

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2024

2024 TOU3 1583

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Lucile LESTANG

Le 24 septembre 2024

Performances des Règles d'Ottawa du genou appliquées à la population pédiatrique se présentant aux Urgences du CHU de Toulouse.

Directeur de thèse : Dr Salomé SOUSA

JURY

Madame le Professeur CHARPENTIER

Monsieur le Professeur HOUZE-CERFON

Madame le Professeur CLAUDET

Monsieur le Docteur LANGLAIS

Monsieur le Docteur CHANUT

Madame le Docteur SOUSA

Président

Assesseur

Assesseur

Assesseur

Suppléant

Invitée



UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER



FACULTÉ DE SANTÉ

FACULTÉ DE SANTÉ

Département de Médecine, Maïeutique et Paramédical

Doyen - Directeur: Pr Thomas GEERAERTS

Tableau du personnel Hospitalo-Universitaire de médecine

2023-2024

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. SERRANO Elie	Professeur Honoraire	M. GRAND Alain
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LAROCHE Michel
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	M. LAUQUE Dominique
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. ATTAL Michel	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MALECAZE François
Professeur Honoraire	M. BLANCHER Antoine	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MARCHOU Bruno
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BONNEVIALLE Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOSSAVY Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MONTASTRUC Jean-Louis
Professeur Honoraire Associé	M. BROS Bernard	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. BUJAN Louis	Professeur Honoraire associé	M. NICODEME Robert
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CALVAS Patrick	Professeur Honoraire	M. PARINAUD Jean
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. PERRET Bertrand
Professeur Honoraire	M. CARON Philippe	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. CHIRON Philippe	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. RISCHMANN Pascal
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. RONLAND Michel
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. ROUGE Daniel
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SCHMITT Laurent
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. SERRE Guy
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. SIZUN Jacques
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle		

Professeurs Émérites

Professeur BUJAN Louis	Professeur LAROCHE Michel	Professeur MONTASTRUC Jean-Louis	Professeur SIZUN Jacques
Professeur CARON Philippe	Professeur LAUQUE Dominique	Professeur PARINI Angelo	Professeur VIRENQUE Christian
Professeur CHAP Hugues	Professeur MAGNAVAL Jean-François	Professeur PERRET Bertrand	Professeur VINEL Jean-Pierre
Professeur FRAYSSE Bernard	Professeur MARCHOU Bruno	Professeur ROQUES LATRILLE Christian	
Professeur LANG Thierry	Professeur MESTHE Pierre	Professeur SERRE Guy	

Mise à jour le 14/05/2024

FACULTÉ DE SANTÉ
Département de Médecine, Maïeutique et Paramédical

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. ACCADBLE Franck (C.E)	Chirurgie Infantile	M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'Urgence
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique	Mme LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie, Santé publique	M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. ARNAL Jean-François (C.E)	Physiologie	M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire	M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E)	Hématologie, transfusion	M. MALVAUD Bernard (C.E)	Urologie
M. BERRY Antoine (C.E.)	Parasitologie	M. MANSAT Pierre (C.E)	Chirurgie Orthopédique
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique cardiovascul
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. MARQUE Philippe (C.E)	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique	M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Pédiatrie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	M. MAS Emmanuel	Cardiologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul	M. MAURY Jean-Philippe (C.E)	Dermatologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	Mme MAZEREEUW Juliette	Pneumologie
Mme BURARIVIERE Alessandra (C.E)	Médecine Vasculaire	M. MAZIERES Julien (C.E)	Anesthésiologie Réanimation
M. BUREAU Christophe (C.E.)	Hépatogastro-entérologie	M. MINVILLE Vincent (C.E.)	Epidémiologie, Santé Publique
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépatogastro-entérologie	M. MOLINIER Laurent (C.E)	Cancérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	Mme MOYAL Elisabeth (C.E)	Chirurgie Digestive
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	M. MUSCARI Fabrice	Gériatrie
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Neurologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	M. OLIVOT Jean-Marc	Bactériologie-Virologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie	M. OSWALD Eric (C.E)	Biologie cellulaire
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique	M. PAGES Jean-Christophe	Neurologie
Mme CHARPENTIER Sandrine (C.E)	Médecine d'urgence	M. PARIENTE Jérémie	Dermatologie
M. CHAUFOUR Xavier (C.E.)	Chirurgie Vasculaire	M. PAUL Carle (C.E)	Biophysique
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. PAYOUX Pierre (C.E)	Hématologie
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hépatogastro-entérologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. PERON Jean-Marie (C.E)	Physiologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	Mme PERROT Aurore	Pharmacologie
M. COURBON Frédéric (C.E)	Biophysique	M. RASCOL Olivier (C.E)	Médecine Interne
Mme COURTADE SAIDI Monique (C.E)	Histologie Embryologie	Mme RAUZY Odile (C.E.)	Psychiatrie Infantile
M. DAMBRIN Camille	Chir. Thoracique et Cardiovasculaire	M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Hématologie
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	M. RECHER Christian(C.E)	Nutrition
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. RITZ Patrick (C.E)	Gériatrie
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. ROLLAND Yves (C.E)	Cardiologie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M. RONCALLI Jérôme	Radiologie
M. DELORD Jean-Pierre (C.E)	Cancérologie	M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Neurochirurgie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. ROUX Franck-Emmanuel (C.E.)	Médecine Interne
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. SAILLER Laurent (C.E)	Chirurgie Infantile
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Pédiatrie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Radiologie
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie	M. SANS Nicolas	Biochimie et biologie moléculaire
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique	Mme SAVAGNER Frédérique	Anatomie et cytologie pathologiques
M. FOURCADE Olivier (C.E)	Anesthésiologie	Mme SELVES Janick (C.E)	Pharmacologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie	M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie	M. SERRANO Elie (C.E)	Neurochirurgie
M. GAME Xavier (C.E)	Urologie	M. SOL Jean-Christophe	Ophthalmologie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie, Santé publique	M. SOLER Vincent	Pharmacologie
Mme GASCOIN Géraldine	Pédiatrie	Mme SOMMET Agnès	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Médecine du Travail
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel (C.E)	Anatomie Pathologique	M. SOULAT Jean-Marc (C.E)	Urologie
M. GOURDY Pierre (C.E)	Endocrinologie	M. SOULIE Michel (C.E)	Chirurgie Digestive
M. GROLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	M. SUC Bertrand	Pédiatrie
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Médecine Légale
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie	M. TELMON Norbert (C.E)	Biologie du développement
M. HUYGHE Eric	Urologie	Mme TREMOLLIERES Florence (C.E.)	Anatomie Pathologique
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	Mme URO-COSTE Emmanuelle (C.E)	Gynécologie Obstétrique
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie	M. VAYSSIERE Christophe (C.E)	Gériatrie
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique	M. VELLAS Bruno (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition	M. VERGEZ Sébastien	

P.U. Médecine générale

Mme DUPOUY Julie
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

FACULTÉ DE SANTÉ
Département de Médecine, Maïeutique et Paramédical

P.U. - P.H.
2ème classe

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie, Santé publique
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. CAVAINAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. COGNARD Christophe	Radiologie
Mme CORRE Jill	Hématologie
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
Mme DUPRET-BORIES Agnès	Oto-rhino-laryngologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FARUCH BILFELD Marie	Radiologie et imagerie médicale
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
M. HOUZE-CERFON	Médecine d'urgence
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
Mme MARTINEZ Alejandra	Gynécologie
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
Mme MOKRANE Fatima	Radiologie et imagerie médicale
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
Mme PASQUET Marlène	Pédiatrie
M. PIAU Antoine	Médecine interne
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. PUGNET Grégory	Médecine interne
M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. RENAUDINEAU Yves	Immunologie
M. REVET Alexis	Pédo-psychiatrie
M. ROUMIGUIE Mathieu	Urologie
Mme RUYSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
M. SAVALL Frédéric	Médecine légale
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. TACK Ivan	Physiologie
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie
M. YSEBAERT Loic	Hématologie

Professeurs Associés

Professeurs Associés de Médecine Générale

M. ABITTEBOUL Yves
M. BIREBENT Jordan
M. BOYER Pierre
Mme FREYENS Anne
Mme IRI-DELAHAYE Motoko
Mme LATROUS Leila
M. POUTRAIN Jean-Christophe
M. STILLMUNKES André

Professeurs Associés Honoraires

Mme MALAVALD Sandra
Mme PAVY LE TRAON Anne
M. SIBAUD Vincent
Mme WOISARD Virginie

FACULTÉ DE SANTÉ
Département de Médecine, Maïeutique et Paramédical

MCU - PH

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène	M. GASQ David	Physiologie
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie	Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BELLIERES-FABRE Julie	Néphrologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Médecine légale et droit de la santé
Mme BENEVENT Justine	Pharmacologie fondamentale	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion	M. HAMDJ Safouane	Biochimie
M. BIETH Eric	Génétique	Mme HITZEL Anne	Biophysique
Mme BOST Chloé	Immunologie	M. HOSTALRICH Aurélien	Chirurgie vasculaire
Mme BOUNES Fanny	Anesthésie-Réanimation	M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme BREHIN Camille	Pneumologie	Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. BUSCAIL Etienne	Chirurgie viscérale et digestive	M. KARSENTY Clément	Cardiologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire	M. LAPEBIE François-Xavier	Médecine vasculaire
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie	Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie	M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie	Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme MAULAT Charlotte	Chirurgie digestive
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique	Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. CHASSAING Nicolas	Génétique	M. MONTASTRUC François	Pharmacologie
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire	Mme MOREAU Jessika	Biologie du dév. Et de la reproduction
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques	Mme MOREAU Marion	Physiologie
M. COMONT Thibault	Médecine interne	M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
M. CONGY Nicolas	Immunologie	Mme NOGUEIRA Maria Léonor	Biologie Cellulaire
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	Mme PERICART Sarah	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CUROT Jonathan	Neurologie	M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme PLAISANCIE Julie	Génétique
Mme DE GLISEZINSKY Isabelle	Physiologie	Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale	Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et médecine nucléaire
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie	Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DELMAS Clément	Cardiologie	Mme RIBES-MAUREL Agnès	Hématologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale	Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie	Mme SALLES Juliette	Psychiatrie adultes/Addictologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail	Mme SIEGFRIED Aurore	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme FABBRI Margherita	Neurologie	Mme TRAMUNT Blandine	Endocrinologie, diabète
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition	M. VERGEZ François	Hématologie
M. GANTET Pierre	Biophysique	Mme VIJA Lavinia	Biophysique et médecine nucléaire

M.C.U. Médecine générale

M. BRILLAC Thierry
M. CHICOUCAA Bruno
M. ESCOURROU Emile
Mme GIMENEZ Laetitia

Maîtres de Conférence Associés

M.C.A. Médecine Générale

Mme BOURGEOIS Odile
Mme BOUSSIER Nathalie
Mme DURRIEU Florence
Mme FRANZIN Emilie
M. GACHIES Hervé
M. PEREZ Denis
M. PIPONNIER David
Mme PUECH Marielle
M. SAVIGNAC Florian

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'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

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 entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

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

REMERCIEMENTS AUX MEMBRES DU JURY

Madame le Professeur Sandrine CHARPENTIER

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier Médecine d'Urgence - CHU de Toulouse

Votre présence aujourd'hui en tant que Présidente de ce jury est un honneur pour moi. Votre soutien constant, votre bienveillance et vos conseils avisés ont constitué une aide précieuse tout au long de mon internat. Je vous exprime ma profonde gratitude pour votre engagement sans faille envers la formation et l'accompagnement des internes.

Monsieur le Professeur Charles-Henri HOUZE CERFON

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier Médecine d'Urgence - CHU de Toulouse

Je tiens à t'exprimer toute ma gratitude pour l'honneur de ta présence au sein de ce jury. Ton engagement dans la formation des internes en médecine d'urgence, ta bienveillance et ta sérénité sont de véritables sources d'inspiration. Ton accompagnement dans notre formation, empreint de sagesse et d'humanité, a beaucoup contribué à mon développement professionnel. Merci de l'exemple que tu incarnes pour nous tous.

Madame le Professeur Isabelle CLAUDET

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier Pédiatrie - CHU de Toulouse

Veillez recevoir toute ma gratitude pour l'honneur que vous me faite en acceptant d'être membre de ce jury. Votre aide précieuse pour le recueil des données ainsi que vos conseils avisés ont été déterminants pour la réalisation de ce travail. Je suis profondément reconnaissante pour le temps que vous m'avez accordé.

Monsieur le Docteur Tristan LANGLAIS

Praticien Hospitalier chirurgie pédiatrique- Chef de Clinique - CHU de Toulouse

Votre présence au sein de ce jury est un honneur. Je souhaite également vous remercier profondément pour votre pédagogie remarquable, votre bienveillance, et la passion qui anime votre pratique.

