique intracrânienne	S06.0 commotion S06.3 lésion traumatique cérébrale en foyer
S09 Lésion traumatique de la tête, autres et sans précision	S09.9 lésion traumatique de la tête, sans précision

## 2.6 Protection des données et autorisation

L'anonymisation a été respectée, les données extraites pour analyse ne comprenaient aucune donnée d'identification hormis la date de passage aux urgences (mois et année), la date de naissance et l'âge de l'enfant à ce moment-là.

Nous avons obtenu l'autorisation de la CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés) pour cette étude.

## 2.7 Présentation des données recueillies

Le contenu de l'intégralité des dossiers a été analysé afin d'étudier les informations recueillies lors du passage aux urgences, la décision et la prise en charge effectuée afin de la comparer à celle préconisée par le PECARN.

### *Annexe I*

Concernant les caractéristiques des patients, ont été recueillies les données suivantes :

- sexe
- date de naissance
- âge lors de la consultation
- date et horaire du traumatisme
- date (jour de la semaine) et horaire d'arrivée aux urgences
- notion d'inquiétude parentale

Concernant l'anamnèse et l'examen clinique :

- mécanisme lésionnel sévère
- perte de connaissance
- anomalie du comportement
- hématome du scalp non frontal
- céphalées
- vomissements

Concernant la prise en charge :

- classification du TC léger (faible, intermédiaire ou sévère)
- prise en charge réalisée au CHU d'Angers (retour au domicile, surveillance hospitalière, scanner cérébral)
- prise en charge recommandée selon l'algorithme du PECARN

Concernant la décision :

- modification de la prise en charge après surveillance hospitalière
- durée de la surveillance hospitalière
- résultat du scanner cérébral
- reconsultation au CHU d'Angers

La classification du risque de LICcs (faible, moyen ou haut) qu'engendre le TC est très importante puisqu'elle va conditionner la prise en charge au décours.

*Tableau III*

**Tableau III :** Classification du risque de LICcs

Haut risque de LICcs		Risque intermédiaire de LICs		Risque faible de LICcs	
< 2 ans	> 2 ans	< 2 ans	> 2 ans	Aucun	
Un élément parmi :					
- GSC ≤14 - signes cliniques d'embarrure	- GSC ≤14 - signe clinique d'une lésion de la base du crâne.	- hématome du scalp non frontal - perte de connaissance ≥ 5 secondes - mécanisme lésionnel sévère - comportement anormal selon les parents	- perte de connaissance - vomissement(s) - mécanisme lésionnel sévère - céphalées intenses		

Le mécanisme lésionnel sévère est caractérisé par : un AVP automobile si passager éjecté du véhicule, si décès d'un autre passager, si tonneaux du véhicule, si victime piétonne ou cycliste non casquée, une chute d'une hauteur de plus de 0,9m si moins de 2 ans ou plus de 1,5m si plus de 2 ans, un TC par objet à forte cinétique.

## 2.8 Analyse statistique

Nous avons procédé à une analyse statistique descriptive univariée : description de la population, description des éléments de l'examen clinique recueillis, description de la prise en charge effectuée.

Toutes les analyses ont été collectées sur le logiciel Microsoft Excel.

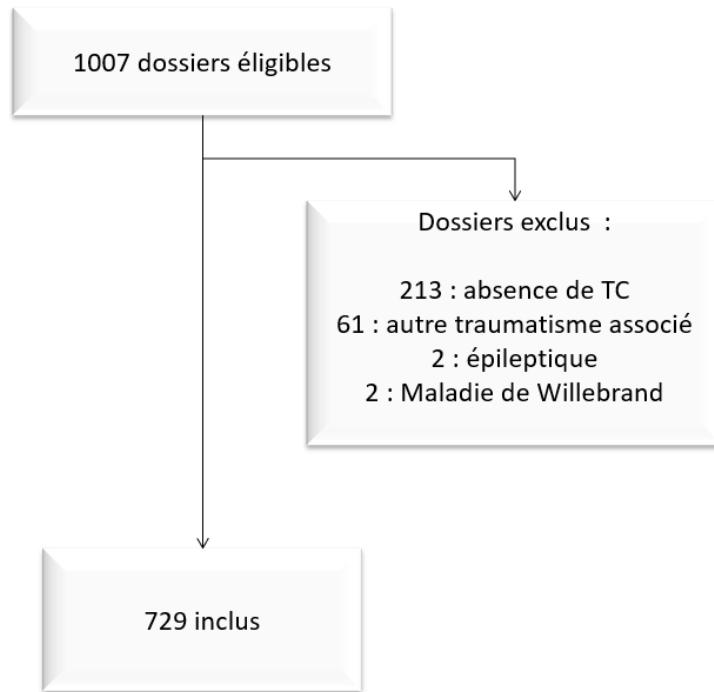
Les variables catégorielles ont été exprimées sous forme de nombres et de leurs pourcentages. Les variables continues ont été exprimées sous forme de moyennes.

Aucun test statistique n'est ici nécessaire pour l'analyse des résultats.

Il n'a pas été nécessaire de réaliser de calcul du nombre de sujets nécessaires préalable aux inclusions de cette étude. Nous avons arbitrairement réalisé les inclusions sur une durée fixée à une année, permettant d'obtenir une cohorte de 729 patients ce qui nous semblait raisonnable.

# RÉSULTATS

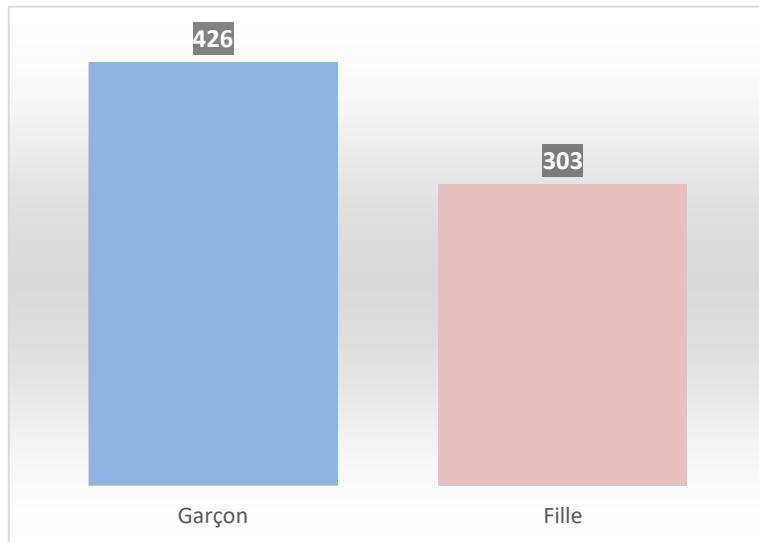
## 3.1 Caractéristiques de la population



**Figure 6** : Flow chart

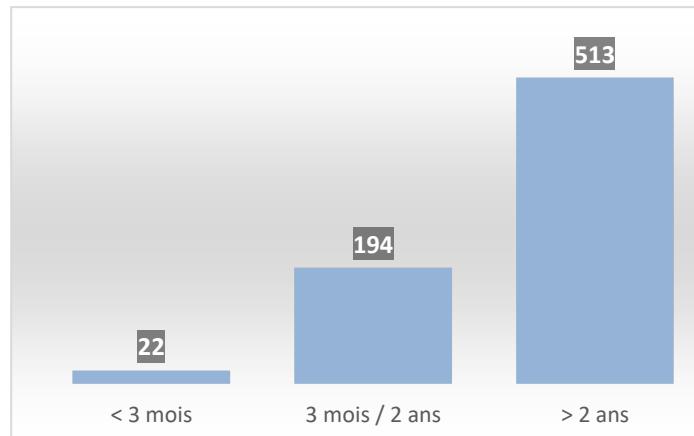
Sur l'année 2023 nous avons inclus 729 enfants. Ce qui représente 2,6% des consultations, nous dénombrons 28 410 consultations sur l'année 2023 aux urgences pédiatriques du CHU d'Angers.

Parmi eux, 58% sont des garçons. *Figure 7*



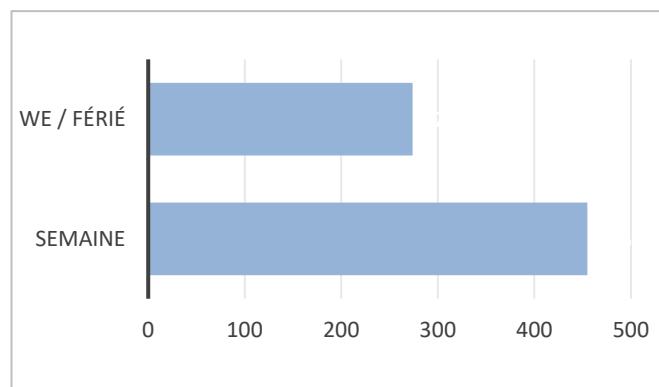
**Figure 7** : Répartition de la population selon le sexe

L'algorithme de prise en charge étant différent selon l'âge de l'enfant nous avons intégré cette donnée à analyser : 70% avaient plus de 2 ans, 30% avaient moins de 2 ans, parmi eux 3% avaient moins de 3 mois. *Figure 8*



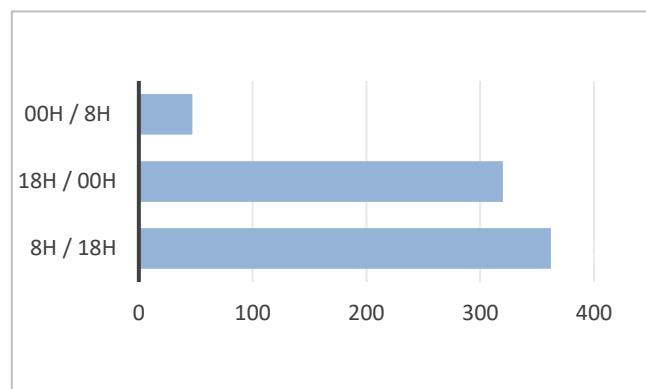
**Figure 8** : Répartition de la population selon l'âge

Nous constatons que plus de 65% des patients ont consulté la semaine du lundi au vendredi. *Figure 9*



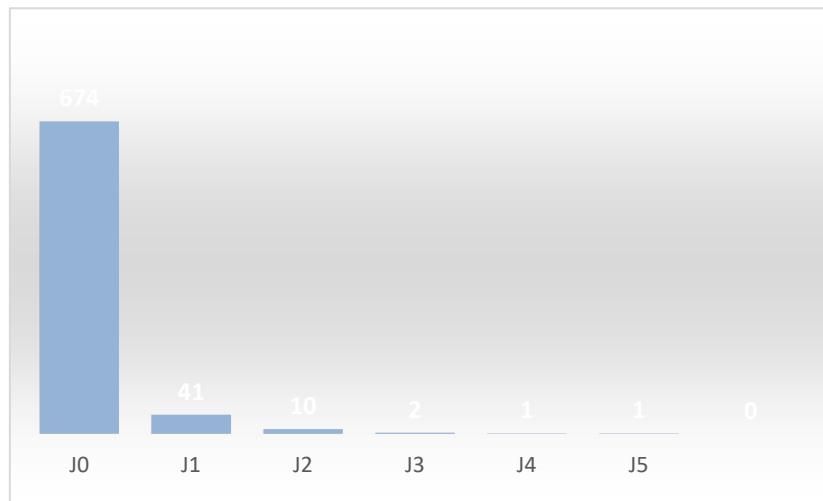
**Figure 9** : Répartition de la population selon la date de consultation

50% en journée de 8h à 18h, 44% en début de soirée de 18h à 00h et 6% la nuit de 00h à 8h. *Figure 10*



**Figure 10** : Répartition de la population selon l'horaire de consultation

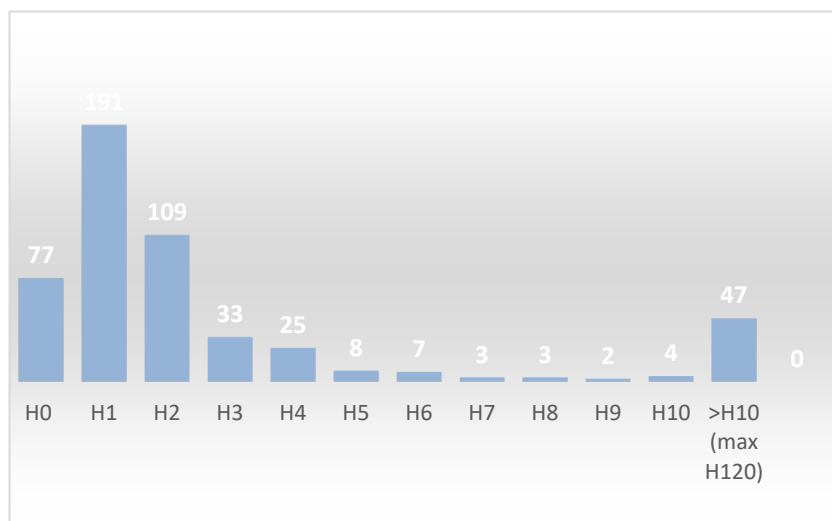
Nous remarquons que plus de 92% des patients consultent le jour même de la survenue du TC et dans la majorité des cas dans les 4h après le traumatisme. La moyenne de consultation étant à 2,9h de la survenue du TC. *Figure 11*



**Figure 11** : Répartition de la population selon la date de consultation par rapport au TC

5% consultent à plus de 24h, un seul patient a consulté à 5 jours du TC.

