



**Université Lille 2**  
**Droit et Santé**

UNIVERSITE LILLE 2 DROIT ET SANTE  
**FACULTE DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**

Année : 2014

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**ENTORSES DU CHOPART : étude comparative des traitements  
fonctionnel versus orthopédique.**

Présentée et soutenue publiquement le 28 mai 2014 à 14h00  
au Pôle Recherche  
**Par Alexis THIOUNN**

**JURY**

**Président :** Monsieur le Professeur Carlos MAYNOU

**Assesseurs :** Monsieur le Professeur Xavier DEMONDION  
Monsieur le Professeur Christophe CHANTELOT

**Directeur de Thèse :** Monsieur le Docteur Christophe SZYMANSKI

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses :  
celles-ci sont propres à leurs auteurs

## LISTE DES ABREVIATIONS

AC = Articulation du Chopart

AT = Accident de travail

EC = Entorse(s) du Chopart

ECi = Entorse(s) du Chopart isolée(s)

ECP = Echographie Cheville/Pied

ELCL = Entorse(s) du Ligament Collatéral Latéral de cheville

ELCLi = Entorse(s) du Ligament Collatéral Latéral de cheville isolée(s)

HFP = HyperFlexion Plantaire

LB = Ligament Bifurqué

LCC = Ligament Calcanéo-Cuboïdien

LCL = Ligament Collatéral Latéral de cheville

LTFA = Ligament TaloFibulaire Antérieur

LTN = Ligament TaloNaviculaire

<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>4</b>
<b>DÉDICACES</b>	<b>9</b>
<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS</b>	<b>10</b>
<b>RÉSUMÉ</b>	<b>13</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>15</b>
1. Problématique	15
2. Rappels anatomiques	15
3. Rappels biomécaniques	20
4. Physiopathologie	25
5. Prise en charge des traumatismes de cheville/pied aux urgences	27
6. Prise en charge thérapeutique des entorses du Chopart	29
7. Enjeux	31
8. Objectifs de l'étude	32
<b>PATIENTS ET METHODE</b>	<b>33</b>
1. Présentation du service des urgences chirurgicales	33
2. Présentation du service de radiologie des urgences	33
3. Phase d'inclusion	34
A. Promotion de l'étude	34
B. Examen clinique	34
C. Radiographie	35
D. Echographie de cheville/pied	35
E. Critères d'inclusion	38
F. Critères d'exclusion	38
4. Randomisation	38
A. Traitement fonctionnel = GROUPE FSO (F)	38
B. Traitement orthopédique = GROUPE PLATRE (P)	40
C. Information et éducation du patient	41
5. Suivi des patients	41

A. Consultation à 3 semaines	41
B. Consultation à 6 semaines	42
C. Consultation à 3 mois.	42
D. Réévaluation par téléphone à distance (supérieur à 6 mois)	43
6. Présentation des scores	43
<b>RESULTATS</b>	<b>44</b>
1. Inclusion	44
2. Population des entorses du Chopart	45
C. Mécanismes lésionnels	46
D. Présentation clinique des EC	47
E. Résultats échographiques	48
F. Classification des entorses du Chopart	49
G. Influence du mécanisme lésionnel sur le type d'EC	50
H. Influence de l'association d'une entorse du LCL sur le type d'EC	51
3. Comparaison des populations Chopart vs LCL	52
4. Etude comparative des traitements	55
A. Comparabilité des groupes	55
B. Perdus de vue	56
C. Scores fonctionnels à 3 mois	56
D. Scores fonctionnels au long terme	57
E. Durée d'arrêt de travail	58
<b>DISCUSSION</b>	<b>59</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>70</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>74</b>

## RÉSUMÉ

### Introduction :

Les entorses de cheville sont fréquentes et bien connues. Les entorses du Chopart (EC) sont probablement sous-diagnostiquées et leur traitement n'est pas consensuel. Cette étude décrypte l'épidémiologie des EC et compare de manière prospective et randomisée les traitements fonctionnel (attelle) versus orthopédique (plâtre).

### Patients et méthodes :

L'étude s'est déroulée aux urgences du CHRU de Lille du 1er juin 2012 au 30 septembre 2013 (16 mois). Les patients présentant des signes de gravité clinique de traumatisme de cheville/pied ou une douleur à la palpation de la face dorsale de l'interligne de Chopart (IC) sans lésion osseuse radiographique bénéficiaient d'une échographie étudiant l'ensemble des ligaments de la cheville et du pied. Le critère d'inclusion principal était la présence d'une lésion d'au moins un des ligaments dorsaux de l'IC à l'échographie. Les patients du groupe « attelle » étaient immobilisés pendant 6 semaines par une attelle semi-rigide stabilisant le couple de torsion du pied : l'attelle FSO Thermoskin™. La rééducation était débutée précocement. Les patients du groupe « plâtre » étaient immobilisés pour une durée de 6 semaines dans une botte.

### Résultats :

Quatre-vingt-deux EC ont été diagnostiquées. Il y avait plus d'accidents sportifs parmi les EC ( $p=0,04$ ). Le mécanisme lésionnel était un traumatisme en inversion dans 75% des cas et en hyperflexion plantaire dans 22% des cas. Il s'agissait d'entorses graves dans

68% des cas. Il existait une concordance entre l'examen clinique et l'analyse échographique dans seulement 45% des cas. A 3 mois du traumatisme, les patients du groupe « attelle » avaient de meilleurs résultats aux scores de Kitaoka ( $p=0,004$ ) et de FAAM ( $p=0,03$ ). La durée d'arrêt de travail était significativement inférieure dans le groupe « attelle » ( $p<0,001$ ). A plus de 6 mois du traumatisme, il n'y avait plus de différence au score FAAM et les deux groupes avaient de bons résultats (94% de récupération). Le niveau de reprise sportive était comparable dans les deux groupes.

### Conclusion :

Les EC sont fréquentes, difficiles à diagnostiquer cliniquement et souvent graves. Leur présentation clinique et leurs mécanismes lésionnels diffèrent de ceux des entorses de cheville. Le traitement fonctionnel permet une reprise du travail précoce, une récupération fonctionnelle plus rapide avec des résultats équivalents au traitement orthopédique sur le long terme.

# INTRODUCTION

## 1. Problématique

Les Entorses de l'articulation du Chopart (EC) sont peu connues et peu étudiées. En effet, contrairement à l'entorse de cheville, qui est la pathologie traumatique la plus fréquente en France (environ 6000 cas par jour [1]), les EC sont d'un diagnostic moins évident et leur traitement n'est pas consensuel parmi les médecins spécialistes (chirurgien orthopédiste ou médecin du sport) qui assurent leur suivi.

L'Interligne du Chopart (IC) possède des ligaments dorsaux et plantaires. Les EC peuvent concerner ces deux types de ligaments, principalement les ligaments dorsaux car les EC plantaires sont beaucoup plus rares. En effet elles sont généralement engendrées par des traumatismes à haute cinétique (accidents de la voie publique) et souvent associées à une luxation plus ou moins une fracture du Chopart.

Les EC dorsales sont plus fréquentes car elles peuvent être dues à des traumatismes à basse cinétique (accidents de la vie courante) ou moyenne cinétique (accident sportif) [2].

Dans cette étude, nous nous sommes concentrés uniquement sur les lésions des ligaments dorsaux de l'IC.

## 2. Rappels anatomiques

L'AC appelée également articulation transverse du tarse fait partie du pied. L'IC a été décrite par François Chopart (1743-1795) comme la limite anatomique lors d'une amputation en cas de nécrose distale du pied [4]. Elle articule l'arrière-pied (ou tarse postérieur) composé du talus et du calcanéum avec le médio-pied (ou tarse antérieur) composé du naviculaire, du cuboïde et des trois cunéiformes [5].



## **Ostéologie :**

L'AC articule donc schématiquement le calcanéum [6] avec le cuboïde et le talus avec l'os naviculaire. L'articulation talo-naviculaire (TN), concave en arrière, est médiale, il s'agit d'une articulation sphéroïde [7]. L'articulation calcanéocuboïdienne (CC), concave en avant est latérale, il s'agit d'une articulation en selle (voir figure 1 et 2) . Les deux forment un S italique transversal [8].

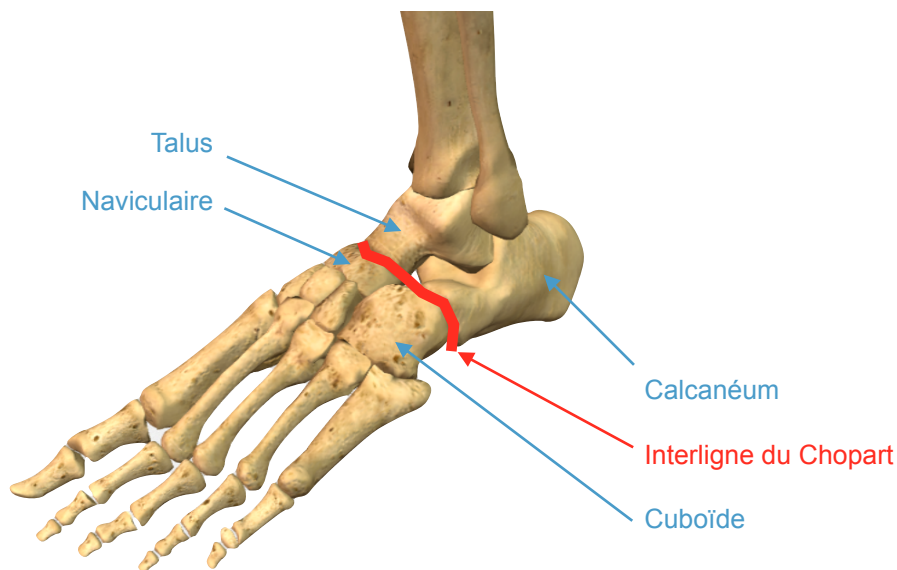


Figure 1 : **Pied 3/4** (Image modifiée de FootDecide©)

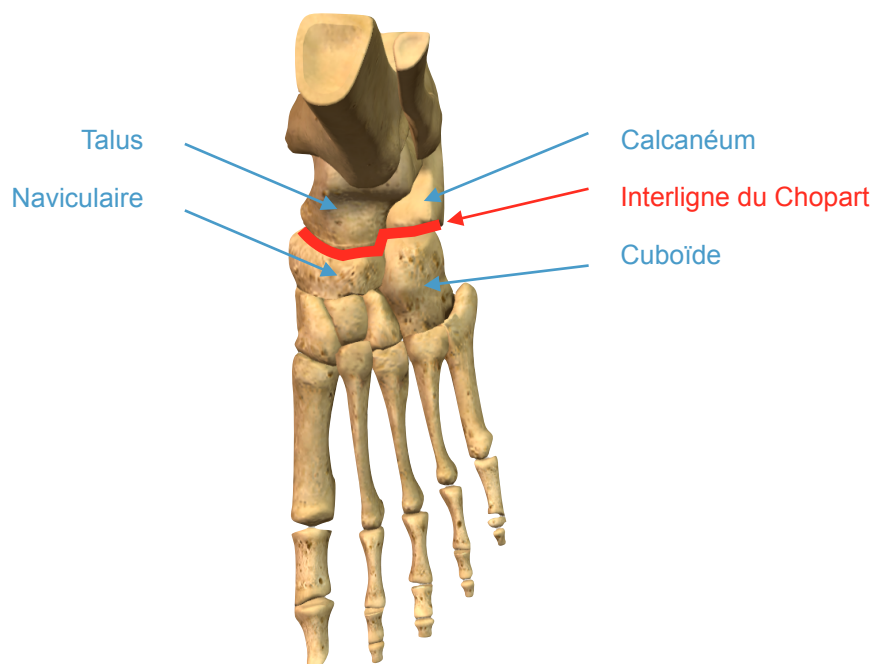


Figure 2 : **Pied Face** (Image modifiée de FootDecide©)

### **Appareil ligamentaire :**

La stabilité de ces articulations est assurée par des ligaments dorsaux et des ligaments plantaires [8].

Il y a 3 ligaments dorsaux (voir figure 3) :

- le ligament talo-naviculaire (LTN)
- le ligament bifurqué (LB) avec ses faisceaux calcanéó-naviculaire et calcanéó-cuboïdien
- le ligament calcanéó-cuboïdien dorsal (ou latéral). (LCC)

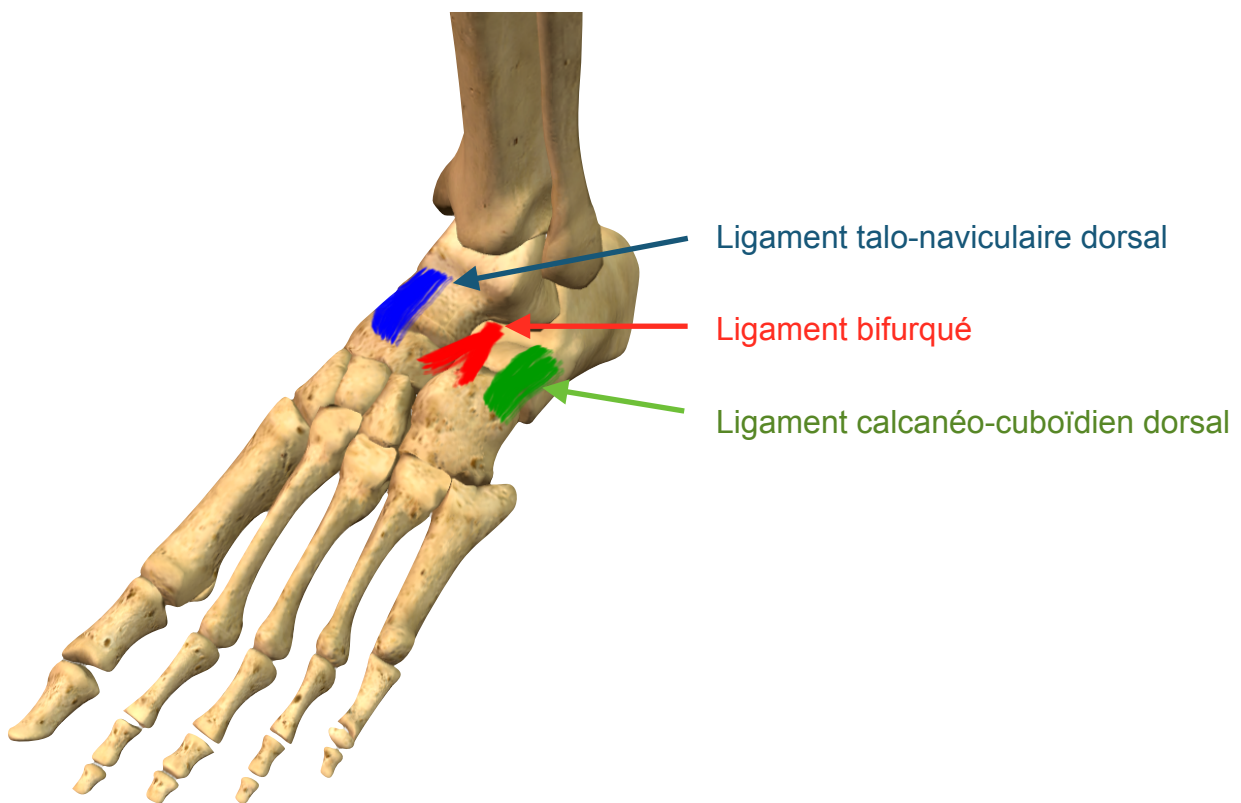


Figure 3 : **Ligaments dorsaux du Chopart** (Image modifiée de FootDecide©)

Il y a 3 ligaments plantaires (voir figure 4) :

- le ligament calcanéo-naviculaire plantaire (Spring Ligament)
- le ligament cuboïdo-naviculaire plantaire
- le ligament calcanéo-cuboïdien plantaire.

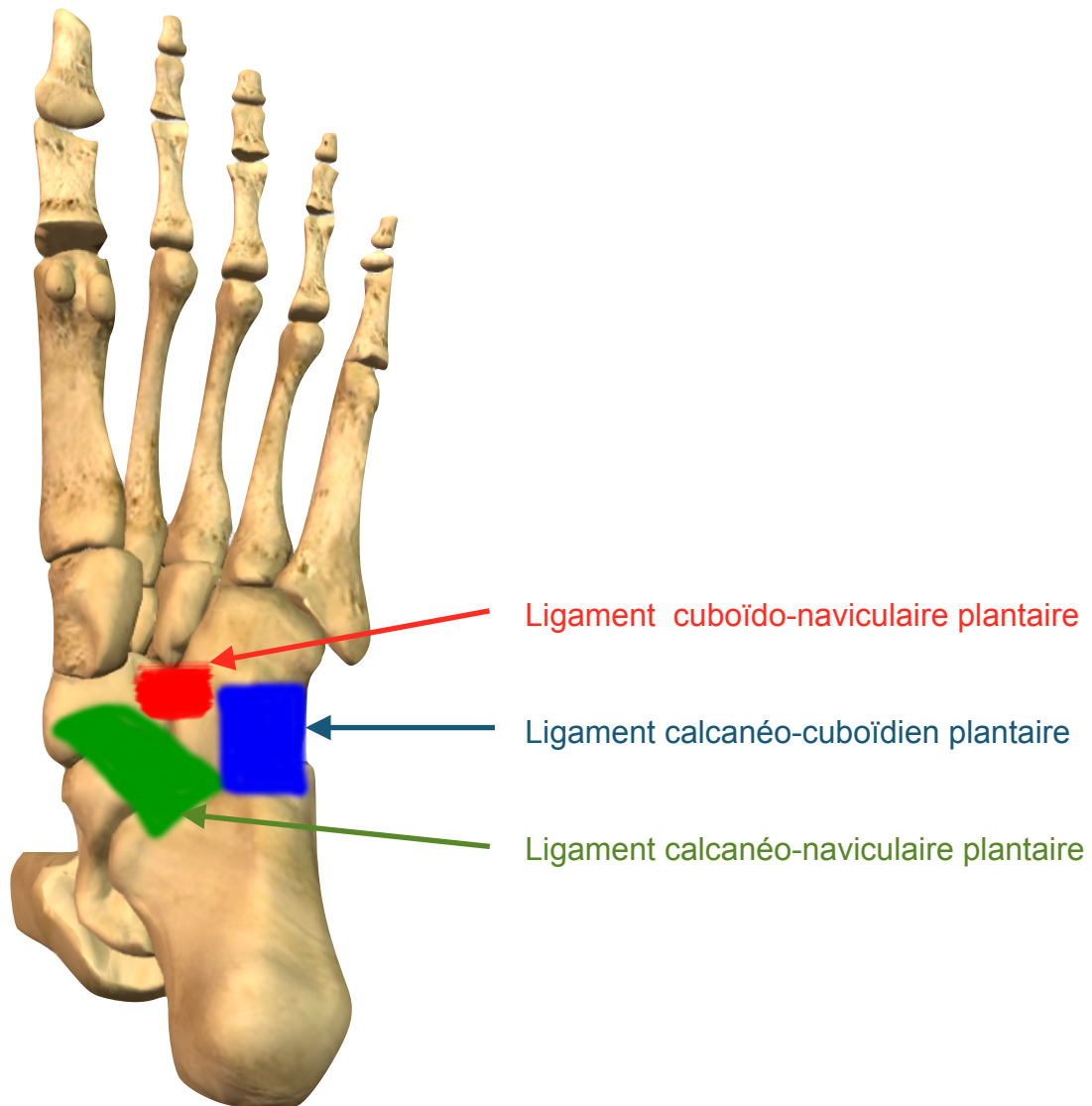


Figure 4 : **Ligaments plantaires du Chopart** (Image modifiée de FootDecide©)

## **Muscles :**

Les muscles sont responsables de la mobilité des articulations mais ont également un rôle de stabilisateur et un rôle proprioceptif. De part et d'autre de l'AC il n'y a que deux insertions de muscles extrinsèques du pied: le muscle tibial postérieur sur la tubérosité de l'os naviculaire et le triceps sural sur la tubérosité du calcanéum (voir tableau 1). Les autres insertions musculaires péri-articulaires sont pour les muscles intrinsèques du pied [8].

