



**HAL**  
open science

# Comparaison de l'échographie dans les lésions du ligament collatéral médial par rapport à l'IRM après un traumatisme du genou suite à une consultation aux urgences au CHRU de la Cavale Blanche à Brest

Maxime Jaffrennou

## ► To cite this version:

Maxime Jaffrennou. Comparaison de l'échographie dans les lésions du ligament collatéral médial par rapport à l'IRM après un traumatisme du genou suite à une consultation aux urgences au CHRU de la Cavale Blanche à Brest. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-01898928

**HAL Id: dumas-01898928**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01898928>**

Submitted on 19 Oct 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# THESE DE DOCTORAT EN MEDECINE

---

## DIPLOME D'ETAT

Année :2017-2018

Thèse présentée par :

Monsieur JAFFRENNOU Maxime

Né le 19/02/1990 à Brest

Thèse soutenue publiquement le 12 octobre 2018.

Titre de la thèse :

**Comparaison de l'échographie dans les lésions du ligament collatéral médial par rapport à l'IRM à 8 jours d'un traumatisme du genou après une consultation aux urgences au CHRU de la Cavale Blanche à BREST.**

**Président**  
**Membres du jury**

Mr le Professeur DUBRANA Frédéric  
Mr le Professeur STINDEL Eric  
Mr le Docteur SALIOU Philippe  
Mr le Docteur GUILLODO Yannick

**UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE  
FACULTE DE MEDECINE ET DES SCIENCES DE LA SANTE DE BREST**

**Doyens honoraires**

Professeur **FLOCH** Hervé  
 Professeur **LE MENN** Gabriel (†)  
 Professeur **SENECAIL** Bernard  
 Professeur **BOLES** Jean-Michel  
 Professeur **BIZAIS** Yves (†)  
 Professeur **DE BRAEKELEER** Marc (†)

**Doyen**

Professeur **BERTHOU** Christian

**Professeurs émérites**

<b>CENAC</b> Arnaud	Médecine interne
<b>COLLET</b> Michel	Gynécologie obstétrique
<b>LEHN</b> Pierre	Biologie cellulaire
<b>YOUINOU</b> Pierre	Immunologie

**Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers en surnombre**

<b>LEFEVRE</b> Christian	Anatomie
<b>MOTTIER</b> Dominique	Thérapeutique
<b>RICHE</b> Christian	Pharmacologie fondamentale

**Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers de Classe Exceptionnelle**

<b>BOLES</b> Jean-Michel	Réanimation
<b>COCHENER-LAMARD</b> Béatrice	Ophthalmologie
<b>DEWITTE</b> Jean-Dominique	Médecine et santé au travail
<b>FEREC</b> Claude	Génétique
<b>GILARD</b> Martine	Cardiologie
<b>JOUQUAN</b> Jean	Médecine interne
<b>OZIER</b> Yves	Anesthésiologie-réanimation
<b>ROBASZKIEWICZ</b> Michel	Gastroentérologie

**Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers de 1<sup>ère</sup> Classe**

<b>BAIL</b> Jean-Pierre	Chirurgie digestive
<b>BERTHOU</b> Christian	Hématologie
<b>BLONDEL</b> Marc	Biologie cellulaire
<b>BOTBOL</b> Michel	Pédopsychiatrie
<b>BRESSOLLETTE</b> Luc	Chirurgie vasculaire
<b>CARRE</b> Jean-Luc	Biochimie et biologie moléculaire
<b>DE PARSCAU DU PLESSIX</b> Loïc	Pédiatrie
<b>DELARUE</b> Jacques	Nutrition

<b>DEVAUCHELLE-PENSEC</b> Valérie	Rhumatologie
<b>DUBRANA</b> Frédéric	Chirurgie orthopédique et traumatologique
<b>FENOLL</b> Bertrand	Chirurgie infantile
<b>FOURNIER</b> Georges	Urologie
<b>GENTRIC</b> Armelle	Gériatrie et biologie du vieillissement
<b>GOUNY</b> Pierre	Chirurgie vasculaire
<b>HU</b> Weiguo	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
<b>KERLAN</b> Véronique	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
<b>LACUT</b> Karine	Thérapeutique
<b>LE MEUR</b> Yannick	Néphrologie
<b>LE NEN</b> Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologique
<b>LEROYER</b> Christophe	Pneumologie
<b>LOZAC'H</b> Patrick	Chirurgie digestive
<b>MANSOURATI</b> Jacques	Cardiologie
<b>MARIANOWSKI</b> Rémi	Oto-rhino-laryngologie
<b>MERVIEL</b> Philippe	Gynécologie obstétrique
<b>MISERY</b> Laurent	Dermato-vénérologie
<b>NEVEZ</b> Gilles	Parasitologie et mycologie
<b>NONENT</b> Michel	Radiologie et imagerie médicale
<b>PAYAN</b> Christopher	Bactériologie-virologie
<b>REMY-NERIS</b> Olivier	Médecine physique et réadaptation
<b>SALAUN</b> Pierre-Yves	Biophysique et médecine nucléaire
<b>SARAUX</b> Alain	Rhumatologie
<b>SIZUN</b> Jacques	Pédiatrie
<b>STINDEL</b> Éric	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de Communication
<b>TIMSIT</b> Serge	Neurologie
<b>VALERI</b> Antoine	Urologie
<b>WALTER</b> Michel	Psychiatrie d'adultes

### **Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers de 2<sup>ème</sup> Classe**

<b>ANSART</b> Séverine	Maladies infectieuses
<b>AUBRON</b> Cécile	Réanimation
<b>BEN SALEM</b> Douraid	Radiologie et imagerie médicale
<b>BERNARD-MARCORELLES</b> Pascale	Anatomie et cytologie pathologiques
<b>BEZON</b> Eric	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
<b>BROCHARD</b> Sylvain	Médecine physique et réadaptation
<b>COUTURAUD</b> Francis	Pneumologie
<b>DAM HIEU</b> Phong	Neurochirurgie
<b>DELLUC</b> Aurélien	Médecine interne
<b>GIROUX-METGES</b> Marie-Agnès	Physiologie
<b>HERY-ARNAUD</b> Geneviève	Bactériologie-virologie
<b>HUET</b> Olivier	Anesthésiologie-réanimation
<b>LE MARECHAL</b> Cédric	Génétique
<b>LE ROUX</b> Pierre-Yves	Biophysique et médecine nucléaire
<b>L'HER</b> Erwan	Réanimation
<b>LIPPERT</b> Éric	Hématologie
<b>MONTIER</b> Tristan	Biologie cellulaire
<b>NOUSBAUM</b> Jean-Baptiste	Gastroentérologie
<b>PRADIER</b> Olivier	Cancérologie

**RENAUDINEAU** Yves Immunologie  
**SEIZEUR** Romuald Anatomie

### **Professeurs des Universités de Médecine Générale**

**LE RESTE** Jean-Yves  
**LE FLOC'H** Bernard

### **Professeur Associé des Universités de Médecine Générale (à mi-temps)**

**BARRAINE** Pierre

### **Professeur des Universités contrat LRU**

**BORDRON** Anne Biologie cellulaire

### **Maîtres de Conférences des Universités – Praticiens Hospitaliers Hors Classe**

**JAMIN** Christophe Immunologie  
**MOREL** Frédéric Biologie et médecine du développement et de la reproduction  
**PERSON** Hervé Anatomie

### **Maîtres de Conférences des Universités – Praticiens Hospitaliers de 1<sup>ère</sup> Classe**

**ABGRAL** Ronan Biophysique et médecine nucléaire  
**CORNEC** Divi Rhumatologie  
**DE VRIES** Philine Chirurgie infantile  
**DOUET-GUILBERT** Nathalie Génétique  
**HILLION** Sophie Immunologie  
**LE BERRE** Rozenn Maladies infectieuses  
**LE GAC** Gérald Génétique  
**LE GAL** Solène Parasitologie et mycologie  
**LODDE** Brice Médecine et santé au travail  
**MIALON** Philippe Physiologie  
**PLEE-GAUTIER** Emmanuelle Biochimie et biologie moléculaire  
**QUERELLOU** Solène Biophysique et médecine nucléaire  
**TALAGAS** Matthieu Histologie, embryologie et cytogénétique  
**VALLET** Sophie Bactériologie-virologie

