

**CHU CAEN NORMANDIE** | **ORTHOPÉDIE CHU CAEN** | **UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE**

## Histoire naturelle d'un genou avec un LCA rompu

Dr César Praz, Pr Christophe Hulet  
Dunet J, Feron M, Chapus V, Rochcongar G

DIU Arthroscopie : Brest 2022



**CHU** | **Introduction**

Registre - US - Norvège

**Taux d'incidence rupture LCA**

→ 68.6 /100,000 personnes-années

**Population à risque 19-25 Ans**

→ 241 /100,000 personnes-années

Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. [Reinstrom et al. BrJSports2008](#)  
Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears and Reconstruction: A 21-Year Population-Based Study [Sanders et al. AJSM 2016](#)

**CHU** | **Introduction** | Meta-Analysis

Incidence élevée de la **rupture du LCA tous sports**  
58 études  
Période d'1 à 25 ans

	Incidence Proportion (IP)	Taux Incidence (total person time, IR)
Femme	3,5%	1,5/10000
Homme	2%	0.9/10000

→ ♀ **Proportion d'incidence X 1,7**  
**Taux d'incidence X 1,5**

"What's my risk of sustaining an ACL injury while playing sports?" A systematic review with meta-analysis [Alicia M Montalvo et al. BrSports2019](#)

**CHU** | **Introduction** | Meta-Analysis

Incidence élevée de la **rupture du LCA dans le football**  
28 études  
Période d'1 à 4 ans

	Incidence Proportion (IP)	Taux Incidence (total person time, IR)
Femme	2%	2.0/10000
Homme	3.5%	0.9/10000

→ ♀ **Taux d'incidence X 2,2**

"What's my risk of sustaining an ACL injury while playing football (soccer)? A systematic review with meta-analysis [Alicia M Montalvo et al. BrSports2018](#)

**CHU** | **Introduction**

**Une rupture de LCA pour un sportif représente une lésion dévastatrice avec beaucoup de conséquences sur sa carrière**

Le taux de retour au sport est très élevé **85-90%**  
**Taux retour au sport même niveau = 65%**

Risque significatif de rupture du greffe du LCA **population à risque par rapport au mode de vie sédentaire: 16,5 et 25%**

La plupart des ruptures de greffe du LCA sont survenues au cours de la première année **8%**

Bach, B.R. ACL surgery 2010  
Pinczewski LA, & al. Am J Sports Med. Apr. 2007  
Allen, CR & Harner CD. Orthop Clin North Am. 2003  
Arden et al. BrJ sports med. 2014  
Sonney-Cottet B. Am J Sports Med. Jun. 2017  
Di Benedetto, P. Knee Surg Relat Res 2016  
Yamini FRJ, & al. Am J Sports Med. Aug. 2013  
Mariscalco MW & al. Arthroscopy. Dec. 2013  
Park SY & al. KSSTA. May. 2013  
Hussein M, & al. Am J Sports Med. Aug. 2012  
Magnussen RA & al. Arthroscopy. Apr. 2012  
Waldén et al. Br J Sports Med 2016  
Lind et al. KSSTA 2008  
Webster et al. AJSM 2016

**CHU** | **Introduction**

Un cas récent.....



Plus de 45997 reconstructions de LCA et plus de 60% en ambulatoire  
**Source ATIH 2019**

**CHU**

## Introduction

Un retour hors norme




Jeff Reine-Adelaido a joué 50 matchs en Ligue 1 et a été élu meilleur joueur de la saison 2010-2011.

**Jeff Reine-Adelaido après son retour en L1 avec l'OL : « L'émotion est tellement immense... »**

Jeff Reine-Adelaido, le milieu de terrain lyonnais, dit son bonheur de revenir en Ligue 1 après plus de deux mois d'absence et deux ruptures des ligaments croisés.

