



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

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

Année : 2015

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Apport de l'arthroscopie en complément de l'ostéosynthèse  
des fractures articulaires de l'extrémité distale du radius.**

**Etude prospective et comparative à propos de 40 cas.**

Présentée et soutenue publiquement le 20 novembre 2015 à 18h00  
au Pôle formation

**Par CHRISTIAENS Nicolas**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur FONTAINE Christian**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur CHANTELOT Christophe**

**Monsieur le Professeur DEMONDION Xavier**

**Madame le docteur GUERRE Elvire**

**Directeur de Thèse :**

**Monsieur le Docteur NEDELLEC Guillaume**

**Travail du Service d'orthopédie B du Professeur FONTAINE et du  
service de traumatologie du Professeur CHANTELOT.**

---

# Table des matières

<b>Résumé</b> .....	<b>1</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>2</b>
I. Contexte actuel.....	2
II. Arthroscopie normale du poignet.....	3
A. Installation et matériel nécessaire : .....	3
1. Installation:.....	3
2. Colonne d'arthroscopie :.....	4
3. Optique : .....	4
4. Matériel : .....	5
B. Voies d'abord :.....	6
1. Voies d'abord radio carpienne : .....	6
a) Voies d'abord dorsales :.....	6
b) Voies d'abord palmaires :.....	8
2. Voies d'abord médio carpienne : .....	9
C. Exploration normale arthroscopique :.....	10
1. Articulation radio-carpienne par voie 3-4 : .....	10
a) Versant proximal : .....	10
b) Face palmaire :.....	10
c) Versant distal :.....	10
2. Articulation médio-carpienne par voie MCR : .....	11
a) Versant proximal : .....	11
b) Versant palmaire : .....	11
c) Versant distal :.....	11
D. Prévention et complications :.....	12
I. Voies d'abord.....	12
II. Temps de garrot :.....	12
III. Autres complications :.....	13
IV. Physiopathologie et biomécanique fracturaire : .....	13
I. Extrémité distale du radius et ulna: .....	13
1. Radius :.....	13
a) Anatomie : .....	13
b) Biomécanique fracturaire : .....	14
2. Ulna :.....	16
II. Lésions associées :.....	16
1. Ligament interosseux scapho-lunaire : .....	16
a) Rappels anatomiques :.....	16
b) Classification : .....	17
c) Prise en charge : .....	18
2. Ligament interosseux luno-triquétral : .....	19
3. TFCC : .....	19
a) Rappels anatomiques :.....	19
b) Bilan lésionnel arthroscopique .....	20
c) Classification .....	21

d) Prise en charge : .....	21
4. Fracture des os du carpe : .....	22
<b>Matériels et méthodes.....</b>	<b>23</b>
I. Plan expérimental : .....	23
II. Définition de la population étudiée : .....	23
A. Critères d'inclusion : .....	23
B. Critères de non inclusion : .....	24
III. Critères d'évaluation.....	24
A. Critère principal : .....	24
Marche d'escalier résiduelle intra-articulaire en mm. ....	24
B. Critères secondaires : .....	25
1. Ecart inter-fragmentaire intra-articulaire mesuré en mm. ....	25
2. Nombre de fragments intra-articulaire: .....	26
3. Réduction métaphyso-épiphysaire du radius .....	26
a) Radiographie pré opératoire de face et de profil de poignet: .....	26
b) Radiographie à 3 mois post opératoire de face et de profil de poignet :27	27
4. Présence de vis d'ostéosynthèse intra-articulaire.....	27
5. Evolution clinique: .....	28
IV. Déroulement de l'étude : .....	28
A. Flow Chart : .....	28
B. Inclusion : .....	29
C. Examens pré opératoires : .....	29
D. Temps opératoire : .....	29
1. Technique opératoire groupe « arthroscopie » : .....	29
a) Voie d'abord de HENRY.....	30
b) Temps arthroscopie : .....	31
2. Technique opératoire groupe « plaque ». ....	32
E. Suivi post opératoire .....	32
I. Consultation à 3 semaines : .....	33
a) Evaluation clinique : .....	33
b) Contrôle radiographique.....	33
c) Scores fonctionnels. ....	33
II. Consultation à 6 semaines et 3 mois : .....	33
a) Evaluation clinique : .....	33
b) Contrôle radiographique.....	33
c) Scores fonctionnels. ....	34
III. Scanner du poignet.....	34
F. Analyse statistique.....	37
<b>Résultats .....</b>	<b>35</b>
I. Population d'étude : .....	35
II. Examen radiographique pré opératoire : .....	36
III. Examen scannographique pré opératoire : .....	37
IV. Résultats per opératoires .....	38
A. Surface articulaire du radius : .....	38
B. Lésions associées : .....	39
C. Gestes effectués : .....	39
D. Gestes associés à l'ostéosynthèse. ....	40
E. Temps de brassard : .....	41
V. Evaluation clinique : .....	41
VI. Examen radiographique post opératoire : .....	45
VII. Examen scannographique post opératoire .....	47
<b>Discussion .....</b>	<b>50</b>

I. Données générales .....	50
II. Réduction intra-articulaire.....	50
III. Lésions associées .....	53
IV. Type d'ostéosynthèse .....	55
V. Suivi clinique .....	56
<b>Conclusion.....</b>	<b>58</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>60</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>68</b>
Annexe 1 : Quick DASH.....	68
Annexe 3 : Evaluation clinique à 3 semaines.....	70
Annexe 4 : Evaluation clinique à 6 semaines.....	71
Annexe 5 : Evaluation clinique à 3 mois .....	72
Annexe 6 : Ordonnance de scanner du poignet.....	73

## RÉSUMÉ

**Contexte** : Les fractures articulaires de l'extrémité distale du radius sont fréquentes. Une marche d'escalier intra articulaire résiduelle supérieure à 2mm est arthrogène à long terme. La réduction sous fluoroscopie seule est insuffisante. L'arthroscopie permet de l'améliorer et de faire le bilan des lésions associées. Aucune étude n'a comparé par le scanner la réduction intra-articulaire des fractures opérées avec ou sans aide arthroscopique.

**Méthode**: Cette étude monocentrique, prospective, non randomisée, de fractures de type B et C de l'AO, compare 20 patients opérés sous fluoroscopie seule à 20 avec assistance arthroscopique. Les 2 groupes sont comparables en pré-opératoire pour les caractéristiques cliniques, le déplacement extra et intra-articulaire sauf pour l'écart inter fragmentaire. L'ostéosynthèse est réalisée par une plaque antérieure verrouillée. Tous les patients ont bénéficié d'un scanner pré et postopératoire à 3mois. Le critère principal est la mesure de la marche d'escalier intra-articulaire résiduelle en mm. Il est mesuré l'écart inter-fragmentaire résiduel, la réduction extra-articulaire ainsi que la récupération clinique et fonctionnelle.