### **Maîtres de Conférences des Universités – Praticiens Hospitaliers de 2<sup>ème</sup> Classe**

**BRENAUT** Emilie Dermato-vénérologie  
**CORNEC-LE GALL** Emilie Néphrologie  
**LE VEN** Florent Cardiologie  
**MAGRO** Elsa Neurochirurgie  
**PERRIN** Aurore Biologie et médecine du développement et de la reproduction  
**SALIOU** Philippe Epidémiologie, économie de la santé et prévention  
**SCHICK** Ulrike Cancérologie  
**UGUEN** Arnaud Anatomie et cytologie pathologiques

### **Maîtres de Conférences de Médecine Générale**

**NABBE** Patrice

### **Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale (à mi-temps)**

**BARAIS** Marie

**CHIRON** Benoît

**DERRIENNIC** Jérémy

### **Maîtres de Conférences des Universités de Classe Normale**

**BERNARD** Delphine

Biochimie et biologie moléculaire

**DERBEZ** Benjamin

Sociologie démographie

**KARCHER** Brigitte

Psychologie clinique

**LANCIEN** Frédéric

Physiologie

**LE CORRE** Rozenn

Biologie cellulaire

**MIGNEN** Olivier

Physiologie

**MORIN** Vincent

Electronique et informatique

### **Maître de Conférences Associé des Universités (à temps complet)**

**MERCADIE** Lolita

Rhumatologie

### **Maître de Conférences des Universités contrat LRU**

**DANY** Antoine

Epidémiologie et santé publique

**GILLES** Marlène

Génie informatique, automatique et traitement du signal

### **Professeurs certifiés / agrégés du second degré**

**MONOT** Alain

Français

**RIOU** Morgan

Anglais

## Remerciements

Je remercie chaleureusement toutes les personnes qui m'ont aidé pendant l'élaboration de ma thèse et en premier lieu mon directeur de thèse, le Professeur Frédéric DUBRANA pour son intérêt, son soutien, sa disponibilité, et ses nombreux conseils durant la rédaction de ma thèse.

Je souhaiterai également remercier mes membres du jury :

A Monsieur le Professeur Éric STINDEL, pour sa disponibilité pour les étudiants comme moi et pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse.

A Monsieur le Docteur Yannick GUILLODO, pour m'avoir encadré dans l'élaboration et la rédaction de ce travail, tes idées, tes conseils m'ont permis de me mettre les limites nécessaires afin de mener à bout ce projet.

A Monsieur le Docteur Philippe SALIOU, pour avoir accepté de juger ce travail et de m'avoir aidé pour la gestion de la partie statistique de ma thèse.

J'aimerais également remercier les deux médecins échographistes, Monsieur le Docteur Guillaume PRADO et Monsieur le Docteur Thomas SIMON, dont la participation fut primordiale dans ce projet. J'aimerais mettre en lumière leur gentillesse et leur disponibilité à toute épreuve.

A Monsieur Florent GUARRIGUES, pour m'avoir aidé dans la réalisation des différents questionnaires échographique et d'IRM.

Je remercie également tous les médecins et infirmières que j'ai rencontré tout au long de ma formation à Brest qui m'ont permis de grandir de jour en jour, pour pouvoir finalement exercer de manière sereine ce métier si exigeant mais aussi, passionnant.

A ma femme, Hortense JAFFRENNOU, toujours disponible, souriante, altruiste, à l'écoute de ses proches. Grâce à elle, j'ai pu traverser les nombreuses années d'étude de médecine avec humour et joie. Elle est restée mon soutien et cette bouffée d'oxygène dont tout le monde a besoin. Surtout un grand merci pour la relecture de ce travail (et la rédaction de ce paragraphe).

A mes parents, toujours là, dans les bons comme les mauvais moments, vous avez fait de moi l'homme que je suis aujourd'hui. Ils m'ont permis d'être curieux et ouvert vers son prochain. A ma maman, qui m'a donné sa qualité d'écoute et son optimisme. A mon papa qui m'a donné cette soif de la découverte et de la compétition.

A mes grands-parents, que je n'oublie pas, malgré la distance. Et tout particulièrement à mon grand-père, qui m'a donné le goût de ce métier et la soif d'apprentissage « le cerveau est un muscle, entraîne-le ».

A mes frères et sœurs, avec qui j'ai grandi et partagé tant de chose, à travers les voyages, les vacances à Kerfissien et le ski à la Giettaz.

A mes amis, de Nantes, de Brest, de la faculté, de l'internat et d'ailleurs, avec qui j'ai grandi. Avec qui j'ai passé de merveilleux moments et ce n'est que le début.

## Table des Matières

1. Introduction .....	9
2. L'entorse de genou : .....	10
2.1 Classification : .....	10
2.2 Interrogatoire : .....	12
2.3 Examen clinique : .....	12
2.4 Echographie: .....	13
2.5 IRM : .....	13
2.5.1 Aspect IRM du LCM sain : .....	13
2.5.2 Aspects IRM du LCM pathologique : .....	14
3. Matériels et Méthodes : .....	16
3.1 Type d'étude .....	16
3.2 Objectifs .....	16
3.2.1 Objectif principal .....	16
3.2.2 Objectifs secondaires .....	16
3.3 Population étudiée .....	16
3.3.1 . Critères d'inclusion .....	16
3.3.2 . Critères de non inclusion .....	17
3.4 Critères de jugement principal .....	17
3.5 Déroulement de l'étude .....	17
3.6 Recueil des données .....	18
3.7 Statistique .....	19
4. Résultats .....	20
4.1 Caractéristique de la population .....	20
4.2 Résultats .....	21
4.2.1 Objectif principal .....	22
4.2.1 Objectifs secondaires .....	23
5. Discussion .....	24
6. Conclusion .....	28

## Abréviations

CPAM : Caisse Primaire d'Assurance Maladie

LCA : Ligament Croisé Antérieur

LCM : Ligament collatéral médial

LLI : Ligament latéral interne

IRM : Imagerie par résonance magnétique

SOFCOT : Société française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

PV : perte de vue

## 1. Introduction

L'entorse de genou est une pathologie très fréquente en médecine d'urgence. Il n'existe pas de rapport précis de l'entité « entorse de genou », un rapport statistique réalisé en 2009 par la Caisse Primaire d'Assurance Maladie (CPAM) recense 131 893 accidents de travail avec lésion du membre inférieur (hors pied) représentant un total de 7 882 107 jours d'arrêt de travail [12].

Une étude de 2008 réalisée aux urgences de Brest sur une période de 6 mois, a rapporté 27 ruptures du Ligament Croisé Antérieur (LCA) [1].

La lésion la plus fréquemment rapportée lors des traumatismes du genou est celle du ligament collatéral médial (LCM) anciennement appelé ligament latéral interne (LLI) dont l'une des principales complications est une instabilité séquellaire [2,3]. La qualité de la prise en charge initiale est donc primordiale.

L'examen clinique est indispensable, mais insuffisant à lui seul pour établir un diagnostic précis. A l'heure actuelle, les recommandations sont divergentes ; après élimination d'une fracture [4-6,9] l'examen paraclinique de référence reste l'IRM ostéo-articulaire du genou afin d'explorer le plan ligamentaire [4,9,21]. Elle n'est cependant pas indiquée en urgence et sera discutée à distance au cours d'une consultation comprenant un nouvel examen clinique en dehors de la phase aiguë hyperalgique.

En parallèle l'échographie ostéo-articulaire est de plus en plus performante et de plus en plus utilisée en médecine d'urgence et médecine du sport [13,14,28]. Cependant il n'existe pas à l'heure actuelle dans la littérature, d'étude ayant prouvé les performances diagnostiques de l'échographie comparativement à l'Imagerie par résonance magnétique (IRM) à la phase aiguë sur les lésions du LCM.

L'objectif de ce travail est de prouver que l'échographie est aussi sensible et spécifique que l'IRM pour mettre en évidence une lésion du LCM à la phase aiguë d'un traumatisme de genou.

## **2. L'entorse de genou :**

Le ligament collatéral médial (LCM) est l'un des principaux ligaments du genou. Il est constitué de deux faisceaux, et participe à la stabilité du compartiment médial du genou.

S'insérant à la partie inférieure du fémur et à la partie supérieure du tibia, à la face interne du genou, il lutte principalement contre l'ouverture interne du genou lors des mouvements de valgus. Le mécanisme lésionnel le plus décrit est celui d'un valgus forcé associé ou non à une hyper rotation externe du squelette jambier. L'atteinte isolée du ligament collatéral médial est la plus fréquente, mais peut s'intégrer à une lésion ligamentaire plus complexe (rupture du ligament croisé antérieur LCA).