Monsieur le Docteur Mathieu CHANUT

Praticien Hospitalier Médecine d'Urgence – CHU de Toulouse

Merci d'avoir accepté d'être à mes côtés en ce jour si important. Travailler à tes côtés a été un véritable plaisir. Ton approche qui allie calme et maîtrise des situations a profondément marqué mon parcours d'interne. Tu as su m'encourager à sortir de ma zone de confort tout en m'accompagnant avec bienveillance. Merci pour tout ce que tu m'as apporté. Il me tarde de travailler à tes côtés.

Madame le Docteur Salomé SOUSA

Praticien Hospitalier Médecine d'Urgence – CHU de Toulouse

Merci pour ton soutien tout au long de cette thèse, depuis sa conception jusqu'à sa finalisation, malgré un emploi du temps particulièrement chargé dernièrement ! Tu as toujours su te rendre disponible pour m'accompagner, m'écouter et m'aider à clarifier mes idées. Par ton professionnalisme et ta persévérance, tu es un véritable modèle pour moi. J'espère que ce travail sera à la hauteur de tes attentes.

REMERCIEMENTS PERSONNELS.

Aux autres personnes qui m'ont aidée à la réalisation de cette thèse,
Un immense merci à Gwen pour m'avoir fait mes statistiques, et d'avoir eu la patience de tout m'expliquer alors que la LCA n'évoquait qu'un lointain (mauvais) souvenir pour moi. Merci pour ta patience et ton temps.

À Fred, merci de m'avoir drivée au début avant de laisser la main à Gwen.

À ma famille,

À mes parents, merci d'avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui, malgré cette vie qui ne vous a souvent pas épargnés. À toi maman, dont je tiens ma sensibilité et mon empathie, qui font de moi un bon médecin pour mes patients. Ta force et ta persévérance sont des exemples pour moi et me rendent admirative. À toi papa, dont je tiens ma résilience et mon dévouement vis-à-vis du travail, et mon amour pour le sport, merci pour les valeurs que tu m'as enseignées. Merci d'avoir assuré notre confort par ton travail acharné toutes ces années. J'espère vous rendre fiers et vous apporter un peu de l'apaisement que vous méritez. Je ne vous le dis pas assez, mais je vous aime tellement.

À mes frères et sœurs. Merci d'avoir supporté la grande sœur reloue que j'ai pu être. À Aubin, mon petit Binou, que j'ai vu grandir de très loin dernièrement. J'espère que tu comprendras les raisons de mon absence ces dernières années, même si je n'ai pas passé une journée sans penser à toi. À Isaac, qui a grandi très prématurément. J'espère que tu trouveras la paix et le bonheur dans cette vie qu'il t'arrive de redouter. Merci pour ton soutien, tes paroles réconfortantes. À Félicité, ma Féli, merci pour ta douceur, ta gentillesse, ton humour, ta philosophie de vie et tous tes conseils pour me ramener les pieds sur terre.

À Adélie, j'aurais voulu que tu sois là. J'aurais aimé que tu puisses me guider comme une grande sœur peut le faire, et répondre à certaines incertitudes auxquelles seules les grandes sœurs peuvent répondre. Tu es une des raisons pour lesquelles je me suis engagée dans ce métier avec tant de détermination. Je vous aime tous de tout mon cœur.

À mes collègues (qui sont aussi devenus des amis pour la plupart),

À tous les internes qui m'ont inspiré au cours de mon externat, notamment Jonathan, oncologue/pianiste/chanteur/intermittent du spectacle à ses heures perdues. Merci de m'avoir rendue unstoppable sur la fin de l'externat. Bientôt la retraite !

Aux chefs et paraméd qui, tout au long de mes stages m'ont appris à devenir interne puis à devenir docteur. Merci de m'avoir permis de m'épanouir dans ce si beau métier dont nous partageons les valeurs. En particulier un grand merci à Marion Sitnikow, subtil mélange de rigueur, gentillesse, professionnalisme et d'humour, à Anaïs pour ton calme, ta douceur et ta gentillesse, à Noha, avec qui ça a direct matché. Vous m'avez permis de prendre confiance en moi en me faisant confiance.

À nos DJ de premier semestre d'internat, surtout Marie, Léa, Pauline, Flora et Victor avec qui nous avons pu apprendre à devenir interne et l'oublier aussi sec en allant boire des verres jusqu'à plus soif.

À mes chers collègues des urgences de Castres, en particulier Jean Louis, Pierre, Josiane avec qui j'ai découvert une autre facette des urgences qui m'a tellement plu. Merci pour votre accueil, votre bienveillance, et les nouvelles que vous prenez très régulièrement de moi. J'ai hâte de travailler de nouveau avec vous. À l'équipe d'anesthésie de Castres et mes co-internes Louise et Valentin qui m'ont appris tout ce qu'ils pouvaient, qui veillaient toujours à ce que je ne casse

pas trop de dents aux patients que nous endormions, merci pour votre patience. J'ai adoré travailler avec vous.

À l'équipe de chefs de réanimation Purpan, en particulier Edith, Benjamine, Véronique et Béatrice, merci pour votre écoute, votre bienveillance. Merci de m'avoir soutenue et rassurée lorsque j'en ai eu besoin. Vous êtes une équipe de cheffes brillantes et tellement inspirantes, je suis très reconnaissante pour tout ce que vous m'avez enseigné. Ce dernier stage d'internat a été le plus riche de mon internat, et un des plus passionnant. Merci à l'incroyable Tess pour ses paroles rassurantes.

À mes co-internes de Réa, j'ai été heureuse de passer ce semestre à vos côtés. Merci pour votre capacité de réassurance, vos petits tips, votre patience. En particulier merci à toi ma petite Axelle, sacrée rencontre de ce semestre, petite pépite de MIR, ton intelligence, ta gentillesse et ta bienveillance sont inspirante. À ma petite Elisa, merci pour ta bonne humeur, pour ta folie qui a égayé ce stage de Réa, c'était génial de finir cette partie de l'internat avec toi.

À mes merveilleux co-internes de Médecine d'urgence, j'ai tellement de chance d'avoir une promo aussi géniale et soudée. A nos jeudis soir per-séminaires arrosés, et a tous les verres qui nous attendent cette année (Alix et Delphine, je sais que je pourrai compter sur vous). À Victor, merci pour ton écoute attentive et ta résilience qui m'ont bien aidé en début d'internat. À Arthur que je trouve inspirant de douceur, de gentillesse et de d'intelligence. À Biké, incroyable meuf d'un peu moins d'1,50m, mais qui arrive à me faire me sentir toute petite de par sa sagesse (si si), sa maturité et sa capacité à reconforter les gens. À Ben, notre marseillais BCBG, hâte de faire quelques remplas avec toi à Castres !

À Marine et Guillaume (les babiiiiies !), et Ben et Marion, à nos mémorables soirées jeux, surtout quand il s'agissait des mimes.

À mes proches,

À Audrey, tu m'as accompagnée au tout début de ces études. Tu as été la meilleure coloc qui soit, et surtout une amie précieuse qui m'a tellement aidée. Merci de m'avoir souvent guidée sur le droit chemin. A nos soirées sushis sur fond de film Disney.

À Rémi, tu es un des piliers de mon externat. Merci pour ton écoute et tes conseils qui m'aident toujours à souffler un bon coup et à réaliser que la vie n'est pas aussi compliquée que je la vois parfois. A cette période Clermontoise mémorable, cet externat n'aurait pas été le même sans toi.

À Manu et Miguel, merci de m'avoir toujours si bien accueillie (et nourrie hihi) dans votre petit havre de paix à St-Nauphary. Je suis très heureuse de vous connaître.

À Guillaume, mon cher co-planner de 1^{er} semestre. Bon ce planning était chaotique, on ne reviendra pas dessus. Tu ne t'imagines pas à quel point tu m'as aidée au cours de ce semestre-là. Ton calme, tes paroles rassurantes permettaient de venir à bout de mes doutes, tu ne t'imagines pas comme tu as marqué mes débuts dans notre belle ville rose.

À Yann, tu as toujours été à l'écoute et de bons conseils. Ta résilience vis-à-vis de ton expérience de vie m'a permis d'accepter la mienne. J'y travaille encore, mais je sais qu'en cas de doute tu es là. Le café c'est génial.

À Ombeline, ma petite perle d'oncologue ! A nos longues discussions spirituelles, dont la conclusion ressemble toujours à « bon, c'est plutôt positif tout ça en vrai, on avance bien ».

À ma Clémence, notre petit soleil d'urgentiste, toujours pétillante. A nos séances d'escalade où on extériorise les remarques déplacées, les VVC ratées, les reproches des uns et des autres qui peuvent ponctuer nos journées, le tout se finissant autour d'une petite bière. Je suis tellement fière d'être ton amie.

À ma Laurine, à notre rencontre en premier semestre, nos soirées endiablées sur le dancefloor, nos petits potinages autour d'un thé. Merci pour ta loyauté, et pour tous les moments où tu as été là pour moi. Hâte de débiter ce DJ avec toi.

À toi mon amour, mon Jules.

Tu as été à mes côtés depuis le début de cet internat, te rendant chaque jour plus indispensable à mon bonheur. Tu as pris mon bien-être à cœur dès le début, même lorsque nous n'étions qu'amis. Je ne sais pas où j'en serai sans toi, mais une chose est sûre : je suis plus épanouie que je ne l'ai jamais été grâce à toi, avec Toi. Merci pour tout cet amour que tu me donnes, tes mots réconfortants, ta bienveillance. Merci d'exister. Je suis tellement fière de faire partie de ta vie, et de vivre ce moment unique dans notre vie à tes côtés. J'ai hâte d'en vivre plein d'autres. Je t'aime de tout mon être.

TABLE DES MATIERES

I.	INTRODUCTION.....	14
	1. Épidémiologie des fractures du genou de l'enfant	
	2. Imagerie : apport et impact	
	3. Rationnel de l'étude, hypothèses et objectifs	
II.	MATERIEL & METHODES.....	18
	1. Schéma de l'étude	
	2. Population étudiée	
	3. Méthodes	
	a. Sources des données	
	b. Définition des variables	
	i. Variables cliniques	
	ii. Variables radiographies	
	iii. Critère de jugement principal	
	iv. Nombre de Sujets Nécessaires	
	4. Analyse statistique	
III.	RESULTATS.....	22
	1. Description de la population	
	2. Objectif principal	
	3. Objectifs secondaires	
	a. Facteurs de risque de fractures	
	b. Imagerie et Durée Médiane de Séjour	
	c. Types de fractures	
	d. Types de sport	
	e. Après les urgences	
IV.	DISCUSSION.....	32
	1. Interprétations des résultats	
	a. Performances du test	
	b. Autres facteurs de risque de fracture	
	c. Conséquences de l'utilisation de critères cliniques sur le parcours du patient	
	d. Discordance diagnostique entre spécialistes, impact sur le patient	

e.	Terrain, types de fracture, types de sport.	
i.	Terrain	
ii.	Sport et fracture	
iii.	Prise en charge et prescription	
2.	Limites de l'étude	
3.	Perspectives	
IV.	CONCLUSION.....	41
	BIBLIOGRAPHIE.....	42
	ANNEXES.....	44

ABREVIATIONS

AUC : Area Under Curve, Aire sous la Courbe
CCMU : Classification des Malades aux Urgences
CHU : Centre Hospitalier Universitaire
DMS : Durée Médiane de Séjour
FNO : Fibrome Non Ossifiant
HAS : Haute Autorité de Santé
HE : Hôpital des Enfants
IC : Intervalle de Confiance
IOA : Infirmière d'Accueil et d'Orientation des urgences
NA : Non Analysé
OKR : Ottawa Knee Rules
OR : Odd Ratio, Rapport de côtes
POSU : Pôle Spécialisé des Urgences
TTA : Tubérosité Tibiale Antérieure
VPN : Valeur Prédictive Négative
VPP : Valeur Prédictive Positive

I. INTRODUCTION

Le genou est une articulation centrale du corps humain. Il est particulièrement sujet aux lésions traumatiques chez l'enfant de par sa grande mobilité et les importantes contraintes auxquelles il est soumis. Le nombre de lésions traumatiques est en augmentation depuis quelques années, expliqué notamment par le développement de différentes activités sportives scolaires et extrascolaires.

1. Épidémiologie des fractures du genou de l'enfant.

Les lésions traumatiques des membres compteraient pour 10 à 20% des admissions aux urgences pédiatriques, les lésions du genou représentant 8% de ces blessures (1). D'après la littérature, parmi les enfants présentant ces lésions, environ 5% présentent une fracture (2). Les enfants de moins de 5 ans auraient le plus faible taux de fracture (1).

Une des particularités pédiatriques est la fragilité du cartilage de croissance (physe). Cette particularité explique la présence de fractures épiphysio-métaphysaires, intéressant la chondro-épiphyse. Elles représenteraient 30% des fractures de l'enfant. La classification de référence est celle de Salter et Harris (**Figure 1**), divisée en 5 stades. Le stade I correspond à un décollement épiphysaire pur. Dans les stades II et III, le trait de fracture passe par le cartilage et se termine respectivement dans la métaphyse ou dans l'épiphyse. Le stade IV traverse l'épiphyse, le cartilage et la métaphyse. Enfin, le stade V correspond à un écrasement du cartilage et est associé de ce fait à un risque majeur d'épiphysiodèse. Sur le plan pronostique, les séquelles sont les plus importantes pour les stades III à V.