**Résultats**: La marche intra-articulaire résiduelle est significativement inférieure dans le groupe arthroscopie ( $p=0,001$ ): 1,9mm (1,7/2,25) pour les plaques contre 0,8mm (0,65/1,5) pour l'arthroscopie. Le delta pré post-opératoire est significativement supérieur dans le groupe arthroscopie ( $p=0,0005$ ): 0,05mm (-0,45/0,75) pour les plaques et de -1mm (-1,9/-0,55) pour l'arthroscopie. L'écart inter-fragmentaire résiduel n'est pas différent ( $p=0,37$ ): 2,4mm (1,9/3,5) pour les plaques contre 2,25mm (1,1/2,8) pour l'arthroscopie. Le delta est significativement supérieur dans le groupe arthroscopie ( $p=0,0005$ ): -0,85mm (-1,75/-0,1) pour les plaques et de -2,90mm (-4,35/-1,70) pour l'arthroscopie. Il n'y a pas de différence pour la réduction extra articulaire : pour la pente radiale de face ( $p=0,27$ ), de profil ( $p=0,81$ ) que pour l'indice radio ulnaire ( $p=0,23$ ). Il est retrouvé 30% de lésions du ligament scapho-lunaire et 30% de lésions du TFCC diagnostiquées lors de l'arthroscopie.

**Conclusion** : L'arthroscopie permet d'améliorer la réduction intra-articulaire sans modifier la réduction extra-articulaire des fractures articulaires de l'extrémité distale du radius. Elle permet de faire le bilan et le traitement des lésions associées. Il faut maintenant suivre ces patients à long terme pour juger du bénéfice clinique.

## INTRODUCTION

### I. Contexte actuel

Les fractures de l'extrémité distale du radius représentent jusqu'à 18% de la totalité des fractures chez l'adulte et 1.5% des motifs de consultation aux urgences[1].

Les fractures articulaires représentent 10% des fractures de l'extrémité distale du radius chez l'adulte.

De nombreuses études ont prouvé qu'une marche d'escalier ou un écart interfragmentaire post réductionnel supérieur à 2 mm, voire de 1 mm pour certains auteurs, entraînaient jusqu'à 91% d'arthrose radio-carpienne à 6 ans du traumatisme [2-7].

Les lésions ligamentaires sont également fréquentes (20 à 30%) [8] et peuvent, si elles ne sont pas correctement prises en charge, amener à des lésions dégénératives du poignet [9,10]. L'arthroscopie permet d'en faire le bilan et le traitement si nécessaire [11].

Le traitement actuel des fractures articulaires de l'extrémité distale du radius se fait de plus en plus par ostéosynthèse interne à ciel ouvert (open reduction and internal fixation : ORIF), à l'aide d'une plaque antérieure verrouillée. Cette ostéosynthèse permet, par rapport à l'ostéosynthèse par broches, de diminuer les déplacements secondaires [12] et les raideurs post traumatiques en réduisant la durée d'immobilisation.

Dès 1996 [13,14], il est montré que l'analyse de la réduction par fluoroscopie et

radiographies était insuffisante pour juger correctement la réduction intra-articulaire.

En effet, des études ont permis de démontrer des défauts de réduction intra-articulaire variables : 14 % des études retrouvent une marche supérieure à 2 mm et 33% à 1 mm [15,16]. Aucune étude ne compare les résultats réductionnels de la chirurgie avec et sans aide arthroscopique par des critères objectifs scannographiques.

Les objectifs de cette étude sont donc de comparer, lors de l'ostéosynthèse par plaque antérieure verrouillée, la réduction intra-articulaire, en mm, la hauteur de la marche d'escalier et l'écart inter-fragmentaire lors de la prise en charge des fractures articulaires du radius distal avec et sans aide arthroscopique. Nous avons comparé la récupération clinique et fonctionnelle à court terme entre les deux groupes.

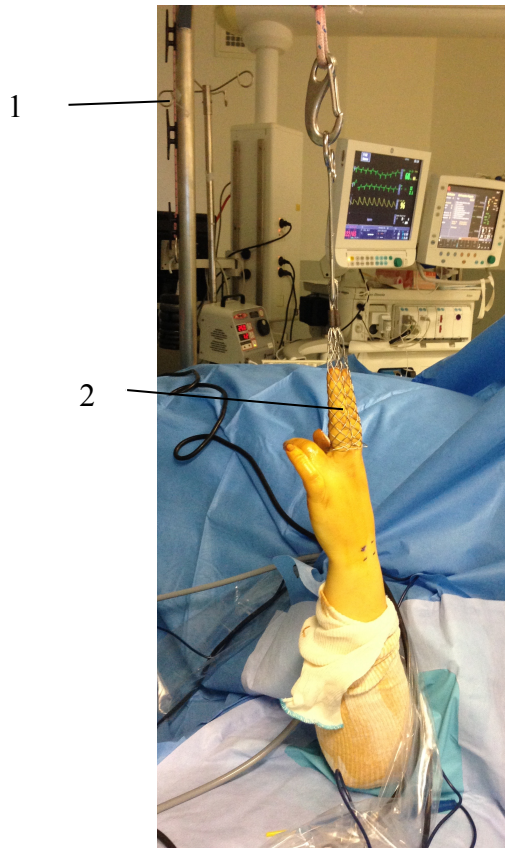
## **II. Arthroscopie normale du poignet**

### **A. Installation et matériel nécessaire :**

#### **1. Installation:**

L'installation est en décubitus dorsal, sur une table à bras. Un brassard pneumatique est placé à la racine du membre supérieur, gonflé à 250 mm Hg. Le contre appuis est réalisé par un appui de type U inversé sur le brassard permettant de réaliser une traction avec le coude à 90°.

La traction se fait à l'aide d'une potence, reliée à des poids de 5 à 8 Kg. Elle est réalisée sur le 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> doigt par l'intermédiaire d'un doigtier japonais [17,18] (photo 1).



**Photo 1 : installation**

*1 : potence et traction.*

*2 : doigtier japonais*

## **2. Colonne d'arthroscopie :**

La colonne d'arthroscopie est standard pour l'orthopédie, l'arthropompe n'est pas obligatoire mais nous avons choisi de l'utiliser à des pressions faibles de 40 mmHg permettant un lavage artériel. Le câble de lumière froide doit être adapté sur l'optique.

## **3. Optique :**

Nous utilisons un optique court de diamètre 2.7 mm avec une angulation de 30°, celui-ci nous permet d'explorer les articulations radio-carpienne et medio-carpienne. L'utilisation d'un trocart mousse est systématique afin d'éviter toutes lésions cartilagineuses.