Le diagnostic est essentiellement clinique : douleur à la palpation du ligament et recherche du mécanisme lésionnel en cause. Le testing ligamentaire recherche une douleur sur le trajet du ligament latéral interne, une laxité interne en valgus forcé en extension puis à 30° de flexion témoignant de l'atteinte du LCM, mais souvent limité par la douleur de l'entorse.

### **2.1 Classification :**

L'entorse de genou est une entité pathologique survenant à la suite d'un traumatisme direct ou indirect du genou. Il est défini par une lésion, une distension ou une rupture d'un ou plusieurs des ligaments du genou, conduisant ainsi à une altération de la stabilité du genou, assurée en partie par l'appareil ligamentaire.

Actuellement les entorses du genou peuvent être classées [10] en 3 stades cliniques :

- Stade I : Entorse bénigne correspondant à une simple élongation, à une distension, voire à des micros déchirures des éléments périphériques, d'évolution généralement favorable.
- Stade II : Entorse de moyenne gravité liée à une rupture partielle ou totale de formations périphériques, imposant un traitement orthopédique.
- Stade III : Entorse grave définie par une rupture d'un ou de deux éléments du pivot central, isolées ou associée à une lésion des éléments périphériques.

Une autre classification plus spécifique du LCM a été élaborée par la Société française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOFECOT) à la demande de la Haute Autorité de la Santé (HAS) en 2009. Ainsi la SOFCOT classe les entorses du LCM en trois grades :

- Entorse de grade 1 : Douleur le long du LCM sans aucune laxité clinique. Il s'agit d'un traumatisme bénin avec rupture de seulement quelques fibres ligamentaires.
- Entorse de grade 2 : Rupture partielle du LCM. On retrouve des douleurs plus importantes le long du ligament, un saignement ou un œdème localisé et une laxité modérée en valgus forcé (laxité inférieure à 10 mm).
- Entorse de grade 3 : Rupture complète du LCM soit en plein corps tendineux, soit au niveau des insertions fémorales ou tibiales. La douleur le long du LCM est alors importante. Une laxité (supérieure à 10 mm) est retrouvée en flexion et en extension.

## **2.2 Interrogatoire :**

L'interrogatoire d'un patient ayant eu un traumatisme de genou peut être très instructif, et donner des indications concernant la présence ou non d'une entorse grave. L'interrogatoire s'attache à rechercher : les circonstances de l'accident et le mécanisme du traumatisme, la notion de craquement, d'instabilité immédiatement ressentie après l'accident, d'hémarthrose.

Cependant leur valeur diagnostique n'a pas été évaluée de façon précise dans la littérature.

## **2.3 Examen clinique :**

L'examen clinique devant un traumatisme du genou doit faire rechercher trois signes évocateurs d'entorse :

- L'épanchement articulaire se traduisant par la présence d'un choc rotulien et/ou d'une fluctuation anormale du cul-de-sac sous-quadricipital.
- Une mobilité articulaire du genou en extension ou en rotation genou fléchi avec les différents tests ligamentaires. Cependant une limitation de la mobilité est peu significative, car peut être liée à un épanchement, à la douleur ou à une lésion méniscale sous-jacente.
- La présence de mobilités anormales : laxité en valgus ou en varus, présence de tiroir direct ou en rotation, présence d'un tiroir antérieur par le test de Trillat- Lachmann ou d'un ressaut aux tests dynamiques.

## **2.4 Echographie:**

Actuellement il n'existe pas de classification échographique propre aux lésions du LCM. On retrouve uniquement dans la littérature [13,14,28] une échelle calquée sur la classification IRM. Nous avons donc utilisé la classification suivante pour réaliser notre étude.

### Classification échographique des lésions du LCM :

- Grade 0 : Pas d'atteinte.
- Grade 1 : œdème péri ligamentaire : entorse bénigne.
- Grade 2 : Rupture partielle avec épaissement et anomalies de l'échogénicité intra et péri ligamentaire, et solution de continuité liquidienne du faisceau profond ou superficiel.
- Grade 3 : Rupture complète du LCM.

## **2.5 IRM :**

### **2.5.1 Aspect IRM du LCM sain :**

Le fascia superficiel du LCM apparaît comme une fine bande en hyposignal, séparée du faisceau profond par du tissu graisseux.

Il mesure 8 à 12cm de longueur, 1 à 2 cm de diamètre antéro- postérieur et 1 à 2 mm d'épaisseur. L'insertion fémorale est mieux visible sur la coupe axiale passant par la convexité de l'épicondyle fémoral médial.

Le LCM profond est ses deux composantes ménisco-fémoral et ménisco-tibial (ou ligament coronaire) sont quant à eux mieux visualisés sur les coupes frontales et sagittales ; Et ce d'autant plus en présence d'un épanchement articulaire, lorsque la capsule articulaire est distendue.

La séparation entre LCM superficiel et profond par une bourse intra ligamentaire est parfois visible en pondération T2.

### **2.5.2 Aspects IRM du LCM pathologique :**

En contexte traumatique, les lésions du plan ligamentaire médial sont fréquentes, qu'elles soient isolées, ou accompagnées d'autres lésions ligamentaires (méniscales ou autres). Le mécanisme le plus classique est celui d'une entorse en valgus sur genou fléchi. Lorsque le LCM se rompt, le LCA devient le frein principal au valgus, ce qui explique l'association récurrente entre ruptures du LCM et du LCA. Un œdème osseux est également fréquemment visible.

Dans les entorses en valgus qui surviennent sur un genou en flexion marquée, on rencontre fréquemment une rupture partielle de fibres postérieures du ligament fémoro-patellaire médial (LFPM), associée à une lésion de fibres antérieures du LCM superficiel.

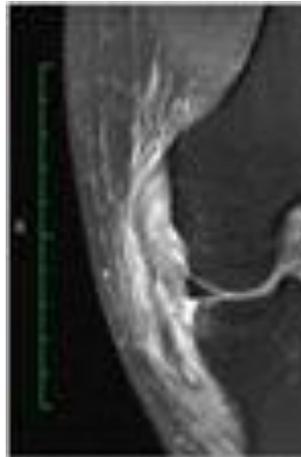
La rupture des ligaments ménisco-fémoral et ménisco-tibial est l'équivalent d'une désinsertion capsulo-méniscale. Cette lésion est quasi-pathognomonique d'entorse grave avec rupture du LCA. Lorsque la rupture intéresse les deux ligaments du LCM profond, on obtient un « ménisque flottant librement » (« free-floating meniscus »).

Une graduation des lésions traumatiques du LCM superficiel a été proposée par Schweitzer et coll. en 1995 [11] :

- L'entorse de grade I consiste en un œdème et un possible saignement présent au sein de la graisse sous-cutanée, alors que le ligament reste continu, fin et hypo intense.
- L'entorse de grade II correspond à une rupture partielle ou à un hyper signal interne.
- L'entorse de grade III indique une rupture complète du ligament. Elle survient à l'insertion fémorale dans 65% des cas, à l'insertion tibiale dans 25% des cas et au niveau de l'interligne artriculaire dans 10% des cas.



Entorse de stade 3 du  
LCM (coupe frontale 1)



Entorse de stade 3 du  
LCM (coupe frontale 2)



Entorse stade 3  
du LCM (coupe axiale)

### **3. Matériels et Méthodes :**

#### **3.1 Type d'étude**

Étude de Cohorte prospective, Observationnelle, mono centrique.

#### **3.2 Objectifs**

##### **3.2.1 Objectif principal**

L'objectif de l'étude est de comparer la concordance entre les classifications des entorses du LCM obtenues par évaluation échographique et IRM.

##### **3.2.2 Objectifs secondaires**

L'objectif secondaire est d'évaluer la présence d'autres lésions associées éventuelles : rupture partielle du rétinaculum patellaire médial [23], épanchement articulaire, atteintes du ligament collatéral latéral, atteintes méniscales (cf. Annexes N°4,5 et 6).

#### **3.3 Population étudiée**

##### **3.3.1. Critères d'inclusion**

- Patients âgés de 18 à 55 ans.
- Ayant consultés aux urgences du CHRU entre le 01/04/18 et le 30/08/18.
- Présentant un traumatisme du genou.
- Sans fractures osseuses sur le bilan radiographique standard (face et profil),
- Affilié à un régime de sécurité sociale (bénéficiaire ou ayant droit)
- Ayant affirmé sa non-opposition à l'étude.