**CHU**

## Le LCA

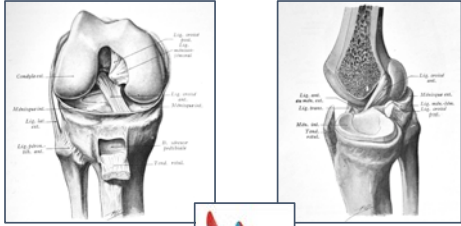


The « **RIBBON** » concept

Ribbon like appearance of the midsubstance fibres of the anterior cruciate ligament close to its femoral insertion site: a cadaveric study including 111 knees. [S. S. S. et al. KSSTA 2015](#)

**CHU**

## Le LCA



Rouvière 1932

**CHU**

## Biomécanique du genou

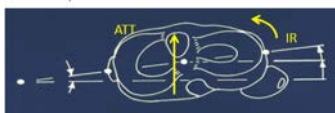
Le LCA est le **FREIN PRINCIPAL** :

- de la **TRANSLATION** tibiale antérieure
- de la **ROTATION** tibiale Interne

La rupture du LCA est responsable d'une **instabilité ROTATOIRE** avec :

- Recul des 2 condyles** (CL > CM) (Translation tibiale antérieure)
- Subluxation post du CL
- Rotation Int. tibiale de 20°**

Ad deficiency creates combined anterior Tibial translation and internal rotation

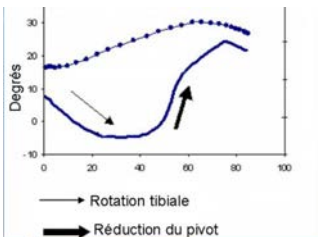


Andrew Amis Imperial College London

Bio mechanics of rotational instability and anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. [Amis. Bull. Operative Techniques in Orthopaedics 2005.](#)

**CHU**

## Biomécanique du genou



Degrés

— LCA coupé

— LCA intact

→ Rotation tibiale

→ Réduction du pivot

Incidence and mechanism of the pivot shift. An in vitro study. [Knapik et al. J Orthop Res 1999](#)

**CHU**

## Nouvelle approche des traumatismes du genou

Courtesy Tron Krabang, Oslo Sports Trauma Research Centre



Yoga et al. CJSM 2011

Estimating Anterior Tibial Translation From Model-Based Image-Matching of a Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Professional Football: A Case Report. [Koga et al. Clinical Journal of Sport Medicine 2011](#)

**CHU** Nouvelle approche des traumatismes du genou

A new look with 3 D analysis (Model based Image Machine Technique)

Estimating Anterior Tibial Translation From Model-Based Image-Matching of a Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Professional Football: A Case Report  
Koga et al. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2011

**CHU** Nouvelle approche des traumatismes du genou

A new look with 3 D analysis (Model based Image Machine Technique)

Précision de la translation tibiale antérieure

Estimating Anterior Tibial Translation From Model-Based Image-Matching of a Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Professional Football: A Case Report  
Koga et al. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2011

**CHU** Nouvelle approche des traumatismes du genou

Position genou

Flexion 35- 26°  
Knee adduction (Valgus ) 21°  
Rotation interne 11 to 21°  
Translation tibiale antérieure 9-25 mm

Estimating Anterior Tibial Translation From Model-Based Image-Matching of a Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Professional Football: A Case Report  
Koga et al. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2011

**CHU** Nouvelle approche des traumatismes du genou

73 patients  
28 hommes, 45 femmes  
Age moyen 16, 1 ans  
Traumatisme LCA Non Contact

Analyse IRM

Aucune différence significative selon sexe

Contusions tibiales ou fémorales  
Gravité des contusions tibiales médiales ou latérales  
Lésion méniscales

► Subluxation médiale plus fréquente que suspecté (25-65%)

Comparison Between Sexes of Bone Contusions and Meniscal Tear Patterns in Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries  
Witstein et al. *AJSM* 2014

**CHU** Nouvelle approche des traumatismes du genou

15 ♂ Vs 15 ♀  
LCA non Contact  
= Pas de différences selon sexe  
25 mm de translation antérieure !

Determination of the Position of the Knee at ACL rupture for Males versus Females by an Analysis of Bone Bruises.  
Owusu-Akyaw et al. *AJSM* 2018

**CHU** Rupture du LCA/ instabilité rotatoire et pivot shift

Phase initiale → Rupture LCA

Position genou  
Flexion 35°  
Knee adduction (Valgus ) 21°  
Internal Rotation 11 to 21°  
Anterior Tibial Translation 9 mm


Mechanisms for Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries: Knee Joint Kinematics in 10 Injury Situations from Female Team Handball and Basketball, Koga et al. *AJSM* 2010