#### 4. Matériel :

Il y a eu une miniaturisation des instruments d'arthroscopie.

Le matériel de base comporte un crochet palpeur, des pinces d'Halstead, des pinces d'arthroscopie et un mini-shaver de diamètre de 2.3 mm (photo 2).

Il est possible d'effectuer l'arthroscopie « à sec », ou dry arthroscopie [19] , la traction est souvent suffisante pour créer un espace de travail et ceci permet d'éviter l'épanchement du sérum d'irrigation en sous-cutanée ou en péri-articulaire.



**Photo 2 : Matériel**

*De gauche à droite :*

*En bas :*

*Bistouri lame 15 - Doigtier Japonais- Mini-Shaver avec le couteau 2.3 mm - Crochet palpeur - Trocart d'introduction mousse et optique court 2.7 mm orienté à 30°- 2 pinces type basket – Câble de lumière froide.*

*En haut :*

*Pince d'Halstead droite – cupule.*

## B. Voies d'abord :

### 1. Voies d'abord radio-carpienne :

Les voies d'abord classiques sont dorsales et passent entre les différents compartiments des extenseurs. Il est décrit des voies d'abord antérieures mais elles sont peu utilisées du fait du risque iatrogène important par le passage de nombreux éléments anatomiques à la face palmaire du poignet.

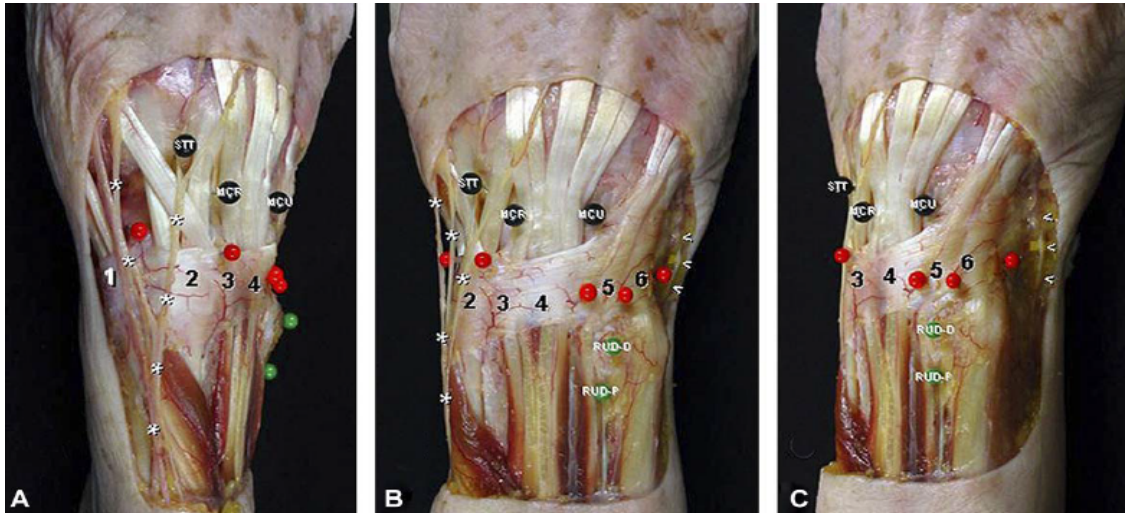
#### a) Voies d'abord dorsales :

Elles sont nombreuses et varient en fonction de l'atteinte anatomique ou de la région du poignet à explorer (photo 3 et 4).



**Photo 3 : Voies d'abord dorsales :**

- 1 : voie 1-2*
- 2 : voie 3-4*
- 3 : voie 4-5*
- 4 : voie 6R*
- 5 : voie 6U*
- 6 : voie MCU*
- 7 : voie MCR*
- L : tubercule de Lister*



**Photo 4 : Face dorsale du poignet : A dorso radial, B dorsal, C dorso ulnaire (14).**

- 1 : 1<sup>er</sup> compartiment : APL, EPL.  
 2 : 2<sup>ème</sup> compartiment : ECRL ECRB.  
 3 : 3<sup>ème</sup> compartiment : EPL  
 4 : 4<sup>ème</sup> compartiment : EDC, EP2  
 5 : 5<sup>ème</sup> compartiment : EP5  
 6 : 6<sup>ème</sup> compartiment : ECU  
 \* : Branche sensitive du nerf radial.  
 < : Branche sensitive du nerf ulnaire.

Elles sont numérotées en fonction de leur point d'entrée par rapport aux compartiments des extenseurs.

La voie d'abord 1-2 se situe, entre le 1<sup>er</sup> compartiment (abductor pollicis longus APL et extensor pollicis brevis EPB) et le 2<sup>ème</sup> compartiment (extensor carpi radialis longus et extensor carpi radialis brevis ECRL et ECRB), dans la tabatière anatomique. Il faut être prudent car il s'agit de la zone de passage de la branche sensitive du nerf radial et de l'artère radiale.

La voie d'abord 3-4 est, en général, utilisée comme voie optique. Elle se situe entre le 3<sup>ème</sup> compartiment (extensor pollicis longus, EPL) et le 4<sup>ème</sup> compartiment des

extenseurs (extensor digitorum communis EDC et extensor indicis EP2). La voie est environ 1 cm en distal du tubercule de Lister. Il faut la repérer par la pulpe du pouce, faire rouler le doigt et l'articulation se trouve juste sous l'ongle.

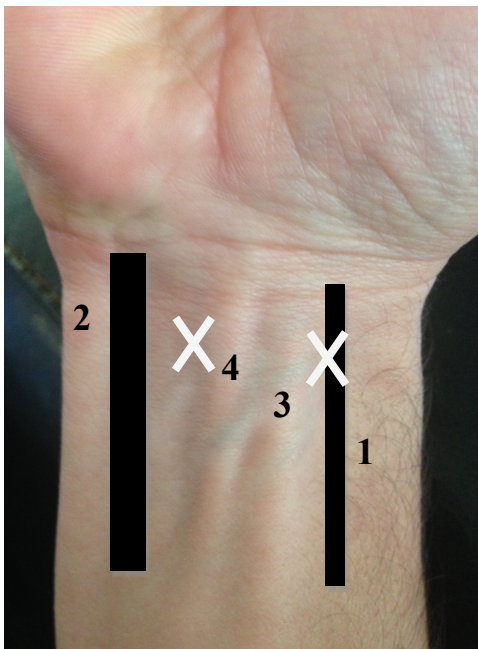
La voie d'abord 4-5 se situe entre le 4<sup>ème</sup> compartiment et le 5<sup>ème</sup> compartiment (l'extensor digiti minimi EP5).