### **3.3.2. Critères de non inclusion**

- Traumatismes graves du genou nécessitant une prise en charge chirurgicale initiale (fractures, luxations).
- Antécédent traumatique (y compris entorse) sur le même genou ou sur le genou controlatéral.
- Impossibilité de réaliser une IRM (contre-indication ou refus du patient, de passer une IRM.)
- Incapacité de comprendre l'information délivrée.
- Suivi impossible pour des raisons géographiques.

### **3.4 Critères de jugement principal**

Le critère de jugement principal est le coefficient *Kappa* de Cohen qui est un coefficient destiné à mesurer la concordance entre deux variables qualitatives, ici la classification des lésions échographiques et IRM.

### **3.5 Déroulement de l'étude**

Cette étude est un complément de l'étude ACL-TS qui se déroule actuellement au CHRU de Brest, dont l'objectif est d'établir un score de gravité clinique des entorses du genou, et dans laquelle chaque patient inclus (critères d'inclusions et d'exclusion identiques à ceux décrits ci-dessus) bénéficie d'une IRM du genou dans le mois suivant le traumatisme.

Ainsi chacun des patients inclus dans l'étude ACL-TS a été recontacté dans la semaine suivant le passage aux urgences pour les informer du complément possible à l'étude en cours et afin de proposer un rendez-vous pour réalisation d'une échographie articulaire du genou dans la

semaine suivant le traumatisme. La classification obtenue par échographie était ensuite comparée à celle obtenue par IRM dans le cadre de l'étude ACL-TS.

L'échographie a été réalisée par deux médecins du sport diplômés avec un échographe de marque eSaote, modèle MyLab™Eight, avec sonde classique 4-15 MHz et un autre échographe de marque Philips Affinity 970 avec une sonde linéaire L18-5 MHz.

L'IRM se trouvait dans une installation d'imagerie communautaire avec scanner IRM 1.5T. Le protocole de numérisation consistait en un séquençage IRM standard pour l'évaluation de la pathologie du genou, composé d'images multi-planaires dans tous les axes : sagittal, coronal et axial. La résolution spatiale a été maximisée en utilisant de petits champs de vision (14x16 cm), des tranches minces (3 mm) et une taille de matrice élevée.

### **3.6 Recueil des données**

Chaque patient a bénéficié d'une échographie puis d'une IRM suite auxquelles l'opérateur a rempli un questionnaire (un questionnaire pour chaque imagerie) (cf. Annexe N°4,5 et 6).

Ces questionnaires ont été établis en accord un radiologue spécialisé en ostéo articulaire ainsi qu'avec les classifications sus jacente.

Les deux questionnaires ainsi remplis ont ensuite été comparés par un opérateur indépendant.

### 3.7 Statistique

L'objectif de cette étude consiste en la comparaison de deux variables qualitatives qui sont les stades échographiques et IRM. Dans ce cas, on peut appliquer un test de concordance de Kappa de Cohen. Le  $K$  de Cohen est un coefficient destiné à mesurer la concordance entre deux variables qualitatives ayant les mêmes modalités. Ainsi on peut établir une table de contingence.

Figure 1 : exemple de tableau de contingence

	A	B	C
A	5	1	0
B	0	4	2
C	0	2	6

Plus le coefficient Kappa est proche de 1, et plus l'écart entre la proportion d'accords observée et la proportion théorique d'accords « aléatoires », se rapproche de l'écart entre l'accord parfait des deux observateurs et leur concordance aléatoire.

L'interprétation du coefficient de Kappa peut se faire en suivant ces chiffres :

Figure 2 : Interprétation du coefficient de Kappa

< 0	Grand désaccord
0.00 – 0.20	Accord très faible
0.21 – 0.40	Accord faible
0.41 – 0.60	Accord moyen
0.61 – 0.80	Accord satisfaisant
0.81 – 1.00	Accord excellent

Le nombre de sujet nécessaire n'a pas pu être calculé car aucune étude similaire n'a été retrouvée dans la littérature. Le nombre d'inclusion se rapprochera un maximum du nombre d'inclusion de l'étude ACL-TS. Le calcul de la puissance se fera à posteriori.

Le risque alpha est fixé à 5% pour avoir une précision de 95%.

La comparaison entre les stades échographiques et les grades IRM sera réalisé grâce au test de concordance de Kappa de Cohen. Les calculs seront réalisés grâce au logiciel Dos [35].

Les âges, l'indice de masse corporel et le délai des examens seront représentés sous forme de moyenne avec écart type et médiane.

## 4. Résultats

A ce jour, les inclusions ne sont pas terminées et continuent malgré la présentation de ce travail de thèse. En effet les inclusions moins nombreuses qu'envisagées, ne nous permettent pas d'avoir un nombre de sujet nécessaire à l'obtention de résultats significatifs.

Les résultats suivants sont donc des résultats provisoires.

### 4.1 Caractéristique de la population

D'Avril à Septembre 2018, 11 patients ont été inclus.

Les caractéristiques de la population étudiée sont détaillées dans le tableau 1 ci-dessous.

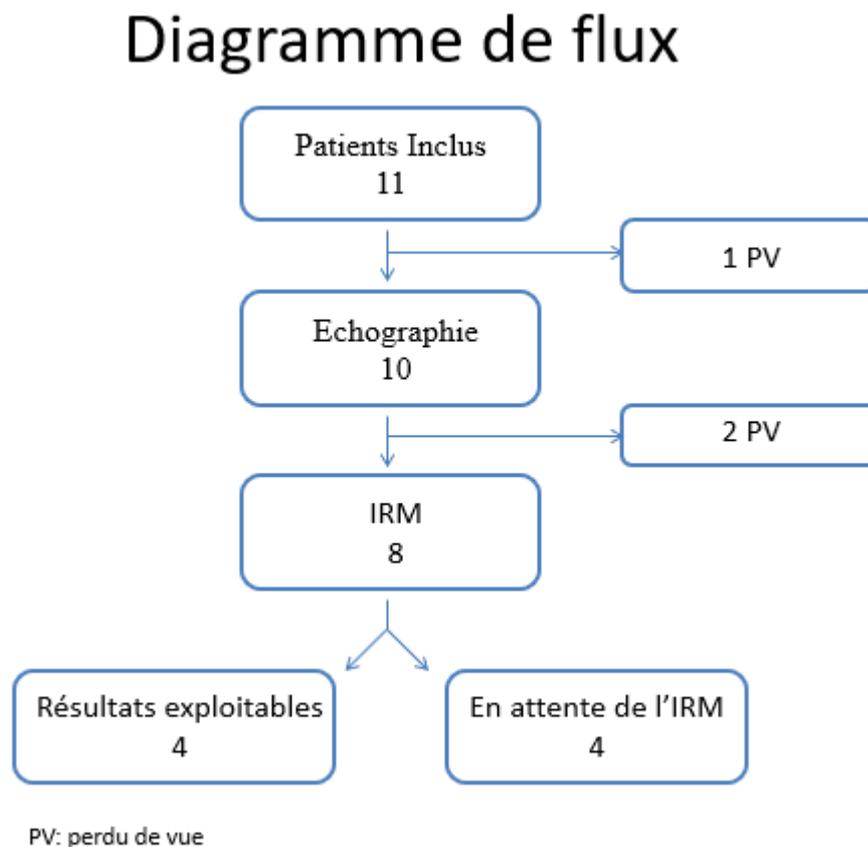
Tableau 1 : Caractéristiques de la population étudiée

Nombre de personne inclus	11
Age (année) en moyenne	25.18 ans (19 à 33 ans)
Indice de masse corporel (m/kg <sup>2</sup> )	23.83 (22 à 28)
Rapport homme/femme	5/6
Latéralité droit/gauche	6/3

Actuellement 11 patients ont été inclus. Une personne ne s'est pas présentée au rendez-vous échographique. 10 patients ont donc pu bénéficier d'une échographie.

Deux personnes ne se sont pas présentées au rendez-vous d'IRM. Parmi les 8 patients inclus, 4 d'entre eux n'ont pas encore pu bénéficier d'une IRM. Sur les 11 patients inclus, nous avons obtenu 4 résultats exploitables.

Figure 3 : Diagramme de flux



## 4.2 Résultats

Aucune analyse statistique n'a pu être réalisée compte tenu du faible nombre d'inclusion. La présentation des résultats n'est donc qu'épidémiologique et descriptive.

Toutes les échographies ont été réalisées dans des conditions d'examen satisfaisantes.