	<b>Terminaisons musculaires</b>	<b>Origines musculaires</b>
<b>Calcaneum</b>	Triceps sural	Court extenseur de l'hallux Court extenseur des orteils Abducteur de l'hallux Abducteur du 5ème orteil Court fléchisseur des orteils Carré plantaire
<b>Cuboïde</b>	0	Court fléchisseur de l'hallux
<b>Naviculaire</b>	Tibial postérieur	0
<b>Talus</b>	0	0

Tableau 1 : **Insertions musculaires au niveau de l'AC**

La **face plantaire de l'AC** est renforcée par le tendon du muscle tibial postérieur et de puissants muscles intrinsèques comme le muscle carré plantaire, le muscle court fléchisseur des orteils, le muscle abducteur de l'hallux et le muscle abducteur du 5<sup>ème</sup> orteil. La face plantaire est également fortement renforcée par l'aponévrose plantaire. La face dorsale de l'AC n'est renforcée qu'à sa partie latérale (calcanéo-cuboïdienne) par les muscles courts extenseurs de l'hallux et des orteils (voir figure 5). Le tonus musculaire ne protège donc quasiment que la partie plantaire de l'AC ce qui explique en partie que les traumatismes à basse cinétique du pied n'entraînent quasiment que des EC dorsales plutôt que plantaires [8].

**La face dorsale de l'articulation du Chopart est plus fragile que sa face plantaire**

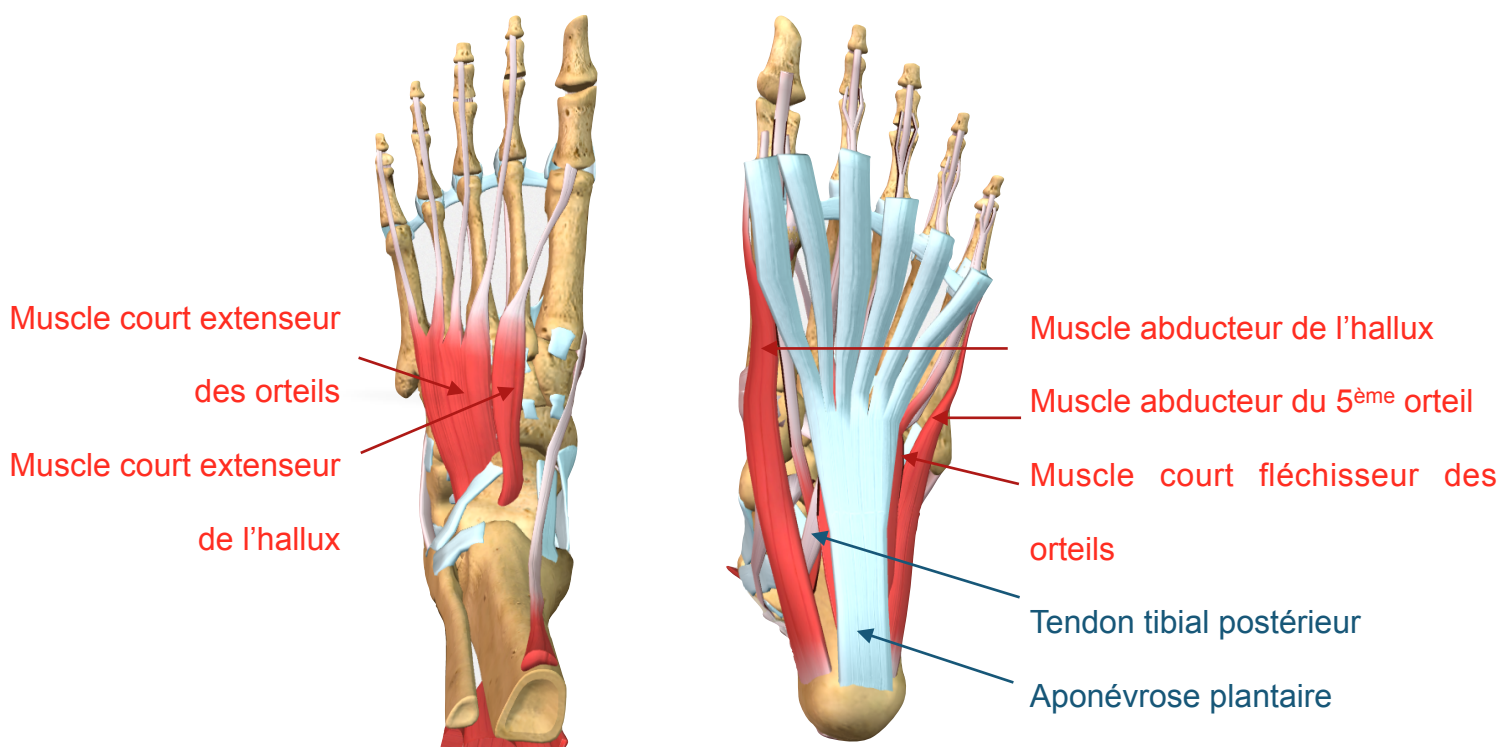


Figure 5 : **Muscles intrinsèques du pied vue dorsale (gauche) - vue plantaire (droite)**  
 (Image modifiée de FootDecide©)

### 3. Rappels biomécaniques

Le pied est une structure anatomique complexe. Il doit pendant la marche transmettre une force propulsive et il doit s'orienter et se déformer pour pouvoir s'adapter à la surface d'appui.

Nous avons vu qu'il se divisait en trois parties :

- L'arrière-pied = articulation talo-crurale et subtalaire
- Le médio-pied = articulation du Chopart en arrière et articulation du Lisfranc en avant
- L'avant-pied = les métatarsiens et les orteils

Le pied, pour remplir ses fonctions, effectue différents mouvements :

- La flexion/extension : principalement au sein de l'articulation talo-crurale mais les autres articulations du pied y participent également
- La prono/supination : au sein de l'AC et de l'articulation subtalaire (voir ci-dessous)
- L'abduction/adduction : intéresse la palette métatarsienne de l'avant-pied

### Propulsion du pied au niveau du Chopart

L'AC est disposée selon un axe oblique de haut en bas et de dedans en dehors incliné à 45° sur l'horizontale [9]. Elle est assimilée à une charnière permettant le déplacement du couple naviculo-cuboïdien en bas en dedans (supination) et en haut en dehors (pronation) [10] (voir figure 6). Cette charnière responsable de la prono-supination du pied est aussi appelée couple de torsion du pied. L'articulation subtalaire participe également mais dans une moindre mesure à ces mouvements de prono-supination. La prono-supination du pied est donc la résultante d'une cinématique de mouvements au sein de ces articulations qui tourne autour d'un axe que l'on appelle l'axe de Henke.

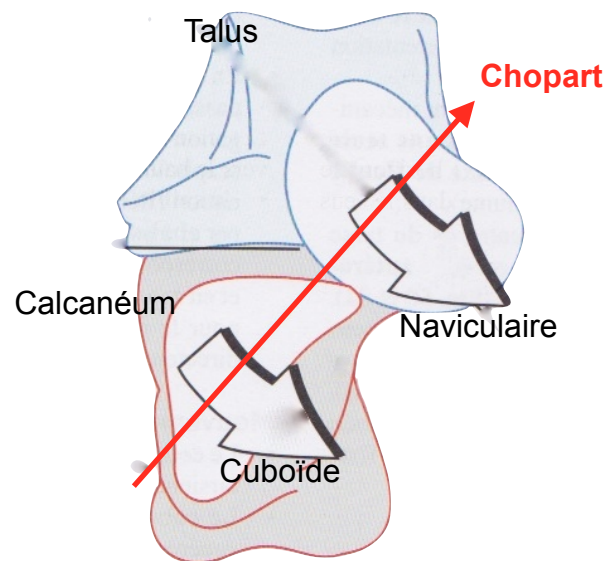


Figure 6 : **Biomécanique du Chopart - supination du pied**  
(Image modifiée extraite d' « Anatomie fonctionnelle » tome 2 A  
*Kapandji*)

Toutes les articulations du pied sont reliées entre elles. Il est donc plus correct de parler de cinématiques de mouvements.

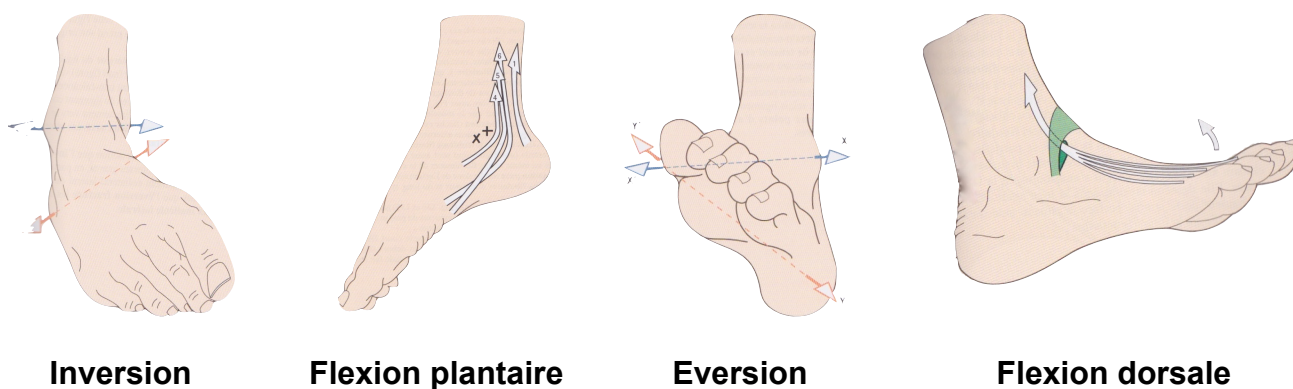
On retiendra quatre cinématiques de mouvements principales du pied (voir figure 7) :

**L'inversion du pied** : associe une extension de l'arrière-pied, une supination du médio-pied et une adduction de l'avant-pied.

**La flexion plantaire du pied** : est une extension de l'arrière-pied associée à une flexion du médio-pied et de l'avant-pied.

**La flexion dorsale du pied** : est une flexion de l'arrière-pied associée à une extension du médio-pied et de l'avant-pied.

**L'éversion du pied** : associe une flexion de l'arrière-pied, une pronation du médio-pied et une abduction de l'avant-pied.



**Inversion**

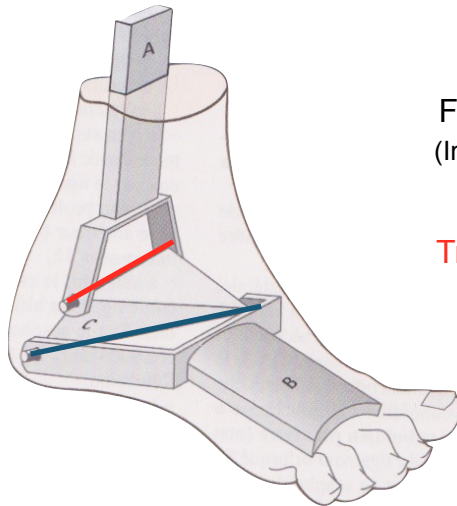
**Flexion plantaire**

**Eversion**

**Flexion dorsale**

**Figure 7 : Mouvements du pied**  
(Image modifiée extraite d' « Anatomie fonctionnelle » tome 2 A Kapandji)

Au niveau de l'arrière-pied et du médiopied la phase propulsive du pas est assurée par des mouvements conjugués de prono-supination autour de l'axe de Henke et de flexion-extension autour de l'axe talo-crural. Ce complexe est assimilé à un cardan hétérocinétique (voir figure 8).



**Figure 8 : Cardan hétérocinétique du pied**

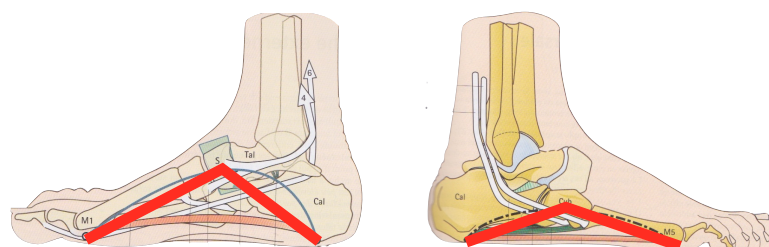
(Image modifiée extraite d' « Anatomie fonctionnelle » tome 2 A Kapandji)

Trait rouge = axe talo-crural ; Trait bleu : axe de Henke

### Adaptation du pied au sol au niveau du Chopart

L'axe de flexion/extension du pied se trouve principalement au niveau de l'articulation talo-crurale. Mais nous avons vu que toutes les autres articulations du pied pouvaient effectuer une flexion/extension. Au niveau de ces articulations la flexion extension aide principalement le pied à s'adapter au sol lors de l'appui.

Le système de voûte plantaire est un système élastique complexe qui se déforme en fonction des contraintes. Il est souvent assimilé à une ferme dont le sommet du toit se situe au sein du médiopied (voir figure 9).



Arche interne avec sommet au naviculaire

Arche externe avec sommet au cuboïde

**Figure 9 : Arches du pied**

(Image modifiée extraite d' « Anatomie fonctionnelle » tome 2 A Kapandji)



Hendrix décrit une barre de torsion dont l'axe est composé du cuboïde, du troisième et du deuxième cunéiforme et dont les bras de levier sont en antérieur le deuxième métatarsien et en postérieur le calcanéum (voir figure 10). Cette barre, par une cinématique de mouvements en flexion-extension, agit comme un amortisseur lors du contact du pied avec le sol.

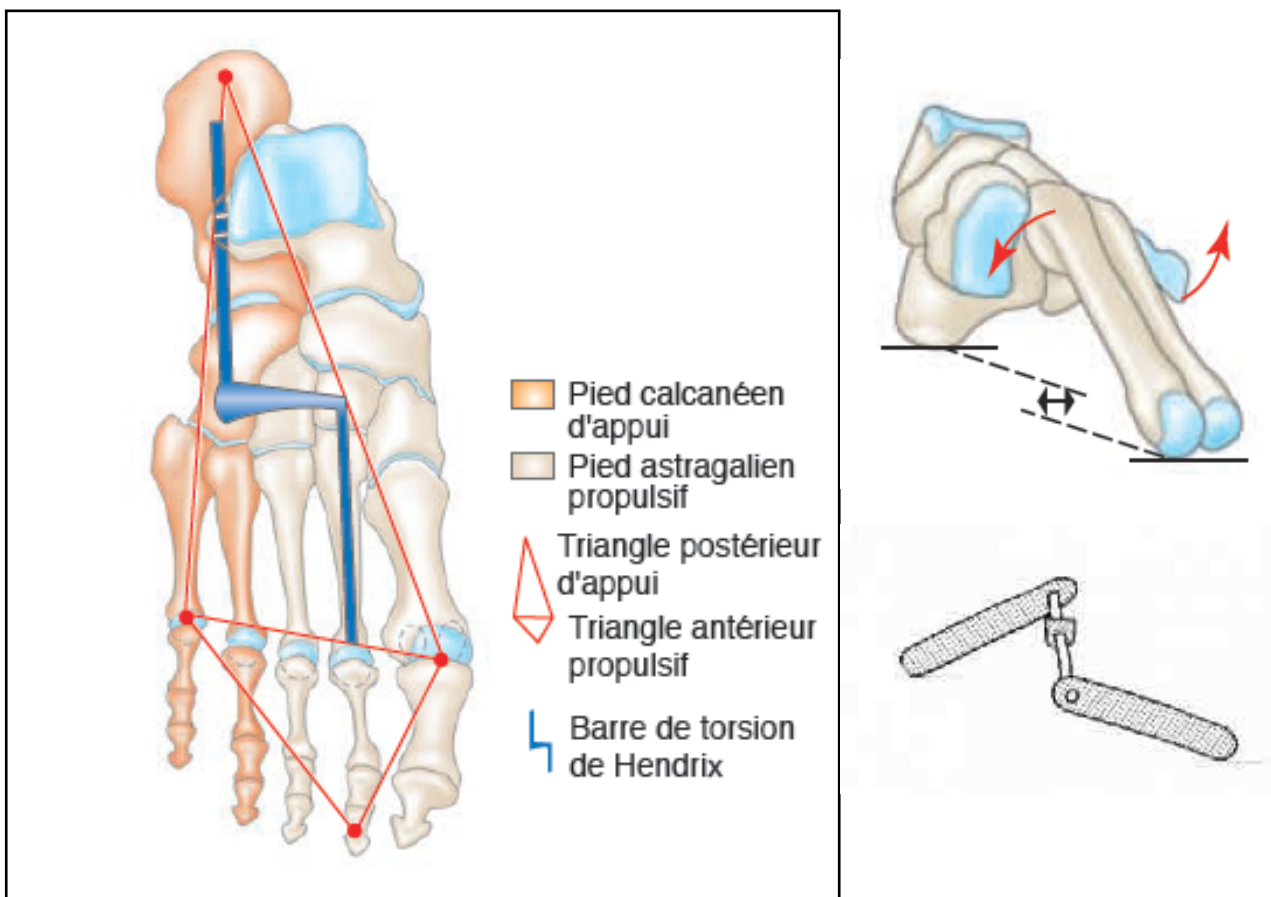


Figure 10 : **Barre de torsion de Hendrix**  
 (Images extraites de « Pathologie du pied et de la cheville » T.Lemrisje)

## 4. Physiopathologie

Nous avons décrit quatre mouvements principaux du pied : inversion, éversion, flexion plantaire et flexion dorsale.

Lors d'un traumatisme indirect de la cheville et du pied les mécanismes lésionnels sont une exagération de ces mouvements jusqu'à rupture de leur « contention » ligamentaire :

- inversion extrême (ou souvent appelée varus équin)
- hyperflexion plantaire du pied (HFP)
- hyperflexion dorsale du pied
- éversion extrême

Le mécanisme lésionnel lors d'un TCP à basse cinétique le plus fréquent est le traumatisme en inversion [11]. Ce type de traumatisme se rencontre lors d'un « faux pas » favorisé notamment par le port de chaussures à talon ou la pratique de sports de pivot (foot, rugby, basket...).

Lors d'un mouvement extrême d'inversion du pied il n'y a pas de butée osseuse seuls les ligaments et le tonus musculaire limitent ce mouvement [12].

Une chaîne ligamentaire se met donc en tension lors d'une « hyper » inversion du pied.

Cette ligne de tension commence par le ligament talo-fibulaire antérieur (LTFA) [13], puis se tend le ligament interosseux. Interviennent ensuite les ligaments de la face dorsale de l'IC : le LCC puis le LB puis le LTN [9] (voir figure 11).

Par le même raisonnement un traumatisme entraînant une hyperflexion plantaire de la partie distale du pied peut occasionner des lésions des ligaments de la face dorsale de l'IC par contrainte excessive sur la barre de torsion de Hendrix.