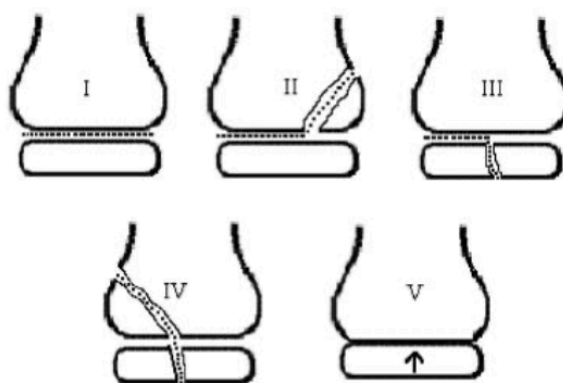


Figure 1. Classification de Salter et Harris (National institute of health, Department of health and human services website).

Les fractures de l'extrémité distale du fémur, qui représentent 7% des fractures du genou, surviennent principalement à la suite de traumatismes à haute énergie. Bien que rares, elles présentent un risque fonctionnel majeur, notamment en ce qui concerne la croissance. (3) Les fractures des épines tibiales sont les deuxième lésions traumatiques les plus fréquentes du genou (5%) et résultent d'un mécanisme indirect (4). Les avulsions de la tubérosité tibiale antérieure comptent pour 0,4 à 2,7% des cas selon les études, et dans 40% des cas, un antécédent d'Osgood-Schlatter est retrouvé.(5) Enfin, les fractures patellaires représentent 1% des cas, la plus courante étant la fracture-avulsion de la patella, également appelée 'sleeve fracture', qui survient lors de l'application d'une force longitudinale.

2. Imagerie : apport et impact.

L'examen d'imagerie de première intention est la radiographie, de par sa facilité d'accessibilité et sa rapidité de réalisation.

Les clichés recommandés sont une face et un profil strict. Toutefois, en cas de présence d'une déformation importante, ces clichés sont parfois difficiles à obtenir de manière optimale. Il est alors recommandé la réalisation de deux clichés orthogonaux. Des clichés obliques pourront parfois être indiqués en deuxième intention.

Facilement accessible et économique, les radiographies ne sont pour autant pas dénuées de risques à long terme. Bien que responsables d'une part de dose d'irradiation totale bien moindre que le scanner (respectivement 8% vs 91% de la dose totale d'irradiation) (6), leur épargne reste un enjeu de santé publique.

Les enfants sont d'autant plus sensibles aux effets des radiations ionisantes qu'ils sont jeunes. Cette radiosensibilité accrue est expliquée par une proportion supérieure de tissus en développement. On observe un taux de division cellulaire supérieur à celui de l'adulte, ce qui expose la population pédiatrique à davantage d'effets stochastiques et de mutations. Ces mutations présentent un risque carcinologique par la suite, de par une espérance de vie plus grande (6).

Il semble donc nécessaire de minimiser autant que possible l'exposition aux irradiations quelles qu'elles soient. Cette épargne radiologique pourrait être optimisée par l'établissement de règles cliniques.

3. Rationnel de l'étude, hypothèse et critères de jugement.

Les lésions du genou, si sous diagnostiquées, présentent des risques sur le plan fonctionnel. Il semble néanmoins nécessaire de minimiser autant que possible l'exposition aux irradiations quelles qu'elles soient. Une méta-analyse réalisée par D. Vijayasankar et Al révélait que 90 % des cas de traumatismes du genou aboutissaient à la réalisation d'une radiographie (2). Ce taux élevé pourrait s'expliquer en grande partie par l'absence de critère clinique validé pour orienter la décision. L'élaboration de tels critères permettrait de rationaliser davantage les prescriptions d'imagerie.

Chez l'adulte, de telles règles existent selon la classification d'Ottawa (*Ottawa Knee Rule, OKR*) et ont été multiples fois validés, avec une sensibilité de 100% selon une étude de Stiell et Al. Elles font actuellement partie des recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS).

Ces critères cliniques permettent de limiter l'indication de réalisation de radiographie à la présence d'un critère parmi lesquels :

- Une sensibilité isolée à la palpation de la patella ou de la tête de la fibula,
- L'impossibilité de faire 4 pas en charge sur les deux membres inférieurs,
- L'impossibilité de fléchir le genou au-delà de 90°,
- Un âge > 55 ans.

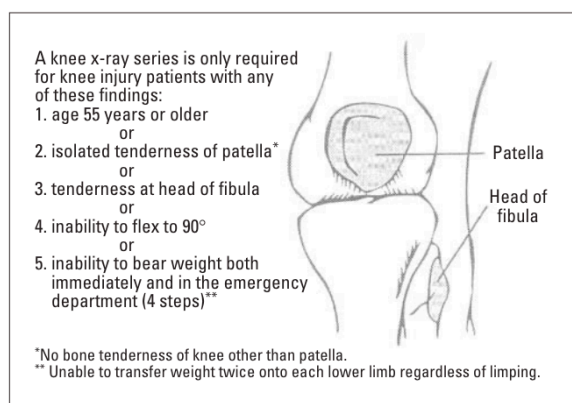


Figure 2. The Ottawa Knee Rule from Stiell IG, Wells GA, Hoag RH, and all. (Implementation of the Ottawa Knee Rule for the use of radiography in acute knee injuries. JAMA. Copyrighted 1997, American Medical Association).

Ces critères ne sont actuellement pas validés chez l'enfant. La littérature concernant l'application de ces critères à la population pédiatrique est encore très pauvre. La plupart des études à ce jour présente une puissance trop faible pour en tirer des conclusions.

L'étude prospective de Bulloch et al, publiée en 2003, a appliqué ces critères à une cohorte de 750 enfants âgés de 2 à 16 ans. Les résultats de cette étude sont très prometteurs, avec une sensibilité remarquable de 100% et une spécificité de 43%, ainsi qu'une réduction de 31% du nombre de radiographies effectuées (7).

L'indication de l'imagerie guidée par des critères cliniques pourrait également permettre une réduction de coût et de durée de passage aux urgences. Si validés, ces critères pourraient permettre une épargne radiologique et une standardisation de la prescription de radiographies. Ces problématiques s'inscrivent dans une époque où le nombre de passage aux urgences augmente d'année en année. L'Hôpital des Enfants (HE), Trauma Center de la région Ouest-Occitanie, recense un nombre de passage annuel de 61 562 (2023) dont 32,4% concerne la traumatologie (8).

L'objectif principal de notre étude était d'évaluer les performances diagnostiques des OKR appliquées à la population pédiatrique de l'Hôpital des Enfants de Purpan (CHU Toulouse). Le critère de jugement principal et *gold standard* était la présence d'une fracture radiologique chez les traumatisés du genou. Les objectifs secondaires consistaient à estimer le nombre de radiographie non indiquées et de déterminer l'impact de la réalisation de radio sur la Durée Médiane de Séjour (DMS). Nous nous sommes également intéressés à la concordance d'interprétation des radiographies entre urgentistes, radiologues et orthopédistes. Enfin, nous nous sommes intéressés aux types de fractures les plus fréquentes, aux sports les plus souvent impliqués dans leur survenue et aux modalités classiques de prise en charge.

II. MATERIEL & METHODES

1. Schéma de l'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle épidémiologique, rétrospective et monocentrique.

Elle s'est déroulée du 1^{er} janvier 2018 au 27 mai 2019 au sein du Service d'Accueil des Urgences pédiatriques du CHU de Toulouse, *Trauma Center* de la région Ouest Occitanie.

2. Population étudiée

L'extraction de donnée a été réalisée à partir du codage médical S83 de la 10^{ème} version de la Classification Internationale des Maladies (CIM-10). L'analyse portait sur les dossiers codés luxations de genou, contusions du genou, entorses ligamentaires de la région du genou, fracture de l'extrémité supérieure du tibia, inférieure du fémur, de la rotule, de la tête du péroné, luxation de la rotule, écrasement du genou, contusion du genou, plaie du genou ont été analysés. Ainsi, 2275 dossiers ont été recueillis.

Les patients de 5 à 14 ans révolus présentant un traumatisme du genou pour motif principal d'admission ont été inclus dans l'étude.

Ont été exclus les patients ayant bénéficié d'un diagnostic de fracture du genou en amont de leur admission aux urgences pédiatriques de Toulouse, ainsi que ceux présentant un antécédent de maladie constitutionnelle ou tout trouble de la sensibilité préexistant pouvant affecter l'interprétation de l'examen clinique.

3. Méthodes

a. Sources des données

L'ensemble des données a été recueilli à partir du dossier médical informatisé du logiciel Orbis® après fusion récente avec le logiciel Urqual®. Les données radiologiques ont été récupérées via le logiciel McKesson®.

Les informations présentes dans les dossiers médicaux avaient été renseignées par l'Infirmière d'Accueil et d'Orientation des urgences (IOA) et par les médecins ayant pris en charge le patient (médecin urgentiste et chirurgien orthopédiste).

Les données socio-démographiques disponibles étaient l'âge, le sexe, le poids, la durée de séjour.

Pour chaque patient, les données cliniques recueillies étaient :

- Mécanisme lésionnel et circonstances ;
- Latéralisation ;
- Antécédents médicaux non traumatiques ;
- Antécédents traumatiques ;
- Classification Clinique des Malades aux Urgences (CCMU) ;
- Douleur palpation rotule ;
- Douleur palpation tête fibulaire ;
- Incapacité flexion > 90° ;
- Incapacité de mise en charge sur quatre pas ;
- Type de fracture si visible à la radiographie ;
- Type de lésions constatées à la radiographie hors fracture ;
- Diagnostic final à la sortie des urgences ;
- Type et durée d'immobilisation ;
- Type de chirurgie.

Les informations relatives à la suite de la prise en charge étaient renseignées dans les comptes rendus émis à la suite d'une éventuelle hospitalisation ou consultation d'orthopédie au décours du passage aux urgences.

Étaient notées la présence de discordance entre le diagnostic posé par l'urgentiste et celui posé par le radiologue et par l'orthopédiste, ainsi que les modifications de la prise en charge si elle avait lieu et enfin la présence d'un diagnostic redressé a posteriori. La réalisation d'un examen en externe était également prise en compte.

b. Définition des variables

i. Variables Cliniques :

Les circonstances ont été divisées en 4 catégories : accident domestique, accident scolaire, survenue extrascolaire au cours du sport et enfin survenue sur la voie publique.

La CCMU identifie sept degrés de gravité pour les patients se présentant à l'accueil des urgences. Ces différents degrés de gravité sont détaillés dans l'**Annexe 2**.

Nous avons regroupé en quatre catégories les antécédents traumatiques : atteinte ligamentaire, atteinte fracturaire, luxation de rotule du même genou et maladie d'Osgood Schlatter. Les antécédents non traumatiques recherchés étaient : un antécédent de maladie de Marfan, d'ostéogénèse imparfaite, d'encéphalopathie ou d'atteinte médullaire quelconque.

Les circonstances sportives ont été recueillies de manière exhaustive et étaient les suivantes : Football, rugby, ski, basketball, trampoline, vélo/trottinette, Motocross, sports de raquette, sport de combat regroupant boxe et lutte, patin à glace, athlétisme, handball, natation, escalade, équitation, baseball

La durée de séjour correspondait au temps écoulé entre l'heure d'arrivée et l'heure de sortie du service des urgences.

La prise en charge était divisée en 3 catégories : chirurgicale, orthopédique et aucune prise en charge particulière.

La durée d'immobilisation était recueillie sur le dossier des urgences lorsqu'elle y était notifiée ou via le compte-rendu de la consultation d'orthopédie en l'absence de précision sur le dossier des urgences. Cette catégorie était regroupée en 5 groupes : < 48h, < 7 jours, 15 jours, 21 jours et plus de 21 jours. Le terme NR était renseigné en l'absence d'information. Le type d'immobilisation comprenait les attelles de Zimmer, Plâtre cruro-pédieux 120°, plâtre cruro-pédieux en extension, cannes anglaises simples, attelle souple de genou, genouillère.

Concernant les critères d'Ottawa, nous avons imputé les données manquantes sur l'observation clinique des urgences comme étant négatives.

Nous avons considéré comme n'ayant bénéficié ni d'une chirurgie ni d'une modification de prise en charge les dossiers pour lesquels aucune lettre de consultation n'avait été créée au cours de la consultation d'orthopédie post-urgence. Pour rappel, ces consultations sont réalisées par un chirurgien d'orthopédie pédiatrique pour chaque enfant adressé par l'urgentiste, selon un délai variable de 7 jours à 3 semaines. Il en allait de même pour les patients n'ayant pas reconsulté aux urgences à distance pour le même motif.