Le délai moyen de réalisation des échographies était de 8.5 jours (de 1 jours à 11 jours) la médiane est 8.5 jours.

Le délai moyen de réalisation des IRM était de 23.5 jours (de 12 à 33 jours) la médiane de 24.5 jours.

#### 4.2.1 Objectif principal

Ces résultats concernent seulement l'atteinte du ligament collatéral médial.

Parmi les quatre résultats exploitables, les échographies ont montré un patient grade 0, un grade 1 et deux grade 2.

Aucune lésion n'a été retrouvée en IRM car tous ces patients ont un stade 0 au niveau du questionnaire IRM.

Les résultats obtenus aux différentes imageries sont présentés ci-dessous.

Tableau 2 : Atteinte du ligament collatéral médial

<b>IRM</b>	<b>Stade 0</b>	<b>Stade 1</b>	<b>Stade 2</b>	<b>Stade 3</b>
<b>Echographie</b>				
<b>Grade 0</b>	<b>1</b>	.	.	.
<b>Grade 1</b>	<b>1</b>	.	.	.
<b>Grade 2</b>	<b>2</b>	.	.	.
<b>Grade 3</b>	.	.	.	.

## **4.2.1 Objectifs secondaires**

### **4.2.1.1 Épanchement articulaire**

L'échographie a montré la présence d'épanchement intra articulaire dans 4 échographies sur 6. A l'IRM un épanchement a été mis en évidence dans un cas seulement.

### **4.2.1.1 Pivot central**

Le pivot central n'a pas pu être visualisé en échographie.

L'IRM a montré une rupture du ligament croisé antérieur dans 2 cas sur 4.

### **4.2.1.1 Ligament collatéral latéral**

Aucune atteinte du ligament collatéral latéral n'est retrouvée que ce soit en échographie ou en IRM. Un cas est retrouvé avec un grade 1 du ligament collatéral latéral mais n'a pas été réalisé à ce jour d'IRM.

### **4.2.1.1 Atteinte méniscale**

Une atteinte méniscale est mise en évidence en échographie et non retrouvée à l'IRM.

### **4.2.1.1 Tendon quadricipital**

Aucune atteinte n'est trouvée en échographie ni en IRM.

Tableau 3 : Tableau général

N°	âge	Lig Coll Médial		Lig Coll Latéral		Rupture du RPM		Epanchement	Att méniscales		Att pivot central	
		IRM	echo	IRM	Echo	IRM	Echo	Echo	IRM	Echo	IRM	Echo
1	23	Stade 0	Stade 2	Stade 0	Stade 0	non	Non	oui	non	oui	non	non visible
2	21	Stade 0	Stade 0	Stade 0	Stade 0	non	Non	oui	oui	non	rupture LCA	non visible
3	19	Stade 0	Stade 2	Stade 0	Stade 0	non	Non	oui	oui	non	rupture LCA	non visible
4	33	Stade 0	Stade 1	Stade 0	Stade 0	non	Non	non	non	non	non	non visible
5	19		Stade 2		Stade 1		Non	oui		non		non visible
6	24		Stade 0		Stade 0		Non	non		non		non visible

## 5. Discussion

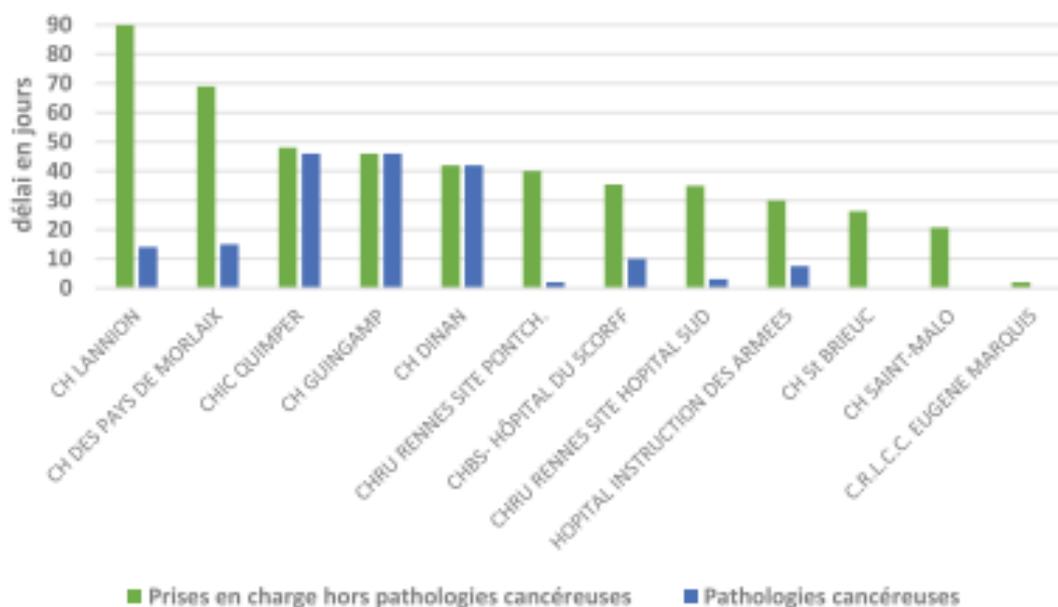
L'entorse du genou est une pathologie très fréquente en médecine d'urgence. Elle peut engendrer des séquelles handicapant une vie quotidienne sportive ou professionnelle [20, 25,26]. Le traitement orthopédique avec immobilisation totale destinée à favoriser la cicatrisation des différentes lésions fait peu à peu place à une immobilisation contrôlée par des atèles articulées.

En effet, une immobilisation complète par atèle de type ZIMMER peut engendrer une amyotrophie quadricipitale, l'un des principaux muscles stabilisateurs du genou, avec pour conséquences une fragilisation du système articulaire fémorotibial déjà atteint par la lésion ligamentaire en cours.

D'autre part, en France, la disponibilité des IRM n'est pas suffisante pour pouvoir répondre aux indications des sociétés savantes et aux avancées de la médecine.

Graphique 1 : Délai d'examen IRM dans le département du Finistère et Côtes d'Armor.

■ **Délai moyen de rendez-vous d'un examen d'IRM pour les patients externes**



*Les Centres Hospitaliers St Brieuc et St Malo n'ont pas répondu à la question relative aux pathologies cancéreuses.*

*Source : Enquête ARS MCO Bretagne (données 2013)*

La disponibilité de l'examen est très hétérogène sur le réseau de soins français. En Bretagne, le délai varie de 20 à 90 jours pour les patients externes selon une enquête de l'ARS en 2016 [17].

Une étude de Cook [32] a montré que l'utilisation de l'échographie s'est avérée être deux fois plus sensible pour diagnostiquer correctement les déchirures méniscales longitudinales, confirmées par arthroscopie, par rapport à l'IRM.

L'utilisation de l'échographie pour le diagnostic de blessures du LCM présente de nombreux avantages. C'est un outil non invasif, rentable, une procédure réalisable dès les urgences qui permet un diagnostic en temps réel et donc une prise en charge précoce des lésions avec mise en place d'une rééducation initiale plus adaptée. L'échographie offre une évaluation dynamique de la pathologie articulaire, permettant une détection rapide des fractures, anomalies

structurelles ou ligamentaires, des épanchements [18 ,19]. La portabilité de l'équipement facilite la réalisation de l'examen sans la contrainte du transport des patients, ni du délai d'obtention des autres examens.

Elle peut aussi bien être réalisée par un rhumatologue, un médecin du sport ou un radiologue diplômé en échographie.

L'échographie présente également un avantage économique notable par rapport à l'IRM. Une IRM du genou implique un coût important (120,86+55 euros) [15 ,16] pour la sécurité sociale contrairement à une échographie ostéo articulaire (37.80 euros) [33].

**Tableau 4** : Liste des actes d'échographies ostéoarticulaire

Tableau. Liste des actes d'échographie ostéoarticulaire.