*Figure 12*



**Figure 12** : Répartition de la population selon le délai de consultation par rapport au TC

A noter que dans 30% des cas l'horaire exact du TC n'était pas indiqué dans l'observation des urgences.

### 3.2 Analyse des items recueillis

Afin de déterminer la proportion de prise en charge respectant les recommandations du PECARN, nous avons étudié l'intégralité des items recueillis dans les observations de passages aux urgences : la présence d'un mécanisme lésionnel sévère, perte de connaissance, survenue de vomissement, céphalées intenses, hématome du scalp non frontal, anomalie du comportement. *Annexe II*

Ce que nous pouvons d'ailleurs conclure au premier abord c'est la proportion d'informations non recueillies ou en tout cas non mentionnées dans les observations, différent selon les items. Concernant 3% des dossiers pour la recherche de survenue d'un mécanisme lésionnel sévère ou la perte de connaissance, atteignant 30% des dossiers pour la recherche de céphalées, celle-ci étant le plus souvent incomplète notamment sur l'intensité ou la notion de résistance aux antalgiques prescrits.

A noter que la notion d'inquiétude parentale est mentionnée dans moins de 1% des observations.

**Tableau IV :** Items recueillis chez les enfants < 2 ans

Caractéristiques	Présent chez <3mois	Présent chez 3mois – 2ans	Donnée manquante
Mécanisme lésionnel sévère	5 ; 22,7%	54 ; 27,8%	3 ; 1,3%
Perte de connaissance	0	4 ; 2%	0
Hématome du scalp non frontal	1 ; 4,5%	11 ; 5,6%	53 ; 24,5%
Anomalie du comportement	1 ; 4,5%	16 ; 8,2%	12 ; 5,5%

Sur 216 patients de moins de 2 ans, le critère le plus fréquemment retrouvé est la présence d'un mécanisme lésionnel sévère pour 59 d'entre eux (majoritairement en rapport avec la hauteur de la chute). *Tableau IV*

Seulement 4 ont présenté une perte de connaissance associée au TC.

Un hématome du scalp non frontal était présent chez 12 des patients. A noter que cette donnée était souvent absente de l'observation (dans près d'un quart des cas).

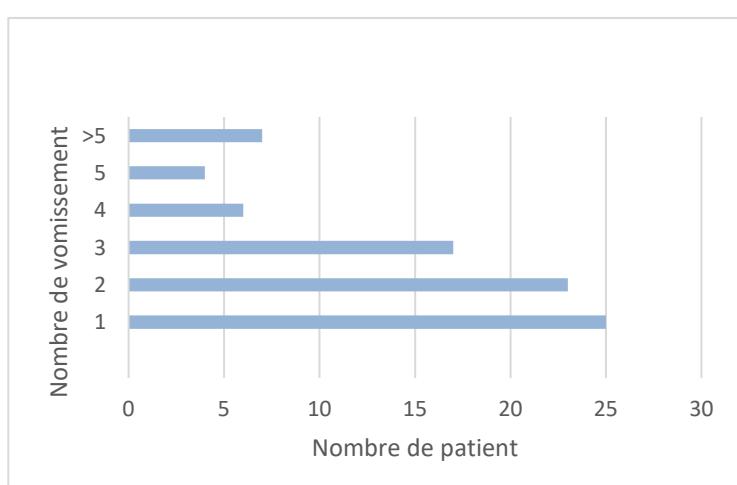
**Tableau V** : Items recueillis chez les enfants > 2 ans

Caractéristiques	Présent	Donnée manquante
Mécanisme lésionnel sévère	69 ; 13, 5%	20 ; 3,9%
Perte de connaissance	42 ; 8, 2%	23 ; 4,5%
Vomissements	82 ; 15, 9%	52 ; 10, 1%
Céphalées	27 ; 5, 3%	169 ; 32, 9%

Sur 513 patients de plus de 2 ans, les vomissements représentent le critère majoritairement associé aux TC, présent pour 82 des patients. *Tableau V*

La plupart des patients présentaient peu de vomissement, dans 30% des cas : un seul, dans 28% des cas deux vomissements, dans 21% des cas trois vomissements. 4 vomissements ou plus étaient retrouvés dans 21% des cas.

*Figure 13*



**Figure 13** : Répartition de la population selon le nombre de vomissement présenté

La perte de connaissance a été retrouvé chez 42 patients.

Les céphalées sont peu décrites dans les observations médicales, information manquante dans près d'un tiers des dossiers.

Les critères majoritairement retrouvés sont différents selon l'âge : la présence d'un mécanisme lésionnel sévère chez les moins de 2 ans chez près d'un quart d'entre eux, la présence de vomissement pour les plus de 2 ans chez 16% d'entre eux.

### **3.3 Classification des TC selon leur risque associé de LICcs d'après l'algorithme**

Concernant le classement des patients dans les 3 niveaux de risque de LICcs et l'analyse du respect des recommandations, nous avons considéré que les données manquantes dans les observations n'étaient pas présentes (exemple : si aucune notion de vomissement n'est rapportée dans l'observation, nous considérons donc qu'il n'y en a pas eu).

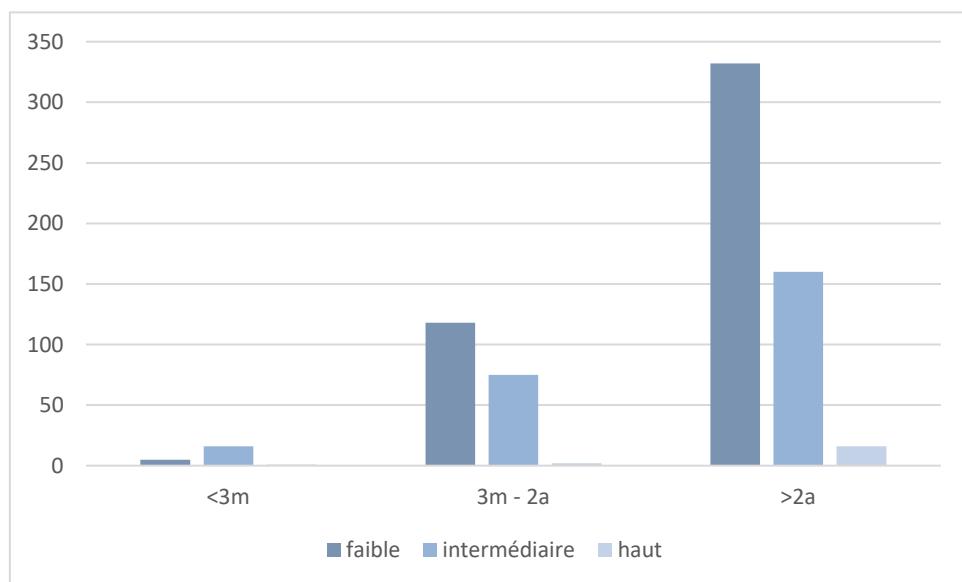
Parmi les moins de 2 ans, nous avons séparé les moins de 3 mois et les 3 mois - 2 ans puisque la prise en charge recommandée diffère. En effet, le fait d'avoir moins de 3 mois constitue à lui seul un risque plus élevé de développer des lésions intracrâniennes et relève au minimum d'une surveillance hospitalière ou d'un scanner cérébral si un autre élément clinique ou anamnestique lui est associé.

19 patients présentaient un haut risque de LICcs soit 2,6% des patients inclus (16 avaient plus de 2 ans, 1 avait moins de 3 mois, 2 avaient entre 3 mois et 2 ans). Pour la plupart, ils présentaient un Glasgow  $\leq 14$ . *Figure 14*

251 patients présentaient un risque intermédiaire de LICcs, soit 34,4% de la cohorte (16 avaient moins de 3 mois, 75 avaient entre 3 mois et 2 ans, 160 avaient plus de 2 ans).

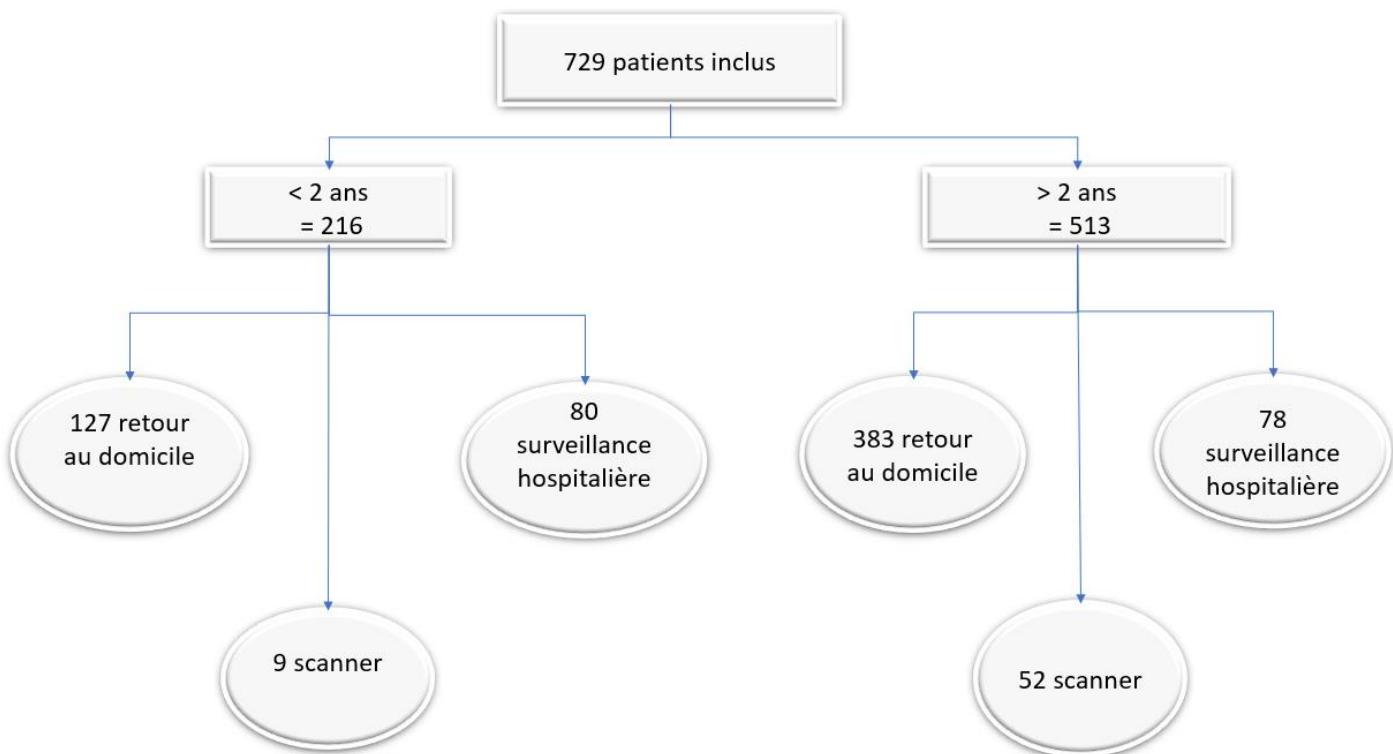
Les critères majoritairement retrouvés sont différents selon l'âge comme présenté ci-dessus : la présence d'un mécanisme lésionnel sévère chez les moins de 2 ans, la présence de vomissement pour les plus de 2 ans.

La majorité des patients présentaient un faible risque de LICcs : 459 soit 62,9% des patients (336 avaient plus de 2 ans, 118 entre 3 mois et 2 ans, 5 avaient moins de 3 mois).