Les prescriptions d'examen en externe concernaient les IRM, scanner, radiographie ou échographie prescrites par l'urgentiste à la sortie des urgences.

ii. Variables radiographiques

Le délai d'imagerie correspondait au temps écoulé entre l'heure d'arrivée du patient dans le service des urgences et l'heure à laquelle la radiographie pré-réduction a été réalisée au sein du CHU.

S'agissant des données radiologiques, étaient disponibles le nombre de radiographies réalisées, l'interprétation par le médecin radiologue et l'heure et la date de réalisation.

Les comptes-rendus définitifs (re lus et validés par radiologue sénior) des radiographies étaient disponibles sur le logiciel Orbis®.

Les types de fracture étaient regroupées en 6 catégories : Fracture par arrachement épines tibiales, Fracture du plateau tibial, Fracture-avulsion de la TTA, Fracture de l'extrémité supérieure de la fibula, Fracture de la patella, Fracture de l'extrémité inférieure du fémur.

iii. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal de notre étude était la présence d'une fracture diagnostiquée sur les radiographies des urgences.

c. Nombre de Sujets Nécessaires.

Le nombre de sujets nécessaires minimal de 540 patients a été calculé en se basant sur une prévalence de 10% de fracture du genou, retrouvée dans la littérature.

4. Analyse statistique

L'analyse statistique des données a été réalisée avec le logiciel SAS 9.2® (SAS Institute, Cary, NC). Une première analyse a été réalisée afin de comparer les deux populations définies par la présence d'une fracture ou non. Les variables qualitatives sont exprimées en effectif et pourcentage. Les variables quantitatives de l'étude n'ayant pas une distribution normale sont exprimées en médiane et interquartiles. Un test du Chi2 a été réalisé pour comparer les variables qualitatives. Un test de Wilcoxon a été utilisé pour comparer les variables quantitatives.

Le seuil de significativité statistique est considéré atteint quand le risque d'erreur est inférieur à 5% ($p < 0.05$).

Une régression logistique a été réalisée dans un deuxième temps. Les variables associées en analyse bivariée avec $p < 0.2$ ont été incluses dans le modèle de régression. Le modèle final a été obtenu via une sélection ascendante des variables.

III. RÉSULTATS

1. Description de la population

A partir des 2275 dossiers extraits correspondants à nos critères, nous avons analysé un total de 818 dossiers dont 43 ont été exclus.

Les principales causes d'exclusion sont les diagnostics de fractures réalisés en amont de l'admission aux urgences, à la suite d'une radiographie réalisée par le médecin traitant et les transferts inter-hospitaliers. De même, ont été exclus les patients présentant un antécédent de maladie métabolique ou trouble de la sensibilité pouvant affecter l'interprétation de l'examen clinique.

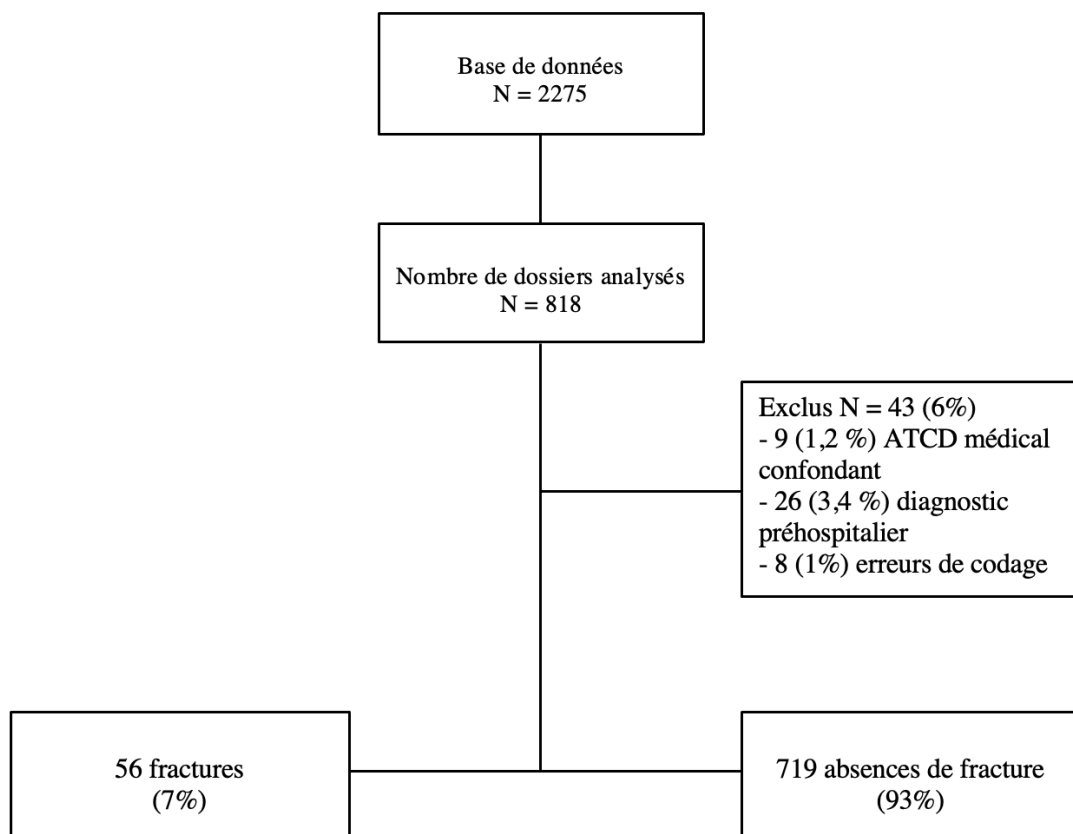


Figure 3. Flow Chart

Le **Tableau 1** réunit les caractéristiques de la population. L'âge médian est de 11 ans et la majorité des patients ne présentent pas d'antécédent traumatique (28,4%).

Les principaux antécédents traumatiques étaient majoritairement de pathologies liées à la rotule (1,5%). La majorité des traumatismes ont eu lieu en dehors du domicile. Parmi les 9 enfants présentant une atteinte des deux genoux, aucun ne présentait de fracture.

Un total de 594 radiographies a été réalisé. Parmi elles, 56 fractures ont été diagnostiquées. On retrouve davantage de garçons dans le groupe fracture, où la CCMU est significativement plus élevée.

Tableau 1. Caractéristiques de la population

	Population totale (n = 775)	Pas de fracture (n = 719)	Fracture (n = 56)	p value
<u>Population :</u>				
Âge, médiane (IQR), années	11 (9 - 13)	11 (9 - 12)	13 (10 - 14)	0,017
Poids, médiane (IQR), kg	38 (30 - 50)	30 (38 - 50)	45 (36 - 55)	0,031
Sexe masculin (H/F)	405 (1,09)	361 (1,02)	41 (2,7)	0,003
<u>Antécédents traumatiques :</u>				
	28 (4%)	24 (3%)	4 (7%)	
Ligamentaire	8 (29%)	7 (29%)	1 (25%)	
Pathologies de la rotule	12 (43%)	12 (50%)	0	NA
Fracture	6 (21%)	5 (21%)	1 (25%)	
Osgood Schlatter	2 (7 %)	0	2 (50%)	
<u>CCMU à l'arrivée</u>				
				< 0,001
1	77 (10%)	77 (11%)	0	
2	674 (86%)	624 (87%)	50 (89%)	
3	14 (2%)	8 (1%)	6 (11%)	
<u>Circonstances :</u>				
-- Lieu				
				p = 0,049
Domicile	158 (20%)	153 (21%)	5 (9%)	
Milieu scolaire	195 (25%)	185 (26%)	10 (18%)	
Lors d'une activité sportive	251 (32%)	222 (31%)	29 (51%)	
Sur la voie publique	88 (11%)	82 (11%)	6 (11%)	
-- Mécanisme				
Direct	82 (11%)	81 (11%)	1 (2%)	
Indirect	60 (8%)	54 (7,5%)	6 (11%)	
Non renseigné	632 (82%)	584 (81%)	48 (86%)	NA
Haute cinétique	2 (< 0,5%)	1 (< 0,5%)	1 (2%)	
<u>Durée de PEC :</u>				
Durée Médiane de Séjour (IQR), min	115 (78 - 172)	112 (78 - 167)	184 (110 - 384)	< 0,001

CCMU = Classification Clinique des Malades aux Urgences ; PEC = Prise En Charge ; POSU = Pôle Spécialisé des Urgences ; NA = Non Analysé

2. Objectif principal

Le **Tableau 2** décrit les caractéristiques de l'examen clinique aux urgences.

Concernant l'examen, on constate que les critères cliniques les plus décrits étaient la présence d'un œdème (27%), l'impossibilité de fléchir le genou (31%), l'impossibilité de faire 4 pas (26%). En cas de fracture, les critères les plus décrits étaient la présence d'œdème (73%), l'impossibilité de marcher plus de 4 pas (70%) ou de fléchir le genou en-deçà de 90°.

Tableau 2. Examen clinique

	Population totale (n = 775)	Pas de fracture (n = 719)	Fracture (n = 56)	p value
<u>Latéralisation du traumatisme :</u>				
Atteinte bilatérale	9 (1%)	9 (1%)	0	0,846
Atteinte côté droit	368 (47%)	343 (48%)	25 (45%)	0,762
<u>Examen clinique :</u>				
Hémarthrose	119 (15%)	93 (13%)	26 (46%)	< 0,001
Oedème	212 (27%)	171 (24%)	41 (73%)	< 0,001
Δ Palpation douloureuse de la rotule	85 (11%)	78 (11%)	7 (13%)	0,96
Δ Palpation douloureuse de la tête fibulaire	25 (3%)	18 (3%)	7 (13%)	< 0,001
Δ Impossibilité de fléchir le genou en deça de 90°	238 (31%)	199 (28%)	39 (70%)	< 0,001
Δ Impossibilité de réaliser plus de 4 pas	204 (26%)	165(23%)	39 (70%)	< 0,001

Δ : Ces quatre critères cliniques définissent le score d'Ottawa ou Ottawa Knee Rules (OKR)
Données manquantes (DM)

Notre tableau de contingence est présenté ci-dessous (**Tableau 3**). Il est réalisé à partir de la population ayant bénéficié de radiographies du genou soit un total de 594 patients.

Sur les 323 patients présentant au moins un critère d'Ottawa, 49 présentaient une fracture. 271 patients ne présentaient aucun critère d'Ottawa. Parmi eux, on observe que 7 patients présentaient une fracture.

Nous retrouvons une sensibilité de 88% et une spécificité de 51% pour ce test.

La Valeur Prédictive Négative (VPN) est calculée à 97%, la Valeur Prédictive Positive (VPP) à 15%.

Tableau 3. Tableau de contingence

	Fracture	Pas de fracture	Total
≥ 1 critère d'Ottawa	49	274	323
Aucun critère d'Ottawa	7	264	271
Total	56	538	594

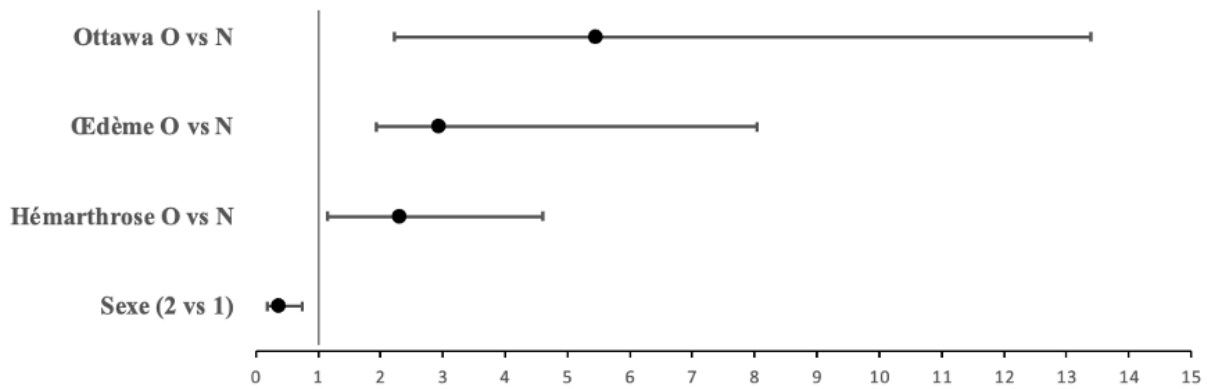
Le Gold Standard étant la radiographie, seulement les 594 patients ayant eu une radiographie du genou ont été inclus dans ce tableau de contingence afin de calculer les performances diagnostiques du score d'Ottawa.

3. Objectifs secondaires

a. Facteurs de risque de fractures

Les critères cliniques les plus associés à la présence d'une fracture étaient la présence d'un critère d'Ottawa ou plus (OR = 5,46 ; IC 95% [2,23 ; 13,4]), la présence d'hémarthrose (OR = 2,31 ; IC 95% [1,16 ; 4,6]) et la présence d'un œdème (OR = 2,93 ; IC 95% [1,93 ; 8,03]). Ces OR et leurs intervalles de confiance sont présentés dans la **Figure 4**. Le sexe féminin (2) apparaît comme un facteur protecteur de fracture.