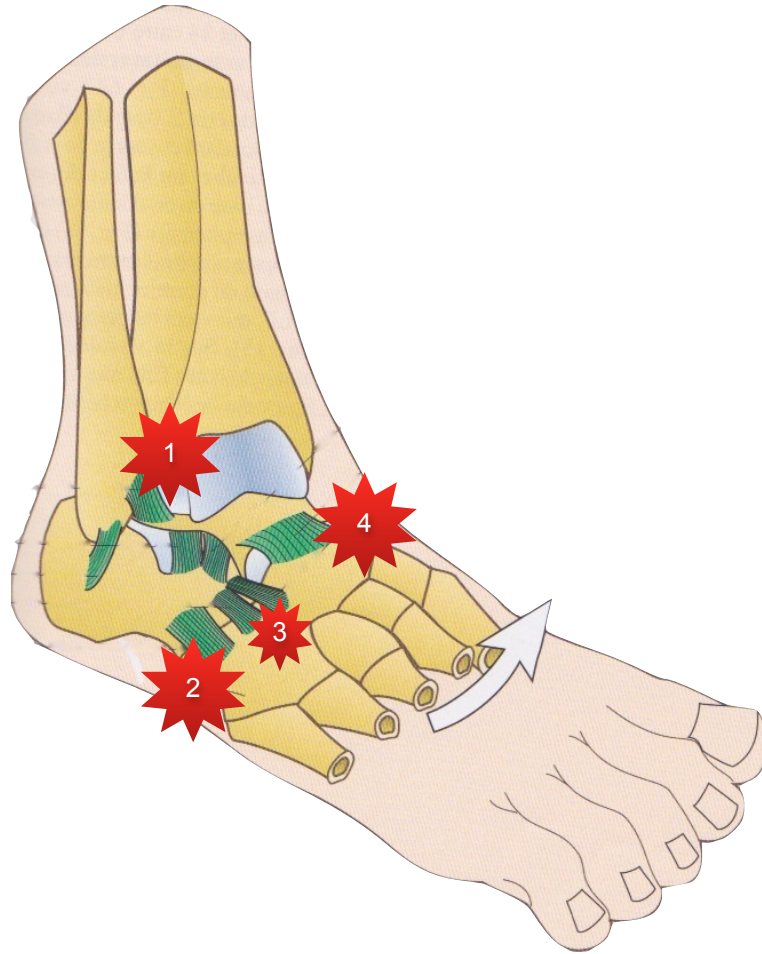


Figure 11 : **Chronologie des lésions ligamentaires du pied en inversion**  
(Image modifiée extraite d' « Anatomie fonctionnelle » tome 2 A Kapandji)

**Les traumatismes en inversion et en hyperflexion  
plantaire sont susceptibles d'induire des lésions au  
ligaments dorsaux de l'interligne du Chopart**

## 5. Prise en charge des traumatismes de cheville/pied aux urgences

Une étude [14] menée par la SFMU (Société Française de Médecine d'Urgence) a sondé les médecins urgentistes concernant leurs habitudes de prise en charge des TCP. Ces médecins urgentistes étaient tous séniors et exerçaient tous depuis plus de 5 ans. Ils n'avaient le diplôme universitaire de traumatologie d'urgence que dans 23% des cas. Un chirurgien orthopédique était dans leur pratique quotidienne présent aux urgences en permanence dans seulement 2% des cas et disponible uniquement sur appel des urgences dans 71% des cas. Il s'agissait alors d'un chirurgien séniors dans 50% des cas.

**Les TCP ne sont pas pris en charge par des  
médecins spécialisés en traumatologie**

La conférence de consensus [1] de la SFMU sur la prise en charge des entorses de cheville recommande :

- Pour le diagnostic : le respect des critères d'OTTAWA [15] pour la prescription des radiographies (voir figure 12)

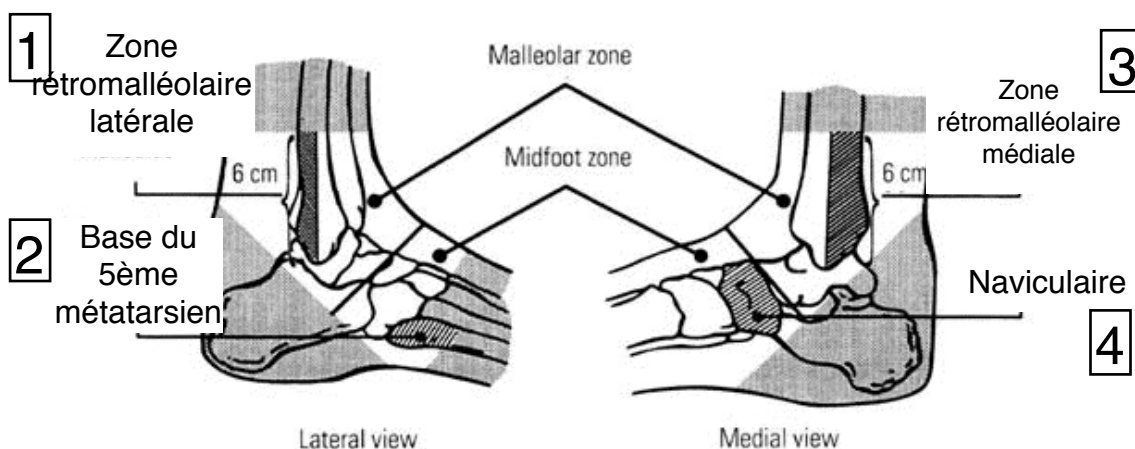


Figure 12 : **Critères d'OTTAWA**  
(Image modifiée extraite du site BMJ©)

En cas de diagnostic d'entorse du ligament collatéral latéral de cheville (ELCL) sans lésion associée la conférence de consensus recommande :

- la prescription d'un protocole de traitement RICE (Repos, Glaçage, Contention, Élévation) (voir tableau 2)
- la prescription initiale d'une kinésithérapie à débiter le plus rapidement possible
- une consultation de réévaluation 3 à 5 jours après le traumatisme

<p style="text-align: center;">Tableau 2</p> <p style="text-align: center;"><b><u>PROTOCOLE RICE</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Repos</li><li>2. Glaçage</li><li>3. Contention semi-rigide ou strapping</li><li>4. Elévation du membre inférieur</li></ol>	 <p style="text-align: center;">Aircast™</p>
--	---

Le sondage montre que les règles d'OTTAWA ne sont appliquées que dans seulement 55% des cas pour des problèmes médico-légaux et de durée de prise en charge rallongée. Le protocole RICE n'est prescrit que dans 44% des cas. La prescription de kinésithérapie lors de la consultation initiale aux urgences n'est systématique que dans 29% des cas. La réévaluation en consultation à 3-5 jours n'est réalisée que dans 40% des cas. Ces réévaluations sont faites par un chirurgien orthopédique dans 24% des cas, par un médecin généraliste dans 22% des cas, sinon au sein du service des urgences. La prise en charge des TCP aux urgences est donc généralement réalisée par des médecins non spécialisés, le traitement initial ne correspond pas majoritairement aux recommandations et la réévaluation des patients par un médecin spécialiste est peu fréquente.

### En résumé :

- la prise en charge **diagnostique des TCP** ne respecte pas les recommandations.
- le **traitement des entorses de cheville** initié aux urgences ne correspond pas aux recommandations (alors que c'est une pathologie beaucoup plus fréquente que les EC).
- la **réévaluation** par un médecin spécialiste ou non à court terme est loin d'être systématique.

Il n'existe pas d'étude évaluant spécifiquement la prise en charge des traumatismes de l'AC aux urgences mais dans ce contexte nous pouvons supposer que la prise en charge diagnostique des EC aux urgences n'est pas optimale.

- **Les EC sont probablement sous-diagnostiquées et/ou confondues avec des entorses de cheville.**
- **Leur traitement initial ne doit pas être approprié.**
- **L'erreur diagnostique ne peut être rectifiée à court terme.**

## **6. Prise en charge thérapeutique des entorses du Chopart**

A notre connaissance aucune étude ne s'est intéressée au traitement des EC. Un certain nombre d'ouvrages ou d'articles recommandent soit un traitement orthopédique soit un traitement fonctionnel mais la comparaison des deux dans un essai clinique, randomisé, n'a jamais été réalisé.

En revanche le traitement des ELCL a beaucoup été étudié. La tendance actuelle privilégie le traitement fonctionnel comportant un protocole RICE, une contention par orthèse semi-rigide bivalvée luttant contre le varus de type AIRCAST™ à conserver 6 semaines et une rééducation à débiter précocement [16] quelle que soit leur gravité.

Les traitements recommandés pour les EC s'appliquent essentiellement aux entorses calcanééo-cuboïdiennes [17]. Celui qui prédomine dans la littérature est le traitement fonctionnel. Celui-ci consiste à appliquer le protocole RICE et une décharge du pied jusqu'à l'antalgie puis reprendre l'appui avec une semelle de soutien de la voûte plantaire médiale [18] le plus précocement possible [19, 20].

Certains auteurs recommandent pour la contention des ELCL l'utilisation d'une chaussure stabilisatrice [21] ou d'une orthèse semi-rigide thermoformée [22] (voir figure 13) afin d'immobiliser l'articulation talo-crurale et le couple de torsion de l'AC. Neutraliser le couple de torsion favoriserait la cicatrisation du ligament collatéral latéral de cheville et ferait cicatriser une éventuelle lésion calcanééo-cuboïdienne associée.

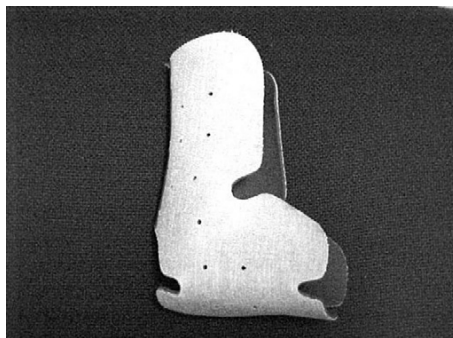


Figure 13 : Orthèse thermoformée

En cas de lésion étendue du Chopart ou une persistance des douleurs lors de la réévaluation à 3-5 jours le traitement recommandé devient l'immobilisation par botte plâtrée pendant 6 semaines [23].

Le traitement des EC n'est donc pas consensuel. Le traitement fonctionnel avec orthèse semi-rigide bloquant le couple de torsion présente l'avantage de traiter également l'articulation talo-crurale. Il n'est pas recommandé dans la littérature en cas d'EC grave ou étendue à tout l'IC. Ainsi le traitement orthopédique par botte plâtrée pendant six semaines était notre traitement de référence dans le service afin d'optimiser la contention et d'obtenir une bonne cicatrisation ligamentaire. Il traite également les lésions ligamentaires de l'articulation talo-crurale éventuellement associées mais il est

contraignant empêchant par exemple les soins d'hygiène locaux, la kinésithérapie précoce et nécessite une prévention thromboembolique stricte.

## **7. Enjeux**

Dans l'état actuel de la prise en charge des TCP dans les services d'urgences il semble évident que les EC soient sous-diagnostiquées car méconnues ou non recherchées.

Elles sont donc la plupart du temps confondues avec des ELCL.

Or le traitement qui prédomine actuellement pour ces entorses quelle que soit leur gravité est le traitement fonctionnel par protocole RICE comprenant une immobilisation par orthèse semi-rigide de type AIRCAST™. Cette orthèse empêche les mouvements en varus ce qui favorise la cicatrisation du ligament collatéral latéral (LCL) mais ne bloque pas le couple de torsion. La cicatrisation des ligaments de l'IC n'est donc pas favorisée. Les EC non traitées peuvent entraîner des douleurs résiduelles, une instabilité et favoriser la survenue d'un syndrome douloureux régional complexe [19,23,24].

Compte-tenu de la fréquence importante des TCP dans une population d'adultes jeunes nous pensons qu'une meilleure prise en charge diagnostique et thérapeutique des EC pourrait avoir un impact socio-économique majeur. Mieux diagnostiquer ces entorses et mieux les traiter pourrait réduire le temps d'arrêt de travail, accélérer la reprise d'une activité sportive et prévenir les risques de complication.



## 8. Objectifs de l'étude

Cette étude prospective avait pour objectif dans un premier temps d'analyser l'épidémiologie des EC. Nous avons cherché à démontrer qu'il s'agissaient d'une pathologie fréquente et nous l'avons caractériser afin de pouvoir la distinguer des ELCL. Dans un second temps nous avons comparé deux groupes randomisés bénéficiant chacun d'un traitement différent : le traitement fonctionnel par attelle amovible versus le traitement orthopédique par botte plâtrée.

### OBJECTIFS

1. Etudier la prévalence des EC et prouver qu'il s'agit d'une **entorse fréquente**
2. **Distinguer** les EC des entorses de cheville
3. Déterminer le **meilleur traitement** par une étude comparative randomisée de niveau 1

## **PATIENTS ET METHODE**

Il s'agissait d'une étude monocentrique. Le recrutement s'est déroulé dans le service d'accueil des urgences chirurgicales du CHRU de Lille. Le suivi a été assuré au sein des consultations du service de chirurgie orthopédique A du CHRU de Lille.

### **1. Présentation du service des urgences chirurgicales**

L'équipe médicale est composée de deux équipes chirurgicales. Une équipe de chirurgie orthopédique et une équipe de chirurgie viscérale. Chaque équipe comporte un médecin sénior, deux internes (un interne en fin de cursus, l'autre en début) et des externes. Le sénior est principalement affecté au bloc opératoire avec le « vieil » interne. Ils sont à la disposition du « jeune » interne affecté aux urgences s'il a besoin d'un avis pour la prise en charge des cas difficiles.

Les TCP entrent dans le cadre de la prise en charge en circuit court géré principalement par le jeune interne de chirurgie orthopédique et les externes.

### **2. Présentation du service de radiologie des urgences**

Une équipe de radiologues spécialisés en imagerie ostéo-articulaire (composée d'un sénior et d'internes) y travaille de 8h à 18h du lundi au vendredi. En dehors de ces horaires c'est le radiologue de garde qui prend en charge à la fois l'imagerie ostéo-articulaire et l'imagerie thoraco-abdomino-pelvienne.

Le radiologue dispose en permanence de la radiographie standard, de l'échographie, du scanner et de l'IRM.

### 3. Phase d'inclusion

La phase d'inclusion se faisait aux urgences chirurgicales. L'étude y portait le nom de « Protocole Chopart ».

#### A. Promotion de l'étude

Les internes et externes intervenant aux urgences étaient sensibilisés à cette pathologie. En effet un mail informatif leur était envoyé en début de stage. Ce mail expliquait la pathologie et le protocole. De plus nous avons rencontré chaque interne et chaque externe dans le service au début de leur stage afin de leur expliquer la pathologie, l'examen clinique du pied et de la cheville et les modalités de recrutement du protocole. Plusieurs posters disposés dans le service des urgences rappelaient le protocole [Annexe 1].

#### B. Examen clinique

Lors de l'examen clinique des TCP, étaient systématiquement recherchés les signes cliniques suivants :

- un craquement audible lors du traumatisme
- une impotence fonctionnelle totale et persistante (impossibilité de poser le pied au sol)
- la présence d'une ecchymose ou d'un hématome en regard de l'interligne de Chopart
- une douleur à la palpation de la face dorsale de l'interligne de Chopart ou à la mobilisation du couple de torsion.

Nous avons supposé que ces **quatre signes étaient prédictifs d'une EC**. En effet seuls ou associés ces signes cliniques devaient faire suspecter une EC [19].

Une fiche d'examen clinique à remplir par l'examineur guidait celui-ci et nous a permis secondairement de récupérer les données cliniques [Annexe 2].

### C. Radiographie

La prescription de radiographie suivait les règles d'OTTAWA [25] :

- Âge du patient inférieur à 18 ans ou supérieur à 55 ans
- Impossibilité de faire successivement 4 pas
- douleur rétromalléolaire médiale et/ou latérale sur 6cm de hauteur
- douleur à la palpation du naviculaire
- douleur à la palpation de la base du 5ème métatarsien

Si un de ces critères était présent alors on prescrivait les incidences radiologiques suivantes :

- Cheville de face en rotation interne 30°
- Cheville de profil

Et si douleur du pied associée :

- Pied de face
- Pied de 3/4

### D. Echographie de cheville/pied

La présence d'au moins un des 4 signes cliniques prédictifs d'EC et l'absence de fracture à la radiographie (hormis les arrachements des insertions osseuses ligamentaires) conduisaient à la réalisation d'une échographie de cheville/pied (ECP).

Elle était réalisée par un radiologue sénior spécialisé en imagerie ostéo-articulaire.

L'échographie présente de nombreux avantages : c'est un examen peu coûteux, facilement disponible en urgence, non irradiant, précis avec une bonne résolution spatiale [26, 27]. Elle permet un examen dynamique et peut être si besoin comparative.

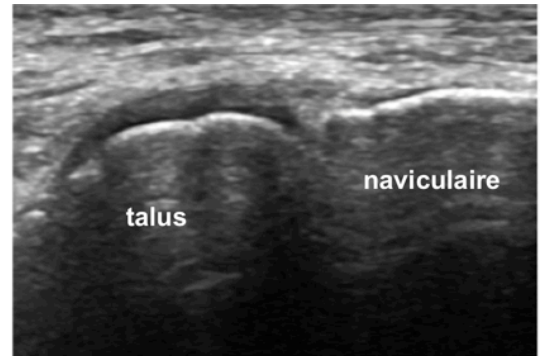
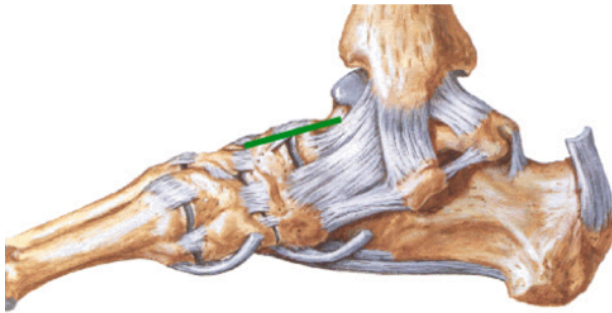


Figure 14 : **Ligament talo-naviculaire** (L. Vandebussche)

**Coupe sagittale représentant l'articulation talo-naviculaire dorsale et son ligament**

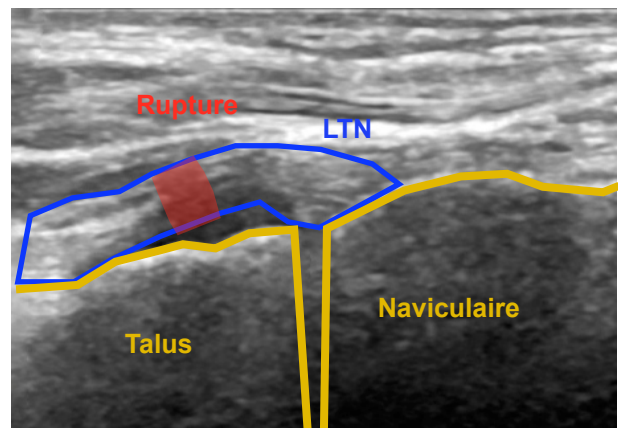
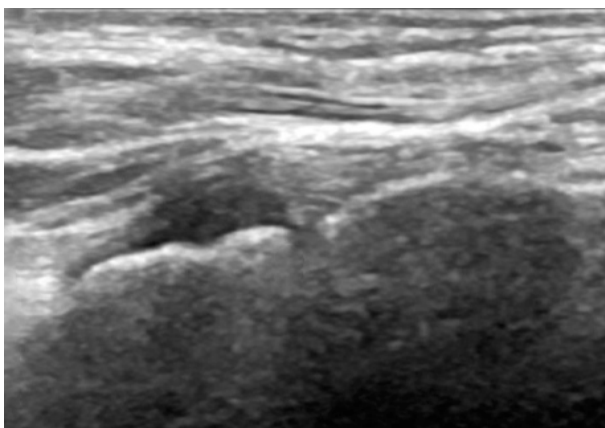


Figure 15 : **Lésion talo-naviculaire stade 3**

Un bilan ligamentaire complet de la cheville et du pied était réalisé avec étude des ligaments collatéraux de cheville faisceau par faisceau, des ligaments tibio-fibulaires, des ligaments dorsaux de l'interligne de Chopart (voir figure 14,15, 16 et 17) et des ligaments dorsaux de l'interligne de Lisfranc [28].