Code	Libellé	Tarif (€)
NEQM001	Échographie unilatérale ou bilatérale de la hanche du nouveau-né	
PBQM002	Échographie unilatérale ou bilatérale d'une articulation À l'exclusion de NEQM001	
PBQM003	Échographie unilatérale ou bilatérale d'une articulation et de son appareil capsuloligamentaire. À l'exclusion de NEQM001	37,80
PBQM001	Échographie unilatérale ou bilatérale de plusieurs articulations	
PBQM004	Échographie unilatérale ou bilatérale de plusieurs articulations et de leur appareil capsuloligamentaire	
PCQM001	Échographie du muscle et/ou du tendon (ZZQM005)	
ZZHJ007	Ponction ou cytoponction d'un organe superficiel sur une cible par voie transcutanée avec guidage échographique	19,20
ZZHJ016	Ponction ou cytoponction d'un organe superficiel sur plusieurs cibles par voie transcutanée avec guidage échographique	19,20
ZZHJ001	Biopsie d'un organe superficiel sur une cible par voie transcutanée avec guidage échographique	76,80
ZZHJ022	Biopsie d'un organe superficiel sur plusieurs cibles par voie transcutanée avec guidage échographique	115,20
ZZJJ003	Évacuation d'une collection d'un organe superficiel par voie transcutanée avec guidage échographique	20,90
ZZJJ002	Évacuation de plusieurs collections d'un organe superficiel par voie transcutanée avec guidage échographique	20,90
ZZJJ007	Drainage d'une collection d'un organe superficiel par voie transcutanée avec guidage échographique	19,20
ZZJJ010	Drainage de plusieurs collections d'un organe superficiel par voie transcutanée avec guidage échographique	19,20
YYYY028	Guidage échographique	37,80

Cette étude a pour objectif de valoriser l'utilisation de l'échographie dans les entorses du LCM, elle reste cependant critiquable en de nombreux points.

D'un point de vue méthodologique, les critères d'inclusions et de non inclusion ont été dictés par l'étude ACL- TS afin de s'affranchir du délai d'obtention habituel des IRM, ce qui nous paraissait pertinent pour comparer des lésions en aigue. Les inclusions ont donc été limitées par le critère d'exclusion d'antécédent de traumatisme sur le genou et sur le genou controlatéral.

L'inclusion, obligatoirement faites aux urgences a été aussi un frein car de nombreux traumatisme du genou sont vus en externe soit chez le médecin généraliste soit chez un médecin du sport. Parfois même chez le médecin du sport qui réalisait les échographies pour l'étude (ces patients n'ont donc pas pu être inclus dans l'étude.).

Il est également reconnu que la charge de travail et le nombre de passage aux urgences favorise l'oubli d'inclusion dans l'étude. De plus, les traumatismes de genou sont généralement vus par les internes qui en réfèrent à leurs seniors au début du semestre voir qui ne leur en parle plus lorsqu'il acquière de l'expérience. Ceci peut expliquer le faible nombre d'inclusion de patient aux urgences. De plus sur la région de Brest, il existe d'autres services d'urgences, notamment l'hôpital d'instruction des armées Clermont Tonnerre et la clinique de Keraudren qui prennent en charge une partie de la traumatologie légère.

Un certain nombre d'inclusion ont été perdu de vue en raison de la non réalisation d'un ou des deux imageries. Une des explications potentielle est la possible amélioration des douleurs et du handicap rendant l'examen d'imagerie inutile aux yeux des patients. L'autre raison est possiblement liée à la gêne occasionnée par la multiplication des créneaux de consultations nécessaire à la réalisation des deux imageries successives.

Dans plusieurs études [30 ,31], les lésions du LCM ont été étudiés à la phase aigue puis au long cours pour évaluer la persistance de lésions séquellaire. Le but était de déterminer le potentiel de guérison à long terme des lésions du LCM traitées de manière non chirurgicale. Une

étude de cohorte a été réalisée en moyenne neuf ans après la lésion. Les méthodes utilisées comprenaient quatre échelles de notation standardisées d'entorse du genou : une échelle d'évaluation subjective, une échelle d'évaluation objective, une échelle d'évaluation fonctionnelle et une échelle d'évaluation radiographiques. Les résultats concernant la récupération des entorses de grade II du LCM était généralement bon, même si une certaine laxité médiale résiduelle était fréquente. Concernant les entorses de grade III, le résultat était beaucoup plus péjoratif, avec une fréquence élevée d'instabilité médiale persistante, un dysfonctionnement du ligament croisé antérieur, une faiblesse musculaire et une arthrose post-traumatique. On pourrait donc grâce à l'échographie détecter plus rapidement les lésions de grade III afin de proposer un traitement plus adapté pour diminuer le risque de séquelles.

## **6. Conclusion**

Les résultats provisoires présentés ne permettent donc pas de conclure, mais il semble intéressant de poursuivre les inclusions compte tenu des avantages évidents que pourrait apporter l'échographie dans la prise en charge précoce des entorses du LCM.

## Bibliographie

1. Guillodo Y1, Rannou N, Dubrana F, Lefèvre C, Saraux A. Diagnosis of anterior cruciate ligament rupture in an emergency department J 2008 Nov; 65(5):1078-82.
2. Kannus P. Long-term results of conservatively treated medial collateral ligament injuries of the knee joint. Clin Orthop Relat Res. 1988 Jan;(226):103-12.
3. Kannus P, Järvinen M. Knee ligament injuries in adolescents. Eight year follow-up of conservative management. J Bone Joint Surg Br. 1988 Nov;70(5):772-6.
4. Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, McDowell I, Cwinn AA, Smith NA, et al. Prospective validation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. JAMA 1996; 275: 611 - 5.
5. Stiell IG, Wells GA, McDowell I, Greenberg GH, McKnight RD, Cwinn A A, et al. Use of radiography in acute knee injuries: need for clinical decision rules. Acad Emerg Med 1995;2 966-73.
6. Seaberg DC, Jackson R. Clinical decision rule for knee radiographs. Am J Emerg Med 1994;12:541.
7. Lundberg M, Odensten M, Thuomas KA, Messner K. The diagnostic validity of magnetic resonance imaging in acute knee injuries with hemarthrosis. A single blinded evaluation in 69 patients using high-field MRI before arthroscopy. Int J Sports Med 1996 ;17:218-22.
8. Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des travailleurs salariés. Risque AT 2009 « statistiques technologique » tous CTN et par CTN. (Internet).2010. Disponible sur : <http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/statistiques-et-analyse/sinistralite-atmp/dossier/syntheses-et-analyses-statistiques-de-la-sinistralite-par-ctn.html>

9. Frey A, Brana A. Séminaire Société Française de médecin d'Urgence (SFMU) 2003. Prise en charge d'un traumatisme du genou (internet). 2003. Disponible sur : [http://www.sfm.org/upload/70\\_formation/02\\_formation/03\\_journees/archives/brochure.pdf](http://www.sfm.org/upload/70_formation/02_formation/03_journees/archives/brochure.pdf)
10. Chanussot JC, Danowski RG. Traumatologie du sport. Elsevier Masson ; 2012
11. J.-D. Laredo, M. Wybier, L. Bellaïche. Collection savoir faire en radiologie ostéo articulaire N°6 : Schweitzer et coll. en 1995.
12. Haute Autorité de Santé. Référentiels concernant la durée d'arrêt de travail en cas d'entorse du ligament collatéral médial du genou- Réponse à la saisine du 22 octobre 2010 en application de l'article L.161-39 du code de la sécurité sociale (interne). 2010. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-05/referentiels\\_concernant\\_la\\_duree\\_darret\\_de\\_travail\\_saisine\\_du\\_22\\_octobre\\_2010\\_argumentaire.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-05/referentiels_concernant_la_duree_darret_de_travail_saisine_du_22_octobre_2010_argumentaire.pdf)
13. Ghosh N., Kruse D., Subeh M., Lahham S., Fox J.C. Comparing Point-of-care-ultrasound (POCUS) to MRI for the Diagnosis of Medial Compartment Knee Injuries. *Journal of Medical Ultrasound* 2017; 25:3(167-172)
14. Jiang L., Liu Y.-Q., Cui L.-G., Meng Y., Tian H., Zhang K., Wang J.-R. Evaluation of the morphology and function of medial collateral ligament after total knee arthroplasty with high-frequency ultrasound. *Acta Academiae Medicinae Sinicae* 2016 ;38:5(574-578).
15. Décision du 16 janvier 2017 de l'Union nationale des caisses d'assurance maladie relative à la liste des actes et prestations pris en charge par l'assurance maladie.
16. Décision UNCAM du 16/01/17 relative aux tarifs des forfaits techniques scanner, IRM et TEP scan.
17. Enquête de l'ARS L'imagerie médicale pour un meilleur accès et une exposition aux rayonnements maîtrisée en 2016. Disponible sur [https://www.bretagne.ars.sante.fr/sites/default/files/2017-01/ARS%20Bretagne%20-%202013\\_Etude\\_ARIS\\_Imagerie.pdf](https://www.bretagne.ars.sante.fr/sites/default/files/2017-01/ARS%20Bretagne%20-%202013_Etude_ARIS_Imagerie.pdf).