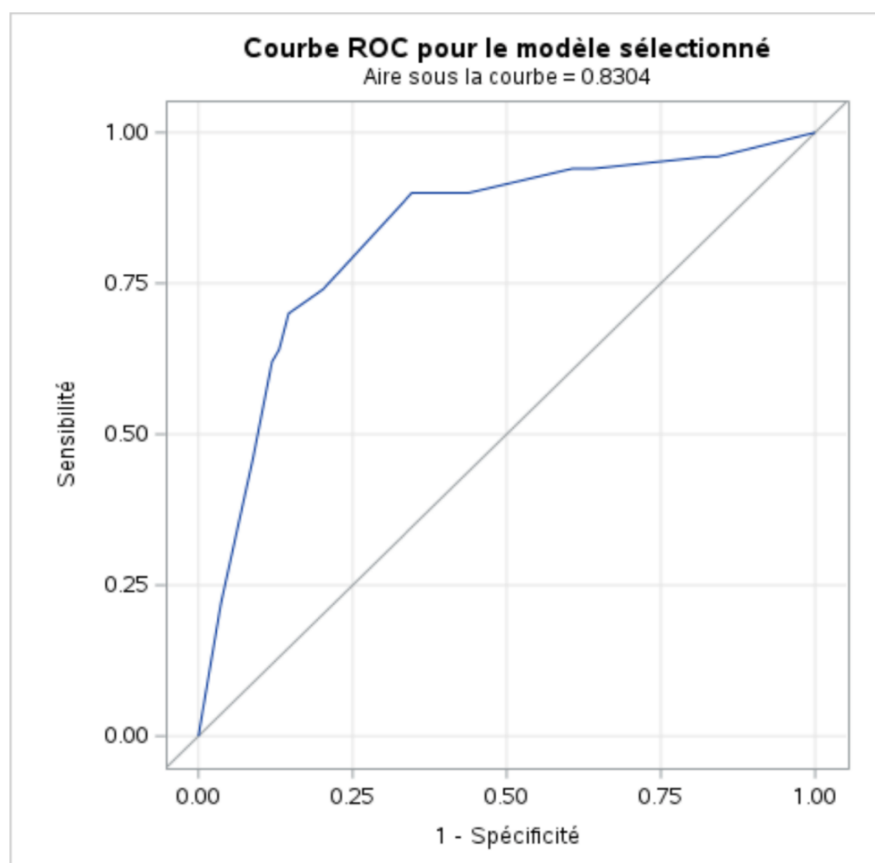
Figure 4. Facteurs de risque de fractures.



O vs N = Oui versus Non. Sexe 2 = féminin, Sexe 1 = masculin

La courbe ROC des facteurs de risque est présentée en **Figure 5**. Elle correspond à un modèle réalisé à partir des paramètres cliniques analysés comme étant les plus en faveur d'une fracture selon l'estimation de leur Odds Ratio. Il s'agit alors du sexe, de l'hémarthrose, de la présence d'un œdème, et de la présence d'au moins un des critères d'Ottawa. L'Aire sous la courbe (Area Under Curve, AUC) de ce modèle est calculée à 0,83 [0,76 ; 0,89].

Figure 5. Courbe ROC et AUC du modèle.



b. Imagerie et Durée Médiane de Séjour

Les caractéristiques des patients ayant eu recours à la radiographie sont présentées dans le **Tableau 4.**

Le délai médian de réalisation d'imagerie était de 48 minutes dans la population ayant bénéficié de radiographie. Il était également de 48 minutes dans la population non fracturaire, contre 47 minutes dans la population présentant une fracture. ($p = 0.64$)

L'analyse de la Durée Médiane de Séjour (DMS) dans la population non fracturaire était de 114 minutes lorsqu'une radiographie était réalisée. Cette DMS était de 89 minutes en l'absence de radiographie.

Tableau 4. Imagerie aux urgences

	Population totale (n = 775)	Pas de fracture (n = 719)	Fracture (n = 56)	p value
<i>Imagerie :</i>				
Radiographie réalisée	594 (76%)	538 (76%)	56 (100%)	0,575
Délai de réalisation, médiane (IQR), min	48 (29 - 82)	48 (29 - 81)	47 (31 - 77)	0,64
<hr/>				
	Population sans fracture (n = 719)	Radiographie réalisée (n = 538)	Radiographie non réalisée (n = 181)	p value
DMS (IQR), min	112 (78 - 167)	114 (80 - 162)	89 (65 - 142)	0,77

DMS = Durée Médiane de Séjour

Le **Tableau 5** présente les données concernant type de traitement dont bénéficiaient les patients, orthopédique ou chirurgical.

La prise en charge était orthopédique pour 492 patients (63%). Parmi eux, on décompte 34 patients présentant une fracture (51%)

Le principal type d'immobilisation était l'attelle de Zimmer. Cela concernait 456 immobilisations (59%). Le plâtre était le type d'immobilisation le plus retrouvé dans la population présentant une fracture (N=17, 30%), suivi de l'attelle de zimmer (N=14, 25%).

Une prise en charge chirurgicale a été réalisée chez 18 enfants qui présentaient une fracture (32%).

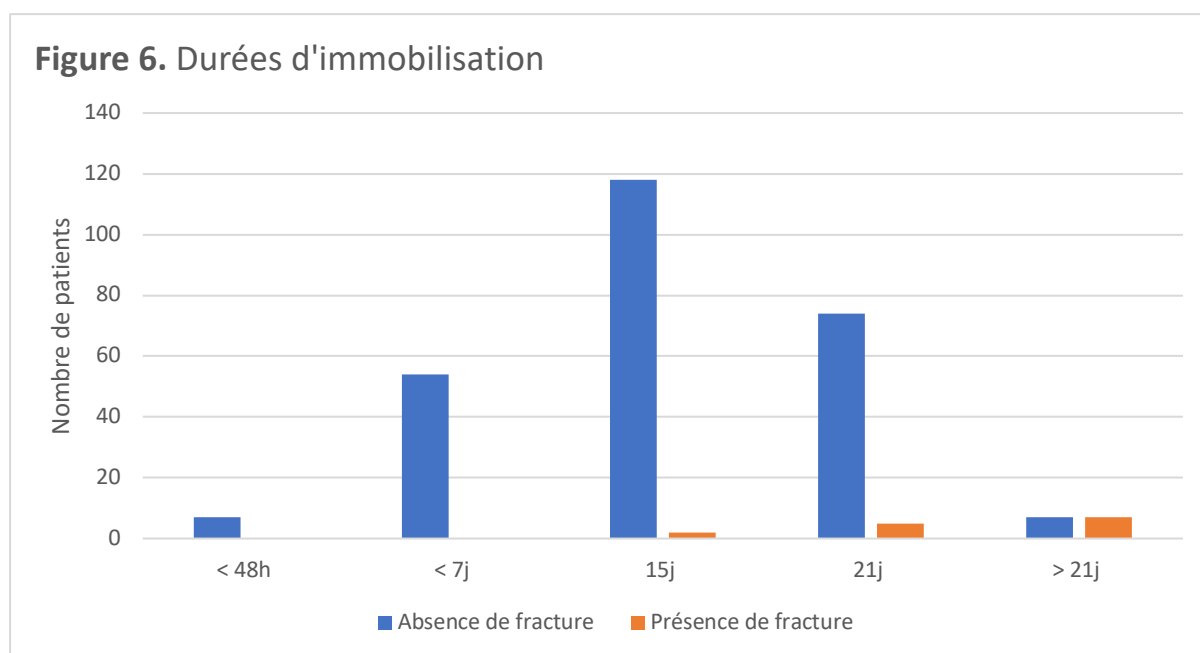
621 patients ont bénéficié d'une prescription de dispense de sport (80%).

Tableau 5. Traitements et prescriptions

	Population totale (n = 775)	Pas de fracture (n = 719)	Fracture (n = 56)	p value
<i>Traitement :</i>				
Orthopédique	492 (63%)	458 (64%)	34 (51%)	0,762
Type d'immobilisation :				
Aucune + cannes anglaises	13 (2,6%)	11 (2,4%)	2 (3,6%)	
Attelle de type Zimmer	456 (93%)	442 (97%)	14 (25%)	
Plâtre ou résine	20 (4%)	3 (< 1%)	17 (30%)	
Autre ¹	3 (< 1%)	3 (< 1%)	0	
Chirurgical	21 (3%)	3 (< 0,5%)	18 (32%)	< 0,001
<u>Prescription d'une dispense d'activité</u>	621 (80%)	565 (79%)	56 (100%)	< 0,001

¹ : Comprend Attelles Souples et Genouillères

La **Figure 6** présente les durées d'immobilisations prescrites en fonction de la présence ou de l'absence de fracture. La durée d'immobilisation variait de moins de 48h à plus de 21 jours.



c. Types de fracture

Les différents types de fractures sont répertoriées dans le **Tableau 6**.

Le type de fracture le plus fréquent était la fracture de plateau tibial avec 19 cas, soit 34% des patients présentant une fracture. A noter qu'il existait également des cas où l'enfant présentait deux types de fracture différente sur le même genou (fracture de rotule et de l'extrémité inférieure du fémur, extrémité supérieure du tibia et tête fibulaire, tableau tibial et avulsion de TTA).

Tableau 6. Types et sites des fractures

Types et sites de fracture	Population (n = 56)
Fracture par arrachement épines tibiales	12 (21%)
Fracture du plateau tibial	19 (34%)
Fracture de l'extrémité supérieure de la fibula	2 (3,5%)
Fracture de la patella	8 (14%)
Fracture de l'extrémité inférieure du fémur	9 (16%)
Fracture - avulsion de la TTA	8 (14%)
Fractures multiples	6 (11%)
Non renseigné	9 (16%)

TTA = Tubérosité Tibiale Antérieure

d. Type de sport

Le **Tableau 7** répertorie les différents types de sports pratiqués par les patients de notre étude ainsi que le nombre de fractures retrouvé dans ces populations.

Tableau 7. Sports et fractures

Sport pratiqué lors du traumatisme	Population totale (n = 775)	Fracture (n = 56)
Football	71 (9%)	7 (13%)
Rugby	49 (6%)	7 (13%)
Ski	27 (3%)	5 (9%)
Basketball	14 (2%)	4 (7%)
Trampoline	19 (2%)	3 (5%)
Vélo - Trotinette	50 (6%)	2 (4%)
Motocross	5 (1%)	2 (4%)
Sports de raquette	15 (2%)	1 (2%)
Lutte - Judo	18 (2%)	0
Patin à glace	13 (2%)	0
Athlétisme	11 (1%)	0
Handball	10 (1%)	0
Natation	4 (1%)	0
Escalade	3 (< 0,5%)	0
Equitation	1 (< 0,5%)	0
Baseball	1 (< 0,5%)	0

e. Après les urgences

Le **Tableau 8** présente l'après passage aux urgences, avec les discordances diagnostiques entre l'urgentiste, le radiologue et les chirurgien orthopédiste lorsqu'une consultation était réalisée à distance.

La totalité des 594 radiographies réalisées ont été relues par un radiologue. Parmi les radiographies décrites comme montrant une fracture, 10 d'entre elles n'ont pas été perçues par l'urgentiste (25%). A l'inverse, 5 comptes-rendus de radiologues ne décrivaient pas de fracture alors que l'urgentiste la diagnostiquait cliniquement (2%).

195 patients ont été adressés à distance auprès d'un chirurgien orthopédique (25% de la population totale). Parmi eux, 150 ne présentaient pas de fracture (21%).

Parmi les patients vus en consultation d'orthopédie, 16 diagnostics ont été redressés. 1 patient présentait une fracture.

Un total de 43 patients (22%) a bénéficié d'une modification de la prise en charge entreprise aux urgences, dont 1 patient à qui une fracture avait été diagnostiquée. Dans la population non fracturaire, la modification majoritaire était un prolongement de la durée d'immobilisation (N = 21, 50), suivi de la prescription de kinésithérapie (n = 11 ; 26%). Parmi les 45 patients ayant été vus en consultation post urgence et présentant une fracture, 1 patient a bénéficié d'une chirurgie.

Tableau 8. Après la consultation aux urgences

	Population totale (n = 775)	Pas de fracture (n = 719)	Fracture (n = 56)
Nombre de radiographies	594 (76%)	538 (76%)	56 (100%)
Relecture de l'imagerie par le radiologue à postériori	594 (100%)	538 (100%)	56 (100%)
Mismatch ¹ du diagnostic urgentiste/radiologue	15 (2,5%)	5 (<1%)	10 (18%)
Prescription d'un examen à réaliser en externe	127 (16%)	118 (16%)	9 (16%)
Consultation avec un chirurgien orthopédiste	195 (25%)	150 (28%)	45 (80%)
Mismatch ¹ du diagnostic urgentiste/orthopédiste lors de la consultation	16 (8%)	15 (10%)	1 (2%)
Modification de la PEC	43 (22%)	42 (28%)	1 (2%)
Prolongation de l'immobilisation	21 (53%)	21 (50%)	0
Retrait de l'immobilisation	7 (16%)	7 (16%)	0
Prescription de kinésithérapie	11 (26%)	11 (26%)	0
Chirurgie	1 (2%)	0	1 (100%)
Non renseigné	3 (7%)	3 (7%)	0

PEC = Prise En Charge

¹ Mismatch : discordance d'interprétation diagnostique

IV. DISCUSSION

1. Interprétation des résultats

a. Performances du test

Dans notre étude, la prévalence de fracture du genou est de 7%, ce qui concorde avec la méta-analyse de Vijayasankar et Al (2).