Ces lésions étaient classées en 3 stades [29] :

**Stade 1** : entorse bénigne = simple étirement ligamentaire objectivé par un oedème ligamentaire

**Stade 2** : entorse de moyenne gravité = rupture ou arrachement partiel ligamentaire

**Stade 3** : entorse grave = rupture ou arrachement complet ligamentaire

Cet examen était retranscrit sur une fiche échographique [Annexe 3].

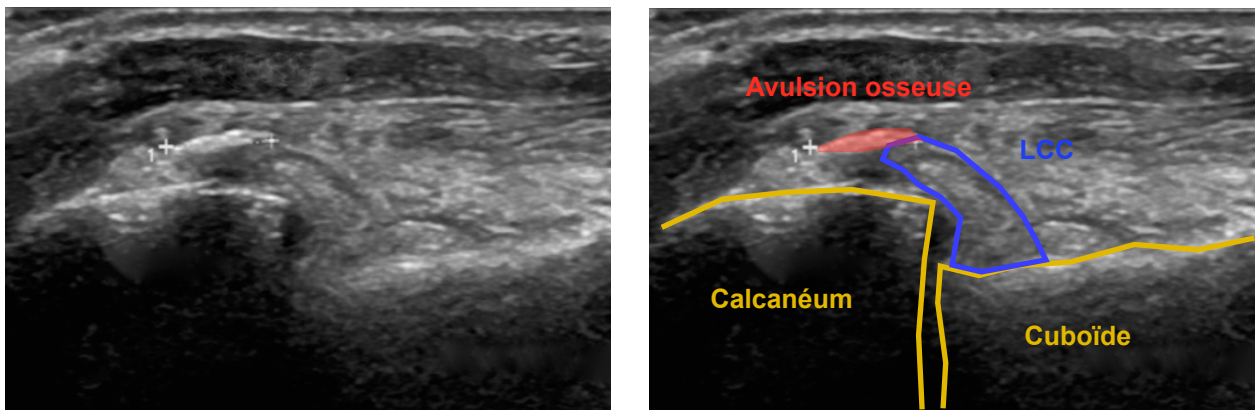
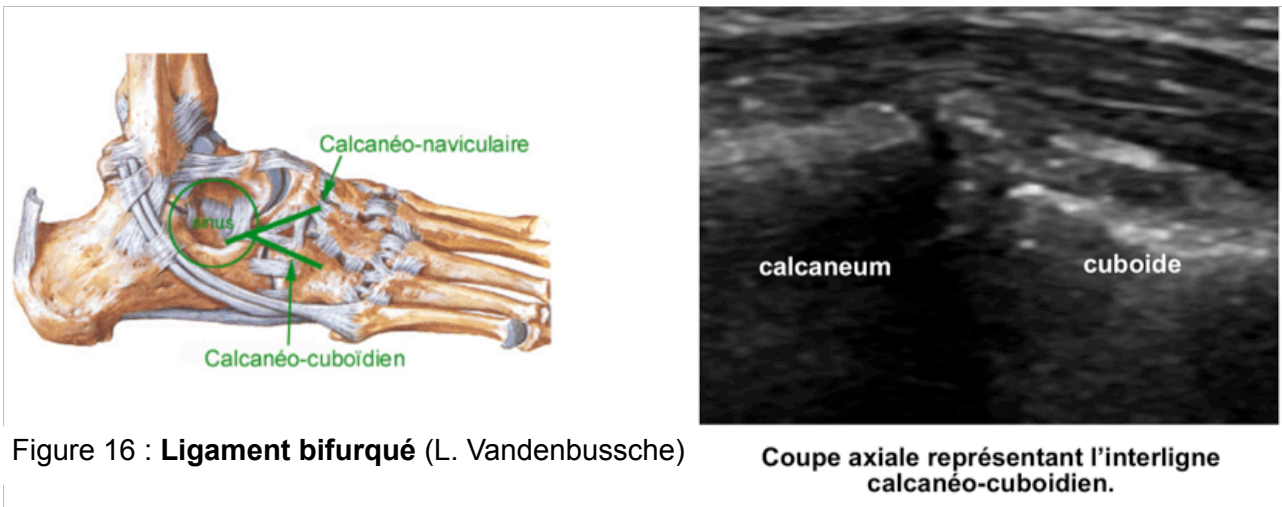


Figure 17 : **Lésion calcanéocuboidienne stade 3**

#### E. Critères d'inclusion

Le critère d'inclusion principal était la **présence d'une lésion d'au moins un ligament de la face dorsale de l'interligne de Chopart constatée à l'échographie**. Cette entorse pouvait être associée à d'autres lésions ligamentaires comme une ELCL ou une entorse du Lisfranc.

#### F. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient la présence d'un trait de fracture à la radiographie (en dehors des arrachements osseux au niveau des insertions ligamentaires considérés comme des entorses graves) ou l'absence de signe prédictif d'EC.

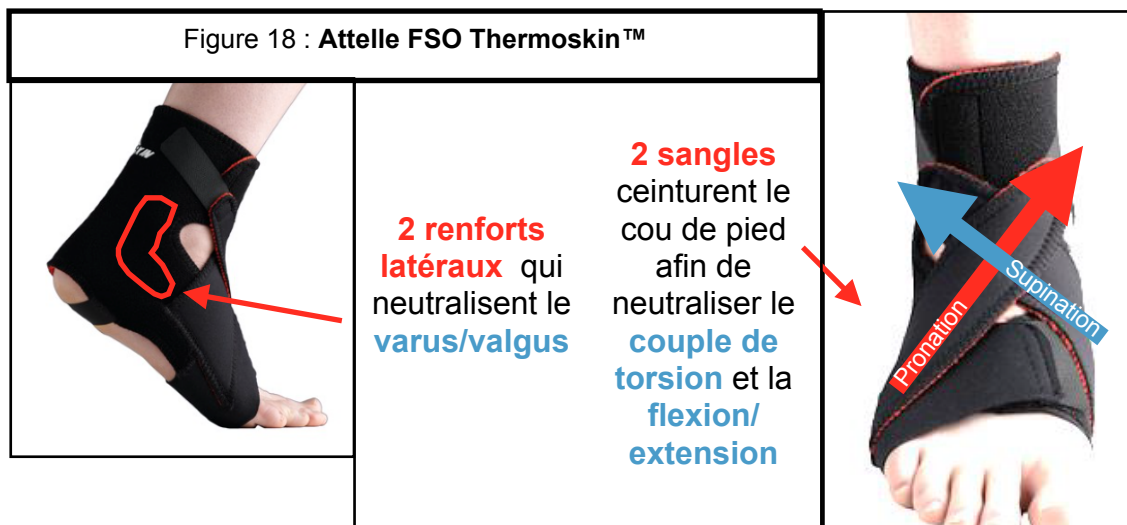
### 4. Randomisation

Nous avons choisi de randomiser les patients selon leur ordre d'inclusion chronologique dans l'étude. Ils étaient, de manière alternative, soit inclus en traitement fonctionnel par attelle soit en traitement orthopédique par botte plâtrée. Un tableau était disposé aux urgences avec le numéro d'inclusion du patient sur lequel on devait coller une étiquette d'identification et le traitement en regard qu'on devait lui attribuer [Annexe 4].

#### A. Traitement fonctionnel = GROUPE FSO (F)

Le traitement fonctionnel reposait sur le port d'une attelle semi-rigide. Cette attelle devait à la fois bloquer le médiopied mais aussi les articulations talo-crurale et subtalaire. Notre choix s'est porté sur l'attelle FSO Thermoskin™ du laboratoire Pied-Main™. Cette attelle a pour particularité de présenter deux sangles qui verrouillent le couple de torsion en

neutralisant la prono-supination et la flexion-extension du pied. Elle soulage ainsi les contraintes sur les ligaments dorsaux de l'IC. Elle présente également deux renforts rigides qui entourent chaque malléole qui servent à stabiliser les articulations talo-crurale et subtalaire dans le plan frontal (voir figure 18). De plus sa structure est réalisée avec du tissu utilisant la technologie Thermoskin™ qui augmente la chaleur et la microvascularisation locale favorisant ainsi l'antalgie et la cicatrisation ligamentaire [30].



Notre protocole fonctionnel impliquait donc une immobilisation par cette attelle durant 6 semaines. Jour et nuit pendant les 3 premières semaines puis uniquement pour protéger la reprise de l'appui les 3 dernières semaines.

Le patient était en décharge totale les 3 premières semaines. Le protocole RICE était appliqué. Une anticoagulation préventive était prescrite pour cette période.

La kinésithérapie était débutée dès que possible avec dans la première phase uniquement un travail antalgique à base de massage pour drainage lymphatique et physiothérapie afin de faire diminuer l'œdème.

Pendant la seconde phase (à 3 semaines) un rétablissement d'appui sous couvert de l'attelle était débuté de manière progressive avec le kinésithérapeute. Une mobilisation



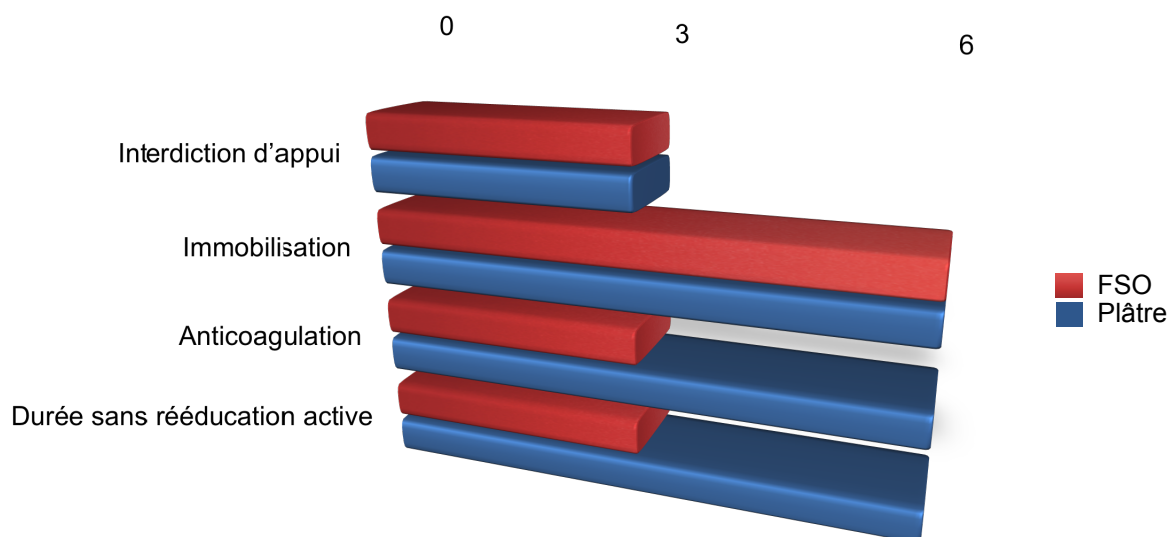
passive puis active était également débutée en respectant la douleur. Le travail proprioceptif terminait la rééducation [31].

### B. Traitement orthopédique = GROUPE PLATRE (P)

Une immobilisation par botte plâtrée était mise en place aux urgences pour une durée de 3 semaines. L'appui était interdit pendant 3 semaines, une anticoagulation préventive était prescrite. Puis à 3 semaines le plâtre était remplacé par une botte en résine pour une durée de 3 semaines, l'appui était autorisé à l'aide d'un chausson à plâtre, l'anticoagulation préventive était tout de même poursuivie.

La rééducation ne débutait pas avant le retrait de la botte en résine à 6 semaines (voir figure 19).

Figure 19 : Comparaison des traitements



### C. Information et éducation du patient

Les patients étaient informés qu'ils entraient dans le cadre d'un protocole de recherche sans toutefois leur préciser que leur traitement était randomisé avec un autre afin de limiter les biais de traitement. Leur accord oral était obtenu. Puis une fiche explicative de leur traitement leur était remise afin d'accroître l'observance de ce traitement [Annexes 5 et 6].

## 5. **Suivi des patients**

Le tableau de randomisation nous servait à récupérer les coordonnées du patient via notre logiciel hospitalier « Sillage ». Les patients étaient rappelés par téléphone quelques jours après leur passage aux urgences. Nous nous assurons de la bonne compréhension de leur protocole de traitement et nous fixons au patient un rendez-vous de consultation à environ 3 semaines du traumatisme.

### A. Consultation à 3 semaines

Lors de cette consultation le moyen de contention était retiré, un examen clinique effectué. Nous nous assurons de la bonne compréhension de la pathologie et du traitement par le patient ainsi que de la tolérance et l'observance du traitement. Puis la suite du traitement était expliqué.

#### Traitement fonctionnel :

Port de l'attelle uniquement pour protéger l'appui, intensification de la kinésithérapie et arrêt de l'anticoagulation préventive.

### Traitement orthopédique :

Confection d'une botte en résine, adaptation d'un chausson à plâtre sous celle-ci pour rétablir l'appui mais poursuite du traitement anticoagulant [32].

Dans les deux cas un deuxième rendez-vous à six semaines du traumatisme était fixé.

### B. Consultation à 6 semaines

Lors de cette consultation les moyens de contention étaient retirés. Un examen clinique était réalisé.

### Traitement fonctionnel :

L'immobilisation n'était plus nécessaire. La rééducation était en général terminée. Le patient était autorisé à reprendre des activités sportives n'induisant pas de contraintes excessives au niveau du pied : la natation, le cyclisme ou la course à pied.

### Traitement orthopédique :

La rééducation par kinésithérapeute était prescrite. Dans un premier temps celle-ci se concentrait sur le regain des amplitudes articulaires puis un travail de renforcement musculaire et proprioceptif était entrepris [31]. L'anticoagulation préventive était arrêtée. Dans les deux groupes un dernier rendez-vous à 3 mois du traumatisme était fixé.

### C. Consultation à 3 mois.

Il s'agissait d'une consultation de contrôle. Des scores fonctionnels spécifiques du pied et de la cheville étaient réalisés : le score de Kitaoka et le Foot & Ankle Ability Measure (FAAM).

#### D. Réévaluation par téléphone à distance (supérieur à 6 mois)

Par conversation téléphonique le score de FAAM était réalisé à au moins 6 mois du traumatisme initial.

## 6. Présentation des scores

Les scores de Kitaoka et de FAAM ont été choisis car ils sont les plus utilisés comme reflet de la qualité de vie des patients en fonction de leur pied.

Le score de Kitaoka [Annexe 7] comporte plusieurs sous-chapitres étudiant :

- la douleur
- la fonction du pied
- les mobilités articulaires
- l'impression subjective de stabilité de cheville
- l'alignement de l'arrière-pied et de l'avant-pied

Ce score nécessite un examen clinique, il est le score de référence de l'AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) [33].

Le score FAAM [Annexe 8] est un score de qualité de vie orienté sur le pied. Il est composé de trois volets :

- Volet 1 : Score de qualité de vie avec aptitudes à la marche et réalisation des tâches de la vie quotidienne
- Volet 2 : évaluation numérique de la récupération du pied en pourcentage
- Volet 3 : évaluation des aptitudes sportives

Nous l'avons donc choisi pour sa représentativité, sa capacité à évaluer les sportifs qui étaient nombreux dans notre population étudiée et sa possibilité d'être réalisé par téléphone afin de pouvoir effectuer une réévaluation à distance du traumatisme [34].

# RESULTATS

## 1. Inclusion

L'étude s'est déroulée de manière continue sur 16 mois entre le 1er juin 2012 et le 30 septembre 2013.

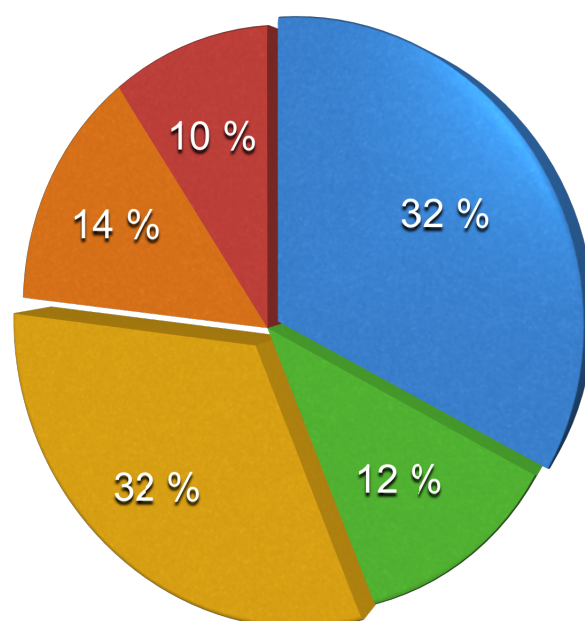
Durant cette période 2412 patients ont consulté aux urgences chirurgicales pour un traumatisme de pied et/ou cheville.

188 patients ont bénéficié d'une échographie (8%) car ils présentaient l'un des signes cliniques prédictifs d'EC et leurs radiographies standards ne montraient pas de fracture.

Parmi les patients échographiés **82 présentaient une EC (44% des échographies)** dont 60 EC isolées (ECi) (73% des EC) (voir tableau 3).

Résultats échographiques	Effectifs	%
Entorse du Chopart isolée	60	32
Entorse du Chopart associée	22	12
Entorse LCL	61	32
Normale	27	14
Entorse Lisfranc	11	6
Tendinite tibiale postérieure	3	1
Tendinite des fibulaires	2	1
Rupture partielle d'Achille	1	0,5
Entorse LCM	1	0,5

Tableau 3 : Diagnostics échographiques



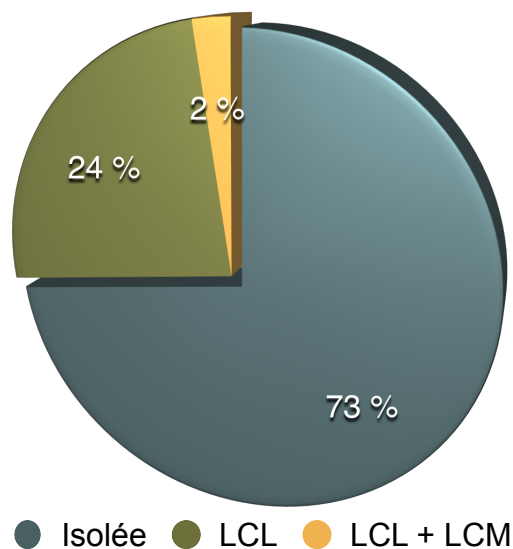
● Chopart      ● Chopart + LCL      ● LCL  
● Normale      ● Autre

Nous avons donc un effectif N de 82 patients inclus dans le protocole.

## 2. Population des entorses du Chopart

82 patients présentaient une EC dont **22 étaient associées à une autre lésion ligamentaire**. Il s'agissait dans 20 cas d'une entorse du ligament collatéral latéral de cheville (ELCL) et dans 2 cas d'une entorse des deux ligaments collatéraux de cheville (voir figure 20).