18. Blankstein A. Ultrasound in the diagnosis of clinical orthopedics : the orthopedic stethoscope. *World J Orthop* 2011 ;2(2) :13e24.
19. Iagnocco A. Imaging the joint in osteoarthritis : a place for ultrasound ? *Best Pract Res Clin heumatol* 2010 ;24(1):27e38.
20. Sirisena D, Papi E, Tillett E. Clinical assessment of antero-medial rotational knee laxity : a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017 April ; 25(4) :1068-1077.
21. Gupta MK, Rauniyar MK, Karn NK, Sah PL, Dhungel K, Ahmad K. MRI evaluation of knee injury with arthroscopic correlation. *J Nepal Health Res Counc.* 2014 Jan ;12(26) :63-7.
22. Taketomi S, Uchiyama E, Nakagawa T, Takeda H, Nakayama S, Fukai A, Sanada T, Iwaso H. Clinical features and injury patterns of medial collateral ligament tibial side avulsions: "wave sign" on magnetic resonance imaging is essential for diagnosis. *Knee.* 2014 Dec; 21(6): 1151-5.
23. Zhang GY, Zheng L, Shi H, Qu SH, Ding HY. Sonography on injury of the medial patellofemoral ligament after acute traumatic lateral patellar dislocation: Injury patterns and correlation analysis with injury of articular cartilage of the inferomedial patella. *Injury.* 2013 Dec; 44(12):1892-8.
24. Heitmann M, Preiss A, Giannakos A, Frosch KH. [Acute medial collateral ligament injuries of the knee: diagnostics and therapy]. *Unfallchirurg.* 2013 Jun;116(6):497-503.
25. Kurzweil PR, Kelley ST. Physical examination and imaging of the medial collateral ligament and posteromedial corner of the knee. *Sports Med Arthrosc.* 2006 Jun; 14(2):67-73.
26. Craft JA, Kurzweil PR. Physical examination and imaging of the medial collateral ligament and posteromedial corner of the knee. *Sports Med Arthrosc.* 2015 Jun ;23(2)

27. DeLong JM, Waterman BR. Surgical Techniques for the Reconstruction of Medial Collateral Ligament and Posteromedial Corner Injuries of the Knee: A Systematic Review. *Arthroscopy*. 2015 Nov;31(11):2258-72.
28. Gruber G, Martens D, Konermann W. Value of ultrasound examination in lesion of the medial collateral ligament of the knee joint. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 1998 Jul-Aug ;136(4):337-42.
29. Kühne JH, Jansson V, Zimmer M, Branner S. Combined injury of the anterior cruciate ligament and the medial collateral ligament of the knee joint--results of two to six years follow-up of surgical treatment. *Unfallchirurgie*. 1992 Oct;18(5):295-303.
30. Kannus P. Long-term results of conservatively treated medial collateral ligament injuries of the knee joint. *Clin Orthop Relat Res*. 1988 Jan;(226):103-12.
31. Kannus P, Järvinen M. Knee ligament injuries in adolescents. Eight year follow-up of conservative management. *J Bone Joint Surg Br*. 1988 Nov ;70(5):772-6.
32. Cook JL, Cook CR, Stannard JP, et al. MRI versus ultrasonography to assess meniscal abnormalities in acute knees. *J Knee Surg* 2014; 27(4):319e32.
33. Milka M. Facturation de l'activité d'échographie en rhumatologie en pratique. *La lettre du rhumatologue*. mars 2013
34. F Doyon, C Hill évaluation des méthodes diagnostiques. *J Radiol* 2001 ;82:117-125
35. Logiciel Dos. Disponible sur [http://kappa.chez-alice.fr/Kappa\\_cohen.htm](http://kappa.chez-alice.fr/Kappa_cohen.htm)

## Annexe 1 : Etude ACL-TS recto



# Etude ACL-TS



### CRITÈRES D'INCLUSION

- Age de 18 à 55 ans,
- Traumatisme du genou survenu moins de 9 jours avant la consultation aux urgences ou la consultation médicale
- Absences de fractures osseuses sur le bilan radiographique standard (face et profil),
- Patient affilié à un régime de sécurité sociale (bénéficiaire ou ayant droit),
- Patient informé et ayant confirmé sa non opposition à l'étude

### CRITÈRES DE NON-INCLUSION

- Traumatisme grave du genou nécessitant une prise en charge chirurgicale d'emblée (fractures, luxations)
- Antécédents traumatiques (dont entorse) sur le même genou ou sur l'autre
- Impossibilité (contre-indication CE métallique ou claustrophobie...) ou refus de passer une IRM
- Incapacité de comprendre l'information délivrée
- Refus du patient
- Suivi impossible pour des raisons géographiques

### PROCÉDURES DE L'ETUDE

Consultation initiale	Délai après l'accident	Procédures
	≤ 9 jours	Vérification des critères de sélection Information du patient puis inclusion Interrogatoire et remplissage du questionnaire Prescriptions IRM et mesure de la laximétrie
IRM	≤ 1 mois	
Mesure de la laximétrie	3 à 6 semaines	
Consultation d'orthopéde	≤ 6 semaines	Examen clinique Analyse IRM, laximétrie Diagnostic final et présentation des options thérapeutiques Fin de l'étude pour le patient

### PRISE EN CHARGE DU PATIENT

Service des urgences ou dans un centre médoc chirurgical

Interrogatoire par le médecin

Bilan radiographique standard

Vérification des critères de sélection

**Information du patient puis inclusion : Note dans le dossier médical du patient**

Interrogatoire et remplissage du questionnaire :

**aux urgences par 2 médecins si possible**

Prescriptions IRM et laximétrie

**Examen à réaliser**

IRM maximum 1 mois après l'accident

Laximétrie 3 à 6 semaines après l'accident

Consultation chirurgien orthopédiste

Au maximum 6 semaines après l'accident

Manœuvres dynamiques de testing ligamentaire

### RECEUIL DES DONNEES SUR E-CRF

Site : <https://kemosoft.fr/LCA-TS>

LogIn :

Password :



# Etude ACL-TS

## DESIGN DE L'ETUDE

Type d'étude: Etude interventionnelle en soins courants  
Phase 1 : 7 mois  
Analyse du score : 2 mois  
Phase 2 : 9 mois  
Analyses finales : 3 mois  
Durée de participation du patient : 1 mois +/- 7jours  
Durée des inclusions : 12 mois  
Durée globale de l'étude : 24 mois  
Nombre de patients à inclure : 350 patients  
Nombre de centres participants: 17 centres dont 1 au Luxembourg

## CRITERES DE L'ETUDE

### Critère principal de jugement

Critères de performance diagnostique du score comparé à l'examen diagnostique de référence IRM (LCA rompu ou non)

### Critères secondaires de jugement

Tests statistiques adaptés (cf paragraphe statistiques du protocole)  
Quantification de la laésie différentielle avec la loi normale  
Modéliser la démarche diagnostique incluant le score en élaborant un arbre décisionnel basé sur ses performances diagnostiques  
Ceci sera RMK potentiellement entablées: le chez les patients dont le score sera inférieur au seuil fixé pour la détection des lésions

## CONTACTS

### EDITEUR

Société Française d'Arthroscopie  
28, rue Marbeuf, 75008 Paris, France  
[www.arthroscopie.com](http://www.arthroscopie.com)

### INVESTIGATEUR COORDONNATEUR

Dr Geoffrey MOURISSAT  
Chirurgie des Genoux  
67 rue de Bezenvalle, F-75028 Paris, France

### INTERMEDIARIE SCIENTIFIQUE

Dr François Xavier GUMPERT  
Chirurgie Manuelle et Lumbale  
Service de Chirurgie Orthopédique  
3 rue Asselin de la Croix, F-65030 Loudreville, France  
Tel : +33 (0)5 41 26 54 43  
Fax : + 33 (0) 1 87 64 07 34  
E-mail: [francois.gumpert@chcwan.mtsafrance.fr](mailto:francois.gumpert@chcwan.mtsafrance.fr)

### METHODOLOGISTE

Dr Shahnaz KOUJOUK  
85 Boulevard Pasteur, F-75015 Paris, France

### STATISTICIEN

François DUMAY  
Neuro-Epidémiologie Tripartite  
Issuen, UMR S-1004  
Neuro-Epidémiologie Tripartite  
2 Rue de Dr Maréchal, F-67025 Strasbourg, France

### DATA MANAGER

Dr Antoine PICHONNET  
Carta logiciel de Visualis Labo Océan  
Service de chirurgie orthopédique  
Boulevard Gairn EC300 Orléans, France  
Tel : + 33 (0) 2 51 49 07 00  
E-mail: [antoine.pichonnet@oca.fr](mailto:antoine.pichonnet@oca.fr)

### COORDONNATEUR

PIEA CONSULTING  
9 rue du Pavé Saint Louis,  
E32001 ABBAYE, France  
E-mail: [tom@peiaconsulting.fr](mailto:tom@peiaconsulting.fr)

**TITRE:** Construction et validation d'un score fonctionnel de dépitage des ruptures du Ligament Croisé Antérieur du genou en période post-traumatique immédiate. Dépitage chronique des ruptures aiguës du ligament croisé antérieur du genou

## OBJECTIFS DE L'ETUDE

### Objectif Principal

La construction et la validation d'un score de dépitage fonctionnel facile dans les ruptures du LCA, en période post-traumatique immédiate.