L'analyse des performances des Règles d'Ottawa du genou (OKR) dans notre étude retrouve une sensibilité de 88% et une spécificité de 51%. Ces valeurs sont plus faibles que dans l'études de Bulloch et Al (7). Ces calculs ont été faits à partir de l'échantillon ayant bénéficié de radiographies, excluant de ce fait 181 dossiers soit 24% de la population totale. Cela constitue l'avantage d'un gold standard fort et reproductible, même s'il a pour conséquence de diminuer la sensibilité et la spécificité de ce test (**Tableau 3**).

Dans notre étude, parmi la population ne présentant aucun des OKR, 7 patients présentaient une fracture soit 13% de cette population (**Tableau 3**). Ces 7 fractures concernaient l'extrémité proximale du tibia (épines tibiales et métaphyse tibiale), et une seule n'a pas été initialement diagnostiquée par l'urgentiste. Cependant, il est important de préciser que les patients concernés ont tous bénéficié du même traitement orthopédique par attelle de Zimmer, et ont tous été revus en consultation d'orthopédie à distance.

Ce nombre important et la faible sensibilité qui en découle pourraient être expliqués en premier lieu par le manque d'exhaustivité des observations. Pour rappel, nous avons imputé les critères non décrits comme négatifs. Ce parti pris peut sous-estimer la sensibilité du test. Il est possible que certains critères aient simplement été omis lors de l'examen clinique, bien qu'ils aient été présents. D'autre part, la présentation fruste de ces fractures peut également avoir contribué à l'absence de détection des critères d'Ottawa lors de l'examen par l'urgentiste.

Dans le cadre des règles d'Ottawa du genou, le but premier n'est pas de diagnostiquer une fracture mais de l'éliminer dans le but de ne pas réaliser de radiographie ; l'analyse de la VPN est la plus pertinente afin d'estimer la performance de ce test. Dans cette étude, la VPN est calculée à 97%, la VPP à 15%.

La présence d'au moins un critère d'Ottawa représentait un facteur de risque de présenter une fracture, avec un risque majoré de 5,46 (**Figure 4**). L'analyse séparée de chaque critère

d'Ottawa (**Tableau 2**) montre que seul le critère “douleur à la palpation de la patella” n'était pas significativement associé à la présence d'une fracture ($p = 0,96$). Cependant celui-ci semblait rarement rapporté dans les observations, possiblement par méconnaissance de l'existence des OKR par le praticien. On note toutefois que Cohen et al dans son étude rétrospective retrouvait que la sensibilité à la palpation de relief osseux n'était pas significativement associée à la présence d'une fracture (9).

b. Autres facteurs de risque de fracture

A partir des observations cliniques, plusieurs critères non compris dans les OKR ont été identifiés concernant l'examen du genou. L'hémarthrose et l'œdème étaient des éléments de l'examen clinique fréquemment décrits et recherchés et constituaient un risque significativement majoré de présenter une fracture, respectivement de 2,31 et de 2,93 (**Figure 4**).

L'ajout de ces deux critères pourrait permettre d'étoffer les critères d'Ottawa du genou pour obtenir une sensibilité plus importante. Bien qu'il s'agisse d'un test qualitatif de prédiction clinique, nous avons réalisé le calcul de l'AUC pour étayer nos propos. Une AUC a été réalisée selon le modèle des critères d'Ottawa et l'autre selon un modèle comprenant l'ajout des autres facteurs de risque retrouvés. L'AUC obtenue à partir de la présence ou non d'un critère d'Ottawa était ici de 0,68, que l'on peut interpréter comme médiocre/pauvre (**Annexe 1**). L'AUC calculée après ajout de ces deux critères était évalué à 0,83 (**Figure 5**), ce qui fait passer le modèle initial (présence d'au moins un critère d'Ottawa) de médiocre à bon test prédictif clinique.

c. Conséquences de l'utilisation de critères cliniques sur le parcours du patient

Parmi les 775 patients inclus, 76% ont bénéficié de radiographies, sans différence significative entre présence de fracture ou non ($p = 0,575$). Dans l'étude de Bulloch et Al, cette proportion est plutôt de 89% (7). Bien que cette dernière étude inclût des enfants de 2 à 18 ans, cette différence nous suggère que les radiographies ne sont pas réalisées systématiquement aux urgences pédiatriques du CHU de Toulouse où est réalisée notre étude, comme supposé initialement. Cela s'explique notamment par le statut de *trauma center*, où les praticiens ont une certaine expertise, acquise grâce à un grand nombre de traumatisme accueilli chaque jour et par le travail en collaboration avec des chirurgiens d'orthopédie pédiatrique. Ces éléments pourraient permettre une meilleure formation à l'examen traumatologique de l'enfant, notamment celui du genou.

Nous constatons que la durée de réalisation de radiographie médiane ne différait pas significativement entre la population présentant une fracture (47 minutes) et celle n'en présentant pas (48 minutes). Nous retenons donc qu'il n'y a pas de perte de temps pour la réalisation de radiographies, quel que soit le degré de suspicion clinique de fracture. Ce dernier point peut être expliqué par l'organisation des urgences pédiatriques de Toulouse. Celle-ci tend à s'adapter au nombre de passage annuel et à la quantité massive de radiographies nécessaires en créant une filière fluide. Les radiographies peuvent être prescrites par l'IOA dès l'enregistrement de l'enfant, sans consultation médicale préalable, pour accélérer sa prise en charge. Dès que la radiographie est prescrite, l'enfant, accompagné de ses parents, est orienté vers le service de radiologie qui se trouve au premier étage, via un itinéraire simple (« suivez le lapin »). Bien entendu, le délai de réalisation d'une radiographie comprend d'autres variables, à savoir le taux d'occupation des urgences et le nombre de radiographies en attente.

Nous avons décidé d'analyser l'impact de la réalisation de radiographie sur la DMS au travers de la population ne présentant pas de fracture. On observe une diminution de 25 min à la faveur de l'absence de radiographie. L'étude de Stiell et Al avait montré que les adultes bénéficiant de radio passaient en moyenne 118 min dans les urgences, contre 85 minutes en l'absence de radiographie, ce qui concorde avec nos résultats (10).

Outre l'avantage de la diminution de la DMS, nous constatons que l'application des Règles d'Ottawa du genou dans notre étude aurait permis hypothétiquement de réduire de 264 le nombre de radiographies réalisées (44%). La méta analyse Vijayasankar et Al retrouvait une réduction de 30 à 40% des radiographies (2). L'étude de Bulloch et Al retrouvait une réduction de 31% (7). Cette différence de résultats peut être expliquée par le nombre important de données manquantes en ce qui concerne lesdits critères, surestimant de ce fait le nombre de dossier ne présentant aucune des règles d'Ottawa.

Nous avons estimé, en fonction de ces résultats, l'épargne économique qui aurait été potentiellement permise par l'application des OKR. Actuellement, en France, le coût moyen d'une radiographie du genou est d'environ 23 euros (11). Dans cette étude, avec la diminution de 264 radiographies, sans même prendre en compte le coût d'un allongement de durée de passage aux urgences, l'économie réalisée aurait été de 6 072 euros.

L'ensemble de ces résultats va donc dans le sens d'une réduction du nombre de radio à visée de diminution de la DMS et d'épargne économique. Cette réduction du nombre de radiographies s'inscrit également dans un enjeu majeur de santé publique qu'est l'épargne radiologique de la population pédiatrique. Bien que cet aspect n'ait pas été évalué dans notre étude,

il semble important de rappeler que les rayonnements ionisants utilisés à des fins diagnostiques sont classés parmi les agents cancérigènes pour l'humain. (12)(13) Les enfants, de par leur proportion plus importante de tissu en développement, y sont particulièrement vulnérables. La Commission Internationale de Radioprotection de 1990 estimait que pour une même dose d'irradiation, un enfant de 1 an avait un risque 15 fois supérieur de développer un cancer par rapport à un adulte de 50 ans (14). Ces constats renforcent la nécessité de disposer d'une règle clinique fiable et reproductible pour optimiser la prise en charge des patients, tant sur le plan économique que du point de vue de l'épargne radiologique.

d. Discordance diagnostique entre spécialistes, impact sur le patient

Nous nous sommes intéressés à la concordance d'interprétation de radiographie entre l'urgentiste, qui voit l'enfant et l'examine, et le radiologue, expert dans la lecture de radiographie (**Tableau 8**). L'interprétation « normale » par l'urgentiste de 10 radiographies décrites comme pathologiques par le radiologue peut être expliquée par une clinique rassurante. Cela concernait 3 entorses de genou et 7 cotations « contusion ». Parmi ces 10 dossiers, tous présentaient au moins un critère d'Ottawa. 2 dossiers ont bénéficié d'une consultation post urgences, dont un diagnostic a été redressé, sans modification de la prise en charge, l'enfant étant déjà correctement immobilisé par une attelle de Zimmer. Ce taux de discordance de 2,5% entre interprétation de radiologue et urgentiste concorde avec les études de Fleisher et Al et celle de Gratton et Al, qui retrouvaient des taux s'élevant respectivement de 3% et 2,5% (24). Comme dans ces études, la plupart des cas d'interprétation erronée n'avait finalement que peu d'impact clinique. L'étude de Fleisher et Al retrouvait un taux de 1,2% d'erreurs entraînant un impact sur la prise en charge du patient, qui concorde avec notre résultat de 1,7%.

A l'inverse, les 5 radiographies considérées comme normales par le radiologue et diagnostiquées comme fracture par l'urgentiste peuvent être expliquées par le manque de sensibilité de cet examen, notamment en cas de fracture Salter I. Devant une clinique bruyante, malgré une radiographie normale, le doute bénéficiera à l'enfant et une immobilisation sera proposée dans l'hypothèse d'une fracture, et l'enfant sera revu en consultation avec les chirurgiens orthopédiques.

Ces consultations auprès du chirurgien orthopédique concernaient 195 dossiers (25% de la population totale), dont 150 ne présentaient pas de fracture (28%). A noter que parmi ces consultations, seul un diagnostic a été redressé avec un impact important sur la prise en charge. Il s'agissait d'une fracture patellaire, non vue à la radiographie initiale, et qui a bénéficié dans les

suites d'une chirurgie. Il n'y avait pas de conséquences fonctionnelles rapportées dans les consultations d'orthopédie qui ont suivi pour cet enfant.

Les principales modifications de prise en charge concernaient des prolongations d'immobilisation (56%), et des prescriptions de kinésithérapie. Cela suggère que la prise en charge était la plupart du temps adaptée, et les consultations post-urgences d'une grande utilité.

e. Terrain, type de fracture, type de sport

i. Terrain

L'incidence des antécédents traumatiques sur la survenue de fracture n'a pas été analysée en raison d'un nombre trop élevé de données manquantes. On note cependant que les deux seuls patients présentant un antécédent d'Osgood-Schlatter ont présenté tous les deux une fracture. On retrouve dans la littérature qu'un tel antécédent pouvait constituer un facteur de risque de fracture, notamment d'avulsion de tubérosité tibiale. Cette pathologie est entraînée par une accumulation de microtraumatismes chroniques au dépend de la tubérosité tibiale de l'adolescent. Une fracture peut survenir en cas de mauvaise observance au repos sportif habituellement prescrit dans ce contexte (17,18).

ii. Sport et fracture

La survenue d'un traumatisme au cours d'une activité sportive était significativement associée à la présence d'une fracture ($p = 0,02$). Nous avons étudié les sports les plus pourvoyeurs de telles lésions.

On remarque que la fracture la plus commune est la fracture du plateau tibial (Principaux sport de survenue : Football, ski, basket), suivie de l'arrachement des épines tibiales, principalement dans le cadre de la pratique du ski.

Les sports associés au plus grand nombre de fracture étaient le football, le ski, le rugby. Le football et le rugby sont respectivement les 1^{er} et 3^{ème} sports recensant le plus de licenciés non seulement à l'échelle de la région Occitanie mais également à l'échelle de la France (**Annexe 3**) (19).

La proximité de Toulouse des Pyrénées explique le grand nombre d'accident de ski consultant aux urgences, et la haute prévalence de fracture en lien. La liste des sports les plus pourvoyeurs de fracture serait vraisemblablement différente dans d'autres centres plus éloignés des montagnes.

Ces sports sont principalement des sports de pivot, avec nécessité de changement de direction, saut, réception et qui sont de ce fait plus à risque de lésions traumatiques au niveau du genou. Bien qu'en proportion plus faible dans notre étude, un total de 3 fractures a été observé lors

de la pratique du trampoline, activité popularisée depuis quelques années avec l'avènement des « trampoline parks ». Ces fractures concernaient l'extrémité proximale du tibia.