**Figure 14** : Répartition de la population selon les risques de développer des LICcs selon l'âge

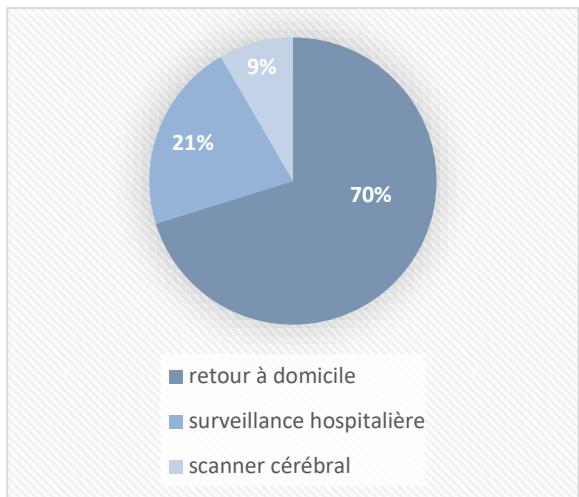
### 3.4 Prise en charge effectuée



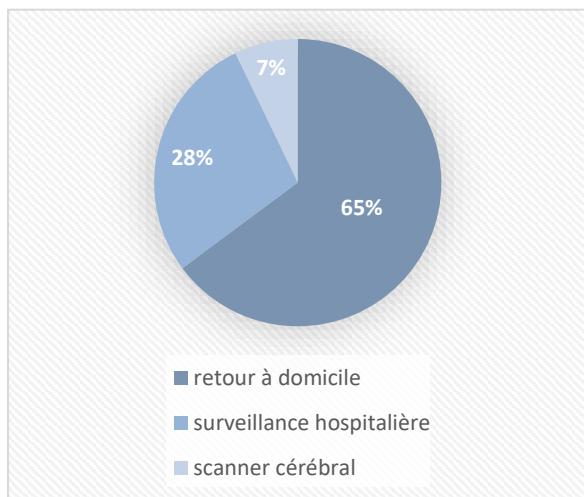
**Figure 15** : Prise en charge effectuée

En ce qui concerne les prises en charge réalisées, sur 729 patients ayant consultés, près de 70% d'entre eux sont rentrés au domicile, 21% ont été surveillés aux urgences (durée de surveillance variable), 9% ont bénéficié d'une imagerie cérébrale. *Figure 15, 16*

Tous dossiers confondus, la prise en charge selon l'algorithme du PECARN préconisait une répartition différente de prise en charge, 65% de retour à domicile, 28% de surveillance hospitalière, 7% de scanner cérébral. Nous allons à la suite de ce travail, détailler les prises en charge en les comparant avec celles qui étaient recommandées. *Figure 17*



**Figure 16** : Prise en charge réalisée



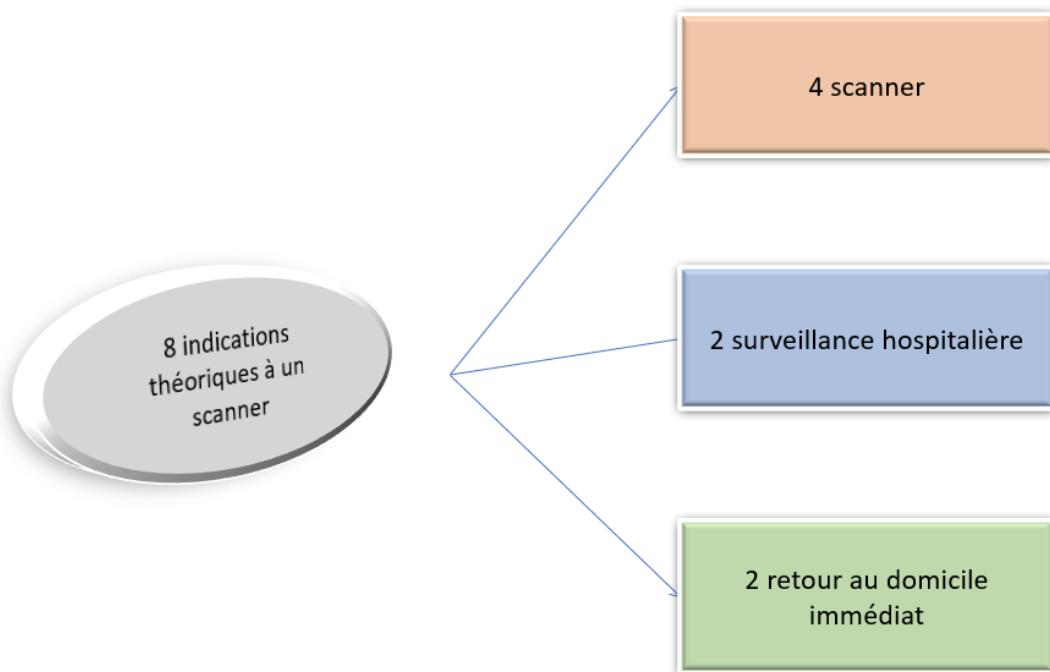
**Figure 17** : Prise en charge recommandée

Toutes prises en charge confondues, nous avons réalisé par rapport à la prise en charge recommandée, plus de scanner, plus de retour au domicile immédiat et moins de surveillance hospitalière.

### 3.5 Comparaison avec la prise en charge théorique recommandée

#### 3.5.1 L'imagerie cérébrale

##### **Pour les moins de 2 ans :**



**Figure 18 :** Comparaison de la prise en charge recommandée avec celle réalisée chez les moins de 2 ans

Il existait une indication théorique à la réalisation d'un scanner cérébral chez 8 patients (dont 2 de moins de 3 mois). La prise en charge effectuée a été différente : 4 scanners, 2 surveillances hospitalières et 2 retours au domicile.

*Figure 18*

Les deux scanners indiqués chez les moins de 3 mois (associant l'âge et le mécanisme lésionnel sévère) ont été réalisés et ne retrouvaient aucune anomalie.

Les deux autres scanners étaient réalisés devant les associations suivantes :

- mécanisme lésionnel sévère et hématome du scalp
- perte de connaissance et altération du comportement

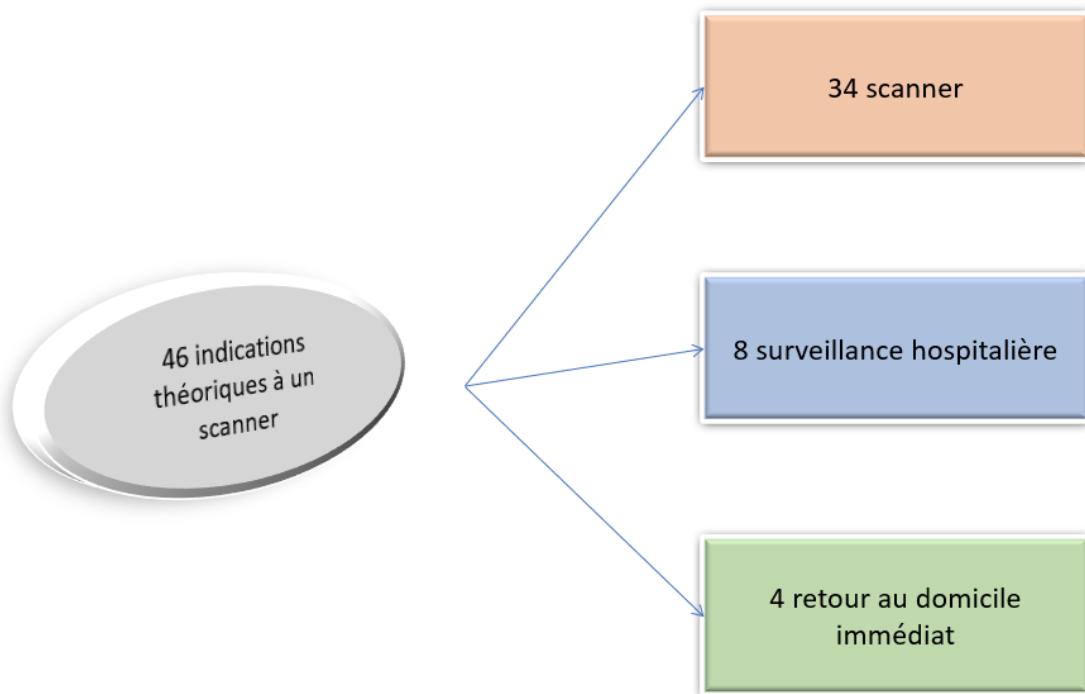
Ce dernier retrouvait un HED avec fracture pariétal et occipital.

A noter que les 2 patients gardés en surveillance (présentaient un mécanisme lésionnel sévère associé pour l'un à un hématome du scalp non frontal et pour l'autre à une altération du comportement) n'ont pas présenté de dégradation clinique et ont pu regagner leur domicile après une surveillance de 3h pour l'un, 4h pour l'autre.

Les 2 patients qui n'ont bénéficié ni du scanner ni de la surveillance (présentaient un mécanisme lésionnel sévère associé à un hématome du scalp non frontal et ont consulté en semaine en nuit profonde) n'ont pas reconsulté au décours, en tout cas pas au CHU d'Angers.

Donc pour les moins de 2 ans dont le scanner était recommandé, seulement 50% ont été réalisés, une surveillance hospitalière a été effectué dans 25% des cas et un retour au domicile immédiat a eu lieu pour 25% des patients.

## **Pour les plus de 2 ans :**



**Figure 19 :** Comparaison de la prise en charge recommandée avec celle réalisée chez les plus de 2 ans

Un seul scanner sur les 34 réalisés retrouvait un hématome sous cutané, les autres étaient normaux.

Sur les 8 surveillances hospitalières, 4 ont consulté le week end, 5 en soirée, 1 en nuit profonde. Une seule surveillance a donné lieu à la réalisation d'un scanner devant l'apparition de vomissement pendant la surveillance, ce dernier était normal.

Sur les 4 patients retournés au domicile, la moitié ont consulté en soirée et le week end, aucun en nuit profonde. Un seul a reconduit devant la persistance de vomissements et céphalées, le scanner réalisé dans un second temps s'est avéré être normal.

**Tableau VI** : Caractéristiques des patients dont le scanner cérébral était recommandé

Scanner		
<b>Mécanisme lésionnel sévère</b> + perte de connaissance : 12 + céphalée : 4 + vomissement : 3 + Glasgow 14 : 1	<b>Perte de connaissance</b> + vomissement : 2 + céphalée : 2	<b>Vomissement</b> + céphalée : 10
Surveillance hospitalière		
<b>Mécanisme lésionnel sévère</b> + vomissement : 3 + perte de connaissance : 2 + céphalée : 1	<b>Perte de connaissance</b> + vomissement : 1 + céphalée : 1	
Retour au domicile		
Mécanisme lésionnel sévère + vomissement : 3 Mécanisme lésionnel sévère + céphalée + vomissement : 1		

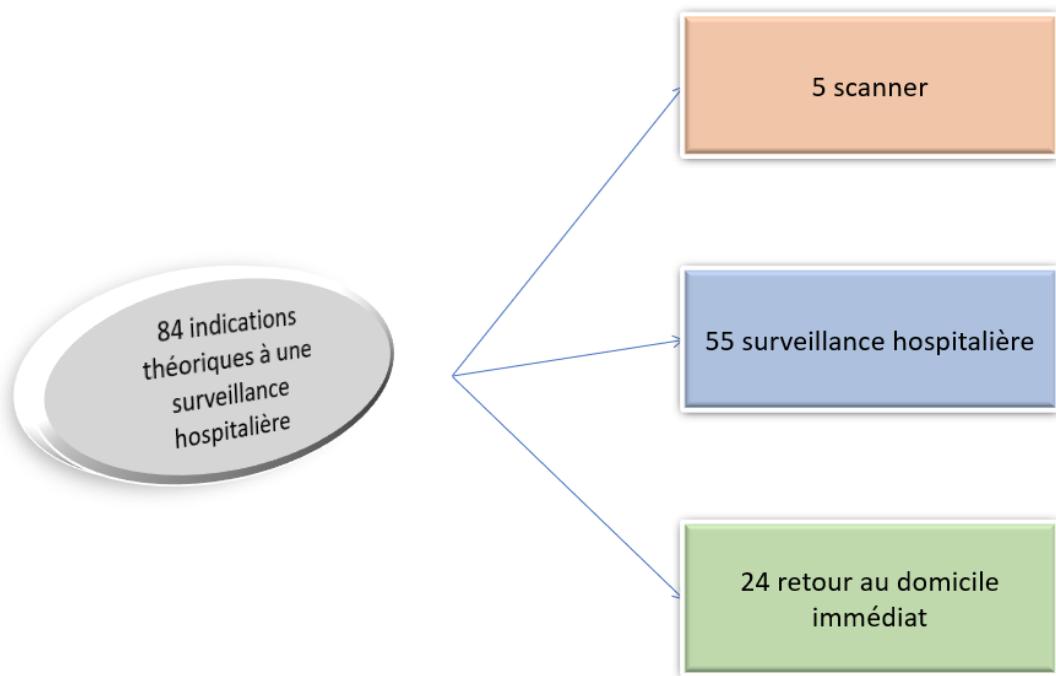
Donc pour les plus de 2 ans dont le scanner était recommandé, 74% ont été réalisés, une surveillance hospitalière a été effectué dans 17% des cas et un retour au domicile immédiat a eu lieu pour 9% des patients.