La voie d'abord 6R, radiale par rapport à l'extensor carpi ulnaris (ECU). Elle est distale de 5mm par rapport au ligament triangulaire (TFCC) qui peut être lésé en cas d'entrée trop proximale.

La voie 6U est ulnaire par rapport à l'ECU. Il faut être prudent car il s'agit de la zone de passage de la branche sensitive dorsale du nerf ulnaire. Cette voie permet l'insertion d'une aiguille intra articulaire pour la sortie d'eau.

#### b) Voies d'abord palmaires :

Il est décrit également deux voies d'abord palmaires [20,21] (photo 5).



**Photo 5 : Voies d'abord  
palmaires :**

- 1 : FCR
- 2 : FCU
- 3 : Voie d'abord palmaire radiale
- 4 : Voie d'abord palmaire ulnaire

- Voie palmaire radiale : l'incision est longitudinale sur 2 cm, centrée sur le Flexor carpi radialis (FCR), il faut ouvrir sa gaine et le récliner en ulnaire. Il faut ensuite repérer l'articulation radio carpienne grâce à une aiguille, réaliser l'incision de la capsule et introduire l'arthroscope. On peut également réaliser cette voie par une technique dite de « in-out » avec la mise en place d'un trocart mousse en voie 3-4 qui est en face de cette voie palmaire. Le trocart est poussé dans le sillon inter ligamentaire des ligaments radio-scapho-capital et radio-lunaire long. L'incision cutanée est alors faite en regard du trocart.

- Voie palmaire ulnaire : L'incision est longitudinale de 2 cm, en dehors du Flexor carpi ulnaris (FCU), en regard des fléchisseurs des doigts. Ceux-ci sont réclinés en radial. Puis on repère l'articulation radio-carpienne à l'aide d'une aiguille, et l'on incise la capsule pour la mise en place du trocart d'arthroscopie.

Ces voies permettent de visualiser les ligaments radio-carpiens dorsaux et la partie antérieure du ligament inter osseux scapho-lunaire.

## **2. Voie d'abord médio-carpienne :**

Il existe 2 voies médio-carpiennes (photo 3) qui sont utilisées pour la prise en charge des lésions associées aux fractures.

- Voie d'abord Médio-carpienne Radiale (MCR), elle est située à 1 cm plus distal que la voie 3-4.

- Voie d'abord Médio-carpienne Ulnaire (MCU), elle est située à 1 cm plus distal que la voie 4-5, au point dit de « crucifixion ».

## C. Exploration normale arthroscopique :

### 1. Articulation radio-carpienne par voie 3-4 [17] :

#### a) Versant proximal :

- Radius :

En balayant l'articulation avec l'arthroscope de radial en ulnaire, la surface articulaire du radius est bien visible, avec la fossette scaphoïdienne puis la fossette lunarienne. Elles sont séparées par une crête mousse sagittale.

- TFCC [22] :

Il est interposé entre l'ulna et la rangée proximale des os du carpe. Il correspond à un fibrocartilage, avec une zone centrale, le disque articulaire et son ménisque (photo 6).

#### b) Face palmaire :

De radial à ulnaire, il est possible de visualiser [23] :

- Le ligament radio-scapho-capital (RSC).
- Le ligament radio-lunaire long (RL).
- Le ligament radio-scapho-lunaire (RSL) ou ligament de Testut.
- Le ligament ulno-lunaire (UL).
- Le ligament ulno-triquétral (UT).

#### c) Versant distal :

- Scaphoïde : il est possible de le suivre sur son bord radial, depuis son pôle proximal, son corps jusqu'à l'articulation STT.

- Ligament interosseux scapho-lunaire (LIOSL) : il forme un petit sillon, ou vallée, entre les deux os.

- Le lunatum.
- Le ligament interosseux luno-triquétral : il a, comme le LIOSL, cet aspect concave.
- Le triquétrum.

## **2. Articulation médio-carpienne par voie MCR :**

### **a) Versant proximal :**

- Scaphoïde : il est visible sur toute sa petite courbure, depuis l'articulation scapho-lunaire jusque l'articulation STT. Le trapèze est ensuite visualisé en position plus palmaire que le trapézoïde.

- Lunatum : il est soit articulé uniquement avec le capitatum, soit articulé avec le capitatum et l'hamatum. Il existe alors une crête sagittale qui sépare les 2 facettes. Ces 2 types de lunatum sont séparés en type I et II selon VIEGAS [24].

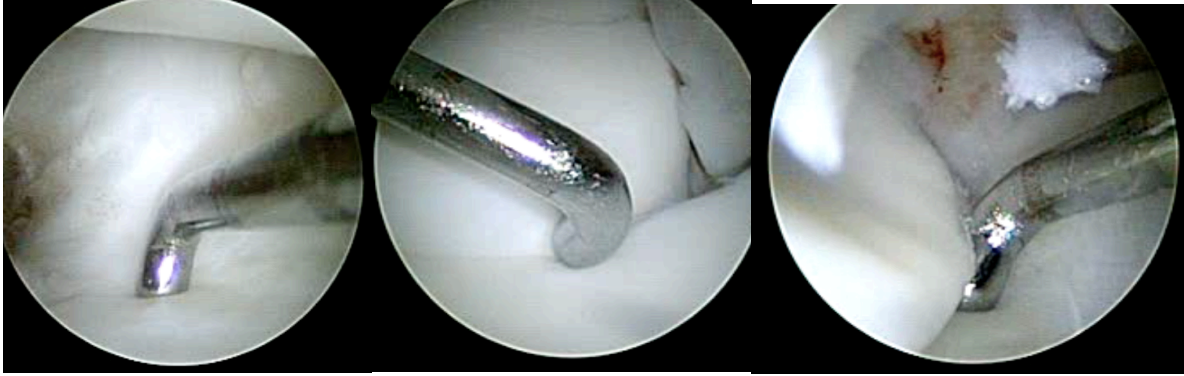
- Triquetrum. (photo 6)

### **b) Versant palmaire :**

- La partie médio-carpienne du ligament radio-scapho-capitate.
- Le ligament scapho-capitate.
- Le ligament triquetro-capitate.

### **c) Versant distal :**

- Il est occupé en totalité par la tête du capitatum.



**Photo 6 : vues per opératoires normales :**

*À gauche : TFCC normal, aspect tendu sous le crochet.*

*Au centre : interligne scapholunaire normale en médio carpien.*

*À droite : interligne luno-triquetrale normale en médio carpien.*

## **D. Prévention et complications :**

### **I. Voie d'abord.**

L'incision cutanée est réalisée à l'aide d'une lame de bistouri de taille 15, après repérage de l'articulation par une aiguille. La dissection du tissu sous cutané et l'ouverture articulaire sont réalisées à l'aide d'une pince d'Halstead, avec une direction descendante pour suivre l'inclinaison palmaire du radius. Ce type d'abord est important à respecter afin de ne pas léser les tendons extenseurs ou les branches sensibles : en particulier le rameau dorsal du nerf ulnaire qui est proche des voies dorso-ulnaires [25].