### Contrôle de la stabilité rotatoire dans les lésions du LCA

#### Intra-articulaire


**Tissulaire**

Medial ramp lesion Meniscus



25% of all ACL tears


Lateral root tear



10% of all ACL tears

**Oseux**

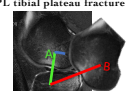
Lateral femoral notch sign



27% of all ACL tears

Hill Sachs-like lesion


PL tibial plateau fracture



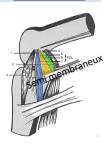
New Tiburini

#### Extra-articulaire

**Structures Anterolaterales**




**Complexe médial MCL + POL**



Classification of the knee ligament instabilities. Part II. The lateral compartment. Hughston IC, Andrews JR et al. J Bone Joint Surg Am 1976

### Lésions méniscales associées

#### Ramp lésions médiales

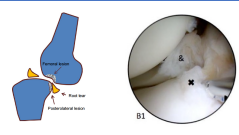


Transnotch Posteromedial view, right knee, 90° of flexion

**Incidence : 20 à 30 %**

Ramp lesions associated with ACL injuries are more likely to be present in contact injuries and complete ACL tears. Shi et al. 2017  
Epidemiological Evaluation of Medial Ramp Lesions in 3214 Anterior Cruciate Ligament-Injured Knees From the SANFT Study Group Database: A Risk Factor Analysis and Study of Secondary Meniscus Injury Following 750 Ramp Injuries. Sommers-Corbett. Proc. ASGM 2018

#### Lésion de la racine ménisque latéral




**Incidence : 6,6 à 20%**

Risk factors for Lateral Meniscus Posterior Root Tears in the Anterior Cruciate Ligament Injured Knee: An Epidemiological Analysis of 2998 Patients from the SANFT database. Pavia-Nemery. J. Inj. et. Cr. Lig. 2019  
Medial Root Tears: Current Concepts Review. Goh et al. Arch Bone Jt Surg 2018

### Histoire : Structures antéro-latérales du genou

Paul Ferdinand Segond – 1879


Recherches cliniques et expérimentales sur les épanchements sanguins du genou par entorse





« We can observe at this location, a pearly, resistant, fibrous band, which demonstrates tightening through knee internal rotation »

### Histoire : Structures antéro-latérales du genou



Anterolateral Rotatory Instability is caused by a tear of the middle one third of the lateral capsular ligament but may be accentuated by other tears, principally a tear of the ACL.

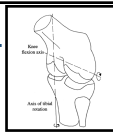
Jack Hughston, 1976

Classification of the knee ligament instabilities. Part II. The lateral compartment. Hughston IC, Andrews JR et al. J Bone Joint Surg Am 1976

### Le test du ressaut/ The pivot shift

Test clinique le plus spécifique pour évaluer la laxité rotatoire pathologique

Combine la rotation interne tibiale et la translation tibiale antérieure.




**Pivot Shift Test**  
Anterior Cruciate Ligament (ACL) Rupture Knee

**Classification**

- Grade 0 : Aucun (IKDC 1)
- Grade 1 : Ebauche (IKDC 2)
- Grade 2 : Ressaut (IKDC 3)
- Grade 3 : Ressaut expositif (IKDC 4)

Prevalence and Classification of Injuries of Anterolateral Complex in Acute Anterior Cruciate Ligament Tears. Ferretti et al. Arthroscopy 2017

### Pivot shift : quelles lésions ?

Le pivot shift de haut grade (grade 2 et 3) est associé à une incompétence des structures antéro-latérales du genou

Disrupted structures	Low-grade pivot shift	High-grade pivot shift
ACL	ACL-	ACL+
	Lateral meniscus—secondary stabilizer to rotary loads in the ACL-deficient knee	Anterolateral capsule—helps control tibial internal rotation, especially from 30 to 60 degrees of knee flexion
	ITB—secondary restraint to anterior tibial translation and internal rotation	Posterior tibial slope of the tibial plateau—results in increased anterior tibial translation during pivot shift
Morphological features		Small lateral tibial plateau

What does it take to have a high-grade pivot shift?  
M Tanaka, V Musahl et al. Arthroscopy 2012

### Pivot shift quantification ?

Future ?

computer navigation systems = Invasif

inertial sensor = accéléromètre = non invasif

**La translation latérale est corrélée au grade de pivot shift**

Grade 1	6-7 mm
Grade 2	15 mm
Grade 3	over 20-25 mm

Lateral compartment translation predicts the grade of pivot shift: a cadaveric and clinical analysis  
Bedi, Musahl et Al. *KSSA 2010*

### Séquences de la cascade traumatique du LCA

1. ACL
2. ANTERO LATERAL COMPLEX
3. LATERAL/MEDIAL MENISCUS
4. MCL

→ Résultant d'un mécanisme de blessure de type "Pivot Shift"