### 3.5.2 La surveillance hospitalière

#### **Pour les moins de 2 ans :**

Les recommandations préconisent au minimum, même sans élément clinique ou anamnestique de gravité, une surveillance hospitalière pour les nourrissons de moins de 3 mois.

Le PECARN recommandait une surveillance chez les 20 patients de moins de 3 mois, seuls 14 ont été surveillés. Les 6 autres sont rentrés au domicile immédiatement, 5 d'entre eux ont consulté en semaine, 3 en journée, un en soirée et 2 en nuit profonde. Un seul d'entre eux a reconsulté à postériori sans imagerie réalisée.



**Figure 20 :** Comparaison de la prise en charge recommandée avec celle réalisée chez les moins de 2 ans

Aucune modification de la prise en charge n'a été effectué lors de la surveillance des 55 patients.

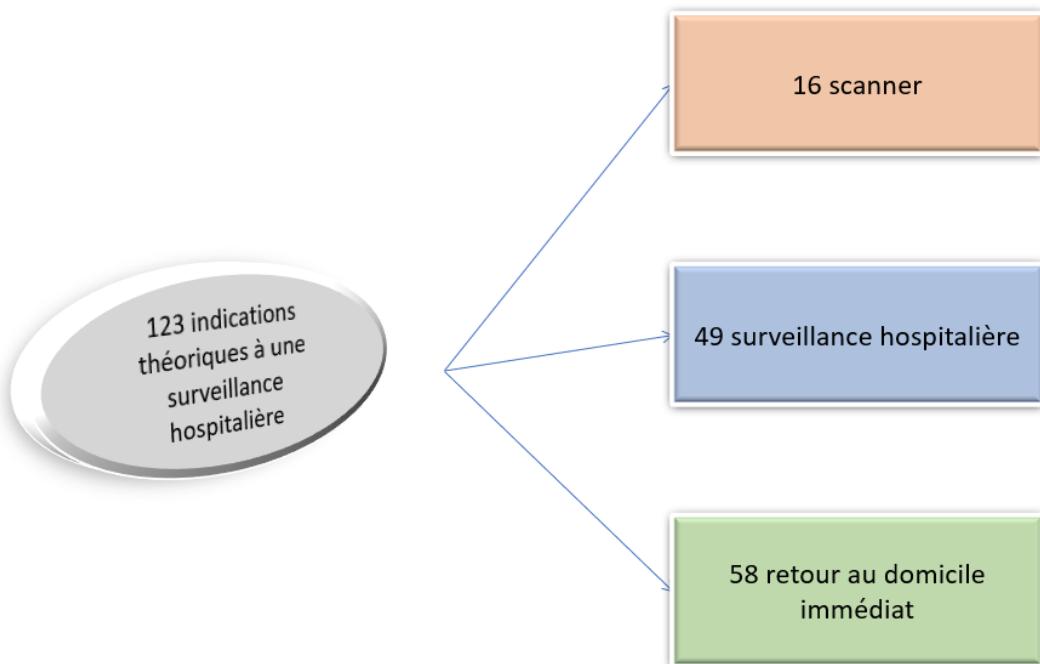
Sur les 24 patients retournés au domicile, aucun n'a reconsulté au CHU d'Angers. Ils avaient consulté pour 7 d'entre eux en soirée, 2 en nuit profonde, 10 le week end.

**Tableau VII** : Caractéristiques des patients dont la surveillance hospitalière était recommandée

Scanner
Mécanisme lésionnel sévère : 4
Hématome du scalp non frontal : 1
Surveillance hospitalière
Mécanisme lésionnel sévère : 30
< 3 mois : 14
Comportement anormal : 4
Hématome du scalp non frontal : 4
Perte de connaissance : 3
Retour au domicile
Mécanisme lésionnel sévère : 14
< 3 mois : 6
Perte de connaissance : 3
Comportement anormal : 1

Donc pour les moins de 2 ans dont la surveillance hospitalière était recommandée, 65% ont été réalisées, un retour au domicile immédiat a eu lieu pour 29% des patients, un scanner a été réalisé pour 6% des patients (un seul n'était pas normal et ne retrouvait qu'un hématome sous cutané, n'empêchant pas le retour au domicile au décours).

## **Pour les plus de 2 ans :**



**Figure 21 :** Comparaison de la prise en charge recommandée avec celle réalisée chez les plus de 2 ans

Les 16 scanners réalisés ne retrouvent aucune anomalie. Ils avaient consulté pour 2 d'entre eux en nuit profonde, 4 en soirée, la moitié le week end.

*Figure 21*

Aucune modification de la prise en charge n'a été effectué lors de la surveillance des 49 patients.

Nous avons identifié un seul patient sur les 58 retours à domicile immédiat qui a reconsulté devant des vomissements persistants, le scanner réalisé en seconde intention était normal. Seuls 2 ont consulté en nuit profonde, la moitié d'entre eux en soirée.

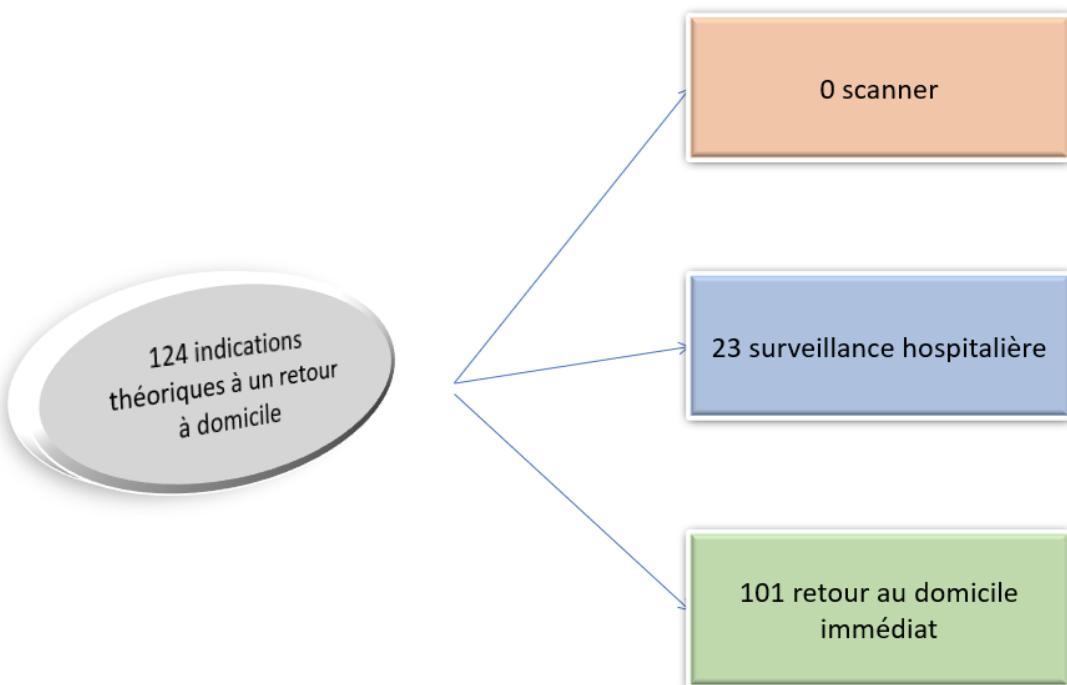
**Tableau VIII** : Caractéristiques des patients dont la surveillance hospitalière était recommandée

Scanner
Vomissement : 6
Mécanisme lésionnel sévère : 5
Céphalée : 3
Perte de connaissance : 2
Surveillance hospitalière
Vomissement : 28
Mécanisme lésionnel sévère : 12
Perte de connaissance : 9
Retour au domicile
Mécanisme lésionnel sévère : 23
Vomissement : 20
Perte de connaissance : 9
Céphalée : 6

Donc pour les plus de 2 ans dont la surveillance hospitalière était recommandée, elle a été réalisée dans seulement 40% des cas, un retour au domicile immédiat a eu lieu dans 47% des cas, un scanner a été réalisé chez 13% des patients et ne retrouvait aucune anomalie.

### 3.5.3 Le retour à domicile

#### Pour les moins de 2 ans :



**Figure 22 :** Comparaison de la prise en charge recommandée avec celle réalisée chez les moins de 2 ans

Parmi les 23 surveillances hospitalières, un seul scanner a été réalisé devant la présence de vomissements, qui était normal. Aucun patient n'a reconsulté au décours. *Figure 22*

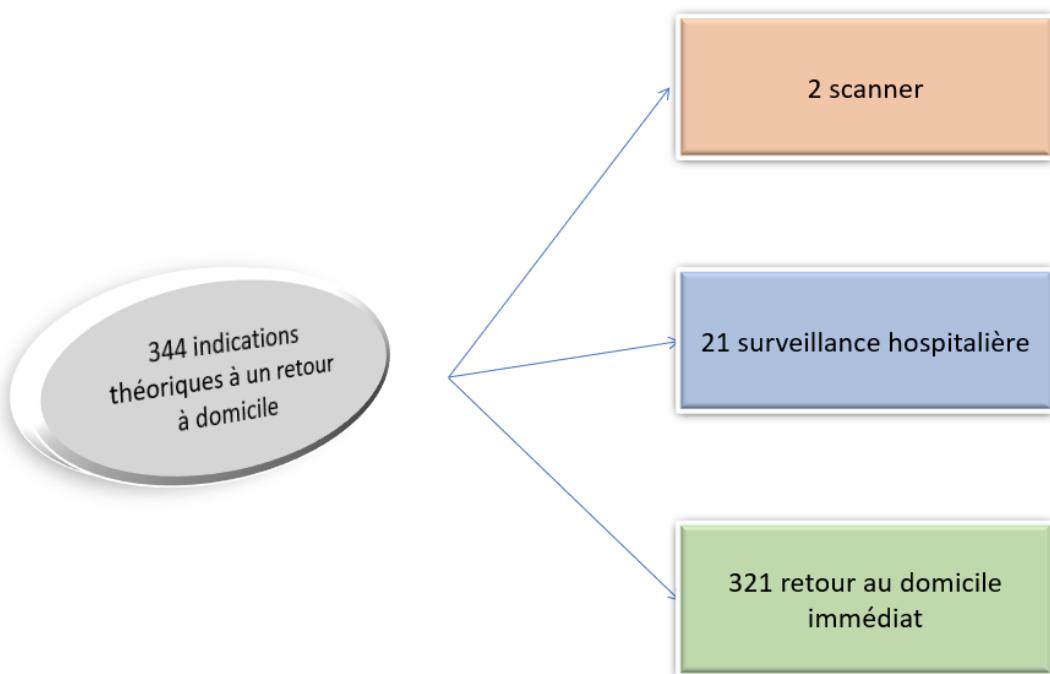
2 avaient consulté en nuit profonde, 8 en soirée.

Les durées de surveillance étaient variables :

- 2 patients ont été surveillés pendant 2h
- 17 patients ont été surveillés pendant 3h
- 1 patient a été surveillé pendant 4h
- 2 patients ont été surveillés pendant 6h
- 1 patient a été surveillé pendant 12h

Donc pour les moins de 2 ans dont le retour au domicile était recommandé, 81,5% des patients sont bien rentré immédiatement, 18,5% ont été surveillé.

### **Pour les plus de 2 ans :**



**Figure 23 :** Comparaison de la prise en charge recommandée avec celle réalisée chez les plus de 2 ans

Un des 2 scanners a été réalisé devant la persistance de flou visuel, il n'a pas retrouvé d'anomalie. Nous n'avons aucune donnée expliquant la réalisation du second scanner. *Figure 23*

Les 2 patients avaient consulté en soirée la semaine.

Les durées de surveillance étaient les suivantes :

- 18 patients ont été surveillés pendant 3h
- 1 patient a été surveillé pendant 4h
- 2 patients ont été surveillés pendant 12h

Un patient ayant bénéficié d'une surveillance hospitalière a reconsulté le lendemain devant la persistance des céphalées, le scanner réalisé était normal. Ils avaient consulté en soirée et en semaine pour la moitié d'entre eux.