### **II. Temps de garrot :**

Le brassard peut être maintenu 2 heures à une pression de 250 mmHg sans risque de complications vasculaires, neurologiques ou de syndrome de revascularisation [26].



### **III. Autres complications :**

Les autres complications possibles sont [27]:

- Les lésions du nerf médian, des tendons fléchisseurs ou extenseurs lors de l'utilisation du Shaver ou des sondes de radio-fréquences que nous avons proscrits.
  
- Les lésions cartilagineuses lors de l'insertion des instruments. Elles sont peu fréquentes par la miniaturisation instrumentale et par le respect d'une insertion oblique (orientation articulaire).
  
- Complications communes à la chirurgie : Saignement, infection, syndrome douloureux régional complexe, raideur...

## **IV. Physiopathologie et biomécanique fracturaire :**

### **I. Extrémité distale du radius et ulna:**

#### **1. Radius :**

##### **a) Anatomie :**

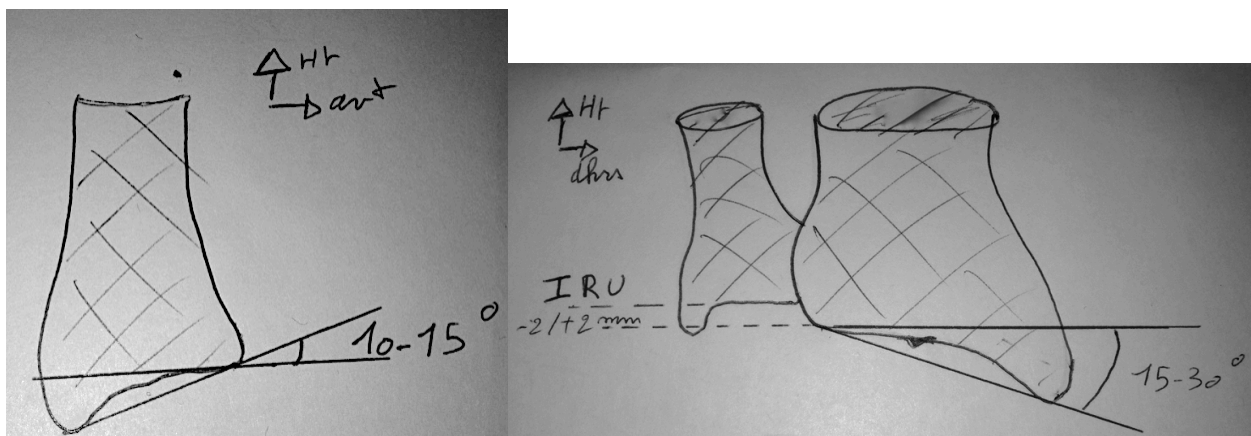
L'extrémité distale du radius est constituée de la métaphyse et de l'épiphyse, l'épiphyse étant la partie la plus distale du radius. La partie distale du carré pronateur marque la limite entre ces deux zones. La « watershed line », ou ligne de partage des eaux, est la zone la plus distale de l'épiphyse radiale. C'est le point le plus antérieur du radius distal.

La corticale postérieure du radius est plus fine que la corticale antérieure, c'est

sur celle-ci que les tendons extenseurs sont plaqués par le rétinaculum des extenseurs [28,29].

La surface articulaire du radius est orientée de face en dedans de 15 à 30° et de profil en avant de 10 à 15° [29] .

L'indice radio ulnaire distal est compris entre -2 et +2 mm. Il est donc important de rétablir une hauteur radiale en per opératoire afin de diminuer le risque arthrogène des conflits ulno-carpiens (figure 1).



**Figure 1: Extrémité distale des 2 os de l'avant bras de profil et de face**

### b) Biomécanique fracturaire :

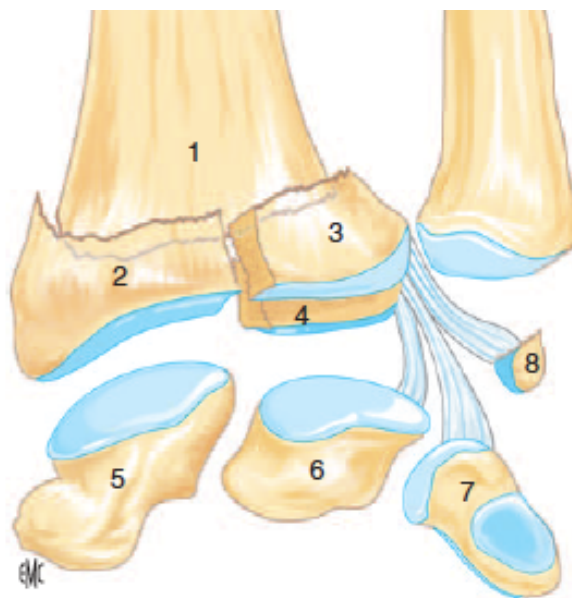
Le carpe est l'agent vulnérant du radius. En effet, lors d'une chute en hyper extension, c'est la position de la rangée proximale des os du carpe qui va entrainer des fractures plutôt antérieures, centrales ou postérieures. C'est ensuite la puissance du traumatisme qui va compliquer la fracture, allant de la simple fracture transversale métaphysaire à la fracture complexe métaphyso-épiphysaire.

Lors de traumatisme en hyper extension, le sens de déplacement est dorsal. Il y a une horizontalisation de la surface articulaire dans les deux plans voire une orientation dorsale dans le plan sagittal associée à une supination de la surface articulaire.

Lors de traumatisme en hyper flexion, la bascule est antérieure et il s'y associe une pronation de la surface articulaire du radius. Elles sont rares (moins de 10%) et sont plus instables que les fractures à bascule postérieure.

La composante épiphysaire est fréquente, jusqu'à 70-80% des fractures [30,31]. Le fragment postéro médial ou « die punch » est le fragment le plus important à réduire. Il est présent dans 14 à 70% des fractures articulaires et se présente comme l'un des problèmes thérapeutiques de la réduction articulaire. Ce fragment est difficile à réduire et de nombreux auteurs disent échouer à le réduire par manœuvres externes [2,32-35].

Le fragment de type « die punch » est souvent séparé d'un pavé latéral par un trait de fracture sagittal et d'un autre pavé antéro-médial par un trait frontal, formant avec le second un complexe médial décrit par Melone [36,37](figure 2).