Bien qu'étant à risque de lésions du genou, la pratique du sport doit être encouragée ; la prévention de lésions peut se faire au travers de programmes d'éducation, de renforcement et de conditionnement. De tels programmes permettraient de prévenir les déficits potentiels de force et de coordination des muscles stabilisateurs de l'articulation du genou. Toutefois leur effet de prévention ne sont pas totalement clairs (1).

iii. Prescriptions de Sortie

Nous avons étudié les types d'immobilisation et leur durée de prescription (**Tableau 5** et **Figure 6**). On constate que la prise en charge orthopédique de la population ne présentant pas de fracture était assez variable, peu standardisée, avec une prescription très fréquente d'attelle de Zimmer que ce soit pour une suspicion d'entorse ou une contusion de genou. L'attelle de Zimmer a plusieurs objectifs thérapeutiques : rassurer le patient, protéger l'articulation, soulager la douleur et réduire l'œdème. Toutefois, son utilisation prolongée peut entraîner des complications, telles que l'enraidissement articulaire et une tension accrue des muscles ischio-jambiers en raison de l'extension complète du genou qu'elle impose. Bien qu'elle offre une immobilisation efficace de la rotule, utile dans les cas de luxation patellaire, son usage pour les entorses du genou est moins recommandé. Dans ces situations, il est préférable de prescrire une attelle articulée de genou, permettant une libération de la rotule et offrant une flexion du genou de 15 à 20° (20).

Dans notre étude, les durées d'immobilisation observées étaient très variables, allant de moins de 48 heures à plus de 21 jours, avec certains cas non documentés. Pourtant, une immobilisation prolongée n'est pas sans risque et, comme chez l'adulte, la durée de prescription doit être strictement encadrée. Bien que la littérature sur les risques liés à l'immobilisation chez l'enfant soit limitée, on peut supposer que ceux-ci incluent l'enraidissement articulaire, la fragilisation des cartilages, la diminution de la masse osseuse et le risque d'épiphysiodèse. Ce manque de standardisation des pratiques en traumatologie pédiatrique peut être dû à l'absence de recommandations spécifiques. Dans ce contexte, il est préconisé de borner la durée d'immobilisation en prévoyant une consultation avec un médecin, soit le médecin traitant lorsque le tableau clinique est peu bruyant, soit un spécialiste. Cette consultation permet une réévaluation clinique du genou et éventuellement l'arrêt de l'immobilisation. Dans notre étude, les consultations d'orthopédie post urgences permettaient une réévaluation précoce, une adaptation de la prise en

charge si nécessaire (arrêt ou prolongation de l'immobilisation), ou encore la prescription de séances de kinésithérapie.

Concernant l'immobilisation par plâtre cruro-pédieux, concernant 4% de la population totale de l'étude dont 17 fractures, la durée d'immobilisation était généralement de plus de 3 semaines, et systématiquement encadrée par une consultation avec un chirurgien orthopédique. Ce type d'immobilisation, contrairement à une attelle, ne permet pas une mise en charge du membre immobilisé. Cela fait poser la question de l'anticoagulation chez l'enfant, dont la gestion est différente de celle de l'adulte. Les recommandations concernant l'anticoagulation à visée préventive chez l'enfant sont très limitées. Le risque thrombotique chez l'enfant reste faible, même après une chirurgie ou un séjour prolongé à l'hôpital, avec une prévalence inférieure à 1 % (21). Certaines études ont néanmoins mis en évidence des scores de risque thrombotique, en identifiant des facteurs de risques tels que les coagulopathies, le tabagisme, la contraception orale, l'obésité, l'immobilisation prolongée et les traumatisme (22). Ces scores reposent principalement sur des avis d'experts, faute d'études cliniques spécifiques. Il est important de noter que ces études portaient principalement sur des enfants ayant bénéficié d'une chirurgie, ce qui ne correspond pas à la majorité de la population étudiée dans notre travail. En fin de compte, le rapport bénéfice/risque de la thromboprophylaxie semble être en faveur d'une abstention thérapeutique. La prévention reposerait sur une hydratation convenable et une mobilisation précoce. Aux urgences pédiatriques du CHU de Toulouse, l'anticoagulation préventive n'est généralement pas prescrite avant l'âge de 15 ans, quelle que soit la prise en charge.

2. Limites de l'étude

La première limite de cette étude réside dans son caractère rétrospectif basé sur l'analyse de bases de données, ce qui introduit un biais d'information. Ce biais est d'autant plus significatif que de nombreuses données étaient manquantes dans un grand nombre de comptes rendus des urgences analysés. De plus, la nature rétrospective de cette étude ne permettait pas de suivre les patients au-delà de la consultation post-urgences, lorsque celle-ci avait lieu. Cependant, le CHU de Toulouse étant le seul centre de traumatologie pédiatrique de Haute-Garonne, il est plausible que les enfants présentant une évolution clinique défavorable auraient été amenés à reconsulter dans ce même centre. Dans ce cas, nous aurions pu observer leur évolution et les éventuelles modifications de prise en charge à travers l'examen de leur dossier médical. Aucune situation de ce type n'a été observée.

Concernant les critères d'Ottawa, éléments centraux de notre étude, un grand nombre de données n'étaient pas retranscrites. Nous avons pris le parti d'imputer comme absents les critères non renseignés, avec comme conséquence un impact sur les performance diagnostiques, en les sous estimant.

Le caractère monocentrique de cette étude en limite la validité externe. Avec une population étudiée provenant exclusivement d'un *trauma center*, le recrutement des patients peut ne pas refléter la population des centres périphériques, et les pratiques qui en découlent.

3. Perspectives

L'utilisation des critères d'Ottawa est pertinente dans l'examen clinique d'un traumatisme de genou chez l'adulte et a été multiples fois validée. En France, ces mêmes critères ne sont pas validés chez l'enfant. A notre connaissance, aucune étude n'avait été à ce jour réalisée en France à ce sujet.

Certaines analyses secondaires, telles que le mécanisme traumatique, la durée d'arrêt de sport, le type d'antalgie prescrite, auraient probablement pu être pertinentes dans le cadre de l'évaluation des pratiques.

Nous pensons que l'utilisation de règles cliniques, surtout lorsque liée à un traumatisme du squelette appendiculaire, est essentielle. Il serait intéressant de réaliser une étude selon un schéma prospectif, après formation des praticiens à ces critères d'Ottawa et éventuellement intégration d'autres critères cliniques, notamment la présence d'un œdème ou d'une hémarthrose, après revue de la littérature. Idéalement, il faudrait créer une règle d'examen du genou traumatisé de l'enfant incluant ses différents facteurs de risque propres.

D'autres règles cliniques existent en ce sens, les plus connues étant les critères de Pittsburg. Ces critères préconisent la réalisation d'une radiographie en cas de mécanisme de chute ou de traumatisme contondant, d'âge inférieur à 12 ans ou supérieur à 50 ans, d'impossibilité de faire 4 pas en charge sur les 2 pieds.

Une étude prospective (population de 6 ans à 96 ans) de Seaberg et Al (1998) comparant les performances des critères d'Ottawa et de Pittsburgh, retrouvait une spécificité supérieure à la faveur de ces derniers, sans perte de sensibilité (23).

L'étude de Brand et Al. (1982) s'intéressait également à des critères cliniques qui permettraient la prescription de radiographie par l'IOA, dans le but d'un gain de temps dans la prise en charge et d'une épargne économique (24). Des pratiques similaires sont de plus en plus communes pour de

nombreux centres hospitaliers, notamment aux urgences pédiatriques du CHU de Toulouse. Pour le cas précis du genou, les critères de Brand (**Annexe 4**) étaient une diminution des amplitudes articulaires, la présence d'un œdème sévère ou d'une ecchymose, une douleur élective à la palpation, une douleur modérée à sévère à la marche en charge. Une étude randomisée de Klassen et Al étudiait l'application de ce protocole et retrouvait une sensibilité de 90% et une spécificité de 23% (25). Toutefois, on note que même si l'application de ce protocole par des infirmières de triage entraînait une réduction de prescription de radiographie et une durée de passage aux urgences raccourcie de 30 min en moyenne, c'était au dépend d'un nombre croissant de fractures manquées par rapport au groupe contrôle, suggérant une sensibilité insuffisante pour ce simple protocole.

Enfin, le dernier axe de réflexion repose sur la nécessité d'une plus grande exhaustivité dans le compte rendu des urgences. En 2022, le système informatique des Urgences pédiatriques du CHU de Toulouse a changé de logiciel, en fusionnant Urqual à Orbis. L'interface de ce dernier logiciel, dans le cadre de la traumatologie, permet probablement une exhaustivité supérieure et moins d'omissions.

V. CONCLUSION

L'étude rétrospective que nous avons menée sur la performance des Règles d'Ottawa du Genou chez l'enfant met en lumière des résultats intéressants, bien que nuancés par certaines limitations. Avec une sensibilité de 88 % et une valeur prédictive négative de 0,97, nos données suggèrent que ces critères pourraient potentiellement réduire le nombre d'exams radiologiques inutiles chez l'enfant. Ceci contribuerait ainsi à une meilleure épargne radiologique, une réduction des coûts de santé et à une diminution du temps de passage aux urgences à une époque où la fréquentation des urgences est en augmentation.

Cependant, le grand nombre de données manquantes dans notre étude limite la validité générale de ces conclusions et empêche de recommander l'adoption systématique des Règles d'Ottawa du Genou dans cette population. Il apparaît donc nécessaire de mener des études prospectives de plus grande envergure afin de valider ces critères spécifiquement chez l'enfant, voire de mettre en évidence davantage de critères cliniques évocateurs de fracture.

En dépit de ces réserves, notre travail souligne l'importance d'une évaluation clinique rigoureuse et standardisée dans la prise en charge des traumatismes du genou chez l'enfant. L'intégration de tels critères dans la pratique médicale pourrait non seulement optimiser la prise en charge clinique, mais aussi avoir des retombées médico-économiques significatives. Ces résultats incitent à poursuivre la recherche dans ce domaine pour affiner et adapter les outils diagnostiques aux besoins spécifiques de la population pédiatrique.

*Il est permis d'imprimer,
À Toulouse, le 02/09/2024*

Le Président de l'Université Toulouse III Paul Sabatier
Faculté de Santé
Par délégation
Le Doyen - Directeur
Du Département Médecine, Maïeutique, et Paramédical
Professeur Thomas GEERAERTS



[Signature]
Professeur Sandrine Charpentier
Cheffe de service des Urgences adultes
1^{er} av. du Pr Jean Pouches CHU Toulouse Rangueil
Place du Dr Baylac CHU Toulouse Purpan
31056 TOULOUSE Cedex 9 - Tél. : 05 61 32 33 54
RPPD 10002872827

[Signature]

BIBLIOGRAPHIE

1. Gage et al. BE. Epidemiology of 6.6 Million Knee Injuries Presenting to United States Emergency Departments From 1999 Through 2008. Disponible sur: <https://onlinelibrary-wiley-com-s.docadis.univ-tlse3.fr/doi/epdf/10.1111/j.1553-2712.2012.01315.x>
2. Vijayasankar D, Boyle AA, Atkinson P. Can the Ottawa knee rule be applied to children? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Emerg Med J EMJ*. avr 2009;26(4):250-3.
3. Riseborough EJ, Barrett IR, Shapiro F. Growth disturbances following distal femoral physal fracture-separations. *JBJS*. sept 1983;65(7):885.
4. Eiskjaer S, Larsen ST, Schmidt MB. The significance of hemarthrosis of the knee in children. *Arch Orthop Trauma Surg Arch Orthopadische Unf-Chir*. 1988;107(2):96-8.
5. Pandya NK, Edmonds EW, Roocroft JH, Mubarak SJ. Tibial tubercle fractures: complications, classification, and the need for intra-articular assessment. *J Pediatr Orthop*. déc 2012;32(8):749-59.
6. Brunetti MA, Mahesh M, Nabaweesi R, Locke P, Ziegfeld S, Brown R. Diagnostic Radiation Exposure in Pediatric Trauma Patients. *J Trauma Acute Care Surg*. févr 2011;70(2):E24.
7. Bulloch et al. B. Validation of the Ottawa Knee Rule in children: A multicenter study - *Annals of Emergency Medicine*. Disponible sur: [https://www.annemergmed.com/article/S0196-0644\(03\)00268-3/fulltext](https://www.annemergmed.com/article/S0196-0644(03)00268-3/fulltext)
8. Observatoire Régional des Urgences Occitanie-Panorama Occitanie, activité des structures d'urgences-2023. Disponible sur: <https://oruoccitanie.fr/wp-content/uploads/2024/04/PANORAMA-Occitanie-2023.pdf>
9. Cohen DM, Jasser JW, Kean JR, Smith GA. Clinical criteria for using radiography for children with acute knee injuries. *Pediatr Emerg Care*. juin 1998;14(3):185-7.
10. Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, McKnight RD, Cwinn AA, Cacciotti T, et al. Derivation of a Decision Rule for the Use of Radiography in Acute Knee Injuries. *Ann Emerg Med*. oct 1995;26(4):405-13.
11. Les fondamentaux - Chapitre 14 - Coûts des examens de radiologie et de médecine nucléaire en France. Disponible sur: <https://www.cnp-mn.fr/les-fondamentaux-chapitre-14-couts-des-examens-de-radiologie-et-de-medecine-nucleaire-en-france/>
12. Download: Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII, Phase I, Letter Report | The National Academies Press. Disponible sur: <https://nap.nationalacademies.org/download/9526>
13. Cancer risks from diagnostic radiology. Disponible sur: <https://www-birpublications-org.gorgone.univ-toulouse.fr/doi/epub/10.1259/bjr/01948454>
14. Hall EJ. Lessons we have learned from our children: cancer risks from diagnostic radiology. *Pediatr Radiol*. 1 oct 2002;32(10):700-6.
15. Gratton MC, Salomone JA, Watson WA. Clinically significant radiograph misinterpretations at an emergency medicine residency program. *Ann Emerg Med*. mai 1990;19(5):497-502.
16. Fleisher G, Ludwig S, McSorley M. Interpretation of pediatric x-ray films by emergency department pediatricians. *Ann Emerg Med*. 1 mars 1983;12(3):153-8.
17. Zhao ZY, Zhang HR, Zhou FZ, Wang A, Liu XN. Tibial tubercle avulsion fracture following preexisting Osgood-Schlatter disease in an adolescent: a case report. *J Int Med Res*. avr 2024;52(4):3000605241247683.
18. Carius BM, Long B. Osgood-Schlatter Disease as a Possible Cause of Tibial Tuberosity Avulsion. *Cureus*. 13(2):e13256.
19. Le rugby, 3e sport le plus populaire en Occitanie - Insee Flash Occitanie - 132. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/8069909#onglet-2>
20. VIDAL. Prescription d'une orthèse : mieux adapter le choix dès la première