Donc pour les plus de 2 ans dont le retour au domicile était recommandé, 93,5% des patients sont bien rentrés immédiatement, 6% des patients ont été surveillé, 0,5% des patients ont bénéficié d'un scanner qui ne retrouvait aucune anomalie.

### 3.5.4 Reconsultation

Sur 729 patients, 14 d'entre eux soit moins de 2% ont reconsulté aux urgences du CHU, le plus fréquemment suite à l'apparition de vomissements ou de céphalées persistantes.

8 scanners ont été réalisés, tous étaient normaux. *Tableau IX*

**Tableau IX** : Caractéristiques des patients ayant reconsulté dans un second temps aux urgences du CHU

Age	Facteurs	Prise en charge recommandée	Prise en charge réalisée	Motif de reconsultation	Prise en charge
<3mois	Age	Surveillance	Retour au domicile	Vomissement	Retour au domicile
3m - 2ans	Comportement anormal	Surveillance	Surveillance	Vomissement	Retour au domicile
3m - 2ans	Comportement anormal	Surveillance	Surveillance	Vomissement	Scanner normal
3m - 2ans	Comportement anormal	Surveillance	Retour au domicile	Vomissement	Scanner normal
3m - 2ans	Aucun	Retour au domicile	Retour au domicile	Vomissement	Scanner normal
3m - 2ans	Aucun	Retour au domicile	Retour au domicile	Vomissement	Retour au domicile
>2ans	Vomissement	Surveillance	Surveillance	Céphalée	Retour au domicile
>2ans	Vomissement	Surveillance	Retour au domicile	Céphalée	Scanner normal
>2ans	Vomissement	Surveillance	Scanner	Céphalée	Retour au domicile
>2ans	Vomissement Céphalée	Scanner	Retour au domicile	Vomissement Céphalée	Scanner normal
>2ans	Aucun	Retour au domicile	Retour au domicile	Céphalée	Scanner normal
>2ans	Aucun	Retour au domicile	Retour au domicile	Céphalée	Scanner normal
>2ans	Aucun	Retour au domicile	Retour au domicile	Céphalée	Retour au domicile
>2ans	Aucun	Retour au domicile	Surveillance	Céphalée	Scanner normal

## DISCUSSION

### 4.1 D'autres études

Une étude parisienne réalisée aux urgences de Robert Debré retrouve un taux d'adhésion à l'algorithme du PECARN de 75,5 % (34). C'est une étude prospective réalisée sur 5 mois de janvier à mai 2014 aux urgences pédiatriques. Elle a inclus 105 patients ayant consulté pour TC de toute sévérité dont un patient ayant un GCS à 12, deux à 8 et un à 5 (qui ne sont donc pas des TC légers contrairement aux patients de notre étude).

L'algorithme du PECARN a été appliqué à ces patients. Au total 15 TDMc ont été réalisées (soit 14% des patients contre 7% dans notre étude), 10 sont revenues normales et 5 retrouvaient des lésions intracrâniennes. Leur taux de surveillance hospitalière était de 31.3% (contre 28% dans notre étude), d'une durée supérieure à 3h.

Ces résultats ne peuvent être comparé totalement à notre étude qui n'incluait uniquement les patients présentant des TC légers donc avec un taux de réalisation de scanner plus faible. Toutefois nous retrouvons un taux d'adhésion au PECARN similaire.

### 4.2 Dans notre étude

Notre étude met en évidence une différence entre ce que préconise l'algorithme recommandé ainsi que le protocole du service mis en place depuis 2020 et la pratique courante au CHU d'Angers. Nous obtenons un taux d'adhésion aux recommandations de 77,4 %.

Tout âge confondu, 70,4 % des scanners recommandés étaient réalisés, 50,2 % des surveillances hospitalières et 90,2 % des retours au domicile immédiat.

**Tableau X :** Proportion d'adhésion détaillée de la prise en charge effectuée avec les recommandations actuelles

	Scanner	Surveillance hospitalière	Retour au domicile
< 2 ans	50%	65,5%	81,5%
> 2 ans	73,9%	39,8%	93,3%

Nous remarquons que le taux d'adhésion aux recommandations est le plus faible en ce qui concerne la réalisation des scanners cérébraux chez les moins de 2 ans, ils ne sont réalisés que dans la moitié des cas ou les recommandations le préconisent. *Tableau X*

Au contraire, les prises en charges effectuées en accord avec les recommandations pour la presque totalité des dossiers concernent le retour à domicile chez les plus de 2 ans.

#### 4.2.1 L'imagerie cérébrale

30% des enfants qui devaient avoir un scanner cérébral n'en ont pas eu, il n'y a eu à priori aucune conséquence, sous réserve d'une seconde consultation en dehors du CHU d'Angers.

Sur les 729 patients, nous avons réalisés 38 scanners en accord avec les recommandations (dont 2 étaient anormaux : un hématome sous cutané pour l'un et un HED associé à des fractures des os pariétal et occipital pour l'autre).

Parmi les 23 scanners réalisés en dehors des recommandations, un seul scanner était anormal et ne retrouve qu'une collection sous cutanée, sans aucune prise en charge particulière nécessaire au décours.

Nous pouvons en conclure qu'il n'est pas pertinent de réaliser une imagerie si celle-ci n'est pas recommandée au vu des critères cliniques et anamnestiques présentés par le patient.

De plus, lorsque le scanner réalisé est normal, la poursuite de la surveillance aux urgences est inutile. En effet les études montrent qu'il existe un très faible risque (<1%) d'anomalie scanographique au décours et qu'aucune ne nécessite de prise en charge neurochirurgicale (35).

Pour aller plus loin, une étude récente de 2021, incluant plus de 15 000 patients, a identifié les mécanismes associés les plus à risque de lésions cérébrales : chez les moins de 2 ans il s'agit de l'association hématome du scalp non frontal et anomalie du comportement. Chez les plus de 2 ans il s'agit d'un mécanisme lésionnel sévère associé à des céphalées intenses ou à des vomissements. (36)

Cette étude réalisée en Australie et en Nouvelle Zélande souligne le risque plus élevé de lésions cérébrales en présence des 4 critères :

- < 2 ans : mécanisme lésionnel sévère + perte de connaissance + hématome du scalp non frontal + anomalie du comportement
- > 2 ans : mécanisme lésionnel sévère + perte de connaissance + vomissement + céphalées intenses

Nous observons dans notre étude que les 3 scanners anormaux réalisés correspondaient aux associations cliniques suivantes :

- < 2 ans : comportement anormal + perte de connaissance (HED + fracture)
- < 2 ans : hématome du scalp non frontal (hématome sous cutané)
- > 2 ans : mécanisme lésionnel sévère + perte de connaissance (hématome sous cutané)

Et donc ne comportait aucune des associations dites plus à risque d'après l'étude PREDICT. Toutefois la faible cohorte de notre étude ne peut pas remettre en cause les résultats de l'étude citée, une vigilance toute particulière doit être émise en présence de ces critères.

Concernant la notion de délai de réalisation du scanner cérébral après le TCL, les recommandations divergent. La plupart évoquent la notion de délai de 4 à 6h avec des études en parallèle, le plus souvent réalisées chez la population adulte ne démontrant pas d'aggravation clinique lorsque le scanner est réalisé dans un délai plus court.

Dans une première étude réalisée en 2006 (37), les délais entre le TCL et le scanner étaient de moins de 2h dans 6% des cas, entre 2 à 3h dans 21% des cas et de plus de 3h dans 72% des cas. La moyenne de réalisation des scanners était de 5,2 h et 50% des scanners étaient réalisés dans les 4h suivant le TCL. Aucun patient présentant un scanner initial normal n'a eu de lésion secondaire neurochirurgicale. Cette étude incluait les patients de plus de 6 ans pédiatrique et adulte.

La réalisation du scanner dans une seconde étude réalisée en 2005 dans la population adulte (38) se fait dans les 2h après le TCL. Aucun des patients ayant eu un scanner initial normal n'a eu de lésion secondaire neurochirurgicale.

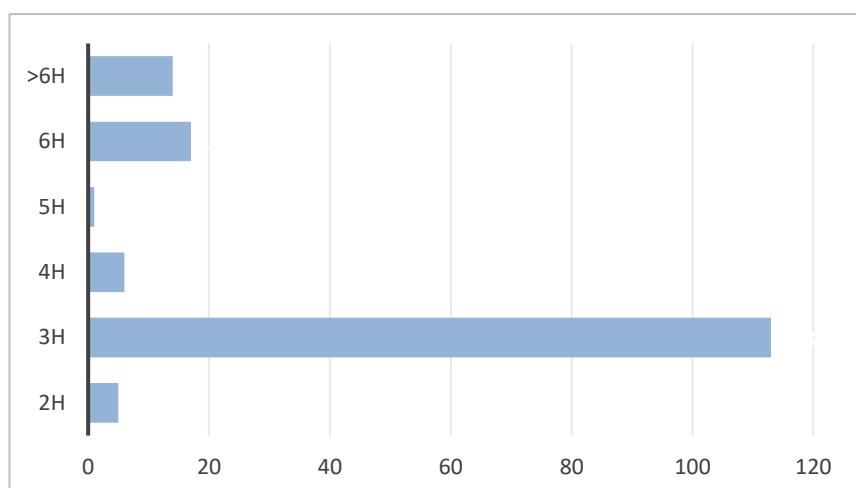
Dans une troisième étude de 2008 (39), 120 patients estimés à haut risque de LICcs ont bénéficié d'un scanner cérébral initial dans les 3h suivant le TCL, puis d'un scanner de contrôle 16 à 24h après le TCL. Seulement trois patients ont présenté une modification tomodensitométrique. Deux patients présentaient une fracture du crâne sur le scanner initial avec l'apparition secondaire d'un hématome extradural pour l'un et une contusion intraparenchymateuse pour l'autre. Le troisième patient avait une TDMc initiale normale, mais présentait des éléments cliniques inquiétants dès son arrivée avec vomissements et troubles de la vigilance d'aggravation progressive. Aucun n'a nécessité d'intervention neurochirurgicale.

Nous pouvons donc en déduire, devant l'absence de preuve scientifique et d'étude menée sur les TCL pédiatriques que le scanner cérébral doit être réalisé dans les 6 premières heures après le TC. A noter qu'en présence des critères de LICcs intermédiaires ou sévères, celui-ci doit être réalisé sans délai.

#### 4.2.2 Surveillance hospitalière

Dans notre étude, nous rappelons que tout âge confondu, seulement 50,2% des surveillances hospitalières ont été respectées, dans 39,7% des cas les enfants rentraient au domicile immédiatement, dans 10,1% des cas un scanner était réalisé.

Le CHU d'Angers préconise dans son protocole une surveillance de 3h après le TC, ce qui est la durée majoritairement retrouvée dans notre étude : plus de 70%, dans 10% des cas elle était de 6h. *Figure 24*



**Figure 24 :** Durée de surveillance aux urgences après la survenue du TC

A noter que certains praticiens actuels du CHU ont exercé dans un centre différent ou exercent en temps partagé entre deux centres et que certains ont un protocole différent : une surveillance de 6h est préconisée au CH du Mans par exemple, ce qui peut expliquer qu'un certain nombre de patient ont pu bénéficier d'une surveillance plus longue que 3h.

Aucune recommandation n'indique de durée de surveillance hospitalière précise (devrait être entre 3 et 6h après la survenue du TC) ceci étant à l'appréciation de chaque centre hospitalier et du protocole utilisé (40).

Il n'a pas été démontré sur cette cohorte d'argument en faveur d'une prise en charge plus optimale lorsque celle-ci dure plus longtemps.

Dans cette cohorte, nous remarquons que le plus grand taux de non adhésion aux recommandations concerne la surveillance hospitalière, nombreux sont les patients rentrés au domicile immédiatement sans qu'aucune complication ne soit survenue à priori. En effet, les patients ont pu consulter au décours dans un autre service d'urgence que celui du CHU.

Toutefois, notre étude ne vise pas à remettre en cause les recommandations actuelles et lorsqu'une surveillance hospitalière est préconisée celle-ci doit être réalisée.

Sur les 158 surveillances hospitalières réalisées seulement 3 ont donné lieu à la réalisation d'un scanner cérébral devant la persistance des vomissements, aucun n'a retrouvé d'anomalie particulière. Ces 3 scanners ont eu lieu pendant les 3 premières heures de surveillance.

Nous pouvons donc en déduire, que lorsqu'une surveillance hospitalière est préconisée, celle-ci peut se limiter à 3h après la survenue du TC, il n'a pas été démontré sur cette cohorte de bénéfice à majorer la durée de celle-ci.