**Figure 2 : Fracture à 4 fragments selon Melone (33) :**

*1 : métaphyse radiale, 2 : fragment radial, 3-4 complexe médial, 5 scaphoïde, 6 : lunatum, 7 : triquetrum, 8 styloïde ulnaire*

## **2. Ulna :**

Il est décrit plusieurs types de fractures de l'extrémité distale de l'ulna, les fractures de la styloïde déplacées (plus de 2 mm) ou non, les fractures métaphysaires ou fracture de l'épiphyse ulnaire [31].

Il est prouvé l'absence de bénéfice à la synthèse des fractures de la styloïde ulnaire non déplacées lors de l'ostéosynthèse par plaque des fractures de l'extrémité distale du radius [38].

Les fractures de base de styloïde obtiennent un résultat fonctionnel plus décevant car elles doivent probablement être considérées comme des lésions complexes du TFCC [37].

Pour les fractures métaphysaires, du col ou de la tête ulnaire, il n'y a pas de consensus, il est possible de réaliser une synthèse, de traiter orthopédiquement ou de réaliser une résection de tête ulnaire dans le cadre des fractures non synthésable chez les sujets âgés.

Lors d'une luxation ou d'une instabilité radio ulnaire distale, il faut s'attacher à réduire de manière congruente l'incisure ulnaire du radius. Si l'instabilité persiste, le TFCC doit être réparé ce qui solutionne, en règle générale, l'instabilité de la RUD.

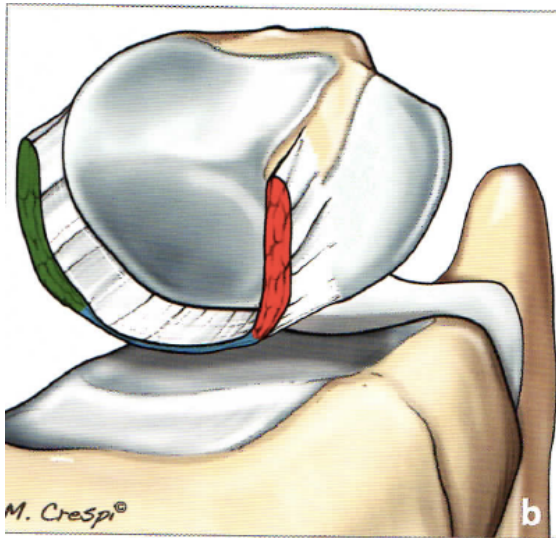
## **II.Lésions associées :**

### **1. Ligament interosseux scapho-lunaire :**

#### **a) Rappels anatomiques :**

Le ligament inter osseux scapho-lunaire (LIOSL) est l'un des 3 ligaments intrinsèques du poignet. Il est tendu entre le scaphoïde et le lunatum.

Il se compose de 3 faisceaux (figure 3): antérieur, moyen (le moins résistant et moins essentiel bio mécaniquement) et le dorsal (qui est le plus important) [39].



**Figure 3 : Anatomie du LIOSL [39] :**

*En rouge : faisceau dorsal.*

*En bleu : faisceau intermédiaire*

*En vert : faisceau palmaire*

Il a été mis en évidence depuis quelques années maintenant l'existence d'un septum scapho-lunaire capsulo-ligamentaire dorsal (DCSS) [40]. Il réunit le faisceau dorsal du LIOSL à la capsule et au V ligamentaire de Sennwald et Segmüller [40], qui est composé du ligament inter carpien dorsal (DIC) et radio carpien dorsal (RCD).

### **b) Classification :**

L'European Wrist association Society (EWAS), a modifié la classification de GEISLER [42] pour en créer une nouvelle plus chirurgicale [43] (tableau1).

STADE	Découvertes arthroscopiques	Lésions associées
Stade I	Pas de passage du crochet palpeur dans l'interligne scapholunaire (SL)	
Stade II	Passage du crochet dans l'interligne SL, sans élargissement	Lésion partie proximale (membraneuse) SLIOL
Stade IIIA	Elargissement palmaire partiel de l'interligne SL au testing d'instabilité dynamique de la médio-carpienne (MC)	Lésion antérieure et proximale avec ou sans lésion RSC/LRL
Stade IIIB	Elargissement dorsal partiel de l'interligne SL au testing d'instabilité dynamique MC	Lésion postérieure et proximale SLIOL avec lésion complète d'un extrinsèque (DIC ou RSC/LRL)
Stade IIIC	Elargissement complet de l'interligne SL au testing dynamique	Lésion complète SLIOL (post., proximale, ant.) avec lésion complète d'un extrinsèque (DIC ou RSC/LRL)
Stade IV	Ouverture spontanée de l'espace SL permettant le passage de l'optique arthroscopique de la MC à la RC	Lésion complète SLIOL (post., proximale, ant.) avec lésion complète des extrinsèques (DIC et RSC/LRL)
Stade V	Diastasis SL radiologiquement visible (Dynamique ou statique)	Lésion complète du SLIOL, DIC, LRL, RSC, impliquant au moins un autre ligament (TH, ST, DRC)

**Tableau 1 : Classification EWAS des lésions du LIOSL.**

### c) Prise en charge :

- Les lésions dites mineures, de stade 1 : sans passage du crochet, ou 2 : passage du crochet sans possibilité de le retourner, ne sont traitées que par simple immobilisation.

- Les lésions plus sévères doivent être réduites au besoin et brochées par un double brochage scapho-lunaire +/- un brochage scapho-capitate [44]. Ce sont les lésions :

- Incomplètes, de stade 3A : laxité antérieure au test dynamique, 3B : laxité dorsale au test dynamique ainsi que les lésions de stade 3C: le crochet passe et peut être retourné dans l'espace scapho-lunaire.

- Complètes, de stade 4 : passage de l'arthroscope de médio à radio carpien.

Les broches seront retirées à 8 semaines.

## 2. Ligament interosseux luno-triquétral :

C'est le second ligament intrinsèque du poignet. La prise en charge de ce ligament est semblable à celle du LIOSL. Le brochage scapho-lunaire sera remplacé par le brochage luno-triquétral.