### Conséquences pour le genou

**LCA ROMPU et non RECONSTRUIT**  
Certains l'ont Tenté ... Ca a marché  
Mais l'essayer n'est pas l'adopter

Ostéophytes tibial postérieurs  
disposition du ligament ACL post.  
Cumule postérieure

### LCA et Ménisectomie

Devenir 26 ans plus tard

**LCA sain** vs **LCA Rompu non reconstruit**

68%	← Résultats fonctionnels excellents →	31%
34%	← Arthrose →	71%

**L'instabilité = risque d'arthrose et de réopération**

Results of partial meniscectomy related to the state of the anterior cruciate ligament. Review at 20 to 35 years  
P. Neyret, H. Dejour et al. *JBS 1993*

### Histoire naturelle LCA

**35 ans de suivi de 19 athlètes non opérés**

10 ans	20 ans	35 ans
79 % ménisectomie 68 % MM, 37 % ML	95 % ménisectomie 68% lésion cart Grade IV 100 % symptomatiques	65 % PTG

19 ruptures du LCA  
Tit conservateur

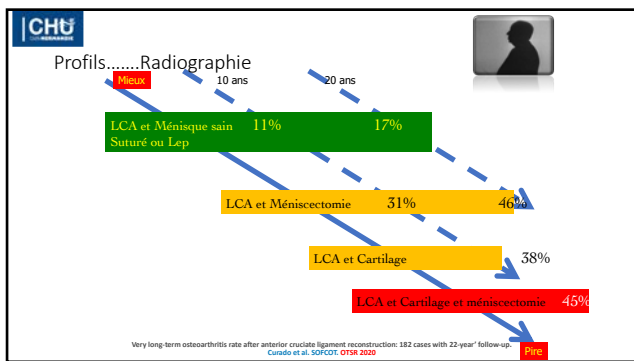
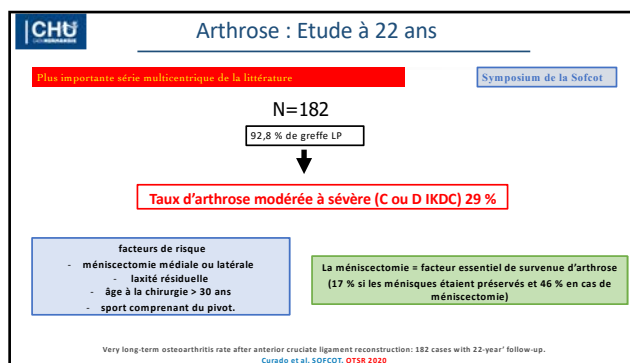
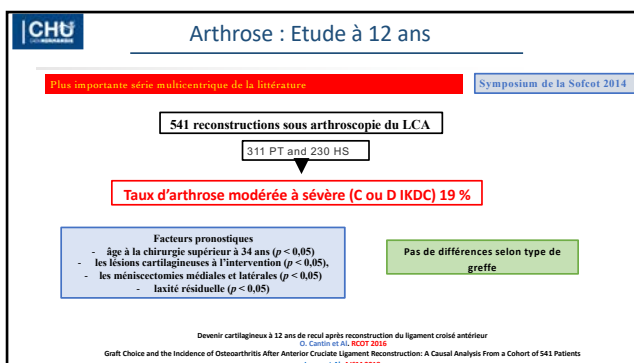
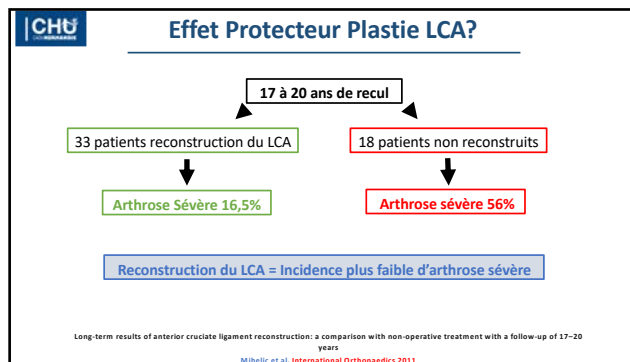
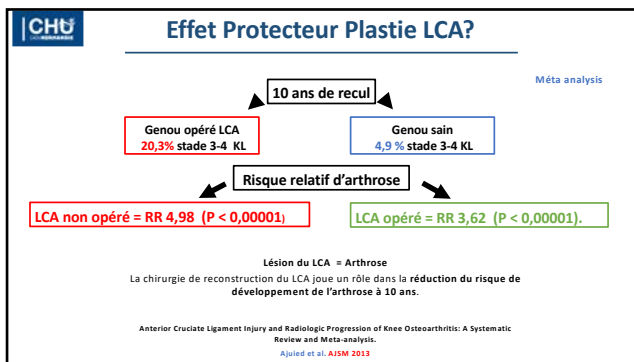
1965 1975 1985 2000