Ces éléments sont importants dans la gestion du flux de patients, une surveillance plus courte permet ainsi de diminuer le temps de passage aux urgences. En effet, dans notre étude, sur les 158, 43 patients ont été surveillés aux urgences entre 2 et 12h alors que les recommandations préconisaient un retour au domicile immédiatement. Sachant que la surveillance d'un enfant ayant présenté un TC doit nécessiter une prise de constante régulière, une surveillance neurologique, une réalimentation avec surveillance de la survenue de vomissement parfois. Ceci exigeant la présence d'au moins un membre du personnel paramédical et médical.

Il semble donc important de ne pas garder un enfant en surveillance s'il ne le nécessite pas.

En ce qui concerne la régulation médicale téléphonique d'un TCL, si le patient ne présente aucune caractéristique anamnestique ou clinique à la réalisation d'une imagerie, et que la surveillance de 3h a déjà été effectué au domicile, il ne semble donc pas recommandé de l'adresser à un service d'urgence mais plutôt de lui communiquer les éléments à surveiller au domicile.

#### 4.2.3 Retour au domicile

Dans notre étude, dans 90% des cas le retour au domicile recommandé était réalisé, une surveillance hospitalière avait lieu dans 9,5% des cas, un scanner était réalisé dans 0,5% des cas.

Sur notre cohorte de 729 patients, 468 étaient éligibles à un retour au domicile immédiat d'après les recommandations, ces consultations aux urgences auraient pu être évités. Par manque de données dans les dossiers nous n'avons pas pu relever la part d'enfants adressés par un médecin traitant, médecin de garde ou la régulation 15 mais ces acteurs sont importants en amont des services d'urgence. En offrant une information et des conseils clairs aux parents, nous pouvons ainsi espérer réduire le nombre de passage aux urgences pour un TCL.

Il existe de plus en plus de moyens d'informations pour les parents : site internet (Résopédia en Pays de la Loire), livres écrit par des médecins à destination du grand public.

Ils ont tous un but commun : informer les parents, les conseiller, les orienter vers la structure de soins la plus adaptée et celle-ci n'est pas toujours les urgences pédiatriques.

Pour les enfants à faible risque, un retour à domicile accompagné d'un adulte capable d'assurer une surveillance est autorisée. Pour ceux dont le scanner cérébral est normal ou pour ceux restés en surveillance hospitalière, les conditions de sortie sont : (40)

- un GCS égal à 15
- un examen clinique normal
- l'absence d'autres facteurs qui pourraient justifier une hospitalisation
- la possibilité d'une surveillance adaptée par un adulte et d'une structure de soins à proximité
- un document écrit comportant des conseils de sortie remis à la famille.

### *Annexe III*

Ce document doit être commenté et expliqué et doit mentionner la possibilité de survenue de complications retardées.

#### **4.2.4 Données manquantes**

Comme expliqué ci-dessus, le nombre de données manquantes dans les observations médicales constitue un véritable biais dans cette étude. Nous avons considéré tout élément non indiqué comme étant absent mais celui-ci n'a peut-être pas été recherché par l'interne ou le médecin senior examinant le patient.

Il est donc important de suivre le protocole disponible afin de ne pas oublier d'information pouvant modifier la décision de prise en charge.

L'exemple le plus parlant étant la proportion manquante de recherche de l'existence de céphalées chez l'enfant de plus de 2 ans : dans 30% des dossiers ce symptôme n'est pas mentionné alors qu'il fait partie des critères cliniques à rechercher pour définir le niveau de risque de LICcs et donc la prise en charge à réaliser.

De même, dans aucun dossier une explication n'est donnée lorsque la prise en charge réalisée est différente de celle recommandée alors que celle-ci pourrait être justifiée. Avec la pratique aux urgences pédiatriques nous savons que certains facteurs peuvent modifier une prise en charge très protocolisée (survenue en nuit profonde, absence de transport pour les parents de patients

non véhiculés, inquiétude parentale majeure, examen clinique non compatible avec le mécanisme du traumatisme rapporté par les parents, contexte social particulier, imagerie non disponible).

Notre analyse de pratique étant une étude rétrospective, un des biais importants est le manque de données, une étude prospective aurait pu limiter ces derniers.

La mise en place d'un outil clinique, telle qu'une observation préremplie ou une liste rappelant les informations à rechercher pourrait s'avérer être une aide utile pour la prise en charge future des TCL aux urgences.

L'interrogatoire prend une place importante dans la prise en charge d'un TC, celui-ci doit être le plus précis possible sans extrapolation. Concernant le mécanisme lésionnel, il faudra néanmoins être prudent lors du recueil de l'information. Le risque étant la surévaluation de ce dernier par les parents ou le témoin présent lors de l'accident pouvant aboutir à une prescription de scanner élevé. En effet plusieurs études ont mis en évidence une surestimation de la hauteur de chute de la part des parents (41).

Par manque d'information dans les dossiers, nous n'avons pas pu déterminer avec précision si les prises en charge étaient effectuées par les internes seuls, les internes avec un avis donné par un médecin senior ou par les médecins seniors seuls en comparant les praticiens des urgences pédiatriques au quotidien et les pédiatres des étages.

Comme évoqué ci-dessus, le protocole du CHU d'Angers écrit en 2020 est en accord avec les recommandations, ce qui semble discordant avec le taux important de non adhésion à celui-ci retrouvé dans notre étude.

Nous proposons que celui-ci soit présenté chaque semestre aux internes arrivants et qu'un rappel soit réalisé pour les praticiens séniors des urgences pédiatriques du CHU.

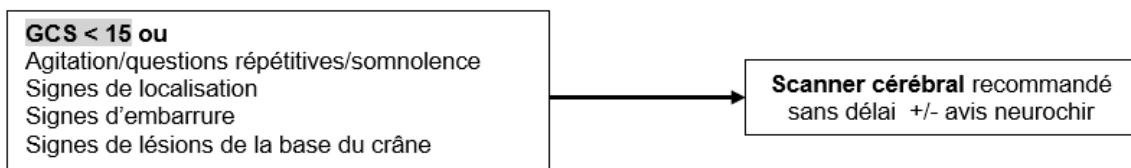
Nous proposons aussi une modification de la version existante avec un rappel des éléments indispensables à rechercher à l'interrogatoire et à l'examen clinique. *Figure 25*

## 7. TRAUMATISME CRANIEN CHEZ L'ENFANT

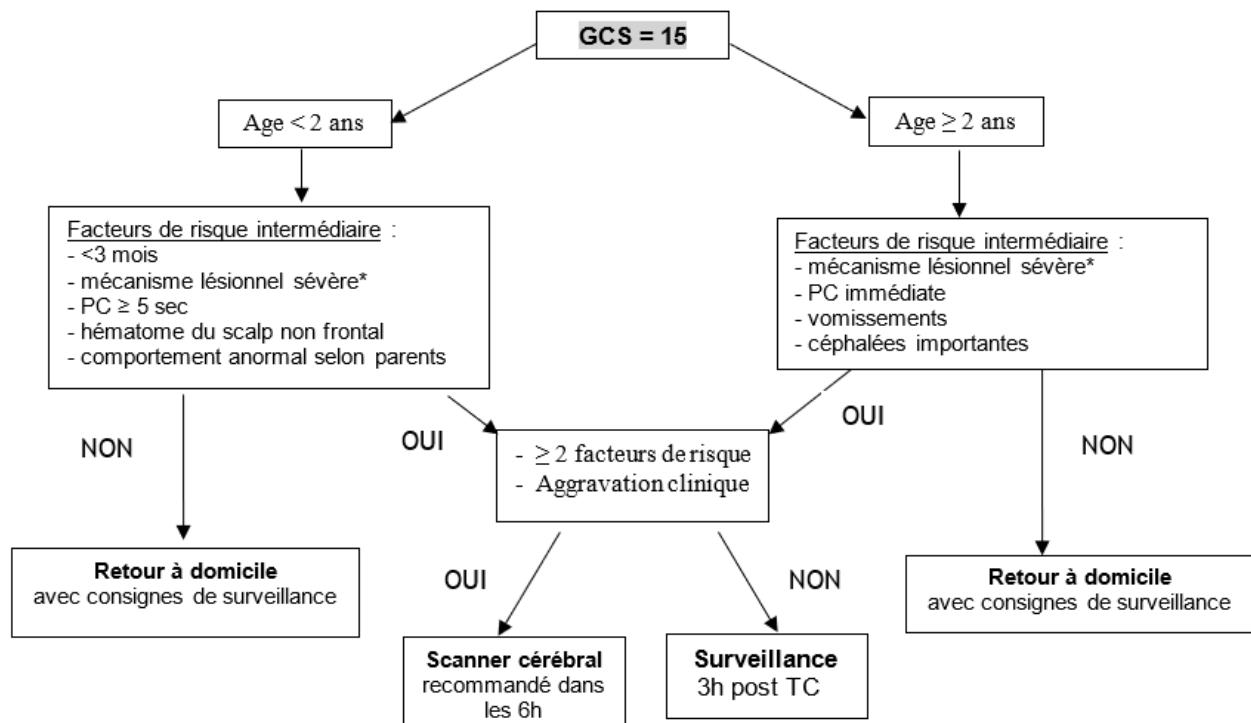
### REPERAGE DES FACTEURS DE RISQUE de Lésion IntraCrânienne cliniquement sévère (LICcs)

- Score de Glasgow adapté à l'âge
- Recherche de signes cliniques de fracture, d'embarrure ou de lésions de la base du crâne : céphalhématome, ecchymose rétroauriculaire, ecchymose périorbitaire, otorragie, hémotympan, rhinorrhée ou otorrhée de LCR
- Recherche d'un mécanisme lésionnel sévère\* :
  - o AVP automobile éjecté ou non ceinturé ou tonneaux ou décès d'un passager
  - o AVP cycliste non casqué ou piéton heurté par un véhicule
  - o chute d'une hauteur > 0,90 m pour < 2 ans et > 1,50 m pour > 2 ans
  - o TC par objet à forte cinétique
- Eléments indispensables à rechercher à l'interrogatoire et examen clinique : âge <3mois : horaire du TC, mécanisme exact, perte de connaissance, hématome du scalp non frontal, anomalie du comportement, vomissements, céphalées intenses et résistantes aux antalgiques

### REGLE DE DECISION FACTEURS DE HAUT RISQUE



### REGLE DE DECISION RISQUE INTERMEDIAIRE ET FAIBLE



**Figure 25 :** Proposition d'un nouveau protocole pour la prise en charge des TC

## CONCLUSION

Cette analyse de pratique concernant la prise en charge des traumatismes crâniens légers aux urgences pédiatriques du CHU d'Angers sur l'année 2023 rapporte un taux d'adhésion aux recommandations de 77,4%. Avec tout âge confondu, 70% d'adhésion pour la réalisation d'un scanner, 50% pour la surveillance hospitalière et 90% pour le retour au domicile.

Ce résultat nous semble être perfectible à l'avenir en mettant l'accent sur la formation des internes chaque semestre et sur l'actualisation des connaissances des séniors.

A noter que malgré le taux élevé de non adhésion aux recommandations, nous n'avons pas mis en évidence de conséquence néfaste sur les patients, uniquement une augmentation de la durée d'hospitalisation et un coût hospitalier plus élevé.

Aucun dossier n'a remis en cause les recommandations du PECARN, il faut donc suivre cet algorithme d'aide dans la prise en charge des TCL.

Le CHU d'Angers préconise une surveillance de 3h après le TC, ce qui semble en accord avec les recommandations. Nous n'avons pas démontré de bénéfice à une surveillance plus longue.

Au contraire, celle-ci majore la durée d'hospitalisation et le coût hospitalier.

En cas de scanner cérébral recommandé, celui-ci est à réaliser dans les 6 heures après le TC.