## 3. TFCC :

### a) Rappels anatomiques :

Le ligament triangulaire ou Triangular Fibro Cartilage Complex (TFCC) est le 3<sup>ème</sup> ligament intrinsèque du poignet. C'est un complexe fibro-cartilagineux important dans la stabilité radio ulnaire distale. Il est épais de 1 à 2 mm, il est d'aspect biconcave composé de 2 parties :

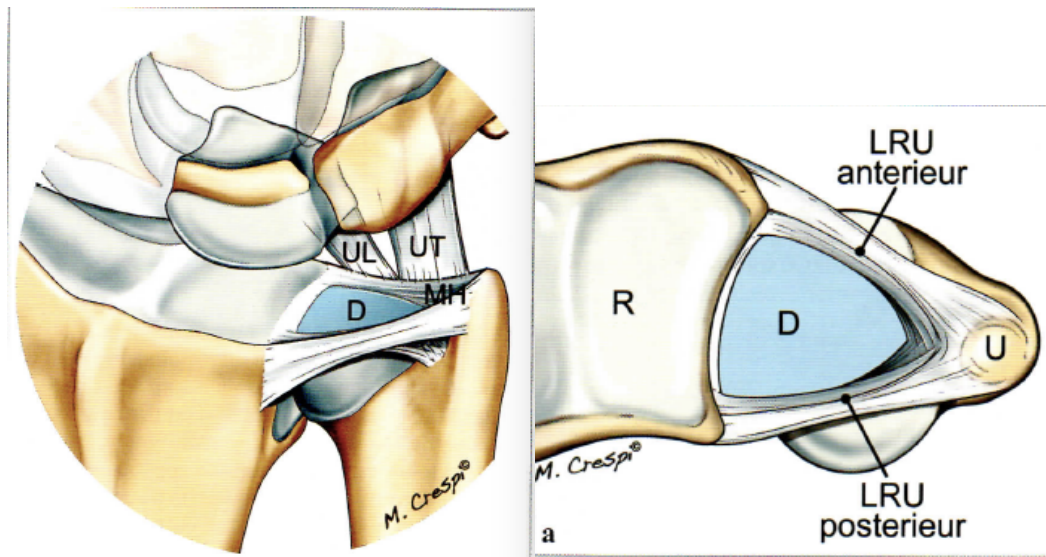
- Une partie centrale ou fibrocartilage, qui est un disque avasculaire, insérée latéralement sur l'incisure ulnaire du radius. Elle est en continuité avec le cartilage articulaire du radius. Elle résiste aux contraintes en compression et aux cisaillements latéraux et verticaux. Médialement, elle s'insère sur la base de la styloïde ulnaire : la fovéa.

- Une partie périphérique, vascularisée, tendue comme un « hamac », ou comparés aux rênes d'un cheval. Elle est composée des ligaments radio-ulnaire interosseux antérieurs et postérieurs. Elle est responsable de la stabilité radio ulnaire distale, avec d'autres structures comme le carré pronateur, la membrane inter osseuse et l'extenseur ulnaire du carpe (EUC).

- Le TFCC est constitué à sa partie palmaire du ligament palmaire radio-ulnaire, renforcé en avant par les ligaments ulno-carpiens. À son bord dorsal, il est constitué du ligament dorsal radio ulnaire et renforcé par la gaine fibreuse de l'EUC et l'EP5.

- Les fibres fovéales ne sont pas vues en arthroscopie radio-carpienne mais

uniquement par voie radio ulnaire distale [45] (figure 4).



a)

**Figure 4 : anatomie du TFCC (44):**

*A gauche : vue postérieure, UL=ligament Ulna lunaire, UT= ligament Ulna Triquétral, D=disque artériel avec ses insertions fovéales, MH=menisque*

*A droite : coupe transversale du TFCC R=radius, U=styloïde ulnaire, D=disque artériel LRU= Ligament Radio Ulnaire.*

**b) Bilan lésionnel arthroscopique**

Le TFCC est tendu et harmonieux. Il existe un effet trampoline qui est recherché avec le palpeur. Le « trampoline sign » témoigne d'une perte d'élasticité du TFCC, il est retrouvé lorsqu'il existe une désinsertion complète du TFCC. Le « ghost sign » est similaire au trampoline sign en passant le crochet en RUD : ce signe témoigne d'une désinsertion profonde du TFCC.

Il est possible de passer la pointe du crochet dans le recessus styloïdien sans pouvoir passer en radio ulnaire distal. Le « hook sign » témoigne d'une désinsertion ulnaire complète (superficielle et fovéale), il est alors possible de passer sous le TFCC et lui donner un aspect de vague.

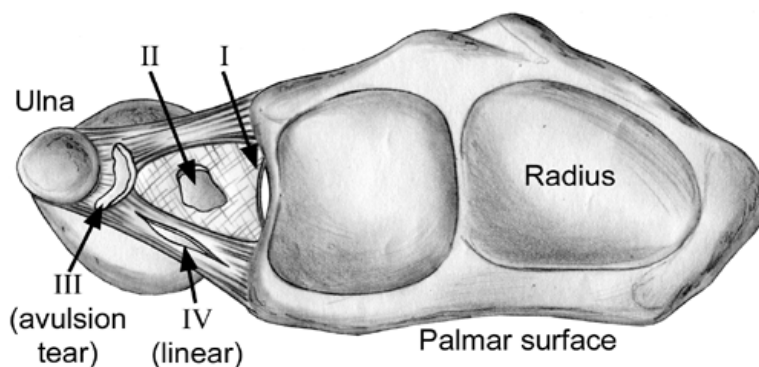


### c) Classification

La classification utilisée pour les lésions du TFCC est celle de PALMER [46].

Cette classification différencie les lésions chroniques et aiguës. Nous nous intéressons qu'aux lésions aiguës, classe 1 de Palmer (figure 5) :

- Stade A : Perforation centrale du TFCC.
- Stade B : Avulsion ulnaire du TFCC, avec ou sans fracture de la styloïde ulnaire.
- Stade C : Désinsertion périphérique du TFCC.
- Stade D : Désinsertion radiale du TFCC.



**Figure 5 : Localisation des lésions du TFCC stade 1 de PALMER.**

*I : Stade D*

*II : Stade A*

*III : Stade B*

*IV : Stade C*

### d) Prise en charge :

La prise en charge des lésions du TFCC sous arthroscopie est maintenant bien décrite [47,48]. Une perforation centrale ou désinsertion radiale du TFCC ne nécessite qu'un simple shaving arthroscopique. Une désinsertion périphérique ou ulnaire du TFCC nécessite une réinsertion arthroscopique du fait du risque d'instabilité radio ulnaire distal.

#### 4. Fracture des os du carpe :

La fracture la plus fréquente est celle du scaphoïde, la classification utilisée est celle de Schernberg (tableau 2). La technique d'ostéosynthèse peut être aidée par l'arthroscopie [49, 50] ou effectuée de manière conventionnelle, elle peut être faite par broches ou vis.

Les autres fractures des os du carpe sont exceptionnelles.