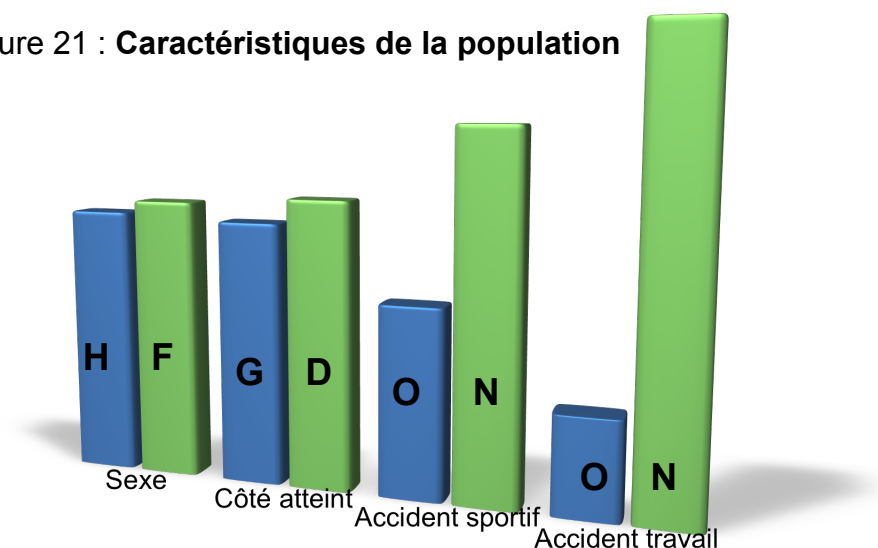
Figure 20 : Diagnostics associés



### A. Caractéristiques de la population des entorses du Chopart

Les patients présentant une EC avaient une moyenne d'âge de 32,7 ans [17-69]. Il y avait 40 hommes (49%) pour 42 femmes (51%). C'était un traumatisme de pied gauche dans 43 cas (52%) et de pied droit dans 39 cas (48%). Dans 29 cas il s'agissait d'un traumatisme au cours d'une activité sportive (35%). Dans 14 cas il s'agissait d'un accident de travail (17%)(voir figure 21).

Figure 21 : **Caractéristiques de la population**



Les effectifs des ECI et des EC associées à une autre lésion (ECa) étaient comparables pour l'âge, le sexe, le côté et le nombre d'accident de travail. Il y avait plus de traumatismes sportifs parmi les ECI [ $p=0,04$ ].

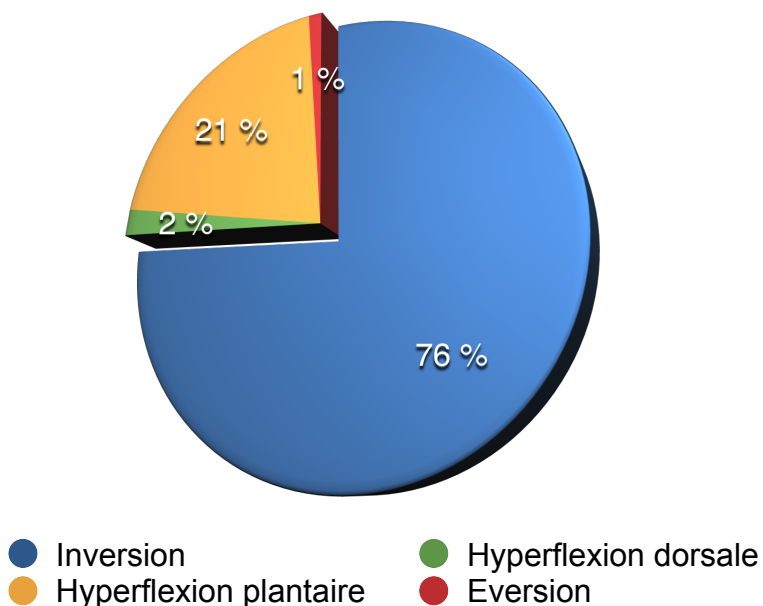
### B. Mécanismes lésionnels

Le mécanisme lésionnel le plus fréquent était l'inversion du pied (76% des cas) (voir figure 22).

Les autres mécanismes retrouvés étaient :

- l'hyperflexion plantaire du pied (HFP) [21%]
- l'hyperflexion dorsale du pied [2%]
- l'éversion du pied [1%]

Figure 22 : **Mécanismes lésionnels**



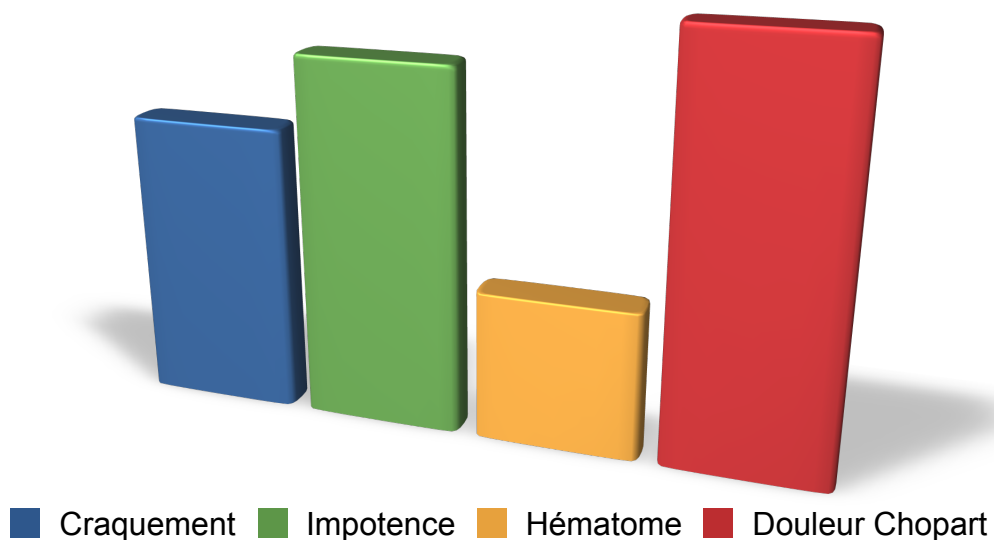
Les effectifs des ECI et ECa étaient comparables par rapport à leurs mécanismes lésionnels.

### C. Présentation clinique des EC

Les signes cliniques prédictifs d'EC étaient présents chez la plupart de nos patients (voir figure 23):

- un craquement audible lors du traumatisme [58%].
- une impotence fonctionnelle totale et persistante [73%].
- la présence d'une ecchymose ou d'un hématome en regard de l'interligne de Chopart [30%]
- une douleur à la palpation de la face dorsale de l'interligne de Chopart ou à la mobilisation du couple de torsion [83%].

Figure 23 : **Signes prédictifs d'entorse du Chopart**



Les patients présentant une ECa présentaient plus de douleur en regard du LCL que les patients souffrant d'ECi [ $p < 0,001$ ].



## D. Résultats échographiques

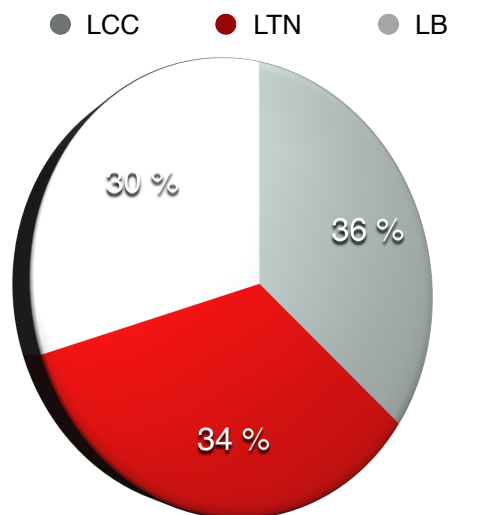
L'analyse échographique de l'ensemble des ligaments de la face dorsale de l'IC a montré une prédominance de rupture ou d'arrachement ligamentaire complet.

En effet nous avons constaté **70% de lésions ligamentaires de stade 3** (entorse grave). Parmi ces lésions ligamentaires de stade 3, 58% étaient des avulsions osseuses de l'insertion ligamentaire.

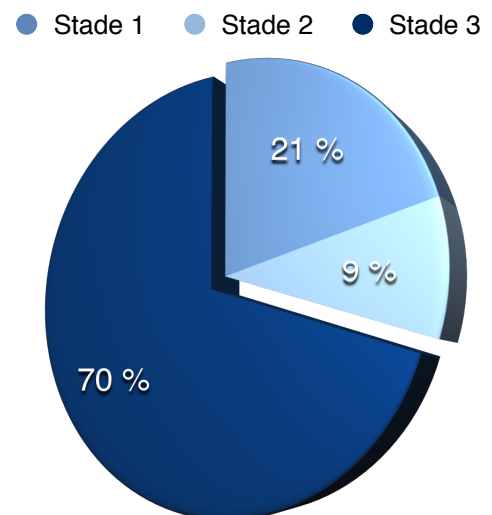
Les lésions ligamentaires concernaient le LCC dans 36% des cas, le LTN dans 34% des cas et le LB dans 30% des cas (voir tableau 4 et figures).

	Stade1	Stade2	Stade3	Total
LCC	11	2	39	52 (36%)
LB	6	5	32	43 (30%)
LTN	13	6	31	50 (34%)
Total	30 (21%)	13 (9%)	102 (70%)	145

Tableau 4 : Résultats échographiques



Localisation atteinte ligamentaire



Gravité atteinte ligamentaire

La concordance entre la localisation de la douleur à l'examen clinique et le résultat échographique n'était objectivée que dans 45% des cas.

L'examen clinique était plus concordant chez les patients présentant une ECa (62%) que chez les patients présentant une ECi (40%) [ $p < 0,001$ ].

#### E. Classification des entorses du Chopart

Nous avons vu que les ligaments de la face dorsale de l'AC étaient au nombre de trois, de médial en latéral : le ligament talo-naviculaire dorsal (LTN), le ligament bifurqué (LB) et le ligament calcanéocuboïdien dorsal (LCC). Chaque ligament a été étudié individuellement à l'échographie.

Cela nous a permis de regrouper en quatre types les EC :

- **EC médiale** : atteinte du LTN +/- LB
- **EC latérale** : atteinte du LCC +/- LB
- **EC centrée** : atteinte LB isolée
- **EC complète** : atteinte des trois ligaments

Parmi les 82 entorses du Chopart nous avons (voir figure 24):

- 24 EC médiale (29%) dont 18 LTN isolé
- 26 EC latérale (32%) dont 14 LCC isolé
- 27 EC complète (33%)
- 5 EC centrée (6%)

Les entorses d'un ligament isolé du Chopart représentent 45% des 82 EC.

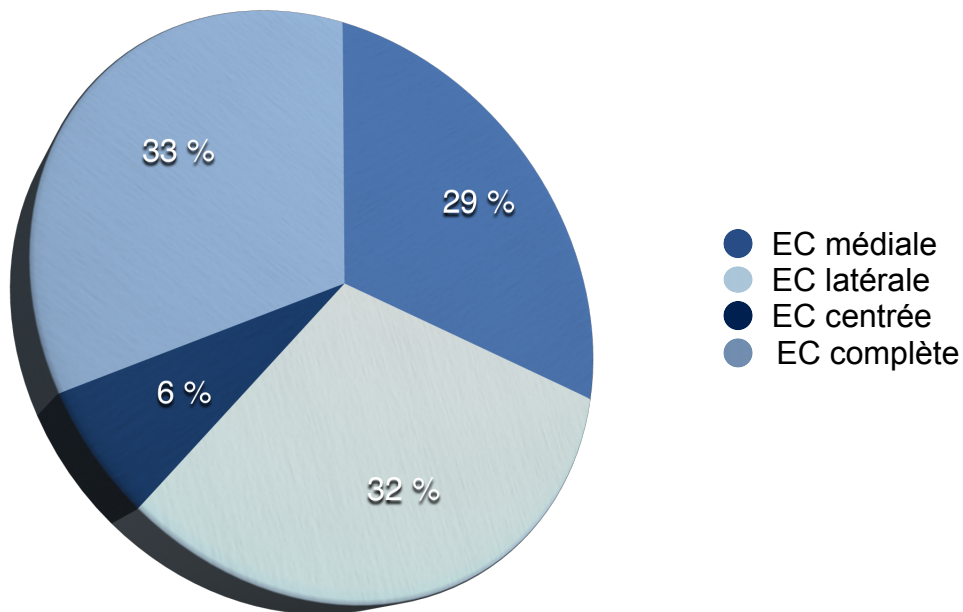


Figure 24 : **Classification des entorses du Chopart**

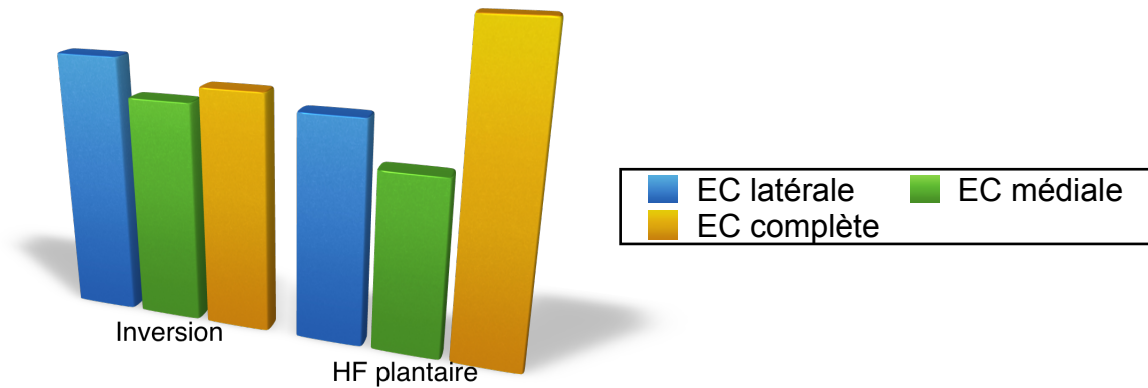
#### F. Influence du mécanisme lésionnel sur le type d'EC

Les EC consécutives d'un traumatisme en inversion étaient des EC latérales dans 34 % des cas, des EC médiales dans 29 % des cas et des EC complètes dans 31%.

Les EC consécutives d'un traumatisme en HFP étaient des EC latérales dans 29% des cas, des EC médiales dans 23% des cas et des EC complètes dans 41% des cas (voir figure 29).

En cas d'inversion les EC latérales sont plus fréquentes, en cas d'hyperflexion plantaire ce sont les EC complètes les plus fréquentes mais ces différences ne sont pas significatives [p=0,71].

Figure 29 : Type d'EC en fonction du mécanisme lésionnel



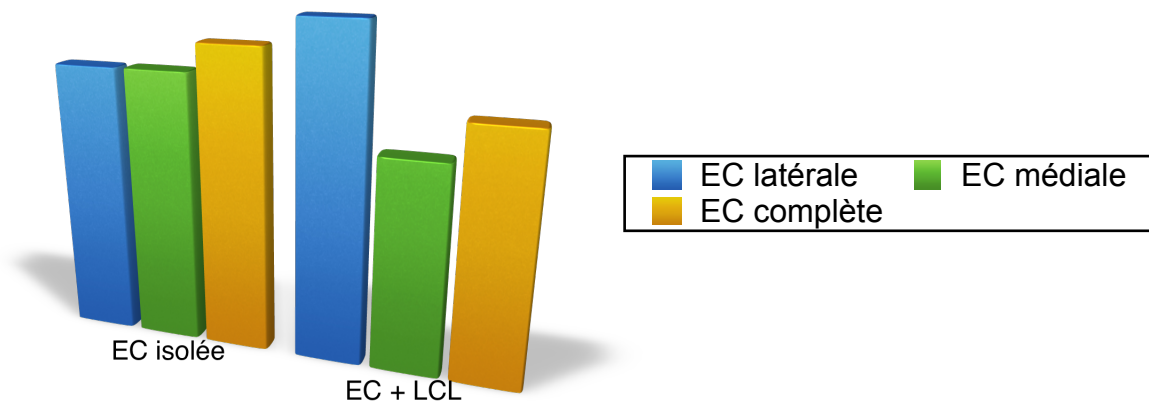
G. Influence de l'association d'une entorse du LCL sur le type d'EC

Les EC isolées étaient des EC latérales dans 30% des cas, des EC médiales dans 30% des cas et des EC complètes dans 33% des cas (voir figure 30).

Les EC associées à une lésion du LCL étaient des EC latérales dans 36% des cas, des EC médiales dans 23% des cas et des EC complètes dans 27% des cas.

En cas de lésion du LCL associée les EC latérales sont plus fréquentes mais nous n'avons pas mis en évidence de lien significatif [ $p=0,72$ ].

Figure 30 : Type d'EC en fonction de l'atteinte du LCL



### 3. Comparaison des populations Chopart vs LCL

Afin de comprendre les particularités des EC par rapport aux ELCL nous avons comparé la population des EC isolées (ECi) à celle des ELCL isolées (ELCLi). Nous avons retenu des critères morphologiques comme l'âge, le sexe, le côté atteint. Des critères d'anamnèse tel le mécanisme lésionnel et le contexte (sportif ou AT). Les signes cliniques supposés prédictifs d'EC tels le craquement audible, l'impotence totale et immédiate persistante, l'ecchymose ou l'hématome et la localisation de la douleur (en regard de l'IC ou du LCL) (voir tableau 5).

	CHOPARTi	LCLi	p	Test
<b>Effectif</b>	60	61		
<b>Age</b>	32	32,2	0,57	Test de Student
<b>Sexe H/F</b>	33/27	37/24	0,53	Chi2
<b>Coté G/D</b>	31/29	29/32	0,65	Chi2
<b>Inversion/HFP</b>	45/13	58/2	0,002	Chi2
<b>Sportif</b>	23	13	0,04	Chi2
<b>AT</b>	10	15	0,28	Chi2
<b>Craquement</b>	36	34	0,63	Chi2
<b>Impotence</b>	42	25	0,001	Chi2
<b>Hématome</b>	21	24	0,62	Chi2
<b>Douleur chopart</b>	49	12	<0,001	Chi2
<b>Douleur LCL</b>	31	60	<0,001	Chi2
<b>Concordance</b>	24	60	<0,001	Chi2

Tableau 5 : Comparaison des populations ECi et ELCLi

Les deux groupes sont comparables en ce qui concerne le sexe [p=0,53], l'âge [p=0,57], le côté atteint [p=0,65], le fait que le traumatisme soit dans le cadre d'un AT [p=0,28].

Le craquement audible [p=0,63] et l'hématome [p=0,62] sont présents de manière équivalente dans les deux groupes.

Il existe une différence significative en terme de mécanisme lésionnel [ $p=0,002$ ]. Dans le groupe **ECi deux mécanismes lésionnels** se dégagent :

- le mécanisme en HFP (22% des cas)
- l'inversion du pied (75% des cas)

Dans le groupe **ELCLi un seul mécanisme lésionnel** prédomine :

- l'inversion du pied (95% des cas) (voir figure 25).