Un retour à domicile immédiat est possible si celui-ci ne retrouve pas d'anomalie. Une fiche de surveillance au domicile est à donner et à expliquer aux parents à la sortie. *Annexe III*

Nous proposons une modification du protocole mis en place aux urgences pédiatriques du CHU d'Angers pour la prise en charge des traumatismes crâniens légers.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1) Michael C Dewan, Nishit Mummareddy, John C. Wellons. Epidemiology of Global Pediatric Traumatic Brain Injury. Qualitative Revie, World neurosurgery. 2016;91:497-509.
- 2) Segui-Gomez M, MacKenzie EJ. Mesuring the public health impact of injuries. Epidemiol Rev. 2023;25:3-19.
- 3) C. Lefèvre-Dognin, M. Cogné, V. Perdriau et al. Definition and epidemiology of mild traumatic brain injury. Neurochirurgie. 2021;67(3),218-221.
- 4) Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma : a prospective cohort study. Lancet 2009;374 :1160-1170.
- 5) G.patteau, G.Chéron. Head injury in Children. Réanimation. 2014;23:507-516
- 6) OMS. Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation. 2014.
- 7) Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet Lond Engl. 1974;2(7872):81-84.
- 8) Reilly PL, Simpson DA, Sprod R, et al. Assessing the conscious level in infants and young children: a paediatric version of the Glasgow Coma Scale. Childs Nerv Syst ChNS Off J Int Soc Pediatr Neurosurg. 1988;4(1):30-33.
- 9) D A Simpson 1, R A Cockington, A Hanieh et al. Head injuries in infants and young children: the value of the Paediatric Coma Scale. Review of literature and report on a study. Childs Nerv Syst. 1991;7(4):183-190.
- 10) Thélot B. Épidémiologie Des Traumatismes Crâniens En France Et Dans Les Pays Occidentaux. 2019.
- 11) Homer CJ, Kleinman L. Technical report: minor head injury in children. Pediatrics. 1999;104(6):78.
- 13) Langlois JA, Rutland-Brown W, Thomas KE. Traumatic brain injury in the United States. In : CDC, ed. National Center For Injury Prevention and Control 2006.
- 14) Langlois JA, Rutland-Brown W, Thomas KE, et al. The incidence of traumatic brain injury among children in the United States: differences by race. J Head Trauma Rehabil. 2005;20:229-38.
- 15) Javouhey E. Epidémiologie des traumatismes crâniocérébraux chez l'enfant. Réanimation. 2013 ;22:583-592.

- 16) Tagliaferri F, Compagnone C, Korsic M et al. A systematic review of brain injury epidemiology in Europe. *Acta Neurochir.* 2004;148(3):255–268.
- 17) Hawley CA, Ward AB, Long J et al. Prevalence of traumatic brain injury amongst children admitted to hospital in one health district: a population-based study. *Injury.* 2003;34(4):256-260.
- 18) Koepsell TD, Rivara FP, Vavilala MS, et al. Incidence and descriptive epidemiologic features of traumatic brain injury in King County, Washington. *Pediatrics.* 2011;128:946–954.
- 19) Pédrone G, Bouilly M, Thélot B. Enquête permanente sur les accidents de la vie courante. Institut de veille sanitaire. 2010.
- 20) Garel C. Congrès traumatisme crânien infligé. 2014.
- 21) Quayle KS. Epidemiology of blunt head trauma in children in U.S.emergency departments. *N Engl J Med.* 2014;371:1945–1947.
- 22) MacMillan HL. Effectiveness of home visitation by public-healthnurses in prevention of the recurrence of child physical abuseand neglect: a randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:1786–1793.
- 23) Haute Autorité de santé. Syndrome du bébé secoué. Recommandations de la commission d'audition. 2011.
- 24) Levin HS, Aldrich EF, Saydari C et al. Severe head injury in children: experience of the Traumatic Coma Data Bank. *Neurosurgery.* 1992;31:435–443.
- 25) Chassot PG, Ecoffey C, Bissonnette B. Neuroanesthésie chez l'enfant. In : Ravussin P, Boulard G, eds. *Neuroanesthésie et neuroréanimation cliniques.* 1994.
- 26) Lark RS, Kochanek PM, Adelson PD, et al. Increases in bcl-2 protein in cerebrospinal fluid and evidence for programmed cell death in infants and children after severe traumatic brain injury. *J Pediatr.* 2000;137:197-204.
- 27) Berger RP, Pierce MC, Wisniewski SR, et al. Neuron-specific enolase and S100B in cerebrospinal fluid after severe traumatic brain injury in infants and children. *Pediatrics.* 2002;109.
- 28) Ducrocq SC, Meyer PG, Orliaguet GA, et al. Epidemiology and early predictive factors of mortality and outcome in children with traumatic severe brain injury: experience of a French pediatric trauma center. *Pediatr Crit Care Med.* 2006 ;7:461-467.
- 29) Orliaguet G, Meyer P. Épidémiologie, physiopathologie et pronostic du traumatisme crânien chez l'enfant. *SFAR.* 1996;87-98.

- 30) Dunning J, Daly P, Lomas JP, et al. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. *Arch Dis Child.* 2006;91:885-891.
- 31) Schutzman S, Barnes P, Duhaime AC, et al. Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: proposed guidelines. *Pediatrics.* 2001;107:983-993.
- 32) Miglioretti DL, Johnson E, Williams A, et al. The use of computed tomography in pediatrics and the associated radiation exposure and estimated cancer risk. *JAMA Pediatr.* 2013;10:1-8.
- 33) Jehle E, Honnart D, Gras-Leguen C, et al. Traumatisme crânien léger (score de Glasgow de 13 à 15) : triage, évaluation, examens complémentaires et prise en charge précoce chez le nouveau né, l'enfant et l'adulte. *Ann Fr Med Urgence.* 2012;2:199-2.
- 34) Sieng S. Étude prospective sur les traumatismes crâniens aux urgences pédiatriques de l'hôpital Robert Debré : épidémiologie, prise en charge, compliance à l'algorithme décisionnel PECARN et évaluation inter-individuelle du score de Glasgow. 2014.
- 35) Holmes JF et al. *Ann Emerg Med.* 2011; 58:315-322.
- 36) Bressan S, Eapen N, Phillips N et al. Paediatric Research in Emergency Departments International Collaborative (PREDICT). PECARN algorithms for minor head trauma: Risk stratification estimates from a prospective PREDICT cohort study. *Acad Emerg Med.* 2021;28(10):1124-1133.
- 37) Af-Geijerstam JL, Oredsson S, Britton M, et al. Medical outcome after immediate computed tomography or admission for observation in patients with mild head injury: randomised controlled trial. *BMJ.* 2006;333:465.
- 38) Smits M, Dippel DW, de Haan GG, et al. External validation of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria for CT scanning in patients with minor head injury. *JAMA.* 2006;294:1519-1525.
- 39) Türedi S, Hasanbasoglu A, Gunduz A, et al. Clinical decision instruments for CT scan in minor head trauma. *J Emerg Med.* 2006;34:253-259.
- 40) Lorton F, Levieux K, Vrignaud B et al. Actualisation des recommandations pour la prise en charge du traumatisme crânien léger chez l'enfant. *J Eur Urgences Réanimation.* 2014;26(3-4):222-228.
- 41) Thompson AK, Bertocci G, Rice W et al. Pediatric short-distance household falls: biomechanics and associated injury severity. *Accid Anal Prev.* 2011;43(1):143-150.

## LISTE DES FIGURES

<b>FIGURE 1</b> : PROTOCOLE ACTUEL DE PRISE EN CHARGE DES TC AU CHU D'ANGERS.....	6
<b>FIGURE 2</b> : REPARTITION DES ACCIDENTS DE LA VIE COURANTE PRIS EN CHARGE AUX URGENCES CHEZ LES ENFANTS SELON LE LIEU DE SURVENUE, EPAC 2014-2018, FRANCE METROPOLITAINE .....	9
<b>FIGURE 3</b> : LOCALISATIONS DES DIFFERENTS HEMATOMES DU SCALP .....	15
<b>FIGURE 4</b> : REGLE DE DECISION DANS LA PRISE EN CHARGE D'UN SCANNER CEREBRAL CHEZ LE MOINS DE 2 ANS .....	18
<b>FIGURE 5</b> : REGLE DE DECISION DANS LA PRISE EN CHARGE D'UN SCANNER CEREBRAL CHEZ LE PLUS DE 2 ANS.....	18
<b>FIGURE 6</b> : FLOW CHART .....	24
<b>FIGURE 7</b> : REPARTITION DE LA POPULATION SELON LE SEXE .....	25
<b>FIGURE 8</b> : REPARTITION DE LA POPULATION SELON L'AGE .....	25
<b>FIGURE 9</b> : REPARTITION DE LA POPULATION SELON LA DATE DE CONSULTATION .....	26
<b>FIGURE 10</b> : REPARTITION DE LA POPULATION SELON L'HORAIRE DE CONSULTATION ....	26
<b>FIGURE 11</b> : REPARTITION DE LA POPULATION SELON LA DATE DE CONSULTATION PAR RAPPORT AU TC.....	27
<b>FIGURE 12</b> : REPARTITION DE LA POPULATION SELON LE DELAI DE CONSULTATION PAR RAPPORT AU TC.....	27
<b>FIGURE 13</b> : REPARTITION DE LA POPULATION SELON LE NOMBRE DE VOMISSEMENT PRESENTE .....	29
<b>FIGURE 14</b> : REPARTITION DE LA POPULATION SELON LES RISQUES DE DEVELOPPER DES LICCS SELON L'AGE .....	31
<b>FIGURE 15</b> : PRISE EN CHARGE EFFECTUEE.....	32
<b>FIGURE 16</b> : PRISE EN CHARGE REALISEE .....	33
<b>FIGURE 17</b> : PRISE EN CHARGE RECOMMANDEE .....	33
<b>FIGURE 18</b> : COMPARAISON DE LA PRISE EN CHARGE RECOMMANDEE AVEC CELLE REALISEE CHEZ LES MOINS DE 2 ANS .....	34
<b>FIGURE 19</b> : COMPARAISON DE LA PRISE EN CHARGE RECOMMANDEE AVEC CELLE REALISEE CHEZ LES PLUS DE 2 ANS.....	36
<b>FIGURE 20</b> : COMPARAISON DE LA PRISE EN CHARGE RECOMMANDEE AVEC CELLE REALISEE CHEZ LES MOINS DE 2 ANS .....	38
<b>FIGURE 21</b> : COMPARAISON DE LA PRISE EN CHARGE RECOMMANDEE AVEC CELLE REALISEE CHEZ LES PLUS DE 2 ANS.....	40
<b>FIGURE 22</b> : COMPARAISON DE LA PRISE EN CHARGE RECOMMANDEE AVEC CELLE REALISEE CHEZ LES MOINS DE 2 ANS .....	42
<b>FIGURE 23</b> : COMPARAISON DE LA PRISE EN CHARGE RECOMMANDEE AVEC CELLE REALISEE CHEZ LES PLUS DE 2 ANS.....	43

<b>FIGURE 24 : DUREE DE SURVEILLANCE AUX URGENCES APRES LA SURVENUE DU TC.....</b>	50
<b>FIGURE 25 : PROPOSITION D'UN NOUVEAU PROTOCOLE POUR LA PRISE EN CHARGE DES TC</b>	56

## LISTE DES TABLEAUX

<b>TABLEAU I</b> : SCORE DE GLASGOW PEDIATRIQUE EN FONCTION DE L'AGE.....	7
<b>TABLEAU II</b> : COTATION CIM-10 .....	20
<b>TABLEAU III</b> : CLASSIFICATION DU RISQUE DE LICCS .....	22
<b>TABLEAU IV</b> : ITEMS RECUEILLIS CHEZ LES ENFANTS < 2 ANS.....	28
<b>TABLEAU V</b> : ITEMS RECUEILLIS CHEZ LES ENFANTS > 2 ANS .....	29
<b>TABLEAU VI</b> : CARACTERISTIQUES DES PATIENTS DONT LE SCANNER CEREBRAL ETAIT RECOMMANDÉ .....	37
<b>TABLEAU VII</b> : CARACTERISTIQUES DES PATIENTS DONT LA SURVEILLANCE HOSPITALIERE ETAIT RECOMMANDÉE .....	39
<b>TABLEAU VIII</b> : CARACTERISTIQUES DES PATIENTS DONT LA SURVEILLANCE HOSPITALIERE ETAIT RECOMMANDÉE .....	41
<b>TABLEAU IX</b> : CARACTERISTIQUES DES PATIENTS AYANT RECONSULTÉ DANS UN SECOND TEMPS AUX URGENCES DU CHU .....	45
<b>TABLEAU X</b> : PROPORTION D'ADHESION DÉTAILLÉE DE LA PRISE EN CHARGE EFFECTUÉE AVEC LES RECOMMANDATIONS ACTUELLES .....	47