consultation. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/29999-prescription-d-une-orthese-mieux-adapter-le-choix-des-la-premiere-consultation.html>

21. Odent T, de Courtivron B, Gruel Y. Thrombotic risk in children undergoing orthopedic surgery. *Orthop Traumatol Surg Res.* 1 févr 2020;106(1, Supplement):S109-14.

22. Vavilala MS, Nathens AB, Jurkovich GJ, Mackenzie E, Rivara FP. Risk Factors for Venous Thromboembolism in Pediatric Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* mai 2002;52(5):922.

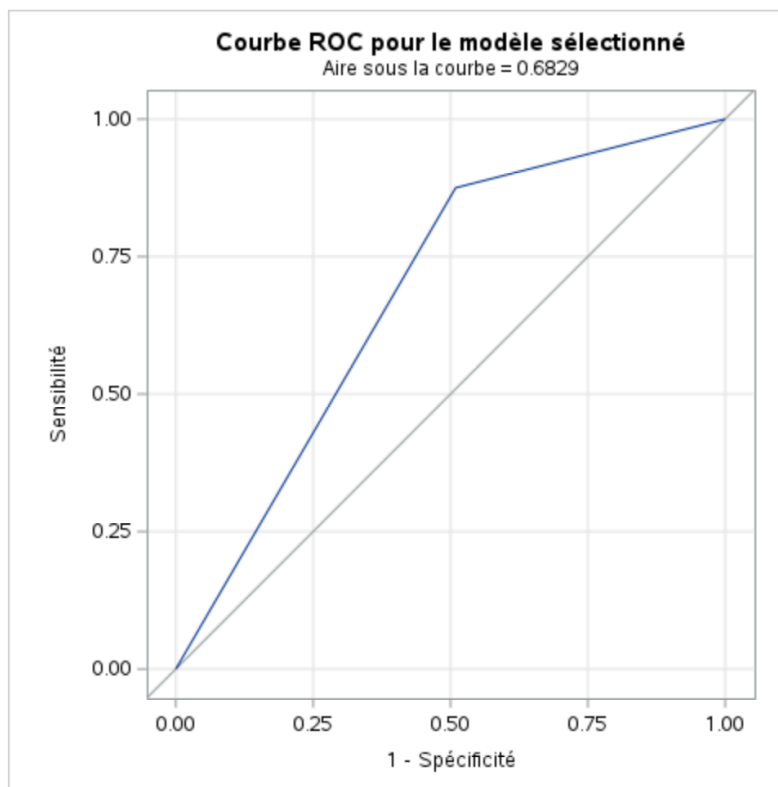
23. Seaberg DC, Yealy DM, Lukens T, Auble T, Mathias S. Multicenter comparison of two clinical decision rules for the use of radiography in acute, high-risk knee injuries. *Ann Emerg Med.* juill 1998;32(1):8-13.

24. Brand DA, Frazier WH, Kohlhepp WC, Shea KM, Hoefler AM, Ecker MD, et al. A Protocol for Selecting Patients with Injured Extremities Who Need X-Rays. *N Engl J Med.* 11 févr 1982;306(6):333-9.

25. Klassen TP, Ropp LJ, Sutcliffe T, Blouin R, Dulberg C, Raman S, et al. A randomized, controlled trial of radiograph ordering for extremity trauma in a pediatric emergency department. *Ann Emerg Med.* oct 1993;22(10):1524-9.

ANNEXES

Annexe 1 : Courbe AUC selon le modèle « présence d'au moins un critère d'Ottawa »

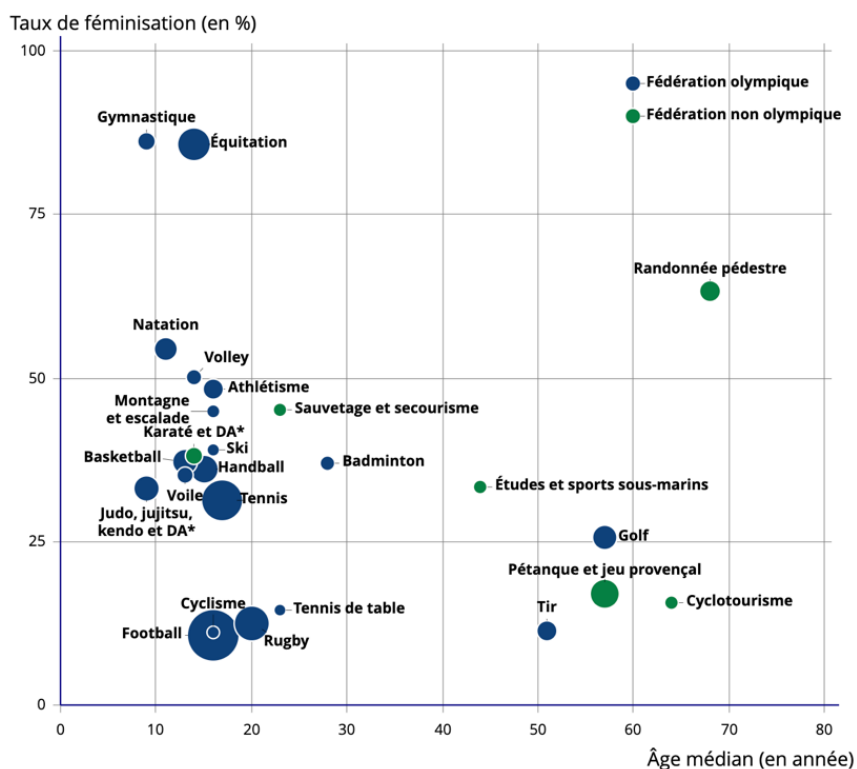


Annexe 2 : Classification clinique des Malades aux Urgences modifiée (CCMUm)
(Source : Nomenclature SFMU)

Classification	Définition
CCMU P	Patient présentant un problème psychologique et/ou psychiatrique dominant en l'absence de toute pathologie somatique instable associée.
CCMU 1	État clinique jugé stable. Abstention d'acte complémentaire diagnostique ou thérapeutique c'est à dire examen clinique simple (exemple : angine, malaise non symptomatique, plaie sans suture, otite, etc.).
CCMU 2	État lésionnel et/ou pronostic fonctionnel stable. Décision d'acte complémentaire diagnostique (prise de sang, radiographie conventionnelle) ou thérapeutique (suture, réduction) à réaliser par le SMUR ou un SU (exemple : hypotension, entorse, plaie simple à suturer, fracture fermée, etc.).
CCMU 3	État lésionnel et/ou pronostic fonctionnel jugé pouvant s'aggraver aux urgences ou durant l'intervention SMUR, sans mise en jeu du pronostic vital (exemple : Malaise mal étiqueté, angor, douleur thoracique, respiratoire ou circulatoire, AVC, fracture ouverte, etc.).
CCMU 4	Situation pathologique engageant le pronostic vital sans gestes de réanimation immédiates.
CCMU 5	Pronostic vital engagé. Prise en charge comportant la pratique immédiate de manœuvres de réanimation.
CCMU D	Patient déjà décédé à l'arrivée du SMUR ou du SU. Pas de réanimation entreprise.

Annexe 3 : Age médian des licenciés et taux de féminisation par fédération sportives en Occitanie (2022)

(Source : INSEE)



Annexe 4 : Brand protocol (Klassen et Al, 1993)

<i>Brand protocol</i>	
A radiograph was ordered if one or more of the following signs were assessed to be present:	
Upper Extremity	
Gross signs	
Bone deformity	
Bone instability	
Crepitation	
Point tenderness	
Severe swelling	
Ecchymosis	
Lower Extremity	
Gross signs	
Bone deformity	
Bone instability	
Crepitation	
Hip/thigh	
Moderate-to-severe pain with weight-bearing	
Knee	
Decreased range of motion	
Severe swelling	
Point tenderness	
Ecchymosis	
Moderate-to-severe pain with weight-bearing	
Distal to knee	
Point tenderness	

Performance des règles d'Ottawa du genou appliquées à la population pédiatrique se présentant aux urgences du CHU de Toulouse

Introduction : La prescription de radiographies chez les enfants se présentant aux urgences pour un traumatisme du genou n'est actuellement pas encadrée par des règles de décision clinique spécifiques. Cette absence de règle entraîne la réalisation fréquente de radiographies potentiellement injustifiées. Outre le défi majeur que représente l'épargne radiologique chez l'enfant, ces examens non nécessaires peuvent également engendrer une augmentation des coûts de santé et prolonger la durée de passage aux urgences. Notre objectif principal est l'évaluation de la performance des Règles d'Ottawa du Genou appliquées à l'enfant. **Matériel et méthodes :** Il s'agit d'une étude observationnelle, rétrospective et monocentrique réalisée sur la population se présentant aux urgences de l'Hôpital des Enfants pour traumatisme du genou, entre janvier 2018 et mai 2019. Le critère de jugement principal était la présence d'une fracture sur le bilan radiologique réalisé aux urgences. **Résultats :** 775 dossiers ont été inclus dans notre étude, 7% présentaient une fracture du genou. La sensibilité était évaluée à 88% et la spécificité à 51%, pour une VPN à 0,97. Parmi la population fracturaire, 7 enfants ne présentaient aucun critère d'Ottawa. **Conclusion :** Les résultats obtenus suggèrent que l'utilisation des règles d'Ottawa du genou pourraient potentiellement permettre une meilleure épargne radiologique, une diminution du coût et du temps de passage aux urgences. Cependant, un grand nombre de données manquantes limite la validité générale de ces conclusions et nous empêche de recommander l'adoption systématique de ces règles cliniques.

Title: Performance of the Ottawa Knee Rules applied to the pediatric population presenting to the Toulouse University Hospital's Emergency department. **Background:** The prescription of knee radiographs for children presenting to the emergency department with knee trauma is currently not guided by specific clinical decision rules. This lack of guidelines leads to a few unnecessary radiographs. Besides the major challenge of reducing radiation exposure in children, these unnecessary exams may also increase healthcare costs and length of stay. Our main objective is to assess the performance of the Ottawa Knee Rules when applied to children. **Methods:** This is a retrospective, observational, single-center study conducted on the population presenting to the Children's Hospital emergency department for knee trauma between January 2018 and May 2019. The primary outcome was the presence of a radiological knee fracture. **Results:** 775 patients were included in our study, with 7% presenting a knee fracture. Sensitivity was evaluated at 88%, specificity at 51%, and the negative predictive value (NPV) at 0.97. Among the fracture population, 7 children did not present any Ottawa criteria. **Conclusion:** The results suggest that the use of the Ottawa Knee Rules could potentially lead to a reduction of unnecessary radiographs, hence reducing costs and length of stays. However, a large amount of missing data limits the general validity of these conclusions and prevents us from recommending the systematic adoption of these clinical rules.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine Spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : Genou, Enfant, Règles d'Ottawa du genou, fracture de genou, Chirurgie Orthopédique pédiatrique, Traitement orthopédique de l'enfant, Urgences pédiatriques

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :
Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Dr Salomé SOUSA