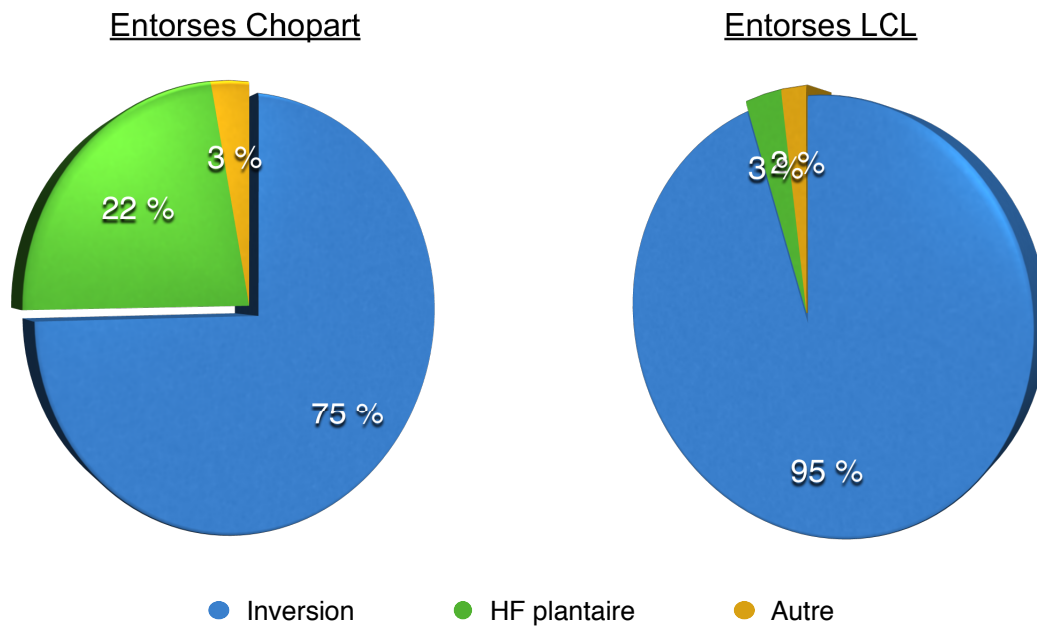


Figure 25 : **Mécanismes lésionnels**

La survenue du traumatisme au cours d'une activité sportive est significativement plus fréquente dans le groupe ECi que dans le groupe ELCLi [68% contre 21%;  $p=0,04$ ] (voir figure 26).

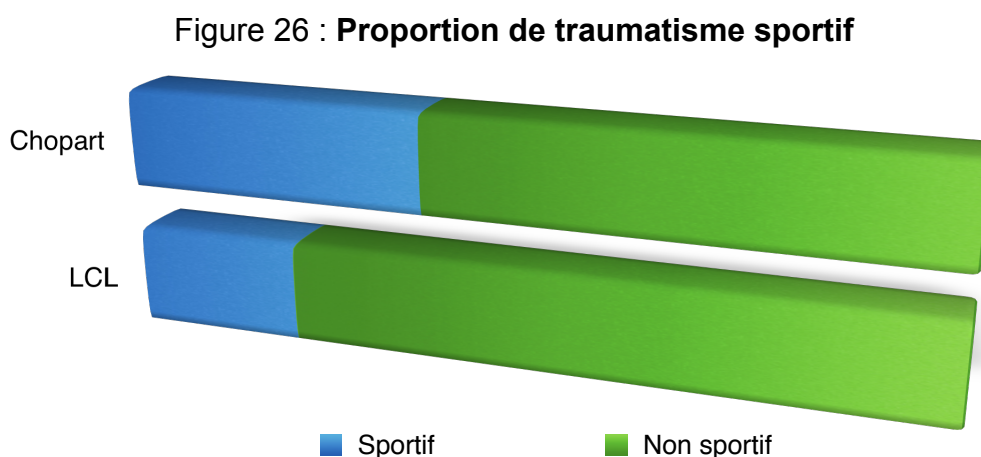
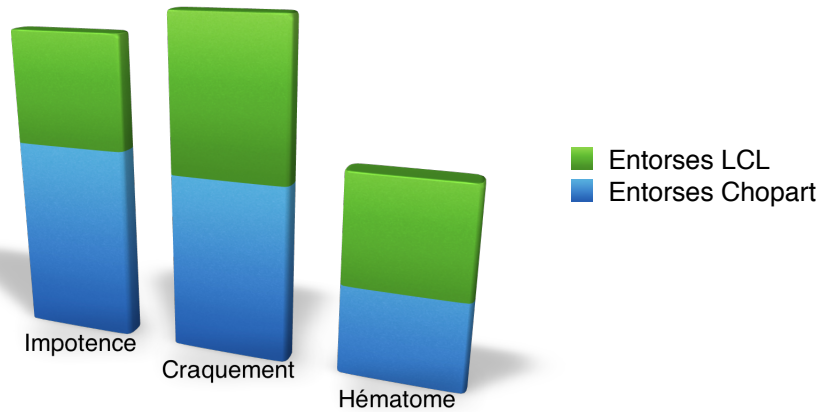


Figure 26 : **Proportion de traumatisme sportif**

A l'examen clinique, l'impotence fonctionnelle totale et persistante était plus fréquente dans le groupe ECi [70%] que dans le groupe ELCLi [41%] de manière significative [p=0,001] (voir figure 27).

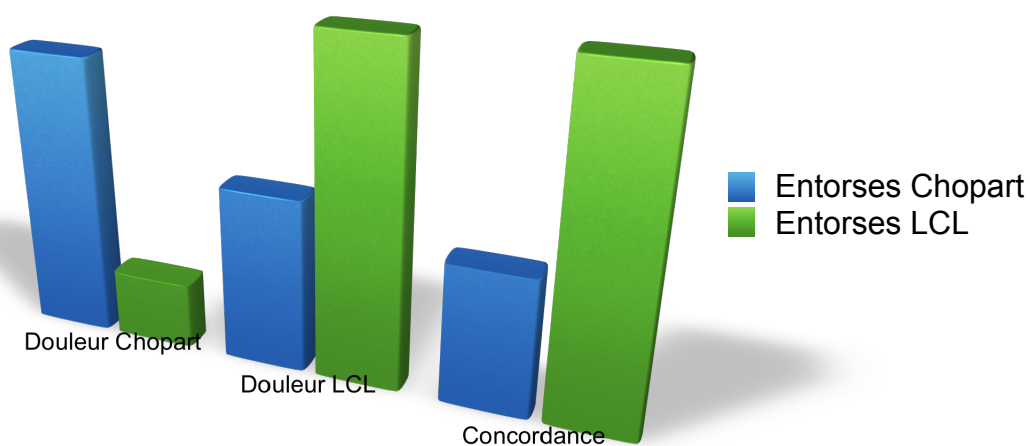
Figure 27 : **Signes prédictifs d'entorse du Chopart**



La localisation de la douleur était logiquement prédominante en regard de l'IC dans le groupe ECi [82% ; p<0,001] et prédominante en regard du LCL dans le groupe ELCLi [98% ; p<0,001].

Néanmoins 51% des patients du groupe EC présentaient une douleur en regard du LCL. Inversement 20% des patients du groupe ELCL présentaient une douleur en regard de l'IC (voir figure 28).

Figure 28 : **Localisation de la douleur**



La concordance entre l'examen clinique et le résultat échographique était supérieure dans le groupe ELCLi [98%] que dans le groupe ECi [40%] de manière significative [<0,001]

## 4. Etude comparative des traitements

### A. Comparabilité des groupes

Nous avons inclus 82 patients. La répartition était égale : 41 patients dans le groupe F, 41 patients dans le groupe P.

Les deux groupes étaient comparables en ce qui concerne (voir tableau 6):

- l'âge, le sexe, le côté atteint
- le mécanisme lésionnel : inversion ou HFP (les autres mécanismes n'ont pas l'effectif suffisant pour faire des statistiques)
- la survenue au décours d'une activité sportive, d'une activité professionnelle
- le type d'entorse du Chopart : latérale, médiale ou complète (le type centré n'a pas l'effectif suffisant pour établir des statistiques)
- une lésion du LCL associée

Les deux groupes n'étaient pas comparable en ce qui concerne la gravité de l'atteinte ligamentaire. Il y avait plus de lésions de stade 3 dans le groupe P et plus de lésions de stade 1 et 2 dans le groupe F.

	FSO			Platre			p	Test
<b>Effectif</b>	41			41				
<b>Age</b>	32,7			32,8			0,92	Mann-Whitney
<b>Sexe H/F</b>	20	21		19	22		0,65	Chi2
<b>Côté D/G</b>	21	20		22	19		0,82	Chi2
<b>Inversion/HF plantaire</b>	29	10		33	7		0,38	Chi2
<b>Sportif</b>	14			15			0,82	Chi2
<b>AT</b>	8			6			0,56	Chi2
<b>EC médiale/latéral/complète</b>	10	15	14	14	11	13	0,52	Chi2
<b>LCL associé</b>	11			9			0,70	Chi2
<b>Gravité</b>	5	3	33	1	1	39	0,04	Chi2

Tableau 6 : Comparabilité des groupes



## B. Perdus de vue

Au cours du suivi nous avons eu 2 perdus de vue dans le groupe F, 8 dans le groupe P. Nous avons donc pu suivre complètement jusqu'à la revue finale à plus de 6 mois, 39 patients qui ont bénéficié d'un traitement fonctionnel par attelle et 33 patients qui ont bénéficié d'un traitement orthopédique par plâtre.

## C. Scores fonctionnels à 3 mois

Au suivi à 3 mois du traumatisme le score de Kitaoka [ $p=0,004$ ] était significativement meilleur dans le groupe FSO. En étudiant les sous-chapitres du score nous avons constaté une différence significative en terme d'indolence [ $p=0,048$ ] en faveur du groupe F ainsi que de meilleures mobilités articulaires dans ce groupe [ $p<0,001$ ]. Nous n'avons constaté aucune impression subjective d'instabilité de cheville.

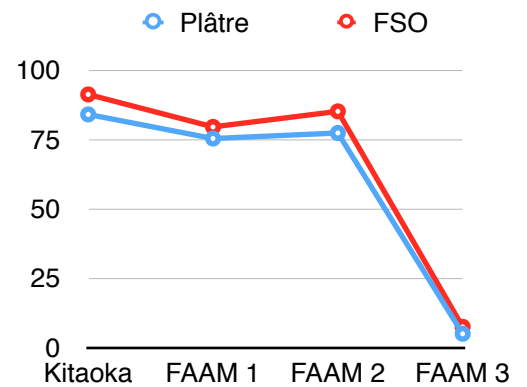
Le deuxième volet du score FAAM qui représente l'impression subjective de guérison du patient en pourcentage est significativement meilleur dans le groupe F [ $p=0,03$ ]. Le premier volet du score FAAM, qui évalue la qualité de vie du patient en rapport avec ses activités de la vie courante, est meilleur dans le groupe F mais sans différence significative [ $p=0,13$ ].

Le troisième volet du FAAM n'est applicable qu'aux patients pratiquant régulièrement une activité sportive. Cette population de sportifs était de 30 patients dans le groupe F et 24 patients dans le groupe P. Les résultats du volet 3 du FAAM étaient meilleurs dans le groupe F (moyenne de 7,2 [0-24] contre 4,7 [0-21]) mais sans différence significative [ $p=0,23$ ] (voir tableau 7).

Nous n'avons constaté aucune complication liée aux traitements comme une thrombophlébite, une compression sous plâtre ou un syndrome douloureux régional complexe.

	FSO	Plâtre	p	test
<b>Effectifs</b>	39	33		
<b>Kitaoka</b>	91 [76-100]	83,8 [46-100]	0,004	Mann-Whitney
<b>Douleur/40</b>	32,1 [20-40]	29,4 [10-40]	0,048	Mann-Whitney
<b>Amplitudes /14</b>	13,6 [7-14]	10,5 [3-14]	<0,001	Mann-Whitney
<b>FAAM 1</b>	79,3 [66-84]	75,1 [44-84]	0,13	Mann-Whitney
<b>FAAM 2</b>	84,9 [60-100]	77,1 [30-96]	0,03	Mann-Whitney
<b>FAAM 3</b>	7,2 [0-24]	4,7 [0-21]	0,23	Mann-Whitney

Tableau 7 : Comparaison des groupes à 3 mois



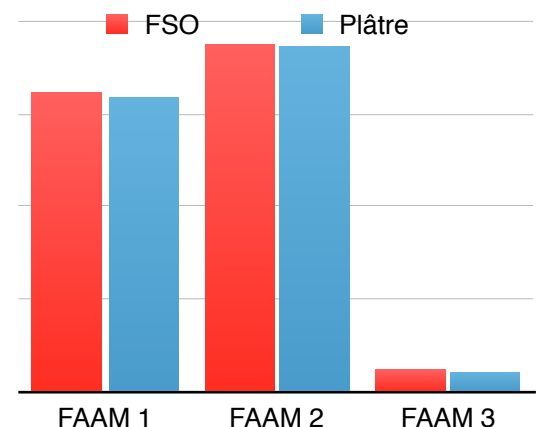
#### D. Scores fonctionnels au long terme

La durée moyenne de suivi au dernier recul était de 12,9 mois [6-18]. Elle était plus longue dans le groupe P (13,9 mois [6-18]) que dans le groupe F (12 mois [6-18]) [ $p=0,02$ ].

Au terme du suivi pour tous les volets du score FAAM le groupe FSO obtient de meilleurs résultats (83,5 contre 82,8, 94,7 contre 94,2 et 20,2 contre 19,1) mais sans différence significative [ $p>0,05$ ] (voir tableau 8).

	FSO	Plâtre	p	Test
<b>Effectifs</b>	39	33		
<b>Suivi moyen</b>	12 [6-18]	13,9 [6-18]	0,02	Mann-Whitney
<b>FAAM 1</b>	83,5 [75-84]	82,8 [77-84]	0,07	Mann-Whitney
<b>FAAM 2</b>	94,7 [80-100]	94,2 [80-100]	0,93	Mann-Whitney
<b>FAAM 3</b>	20,2 [8-28]	19,1 [7-28]	0,23	Mann-Whitney
<b>Durée AT</b>	4,7 [1-12]	7 [6-10]	<0,001	Mann-Whitney

Tableau 8 : Comparaison des groupes au long terme



#### E. Durée d'arrêt de travail

La population active comprenait 31 patients dans le groupe FSO et 28 patients dans le groupe Plâtre.

La durée d'arrêt de travail moyenne était plus courte dans le groupe FSO (4,7 semaines [1-12]) que dans le groupe Plâtre (7 semaines [6-10]) [ $p < 0,001$ ].

## DISCUSSION

### Une étude justifiée

A notre connaissance il n'existe pas d'étude épidémiologique qui se soit intéressée aux EC. Il n'existe pas non plus d'étude comparative, prospective et randomisée s'intéressant à leur traitement. En revanche il existe ces types d'étude pour les entorses de cheville [16, 35], les entorses du Lisfranc [36, 37] ou les fractures-luxations du Chopart [2].

Notre étude se déroule sur une longue période avec un nombre important de patients échographiés pour suspicion d'entorse du Chopart (188 échographies). Il s'agit selon nous d'une des plus grandes séries d'échographie de cheville réalisée en aigu dans le cadre d'une étude prospective.

Il y a eu 82 EC diagnostiquées en 16 mois pour 2412 patients consultant pour un TCP (3,4% des TCP). Ce pourcentage pourrait paraître faible mais compte tenu de la fréquence très importante des TCP en France (plus de 6000 cas par jour [1]) **on pourrait évaluer le nombre d'EC à plus de 74000 cas par an en France.**

Nous avons vu que les EC étaient probablement sous-diagnostiquées et que leur prise en charge n'était pas consensuelle. Il y a donc un réel enjeu de santé publique concernant la prise en charge de ces entorses étant donné qu'en cas de défaut de prise en charge optimale les EC peuvent entraîner des douleurs résiduelles [19] ou une instabilité du médio-pied [24].

### Intérêts de l'échographie

De nombreuses études ont démontré l'intérêt de l'échographie en aigu pour les TCP [38]. Avant la mise en place de notre protocole **l'échographie rattrapait déjà de nombreux diagnostics d'EC** ou d'entorses du Lisfranc dans notre service d'urgences. En effet de

manière non systématique les radiologues réalisaient, en plus de la radiographie de cheville qui avait été prescrite, une échographie lorsque l'anamnèse ou la clinique pouvaient faire supposer un diagnostic différent que celui d'entorse de cheville isolée. Dans certains cas la radiographie seule aurait pu suffire à diagnostiquer une EC mais il s'agissait uniquement des stades 3 avec avulsion de l'insertion osseuse ligamentaire (58% des stades 3). Mais la radiographie n'a pas la précision topographique de l'échographie [4, 39]. **L'échographie semble donc indispensable pour affirmer un diagnostic d'EC précis.**

Enfin l'échographie permet de **déterminer la gravité** de l'entorse ligamentaire de manière très précise. Ce n'était pas le cas dans notre étude afin de simplifier les protocoles mais il serait logique de proposer une solution thérapeutique différente entre les patients ayant une ou des lésions de stade 1 et ceux ayant une ou des lésions de stade 3 [40]. Cette adaptation thérapeutique ne pourra être possible qu'en présence d'un diagnostic échographique précis.

#### *Profil des entorses du Chopart*

Dans notre étude les EC concernaient une population jeune avec une moyenne d'âge de 32,7 ans. **Une étiologie sportive au TCP doit faire évoquer une EC** car elle est plus fréquente dans les EC que dans les ELCL ( $p=0,04$ ).

**Les mécanismes lésionnels les plus fréquents sont l'inversion du pied (76%) et l'hyperflexion plantaire (21%).** Contrairement aux ELCL (95% d'inversion) **les EC ont des mécanismes lésionnels plus variés** ( $p=0,02$ ). Le mécanisme en hyperflexion plantaire était le plus souvent la conséquence d'un choc direct sur la face dorsale de l'avant-pied entraînant une hyperflexion plantaire au niveau de l'IC via la barre de torsion de Hendrix (ex : coup de pied dans le sol au football, marche manquée dans les

escaliers...). Dans notre étude nous n'avons relevé que les quatre mécanismes précités. Les mécanismes en rotation n'étaient par exemple pas présents car ils entraînent le plus souvent des fractures. Les mécanismes d'éversion (1%) et d'hyperflexion dorsale (2%) n'ont pas été pris en compte dans l'analyse statistique car leurs effectifs étaient trop faibles.

Nous avons choisi quatre signes cliniques comme signes prédictifs d'EC. La douleur à la palpation de la face dorsale de l'IC et à sa mobilisation en pronation/supination et flexion/extension était un signe évident. L'impotence immédiate et persistante du pied a été identifiée dans la littérature comme signe en faveur d'une EC [41] et il fait partie des signes prédictifs d'entorse grave du LCL. L'hématome ou l'ecchymose du cou de pied et le craquement audible lors du traumatisme en l'absence de fracture témoignent en général d'une rupture ligamentaire et sont des signes prédictifs d'entorse grave de cheville [16]. Nous avons supposé que l'EC survenait dans la cinétique biomécanique du traumatisme en inversion juste après l'entorse de cheville donc choisir les trois signes prédictifs de gravité d'une entorse de cheville comme signes prédictifs d'EC nous semblait logique.

**Les signes cliniques les plus fréquemment retrouvés dans les EC parmi les quatre étaient l'impotence fonctionnelle immédiate et persistante du pied (73%) et la douleur en regard et à la mobilisation du Chopart (83%).**

Ces deux signes sont statistiquement plus fréquents dans les EC que les ELCL ( $p=0,001$  et  $p<0,001$ ).

La douleur au niveau du Chopart est un signe sensible (82%) et spécifique (80%).

L'impotence fonctionnelle du pied est un signe sensible (70%) mais peu spécifique (59%).