# TABLE DES MATIERES

<b>SERMENT D'HIPPOCRATE.....</b>	
<b>LISTE DES ABREVIATIONS.....</b>	
<b>RESUME.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION : GENERALITE SUR LES TC DE L'ENFANT ET RECOMMANDATIONS ..</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Définition .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Épidémiologie des TC .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Mécanismes lésionnels des TC chez l'enfant.....</b>	<b>9</b>
1.3.1 Causes accidentelles.....	9
1.3.2 Causes non accidentelles .....	10
<b>1.4 Les conséquences des TC.....</b>	<b>11</b>
1.4.1 Spécificités des TC pédiatriques .....	11
1.4.2 Différents types de lésions .....	12
<b>1.5 Recommandations actuelles .....</b>	<b>16</b>
1.5.1 CHALICE .....	16
1.5.2 PECARN .....	16
<b>METHODES .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Objectif principal.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Objectif secondaire .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Type d'étude .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Critères d'inclusion et d'exclusion .....</b>	<b>19</b>
<b>2.5 Méthode de recueil.....</b>	<b>20</b>
<b>2.6 Protection des données et autorisation .....</b>	<b>20</b>
<b>2.7 Présentation des données recueillies .....</b>	<b>21</b>
<b>2.8 Analyse statistique.....</b>	<b>23</b>
<b>RÉSULTATS .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Caractéristiques de la population .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Analyse des items recueillis.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3 Classification des TC selon leur risque associé de LICcs d'après l'algorithme 30</b>	<b>30</b>
<b>3.4 Prise en charge effectuée .....</b>	<b>32</b>
<b>3.5 Comparaison avec la prise en charge théorique recommandée.....</b>	<b>34</b>
3.5.1 L'imagerie cérébrale .....	34
3.5.2 La surveillance hospitalière .....	38
3.5.3 Le retour à domicile.....	42
3.5.4 Reconsultation .....	45
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>46</b>
<b>4.1 D'autres études.....</b>	<b>46</b>
<b>4.2 Dans notre étude .....</b>	<b>46</b>
4.2.1 L'imagerie cérébrale .....	47

4.2.2	Surveillance hospitalière .....	50
4.2.3	Retour au domicile .....	52
4.2.4	Données manquantes .....	53
<b>CONCLUSION .....</b>		<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>		<b>58</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>		<b>61</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>		<b>63</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>		<b>64</b>
<b>ANNEXES.....</b>		<b>I</b>

## ANNEXES

<b>ANNEXE I</b> : TABLEAU DE RECUEIL DE DONNEES EXCEL .....	II
<b>ANNEXE II</b> : ITEMS RECUEILLIS ET PROPORTION.....	III
<b>ANNEXE III</b> : FICHE DE SURVEILLANCE A DONNER A LA SORTIE DES URGENCES .....	IV

## ANNEXE I : Tableau de recueil de données excel

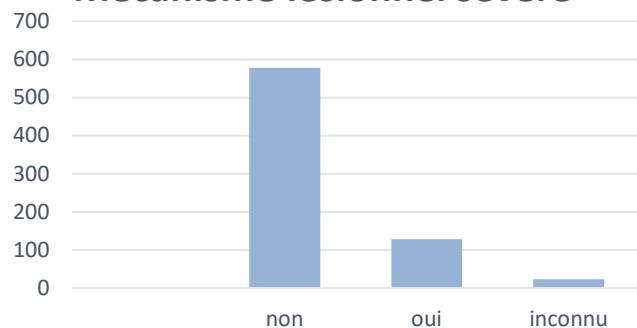
Date de naissance	Sexe	Heure TC	Date du TC	Date de la consultation	Jour de pec	Horaire de pec	Mécanisme lésionnel sévère

Hématome du scalp	Perte de connaissance	Vomissement	nombre vomissement	Comportement anormal	Céphalées	Inquiétude parentale	Risque	Age

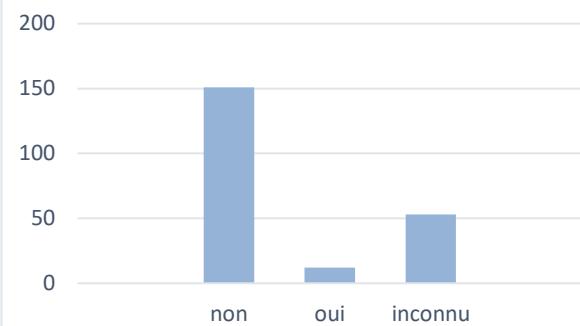
Pec du PECARN	Pec réalisée	Respect PECARN	Durée surveillance	Modif pec	Reconsultation	Scanner	Données manquantes	raison non respect

## ANNEXE II : Items recueillis et proportion

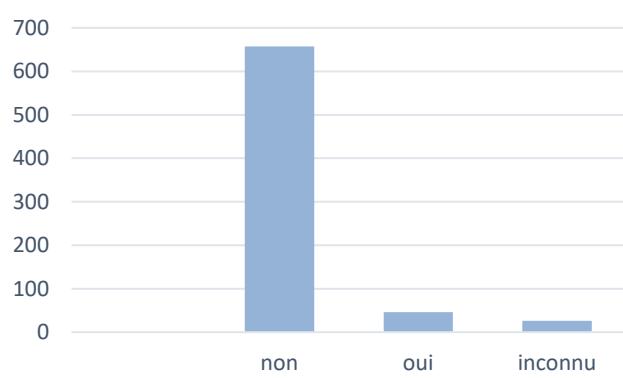
### Mécanisme lésionnel sévère



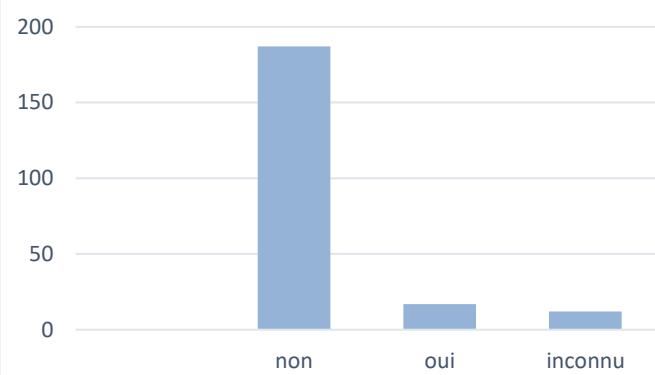
### Hématome du scalp



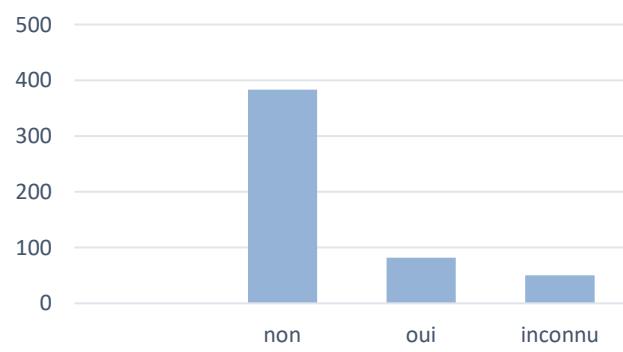
### Perte de connaissance



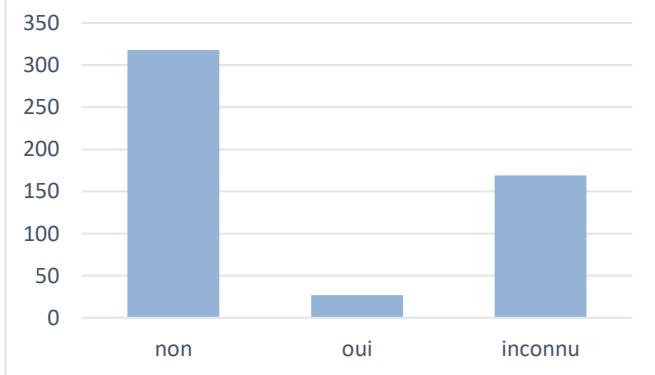
### Comportement anormal



### Vomissement



### Céphalées



## **ANNEXE III : Fiche de surveillance à donner à la sortie des urgences**

### **CONSEILS AUX PARENTS APRES UN TRAUMATISME CRANIEN**

Madame, Monsieur,

Votre enfant, a été victime d'un **traumatisme crânien**.

Les circonstances du traumatisme et l'examen clinique n'ont pas identifié d'élément de gravité. Aucun symptôme anormal n'a été constaté. Par conséquent, nous avons jugé qu'il était sans danger de permettre à votre enfant de rentrer à son domicile et qu'il n'était pas nécessaire de pratiquer des clichés radiologiques du crâne.

De nombreuses études faites sur des personnes victimes de traumatismes crâniens semblables au sien ont montré que la surveillance est plus utile que la radiographie du crâne pour dépister une éventuelle complication (conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française).

Cette surveillance sera effectuée au mieux par vous et votre entourage pendant au moins 24 heures. Vous garderez votre enfant au calme et devrez le surveiller attentivement toutes les quatre heures pendant 24 heures. L'apparition d'un des signes suivants :

- maux de tête persistants ou devenant de plus en plus violents
- somnolence anormale : l'enfant peut être fatigué par le traumatisme qu'il a subi, mais il doit être facilement réveillé comme vous le faites habituellement
- vomissements persistants : les enfants vomissent souvent après un traumatisme crânien. Mais, le fait que les vomissements se répètent plus d'une fois ou réapparaissent plus tardivement peut être un signe anormal.
- troubles visuels ou de la parole
- comportement inhabituel ou anormal, troubles de l'équilibre
- apparition de convulsions

doit vous faire consulter dans l'hôpital le plus proche de votre domicile ou votre médecin traitant en urgence ou revenir aux urgences pédiatriques où un médecin est présent 24H/24H.

En cas de difficultés, n'hésitez pas à nous contacter les urgences pédiatriques



**Analyse des pratiques sur l'adhésion aux recommandations concernant la prise en charge des traumatismes crâniens légers pédiatriques au CHU d'Angers****RÉSUMÉ**

**Introduction :** Le traumatisme crânien est considéré comme étant le traumatisme le plus fréquent chez l'enfant. Ceci constitue un réel problème de santé publique, engendrant de multiples passages aux urgences. De nombreux algorithmes de prise en charge pour les traumatismes crâniens légers ont été décrit, dont un qui est recommandé depuis 2012.

**Objectif :** L'objectif principal étant de comparer la prise en charge effectuée avec celle préconisée par l'algorithme recommandé et d'en déduire le taux d'adhésion à celui-ci. L'objectif secondaire vise à évaluer la durée de surveillance hospitalière et la modification de prise en charge secondaire à celle-ci.

**Matériels et méthode :** Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive, observationnelle, monocentrique aux urgences pédiatriques du CHU d'Angers entre le 1<sup>er</sup> janvier 2023 et le 31 décembre 2023.

**Résultats :** La proportion de non adhésion de décision de la conduite à tenir d'un traumatisé crânien léger sur l'année 2023 au CHU d'Angers atteint 22,6%. Avec tout âge confondu, 70% d'adhésion pour la réalisation d'un scanner, 50% pour la surveillance hospitalière et 90% pour le retour au domicile. La durée majoritaire de surveillance hospitalière est de 3h. Dans 2% des cas une tomodensitométrie cérébrale a été réalisé devant la dégradation clinique.

**Conclusion :** Cette analyse de pratique concernant la prise en charge des TCL au SAUP du CHU d'Angers sur l'année 2023 rapporte un taux d'adhésion aux recommandations de 77,4%. Ce résultat semble perfectible en majorant la formation des internes et séniors. Nous avons modifié le protocole actuel.

**Mots-clés :** **traumatisme crânien, pédiatrie, scanner, adhésion**

**Analysis of practices on adherence to recommendations regarding the management of pediatric mild head injuries at the CHU of Angers****ABSTRACT**

**Introduction :** Head trauma is considered to be the most common traumatic injury in children. This is a real public health problem, causing multiple trips to the emergency room. Many algorithms for management of mild head injuries have been described, including one that has been recommended since 2012.

**Objective :** The main objective of this study is to compare the treatment taken with that recommended by the algorithm and to deduce the rate of adherence to it. The secondary objective is to evaluate the duration of hospital surveillance and the change in secondary care

**Materials and methods :** We used a retrospective, descriptive, observational, monocentric study at the pediatric emergency department of the CHU of Angers between January 1, 2023 and December 31, 2023.

**Results :** The proportion of non-adherence to decision-making in relation to a minor traumatic brain injury in 2023 at the Angers hospital reached 22.6%. For all ages, 70% of the participants agree to perform a CT scan, 50% for hospital surveillance and 90% for return home. The majority of hospital surveillance is 3 hours. In 2% of cases a brain CT scan was performed before the clinical degradation.

**Conclusion :** This analysis of the practice regarding the treatment of TCL at the SAUP of the CHU of Angers for the year 2023 reports a rate of adherence to the recommendations of 77.4%. This result seems to be perfectible by increasing the training of interns and seniors. We have modified the current protocol.

**Keywords :** **head trauma, pediatrics, scanner, adhesion**