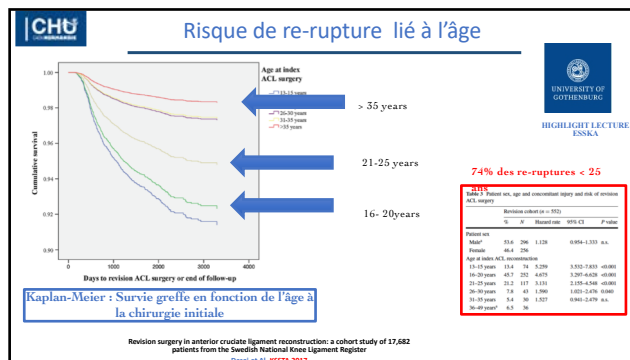
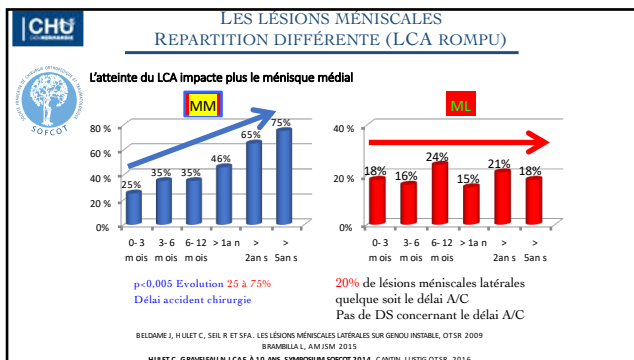
Thirty-five Years of Follow-up of Anterior Cruciate Ligament—Deficient Knees in High-Level Athletes  
Nebeling et Al. *Arthroscopy 2005*

### Conséquences pour le genou

**LCA ROMPU et non RECONSTRUIT**  
Certains l'ont Tenté ....Mais l'essayer n'est pas l'adopter

→ **Peux t-on avec les reconstructions du LCA freiner cette évolution ?**





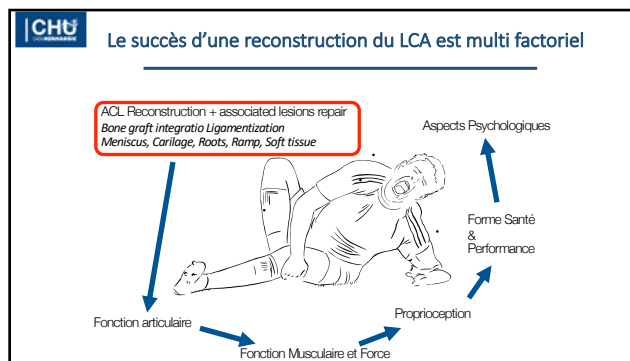
### Conclusion Histoire Naturelle du Genou avec LCA rompu

1 - Approfondir les conséquences d'une lésion du LCA  
Mécanisme de la blessure (biomécanique)  
Evaluation objective du Pivot Shift : Profil de laxité

2 - Imagerie : identifier toutes les lésions  
RX standard : pente tibiale, Fracture de Second  
IRM : Identifier les lésions associées (Ménisques, Structures antéro latérales et médiales)

3 - La reconstruction du LCA prévient l'évolution arthrosique mais ne l'empêche pas!

EVOLUTION DES TECHNIQUES:  
- Apprendre et enseigner des compétences avancées en réparation du ménisque  
- Reconstruction lésions ligamentaires associées antéro latérales et médiales-



### Conclusion Histoire Naturelle du Genou avec LCA rompu

Restaurer l'Anatomie!  
« Chirurgie à la carte »  
Quoi qu'il en Coute .....

(P Colombet L'arthroscopie 2015)  
Greffe LCA isométrique  
Complexe ALL  
Méniscus, Root, Cartilage

Cavaignac AMISM2021

Time for a paradigm change in meniscal repair: save the meniscus!  
Remains valid? - Roland Becker?