Peu d'études ont réalisé autant d'échographies de cheville/pied en aigu de manière prospective (188). S. Ekinçi et Al ont mené une étude prospective en réalisant des

échographies (série de 131) à tous les TCP avant de réaliser une radiographie mais celle-ci dépistait uniquement les fractures et n'étudiaient pas précisément l'atteinte ligamentaire [42]. Dans notre étude 44% des échographies ont montré des lésions ligamentaires au niveau du Chopart (dont 27% associées à une lésion de cheville), 32% des lésions du LCL isolées et 14% étaient normales. Ces lésions ligamentaires du Chopart concernaient équitablement les 3 ligaments (36% pour le LCC, 30% pour le LB et 34% pour le LTN). **70% des lésions ligamentaires du Chopart étaient des lésions de stade 3 ce qui correspond à une rupture complète ligamentaire ou une avulsion de l'insertion osseuse ligamentaire.** Ces ruptures de stade 3 ne cicatrisent pas en l'absence d'immobilisation [20]. Le dépistage des EC afin de les immobiliser convenablement semble indispensable pour prévenir le risque de complications liées à une contention inadaptée (exemple Aircast™ qui ne neutralise pas le couple de torsion). Notons que l'attelle Aircast immobilise également l'articulation subtalaire. C'est une des raisons pour laquelle nous n'avons pas pris en compte cette articulation dans notre étude car son association avec une ELCL au cours d'un TCP ne modifierait pas la prise en charge thérapeutique.

La majorité des patients présentant une EC avaient des douleurs au niveau de l'IC (73%) mais la localisation précise de la douleur au niveau de l'IC (talo-naviculaire ou calcanéocuboïdienne) ne correspondait que dans 45% des cas au résultat échographique. A contrario 98% des patients présentant une douleur en regard du LCL dans le groupe LCLi présentaient une lésion du LCL confirmée à l'échographie. L'échographie semble être un examen indispensable pour confirmer la suspicion diagnostique d'EC. Le manque de concordance entre l'examen clinique et l'échographie pour les EC peut être soit lié à la difficulté de l'examen clinique compte tenu de l'œdème à la phase aiguë ou lié au manque d'expérience des examinateurs en ce qui concerne l'examen clinique du pied. **Ce manque**

**de concordance conforte l'hypothèse que les EC sont sous-diagnostiquées car dans la pratique courante l'échographie ainsi que la recherche de signes cliniques prédictifs d'EC ne sont jamais réalisées de manière systématique. Il confirme également que le diagnostic clinique des EC est difficile.**

Les trois ligaments de la face dorsale de l'IC (LCC, LB et LTN) étaient étudiés individuellement à l'échographie. Plusieurs combinaisons de lésions sont donc possibles. Afin de pouvoir établir une classification lésionnel des EC pour plus de praticité nous avons défini quatre associations de lésions ligamentaires :

- **EC médiale** : atteinte du LTN +/- LB (29%)
- **EC latérale** : atteinte du LCC +/- LB (32%)
- **EC complète** : atteinte des trois ligaments (33%)
- **EC centrée** : atteinte LB isolée (6%)

Les EC médiale, latérales et complète sont quasiment aussi fréquentes.

Les EC concernant uniquement le LB sont très rares. Leur effectif était trop faible pour établir des statistiques mais elles ne semblaient pas avoir un mécanisme lésionnel spécifique (80% inversion et 20% HFP), elles ne touchaient pas plus les sportifs (40%), elles n'étaient pas plus souvent associé à une ELCL (20%) par contre elles étaient toutes graves (100% de stade 3).

**Pour simplifier on pourrait retenir que les EC peuvent être médiale, latérale, ou complète et que leurs fréquences sont équivalentes.** Cette classification est échographique et dépend donc de chaque opérateur. Elle nous semble pertinente dans notre étude car les examens ont tous été réalisés par des radiologues spécialisés en ostéoarticulaire.



En cas d'inversion les EC latérales sont plus fréquentes, en cas d'hyperflexion plantaire ce sont les EC complètes les plus fréquentes. Cette observation semble logique biomécaniquement mais ces différences ne sont pas significatives [p=0,71].

En cas de lésion du LCL associée les EC latérales sont plus fréquentes. Cette observation semble logique d'un point de vue anatomique mais nous n'avons pas mis en évidence de lien significatif [p=0,72].

**Nous n'avons pas retrouvé de facteur influençant significativement le type d'EC.**

### Etude comparative

Les points forts de cette étude comparative sont le caractère prospectif et la randomisation. Cela nous a permis de constituer deux groupes égaux en effectif et comparables pour de nombreux critères.

Sont à regretter les dix patients perdus de vue. Contre toute attente le nombre de perdus de vue a été plus important dans le groupe Plâtre que dans le groupe Attelle. En effet la contrainte du traitement par plâtre a permis un suivi complet des 41 patients de ce groupe jusqu'à la consultation à 6 semaines. Huit de ces patients ne se sont pas présentés à leur consultation des 3 mois. En revanche dans le groupe Attelle les deux patients perdus de vue ne s'étaient pas présentés dès la première consultation à 3 semaines.

Malheureusement les deux groupes n'étaient pas comparables en ce qui concerne la gravité de l'atteinte ligamentaire car il y avait une faible différence significative entre les deux groupes [p=0,048]. En ne considérant que les patients dont le suivi a été complet il y avait quasiment autant de lésions de stade 3 dans les deux groupes (31 contre 32) mais les deux groupes n'étaient toujours pas comparables [p=0,02] car il y avait plus de lésions de stade 1 et 2 dans le groupe F que dans le groupe P (8 pour 1).

**Les scores fonctionnels à 3 mois ont montré de meilleurs résultats pour le traitement fonctionnel par attelle que pour le traitement orthopédique par plâtre.** Le score de Kitaoka et les 3 volets du score FAAM sont meilleurs dans le groupe F que dans le groupe P avec une différence significative pour le score de Kitaoka et le volet n°2 du FAAM. Notons que pour le score de Kitaoka les valeurs minimales sont 76/100 pour le groupe fonctionnel et 46/100 pour le groupe orthopédique. Les valeurs minimales des deux premiers volets du FAAM sont 66/84 et 60/100 pour le groupe F, 44/84 et 30/100 pour le groupe P. Ces valeurs minimales démontrent que pour le traitement fonctionnel les patients vont globalement tous bien alors que pour le traitement orthopédique certains patients présentent encore de sévères incapacités liées à leur pied avec des résultats en dessous de la moyenne alors que le nombre de patients présentant une EC grave est quasiment identique dans les deux groupes (31 contre 32).

De moins bons résultats au score de Kitaoka pour le groupe P peuvent s'expliquer par un enraidissement articulaire plus important [ $p < 0,001$ ], conséquence d'une immobilisation stricte et d'une rééducation débutée plus tardivement.

Néanmoins il existe également une petite différence significative en faveur du groupe F en ce qui concerne la persistance de douleurs à 3 mois [ $p = 0,048$ ]. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'il y avait plus de lésion de stade 1 et 2 dans le groupe F.

Le volet 3 du score FAAM n'est applicable qu'aux patients pratiquant une activité sportive régulière. Ce score était faible dans les deux groupes avec une moyenne de 7,2/28 pour le groupe F et 4,7/28 pour le groupe P. **Les patients convalescents d'une EC ont donc des difficultés à reprendre une activité sportive à 3 mois du traumatisme quelque soit le traitement.** Hubbard et Al ont évalué que le délai de reprise sportive était compris entre 6 semaines et 3 mois après une entorse du LCL [43]. Le délai de reprise sportive serait donc plus long pour les EC que pour les ELCL.

Les patients étaient contactés par téléphone à distance entre 6 et 18 mois après le traumatisme. Cette variabilité est due au fait que les patients ont tous été appelés pendant la même période et donc les patients inclus au début de l'étude bénéficiaient d'un plus long recul (18 mois) que les patients inclus à la fin (6mois). Cette différence de recul pourrait inclure un biais mais nous avons considéré qu'au delà de 6 mois les patients devaient avoir totalement récupéré et que leur état clinique ne se modifierait plus sauf si complication. **Le suivi était légèrement plus long dans le groupe P** (13,9 mois contre 12 mois pour le groupe F;  $p=0,02$ ). Si notre hypothèse de non récupération au delà de 6 mois est fautive cette différence aurait dû être en faveur du traitement orthopédique car les patients bénéficiaient de 1,9 mois supplémentaires en moyenne pour s'améliorer. **Mais l'analyse du score FAAM à distance du traumatisme n'a montré aucune différence significative entre les deux groupes.** Le groupe F obtenait même de meilleurs scores pour les trois volets du FAAM mais sans différences significatives. Les valeurs minimales des deux premiers volets du FAAM dans les deux groupes sont bonnes (75/84 et 80/100 pour le groupe F; 77/84 et 80/100 pour le groupe P) ce qui montre que tous les patients récupèrent correctement la fonction de leur pied pour les activités de la vie quotidienne. Les valeurs moyennes du volet sportif sont de 20,2/28 pour le groupe F et 19,1/28 pour le groupe P. Les patients après une EC gardent donc des difficultés à pratiquer leur activité sportive au même niveau qu'avant leur traumatisme.

La population active était majoritaire (72% des patients) car il s'agissait de patients jeunes. **La durée d'arrêt de travail était statistiquement plus faible dans le groupe F (4,7 semaines) que dans le groupe P (7 semaines;  $p<0,001$ ).** Les patients du groupe F reprenaient le travail avec leur attelle pour protéger l'appui. Dans le groupe P la reprise du travail se faisait forcément après ablation du plâtre. Ceci peut s'expliquer par la possibilité

dans le groupe F de se chausser normalement et de pouvoir reprendre avec prudence la conduite automobile dès que l'appui a été rétabli sous couvert de l'attelle à la 4ème semaine.

**Le traitement fonctionnel présente de nombreux avantages qui améliorent la qualité de vie du patient :**

- Un avantage social avec une reprise de la conduite automobile, d'un chaussage normal et du travail plus rapide.
- Un avantage hygiénique car le retrait de l'attelle permet une toilette locale, le patient ne craint pas non plus la détérioration de son moyen de contention pendant la toilette (ex : plâtre mouillé).
- Une durée d'anticoagulation préventive plus courte (3 semaines contre 6 semaines).
- Une rééducation débutée plus tôt et donc une durée globale de traitement de l'EC réduite.

Il présente également des avantages économiques. Nous avons réalisé une étude de coût approximative entre les deux traitements (voir tableau 9) :

- En prenant en compte le coût de l'attelle (49€ dont 27€ remboursés par la sécurité sociale), des cannes anglaises (15€), de 21 jours d'anticoagulation préventive (264€ en prenant l'exemple du Lovenox) et des indemnités journalières (822€ pour un salaire de 1500€ par mois sans enfant) le traitement fonctionnel coûte environ 1150€.
- En prenant en compte le coût du plâtre (33€ avec confection), de la résine (65€ avec confection), des cannes anglaises (15€), du chausson à plâtre (25€ en moyenne, non remboursé par la sécurité sociale), de 42 jours d'anticoagulation préventive (528€ toujours avec le Lovenox) et des indemnités journalières (1225€) le traitement orthopédique coûte environ 1716€.

	<b>FSO</b>	<b>Plâtre</b>
<b>Immobilisation</b>	Attelle = 49€ Cannes anglaises = 15€	1er plâtre : 33€ Résine : 65€ Cannes anglaises = 15€ Chausson à plâtre = 25€
<b>Anticoagulation préventive</b>	Injection Lovenox 0,4 = 10€/j x 21 Contrôle plaquettaire = 18€/ semaine x 3	Injection Lovenox 0,4 = 10€/j x 42 Contrôle plaquettaire = 18€/ semaine x 6
<b>Indemnités journalières</b>	25€/j x 4,7 x 7	25€/j x 7 x 7
<b>TOTAL</b>	<b>1150 €</b>	<b>1891 €</b>

Tableau 9 : **Etude de coût**

**Le traitement orthopédique coûte 1,6 fois plus cher que le traitement fonctionnel**

## CONCLUSION

Nous avons démontré que les entorses du Chopart étaient une **pathologie fréquente**.

Elles sont souvent la conséquence d'un **traumatisme sportif**. Les **mécanismes lésionnels sont variés** avec une prédominance des mécanismes en inversion et en hyperflexion plantaire du pied.

Une douleur à l'articulation du Chopart et/ou une impotence immédiate et persistante du pied suite à un traumatisme doivent faire évoquer une **entorse du Chopart mais leur diagnostic clinique reste difficile**.

**L'échographie est un outil fiable, peu coûteux et accessible** pour l'examen des TCP en urgence afin d'établir un diagnostic précis des EC.

Les entorses du Chopart peuvent se classer en **trois types : latéral, médial et complet**.

Les **deux traitements fonctionnel et orthopédique sont efficaces** avec de bons scores fonctionnels à distance du traumatisme.

Le **traitement fonctionnel permettrait une récupération plus rapide** avec de meilleurs résultats aux scores fonctionnels à 3 mois et une reprise du travail précoce.

De plus le **traitement fonctionnel est plus confortable** pour le patient et représente un **coût presque deux fois moindre**.

## BIBLIOGRAPHIE

1. SFMU. L'entorse de cheville au service d'urgences. 5ème conférence de consensus; 1995.
2. Van Dorp KB, de Vries MR, van der Elst M, Schepers T. Chopart Joint Injury: A Study of Outcome and Morbidity. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2010 Nov;49(6):541–5.
3. Elisé S, Maynou C, Mestdagh H, Forgeois P, Labourdette P. [Simple tibiotalar luxation. Apropos of 16 cases]. *Acta Orthop Belg*. 1998 Mar;64(1):25–34.
4. Saliou G, Kocheida M, Vernois J, Bonnaire B, Lehmann P, Vanden Abeel B, et al. Aspects radiographiques des lésions ostéo-articulaires et ligamentaires des entorses de pied et de cheville. *Journal de Radiologie*. 2007 avril;88(4):541–7.
5. Delfaut EM, Rosenberg ZS, Demondion X. Malalignment at the Lisfranc joint: MR features in asymptomatic patients and cadaveric specimens. *Skeletal Radiol*. 2002 Sep; 31(9):499–504.
6. Boutry N, Cortet B, Chappard D, Dubois P, Demondion X, Marchandise X, et al. Bone structure of the calcaneus: analysis with magnetic resonance imaging and correlation with histomorphometric study. *Osteoporos Int*. 2004 Oct;15(10):827–33.
7. Dubois D, Revuelta N, Blatt JL, Maynou C, Migaud H, Thevenon A. [Tridimensional gait analysis after unilateral subtalar arthrodesis]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2001 Nov;87(7):685–95.
8. Thompson JC. Anatomie Pied/cheville. *NETTER - Précis d'anatomie clinique d'orthopédie*. 2008. p. 245–7.
9. Kapandji AI. Le pied. *Anatomie fonctionnelle*. Maloine. p. 178 – 231.
10. Hillstrom HJ, Song J, Kraszewski AP, Hafer JF, Mootanah R, Dufour AB, et al. Foot type biomechanics part 1: structure and function of the asymptomatic foot. *Gait Posture*. 2013 Mar;37(3):445–51.

11. Adamczyk PG, Kuo AD. Mechanical and energetic consequences of rolling foot shape in human walking. *J Exp Biol.* 2013 Jul 15;216(Pt 14):2722–31.
12. Bruening DA, Cooney KM, Buczek FL. Analysis of a kinetic multi-segment foot model part II: kinetics and clinical implications. *Gait Posture.* 2012 Apr;35(4):535–40.
13. Delfaut EM, Demondion X, Boutry N, Cotten H, Mestdagh H, Cotten A. Multi-fasciculated anterior talo-fibular ligament: reassessment of normal findings. *Eur Radiol.* 2003 Aug;13(8):1836–42.
14. SFMU. Actualisation 2004 de la conférence de consensus : l'entorse de cheville au service d'urgences. 6ème conférence de consensus; 2004.
15. Singh-Ranger G, Marathias A. Comparison of current local practice and the Ottawa Ankle Rules to determine the need for radiography in acute ankle injury. *Accident and Emergency Nursing.* 1999 Oct;7(4):201–6.
16. Prado MP, Mendes AAM, Amodio DT, Camanho GL, Smyth NA, Fernandes TD. A comparative, prospective, and randomized study of two conservative treatment protocols for first-episode lateral ankle ligament injuries. *Foot Ankle Int.* 2014 Mar;35(3):201–6.
17. Andermahr J, Helling HJ, Maintz D, Mönig S, Koebke J, Rehm KE. The injury of the calcaneocuboid ligaments. *Foot Ankle Int.* 2000 May;21(5):379–84.
18. Wright WG, Ivanenko YP, Gurfinkel VS. Foot anatomy specialization for postural sensation and control. *J Neurophysiol.* 2012 Mar;107(5):1513–21.
19. Courroy J-B. Entorse du Chopart latéral. *La cheville traumatique : des certitudes en traumatologie du sport.* Masson. 2011.
20. Lespine A. Faut-il immobiliser les entorses de la cheville? *La cheville traumatique : des certitudes en traumatologie du sport.* Masson. 2011.
21. Hintermann B, Valderrabano V. The effectiveness of rotational stabilization in the conservative treatment of severe ankle sprains: a long-term investigation. *Foot and Ankle Surgery.* 2001;7(4):235–9.



22. Thomas R. Traitement des entorses tibiotarsiennes et médiotarsiennes par orthèse thermoformable amovible d'un nouveau type. *Journal de Traumatologie du Sport*. 2007 Mar;24(1):53–7.
23. Tamalet B, Lecluse J. Les entorses médio-tarsiennes et tarso-métatarsiennes : diagnostic et traitement. *Sport Med*. 2004 avril;
24. Leland RH, Marymont JV, Trevino SG, Varner KE, Noble PC. Calcaneocuboid stability: a clinical and anatomic study. *Foot Ankle Int*. 2001 Nov;22(11):880–4.
25. Anis AH, Stiell IG, Stewart DG, Laupacis A. Cost-Effectiveness Analysis of the Ottawa Ankle Rules. *Annals of Emergency Medicine*. 1995 Oct;26(4):422–8.
26. Delfaut EM, Demondion X, Bieganski A, Thiron M-C, Mestdagh H, Cotten A. Imaging of foot and ankle nerve entrapment syndromes: from well-demonstrated to unfamiliar sites. *Radiographics*. 2003 Jun;23(3):613–23.
27. Canella C, Demondion X, Guillin R, Boutry N, Peltier J, Cotten A. Anatomic study of the superficial peroneal nerve using sonography. *AJR Am J Roentgenol*. 2009 Jul;193(1)
28. Demondion X, Canella C, Moraux A, Cohen M, Bry R, Cotten A. Retinacular disorders of the ankle and foot. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2010 Sep;14(3):281–91.
29. Vandebussche L. Apport de l'échographie dans le prise en charge des traumatismes de cheville chez l'enfant. *Université Droit et Santé Lille 2*; 2011.
30. Petersen A. Effect of Thermoskin devices on local microclimate, blood flow and muscle function. *School of Sport and Exercise Science Victoria University*; 2012 May.
31. Entorse de la cheville : place des traitements physiques et de la rééducation. *La cheville traumatique : des certitudes en traumatologie du sport*. Masson; 2011.
32. Kock HJ, Schmit-Neuerburg KP, Hanke J, Rudofsky G, Hirche H. Thromboprophylaxis with low-molecular-weight heparin in outpatients with plaster-cast immobilisation of the leg. *Lancet*. 1995 Aug 19;346(8973):459–61.