### Objectifs Secondaires

Evaluer la reproductibilité intra-évaluateur du score aux urgences.  
Rechercher une corrélation entre le score et la laésie différentielle quantifiée avec une loi normale  
Déterminer la valeur seuil optimal du score et de la laésie différentielle.  
Identifier les facteurs pouvant modifier la sensibilité du score (âge, sexe, niveau sportif, importance de la laésie, lésions associées au cartilage/lésions).  
Modéliser la démarche diagnostique incluant le score en élaborant un arbre décisionnel basé sur ses performances diagnostiques.  
Identifier la bénéfice économique potentiel par rapport à la réalisation systématique d'une IRM.

	<b>Information et Consentement Eclairés</b>	
	Etude Echogenou	N° formulaire : FIC03-005

Etude echogenou  
Promoteur : Pr Dubrana  
Opérateur : Dr Guillodo et Dr Prado

**Fiches d'information sur l'étude Echogenou**

Vous venez d'avoir un traumatisme du genou. Vous êtes éligible à participer une étude qui se déroule actuellement sur l'Hôpital de la Cavale blanche. Cette étude a pour but d'évaluer les performances diagnostiques de l'échographie ostéo articulaire en référence à l'IRM après un traumatisme du genou.

Plus spécifiquement, nous étudions les lésions détectables au niveau d'un ligament dans la partie interne du genou. C'est le ligament collatéral médial qui participe à la stabilité du genou avec les ligaments croisés et son homologue ligament collatéral latéral.

Une mauvaise cicatrisation engendre une laxité séquellaire qui peut devenir une faiblesse dans la stabilité ligamentaire du genou.

L'échographie est un examen non douloureux, non invasif, non irradiant et rapide. Pratiqué de manière courante, ses indications se multiplient. C'est un examen plus disponible que l'IRM, moins couteux avec moins de contre-indication.

Les résultats anonymisés seront ensuite comparés aux résultats d'IRM qui est l'examen de référence pour les entorses du genou actuellement.

**Déclaration de non opposition du patient à la pratique d'une échographie**

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_  
Date de naissance \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ jour mois année  
Profession \_\_\_\_\_

Genou droit    Genou gauche

Date de ce jour \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Autorise ce jour, la pratique d'une échographie ostéo articulaire du genou par un médecin diplômé et l'exploitation des résultats anonymisés.

Fait à ..... , le .....  
Signature

## Protocole échographique

IPP :

Nom du patient :

Age :

Poids :

Taille :

### **Echographie Ostéo articulaire du genou**

Date du traumatisme :

Date de l'échographie :

Délai :

Latéralité :

Qualité de l'examen :

#### **Etat du Ligament collatéral médial (tibial) :**

Signes : Pas d'atteinte (grade 0)

Œdème péri ligamentaire : entorse bénigne (grade1)

Rupture partielle : Rupture partielle : épaissement et anomalies de l'échogénicité intra et péri-ligamentaire avec une solution de continuité liquidienne (grade 2)

Rupture complète (grade 3)

**Rupture partielle du rétinaculum patellaire médial** : Absente

Présente

- Epanchement intra articulaire :

-Atteinte méniscales :

-Atteinte du Ligament collatéral latéral (même sémiologie que LCM):

-Atteinte pivot centrale :

-Atteinte du tendon quadricipital : (trois lames tendineuses) :

## Protocole IRM

IPP :

Nom du patient :

Age :

### IRM du genou

Date du traumatisme :

Date de l'IRM :

Délai :

Latéralité :

Qualité de l'examen :

Etat du Ligament collatéral médial (tibial) : Stade 0

Stade 1

Stade 2

Stade 3

Rupture partielle du rétinaculum patellaire médial : Absente  Présente

-épanchement articulaire :

-Atteinte méniscales :

-Atteinte du Ligament collatéral latéral (fibulaire) :

-Atteinte pivot centrale : LCA : LCP :

## Annexe 6 : Classification échographique et IRM des lésions du LCM

### **Annexes :**

#### Classification des lésions du Lig. Coll Médial (LCM) par IRM :

**Stade 0** : Pas d'atteinte

**Stade 1** : Epaissement et hypersignal intra et/ou péri-ligamentaire (œdème périligamentaire avec ligament intact)

**Stade 2** : rupture partielle du LCM (un faisceau)

**Stade 3** : rupture complète du LCM (les deux faisceaux) sans ou avec rétraction

#### Classification des lésions du Lig. Coll Médial par Echographie :

**Grade 0** : Pas d'atteinte

**Grade 1** : œdème péri ligamentaire : entorse bénigne

**Grade 2** : Rupture partielle : épaissement et anomalies de l'échogénicité intra et péri-ligamentaire avec une solution de continuité liquidienne du faisceau profond ou superficiel

**Grade 3** : Rupture complète

## **SERMENT D'HIPPOCRATE :**

Au moment d'être admis 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.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu 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 déshonoré et méprisé si j'y manque.

JAFFRENNOU (Maxime) – Comparaison de l'échographie dans les lésions du ligament collatéral médial par rapport à l'IRM après un traumatisme du genou suite à une consultation aux urgences au CHRU de la Cavale Blanche à BREST  
Th. : Méd. : Brest 2018

**RESUME** : Les traumatismes de genou sont fréquents dans la population et le traitement reste le même malgré des lésions. L'IRM est l'examen d'imagerie de référence mais reste difficilement accessible en phase aiguë. L'échographe pourrait devenir un examen d'imagerie disponible en aigue et pouvant détecter des lésions graves afin d'adapter précocement la prise en charge de ces lésions.

L'objectif de cette étude est de montrer que l'échographie est aussi sensible et spécifique qu'une IRM pour mettre en évidence les lésions du ligament collatéral médial lors de la phase aigüe d'un traumatisme de genou en comparant les résultats d'une échographie ostéo articulaire et d'une IRM réalisée dans le mois suivant le traumatisme.

Les résultats présentés sont des résultats provisoires.

**MOTS CLES** :

ENTORSE DU GENOU  
LIGAMENT COLLATERAL MEDIAL  
ECHOGRAPHIE  
IRM  
CONSULTATION AUX URGENCES

**JURY** :

<b>Président</b>	<u>Mr le Professeur DUBRANA Frédéric</u>
<b>Membres du jury</b>	Mr le Professeur STINDEL Eric
	Mr le Docteur SALIOU Philippe
	Mr le Docteur GUILLODO Yannick

**DATE DE SOUTENANCE** :

12 octobre 2018

**ADRESSE DE L'AUTEUR** :

xxx

**IMPRIME 3 – AUTORISATION D'IMPRIMER**  
**THESE DE DOCTORAT EN MEDECINE**

**INTERNE**

Monsieur JAFFRENNOU Maxime  
Inscrit en DES de médecine générale

Titre définitif de la thèse soutenue :

**Comparaison de l'échographie dans les lésions du ligament  
collatéral médial par rapport à l'IRM à 8 jours d'un  
traumatisme du genou après une consultation aux urgences au  
CHRU de la Cavale Blanche à BREST.**

ACCORD DU PRESIDENT DU JURY DE THESE SUR L'IMPRESSION DE LA THESE

OUI :   
NON :

La présente autorisation d'imprimer sa thèse est délivrée à l'interne susmentionné.

Brest, le

Le directeur de l'UFR de médecine et des  
sciences de la santé de Brest

  
C. BERTHOU 

Le président du jury de thèse

  
Dr. DURANA F.