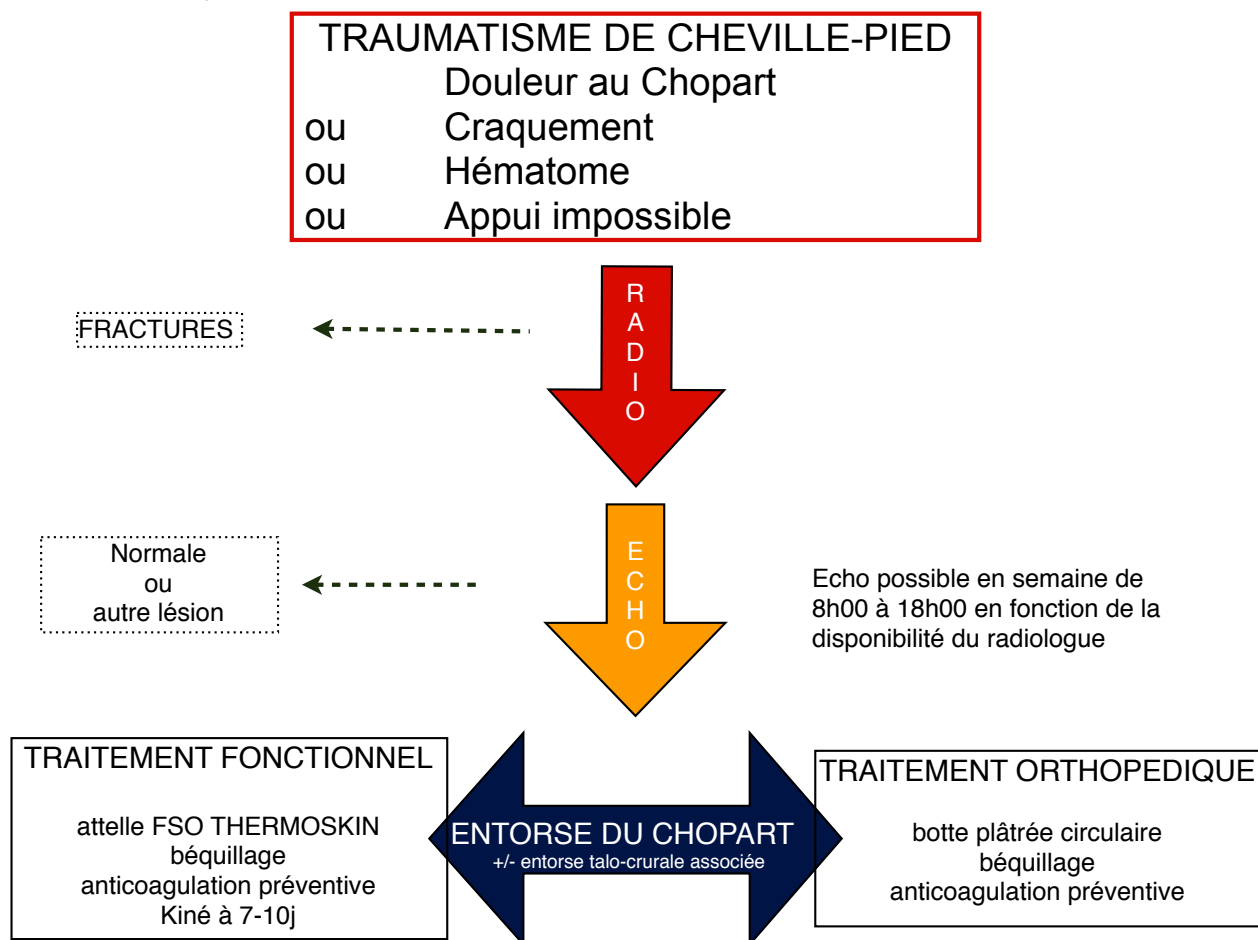
33. Ibrahim T, Beiri A, Azzabi M, Best AJ, Taylor GJ, Menon DK. Reliability and validity of the subjective component of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society clinical rating scales. *J Foot Ankle Surg.* 2007 Apr;46(2):65–74.
34. Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot Ankle Int.* 2005 Nov;26(11):968–83.
35. Maynou C, Lesage P, Mestdagh H, Butruille Y. [Is surgical treatment of deltoid ligament rupture necessary in ankle fractures?]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1997;83(7):652–7.
36. Soomekh DJ. New Technology and Techniques in the Treatment of Foot and Ankle Injuries. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery.* 2011 Jan;28(1):19–41.
37. Maynou C. Fractures récentes et anciennes de l'articulation de Lisfranc. *Conférences d'enseignement 2011 [Internet]. Elsevier; 2011 [cited 2014 Apr 27]. p. 73–89.*
38. Boutry N, Peetrons P, Musielak C, Demondion X, Cotten A. Echographie des lésions traumatiques de la face latérale de la cheville. *Journal de Radiologie.* 2005 Oct;86(10):1316.
39. Nielsen S, Agnholt J, Christensen H. Radiologic findings in lesions of the ligamentum bifurcatum of the midfoot. *Skeletal Radiol.* 1987;16(2):114–6.
40. Guillodo Y. Place de l'échographie dans le diagnostic de gravité d'une entorse latérale de l'articulation talocrurale et ses complications chez le sportif. *Journal de Traumatologie du Sport.* 2009 juin;26(2):95–8.
41. Konradsen L. Seven years follow-up after ankle inversion trauma. *Scandinavian Journal of medicine and science in sport.* 2002;12.
42. Ekinci S, Polat O, Günalp M, Demirkan A, Koca A. The accuracy of ultrasound evaluation in foot and ankle trauma. *Am J Emerg Med.* 2013 Nov;31(11):1551–5.
43. Hubbard TJ, Hicks-Little CA. Ankle Ligament Healing After an Acute Ankle Sprain: An Evidence-Based Approach. *J Athl Train.* 2008;43(5):523–9.

# ANNEXES

## ANNEXE 1 :Poster affiché aux urgences

# ETUDE CHOPART

Objectifs : - Prévalence des entorses du Chopart parmi les entorses de cheville  
- Comparer 2 traitements



### CONDUITE A TENIR :

1. Coller l'étiquette du patient afin de randomiser le traitement
2. Réaliser une botte plâtrée si traitement orthopédique
3. Remplir et remettre le pack d'ordonnance et la fiche d'information
4. Le prévenir qu'il sera contacté par Mr THIOUNN interne de traumatologie pour être revu en consultation dans 3 semaines (ne pas fixer de rdv dans le classeur bleu)

Merci de votre participation

Alexis THIOUNN  
[entorsechopart@gmail.com](mailto:entorsechopart@gmail.com)  
06 61 51 47 30

**ANNEXE 2 : Fiche clinique à remplir aux urgences**

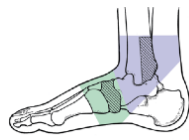
**ETUDE CHOPART**

ETIQUETTE

**MECANISME :**  Varus équin  Hyperflexion Plantaire  Hyperflexion Dorsale  Valgus



**OTTAWA :**



- Age < 18 ans ou >60 ans
- < 4 pas
- Douleur face postérieure 6cm distaux de malléole externe
- Douleur face postérieure 6cm distaux de malléole interne
- Douleur naviculaire
- Douleur styloïde 5è métatarsien

**DOULEUR à la palpation des traiets ligamentaires :**

- Ligament collatéral latéral de cheville
- Ligament collatéral médial de cheville
- Ligament calcanéo-cuboïdien
- Ligament talo-naviculaire

**SIGNES DE GRAVITE**

- Craquement audible
- Appui impossible immédiat et persistant
- Hématome ou ecchymose du cou de pied

**RADIO :**  Normale  Fracture = EXCLUSION

**ECHOGRAPHIE :**  ENTORSE DU CHOPART  Autre = EXCLUSION  
 ENTORSE TALOCRURALE

**TRAITEMENT :** si entorse du CHOPART +/- associée à entorse talo-crutale

**FONCTIONNEL**

attelle FSO THERMOSKIN  
béquillage  
anticoagulation préventive  
Kiné à 7-10j



**ORTHOPEDIQUE**

botte plâtrée circulaire  
béquillage  
anticoagulation préventive



**COLLER L'ETIQUETTE DE  
RANDOMISATION**

DATE DE RDV :  
à 3 semaines

MEDECIN :

# ANNEXE 3 : Fiche échographique à la disposition du radiologue

NOM : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_ (h)  
 PRENOM : \_\_\_\_\_

## FICHE ECHOGRAPHIQUE 1/2

**LISFRANC**  
 Complètement normal : Oui  Non

**Si anormal :**  
 Epanchement cunéo-naviculaire : Oui  Non   
 Infiltration des parties molles : Oui  Non

**Ligaments naviculo-cunéiformes**  
 - 1<sup>er</sup> rayon Normal  Lésion   
 - 2<sup>ème</sup> rayon    
 - 3<sup>ème</sup> rayon

**Ligaments cunéo-métatarsiens :**  
 - 1<sup>er</sup> rayon Normal  Lésion   
 - 2<sup>ème</sup> rayon    
 - 3<sup>ème</sup> rayon    
 Ligaments cuboïdo-métatarsiens  
 - 4<sup>ème</sup> rayon    
 - 5<sup>ème</sup> rayon

Durée de l'examen échographique : \_\_\_\_\_ mn

Diagnostic radiologue après radiographies + échographie : \_\_\_\_\_

**FRACTURES**

Fibulaire Oui  Non   
 Tibial

Fracture autre : \_\_\_\_\_  
 Si oui préciser : .....

**Ligaments - Collat.Latéral**  
 Ligament tibo fibulaire antéro-inférieur N  Infiltration  Rupt part  Rupt Comp   
 Ligament talo-fibulaire antérieur Seq      
 Ligament calcanéofibulaire

**Ligaments - Collatéral médial**  
 Ligaments tibo-calc. tibo-spring      
 Ligament tibo-talaire postérieur et profond

**Tendons fibulaires**  
 Long fibulaire N  Infiltration  Rupt part  Rupt Comp   
 Court fibulaire Seq

**Rétinaculums**

- Faisc > rétinaculum des extenseurs Epanch  Fissure  Rupture   
 - Faisc < rétinaculum des extenseurs      
 - Faisc > rétinaculum des fibulaires      
 - Faisc < rétinaculum des fibulaires      
 - Rétinaculum des fléchisseurs

**CHOPART**

Complètement normal : Oui  Non

**Si anormal :**

Epanchement talo-naviculaire Oui  Non   
 Epanchement calcanéocuboidien Oui  Non   
 Infiltration des parties molles Oui  Non

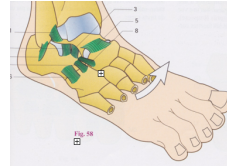
**RANDOMISATION TRAITEMENT**

ETIQUETTES	TRAITEMENT	ETIQUETTES	TRAITEMENT
86	ORTHO	93	FONCTIONNE L
87	FONCTIONNE L	94	ORTHO
88	ORTHO	95	FONCTIONNE L
89	FONCTIONNE L	96	ORTHO
90	ORTHO	97	FONCTIONNE L
91	FONCTIONNE L	98	ORTHO
92	ORTHO	99	FONCTIONNE L

# ENTORSE DU CHOPART

=  
traitement par attelle : 6 points essentiels

1. Ligaments contus, étirés ou rompus = ENTORSE



2. Attelle FSO maintenant la cheville et le médiopied à porter 6 semaines  
NB : il est possible que les premiers jours l'attelle soit difficile à porter à cause du gonflement du pied, dans ce cas vous pouvez utiliser seulement les béquilles pour ne pas appuyer mais l'attelle sera à porter nuit et jour le plus rapidement possible

L'attelle FSO n'est disponible pour l'instant à Lille que dans une pharmacie : GRANDE PHARMACIE DES HALLES 99 rue Solférino 59000 Lille (en face du supermarché MATCH) et vous coûtera environ 7€

3. Il est impératif de ne pas appuyer sur le pied blessé pendant 3 semaines afin de favoriser la cicatrisation ligamentaire en plus du port de l'attelle



4. Pendant cette période sans appui le traitement anticoagulant doit être injecté quotidiennement afin d'éviter la phlébite

5. La kinésithérapie doit être débutée dès que la diminution de la douleur le permet afin de diminuer l'œdème et limiter l'enraidissement du pied et de la cheville.

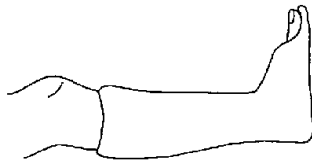
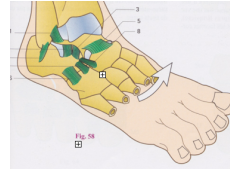


6. A 3 semaines la consultation de contrôle autorisera en fonction de l'évolution la reprise de l'appui et l'arrêt des injections d'anticoagulant

# ENTORSE DU CHOPART

=  
traitement par plâtre : 6 points essentiels

1. Ligaments contus, étirés ou rompus = ENTORSE



2. Botte plâtrée à porter 6 semaines : en effet la cicatrisation ligamentaire nécessite 6 semaines d'immobilisation

3. Il est impératif de ne pas appuyer sur le plâtre pendant 3 semaines afin de favoriser la cicatrisation ligamentaire



4. Pendant cette période sans appui le traitement anticoagulant doit être injecté quotidiennement afin d'éviter la phlébite

5. A 3 semaines en consultation sera retiré le plâtre. Puis si l'évolution est bonne sera mise en place une botte en résine (plus légère) avec un chausson à plâtre adapté en dessous pour permettre la marche pendant 3 semaines





# ANNEXE 7 : Score Kitaoka

## SCORE DE KITAOKA

ETIQUETTE

<b>DOULEUR</b>	
Aucune	40
Minime, occasionnelle	30
Modérée, quotidienne	20
Sévère, presque permanente	0
<b>FUNCTION</b>	
<b>Limitation des activités</b>	
Pas de limitation	10
Pas de limitation des activités quotidiennes, limitation des loisirs	7
Limitation des activités quotidiennes et des loisirs	4
Limitation sévères des activités quotidiennes et loisirs + aide à la marche	0
<b>Distance maximale de marche</b>	
> 1500m	5
1000 - 1500m	4
500 - 1000m	2
< 500m	0
<b>Surface de marche</b>	
Aucune difficulté quelle que soit la surface	5
Quelques difficultés sur terrain irrégulier, escaliers, descentes	3
Sévères difficultés sur terrain irrégulier, escaliers, descentes	0
<b>Boiterie</b>	
Aucune	8
Evidente	4
Marquée	0

<b>Mobilité dans le plan sagittal (amplitude flexion-extension)</b>		
Normal ou minime (>30°)		8
Limitation modérée (15-29°)		4
Limitation sévère (<15°)		0
<b>Mobilité de l'arrière pied (inversion-éversion)</b>		
Normal		6
Limitation modérée (25-75% de la normale)		3
Limitation sévère (<25% de la normale)		0
<b>Impression subjective de la stabilité de cheville</b>		
Stable		8
Instable		0
<b>ALIGNEMENT AVANT/ARRIERE-PIED</b>		
Bon		10
Moyen		5
Mauvais		0

TOTAL / 100

Examinateur :

# ANNEXE 8 : Score FAAM

## FOOT & ANKLE ABILITY MEASURE

Activité de la vie quotidienne	sans difficulté = 4	légère difficulté = 3	moyenne difficulté = 2	grande difficulté = 1	impossible = 0	pas applicable
Debout						
Marche terrain régulier						
Marche pieds nus terrain régulier						
Marche en montée						
Marche en descente						
Monter les escaliers						
Descendre les escaliers						
Marche sur terrain irrégulier						
Monter, descendre trottoir						
Accroupissement						
Pointe des pieds						
Initier la marche						
Marche ≤ 5mn						
Marche ≈ 10 min						
Marche ≥ 15 min						

1/2

### 2ème PARTIE

A combien évaluez vous la fonction de votre pied/cheville dans vos activités de la vie quotidienne : /100

### 3ème PARTIE

Difficultés liées au pied / à la cheville	sans difficulté = 4	légère difficulté = 3	moyenne difficulté = 2	grande difficulté = 1	impossible = 0	pas applicable
Courir						
Sauter						
Réceptionner						
Départ et arrêt rapide						
Pas chassé, mouvements latéraux						
Capacité à pratiquer le sport avec la même technique						
Capacité à pratiquer le sport aussi longtemps que souhaité						

Total 3 = /28

Examineur :

Total 1 = /84

TOURNER SVP

**AUTEUR :** THIOUNN Alexis

**Date de Soutenance :** 28 mai 2014

**Titre de la Thèse :** Entorses du Chopart : étude comparative des traitements fonctionnel versus orthopédique

**Thèse - Médecine - Lille 2014**

**Cadre de classement :** Chirurgie orthopédique

**DES + spécialité :** Chirurgie + orthopédie

**Mots-clés :** entorse, pied, Chopart, traitement, fonctionnel, orthopédique

**Introduction :**

Les entorses de cheville sont fréquentes et bien connues. Les entorses du Chopart (EC) sont probablement sous-diagnostiquées et leur traitement n'est pas consensuel. Cette étude décrypte l'épidémiologie des EC et compare de manière prospective et randomisée les traitements fonctionnel (attelle) versus orthopédique (plâtre).

**Patients et méthodes :**

L'étude s'est déroulée aux urgences du CHRU de Lille du 1er juin 2012 au 30 septembre 2013 (16 mois). Les patients présentant des signes de gravité clinique de traumatisme de cheville/pied ou une douleur à la palpation de la face dorsale de l'interligne de Chopart (IC) sans lésion osseuse radiographique bénéficiaient d'une échographie étudiant l'ensemble des ligaments de la cheville et du pied. Le critère d'inclusion principal était la présence d'une lésion d'au moins un des ligaments dorsaux de l'IC à l'échographie. Les patients du groupe « attelle » étaient immobilisés pendant 6 semaines par une attelle semi-rigide stabilisant le couple de torsion du pied : l'attelle FSO Thermoskin™. La rééducation était débutée précocement. Les patients du groupe « plâtre » étaient immobilisés pour une durée de 6 semaines dans une botte.

**Résultats :**

Quatre-vingt-deux EC ont été diagnostiquées. Il y avait plus d'accidents sportifs parmi les EC ( $p=0,04$ ). Le mécanisme lésionnel était un traumatisme en inversion dans 75% des cas et en hyperflexion plantaire dans 22% des cas. Il s'agissait d'entorses graves dans 68% des cas. Il existait une concordance entre l'examen clinique et l'analyse échographique dans seulement 45% des cas. A 3 mois du traumatisme, les patients du groupe « attelle » avaient de meilleurs résultats aux scores de Kitaoka ( $p=0,004$ ) et de FAAM ( $p=0,03$ ). La durée d'arrêt de travail était significativement inférieure dans le groupe « attelle » ( $p<0,001$ ). A plus de 6 mois du traumatisme, il n'y avait plus de différence au score FAAM et les deux groupes avaient de bons résultats (94% de récupération). Le niveau de reprise sportive était comparable dans les deux groupes.

**Conclusion :**

Les EC sont fréquentes, difficiles à diagnostiquer cliniquement et souvent graves. Leur présentation clinique et leurs mécanismes lésionnels diffèrent de ceux des entorses de cheville. Le traitement fonctionnel permet une reprise du travail précoce, une récupération fonctionnelle plus rapide avec des résultats équivalents au traitement orthopédique sur le long terme.

**Composition du Jury :**

**Président :** Monsieur le Professeur Carlos MAYNOU

**Assesseurs :** Monsieur le Professeur Xavier DEMONDION

Monsieur le Professeur Christophe CHANTELOT

Monsieur le Docteur Christophe SZYMANSKI