Fracture moyenne	I polaire
	II corporéale haute
	III corporéale basse
	IV tubérositaire
	V pied
	VI tubercule distal

**Tableau 2 : Classification  
de SCHERNBERG**

## **MATÉRIELS ET MÉTHODES**

### **I. Plan expérimental :**

Nous avons réalisé une étude expérimentale, monocentrique, en groupes parallèles :

- Groupe ostéosynthèse par plaque, « plaque ».
- Groupe arthroscopie + ostéosynthèse par plaque, « arthroscopie ».

La catégorie de la recherche correspond à la réalisation d'actes chirurgicaux. Il n'y a pas eu de randomisation.

Les patients du groupe « plaque » étaient opérés par des internes aidés de chefs de clinique d'orthopédie.

Les patients du groupe « arthroscopie » étaient opérés par des chefs de clinique de chirurgie de la main.

### **II. Définition de la population étudiée :**

Nous avons réalisé cette étude sur tous les patients se présentant aux urgences avec une fracture articulaire de l'extrémité distale du radius.

#### **A. Critères d'inclusion :**

Tous patients se présentant aux urgences avec une fracture articulaire fermée, âgés de 18 à 65 ans, étaient inclus. Il était nécessaire d'obtenir le consentement du patient. Les patients devaient être assurés sociaux.

## **B. Critères de non inclusion :**

- Patients présentant des troubles neurologique ou vasculaire de la main,
  - Une fracture luxation,
  - Des antécédents chirurgicaux au niveau du poignet homolatéral,
  - Une autre fracture associée du membre homolatéral,
  - Patient polytraumatisé,
  - Personne protégée,
  - Femme enceinte,
  - Un rapport bénéfice/risque de l'opération en faveur du risque.
- Etaient également non inclus, tous patients ne pouvant recevoir une information éclairée, ne pouvant participer à la totalité de l'étude, n'étant pas couvert par le régime de sécurité sociale ou refusant de signer le consentement.

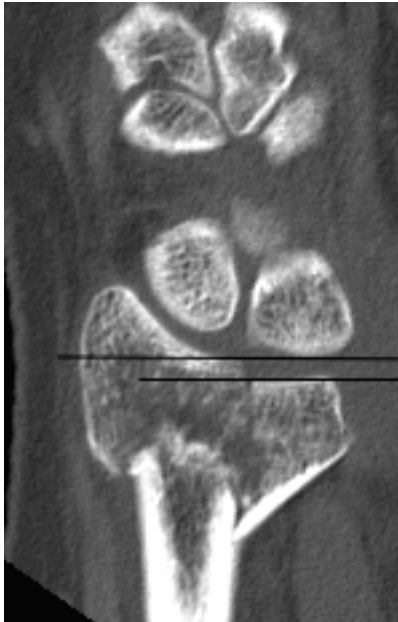
## **III. Critères d'évaluation**

### **A. Critère principal :**

#### **Marche d'escalier résiduelle intra-articulaire en mm.**

Elle était mesurée, par le scanner, en pré et post-opératoire à 3 mois.

Il était retenu la marche la plus grande sur les coupes frontales et sagittales (figure 6).



**Figure 6 : mesure de la marche d'escalier intra articulaire.**

Ceci permettait de comparer les groupes en pré et post-opératoire. Il était également mesuré et comparé le delta pré/post-opératoire.

## **B. Critères secondaires :**

### **1. Ecart inter-fragmentaire intra-articulaire mesuré en mm.**

Il était mesuré, par le scanner, en pré et post-opératoire à 3 mois.

Il était retenu l'écart le plus grand sur les coupes frontales ou sagittales (figure 7).

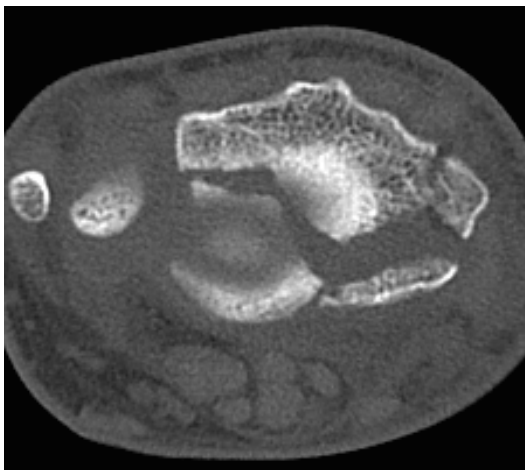


**Figure 7 : mesure de l'écart inter-fragmentaire intra-articulaire.**

Ceci permettait de comparer les groupes en pré et post-opératoire. Il était également mesuré et comparé le delta pré/post-opératoire.

## 2. Nombre de fragments intra articulaire:

Ils étaient comptés sur des coupes transversales de scanner pré-opératoire (figure 8).



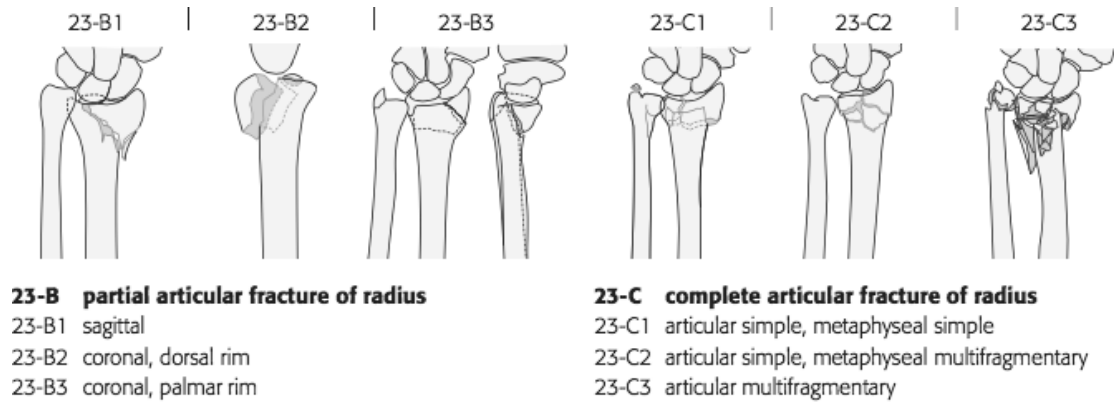
**Figure 8 : compte du nombre de fragments intra articulaire**

## 3. Réduction métaphyso-épiphysaire du radius

### a) Radiographie pré-opératoire de face et de profil de poignet:

Elle permettait de :

- Mesurer de face l'indice radio-ulnaire, en mm.
- Donner le sens du déplacement de la fracture de profil.
- Identifier la présence ou non d'un comminution fracturaire.
- Mesurer la pente radial, en degrés, de face et de profil.
- Classifier le stade fracturaire selon la classification de l'AO [51] (figure 9).



**Figure 9 : classification de l'AO pour les fractures articulaires de l'extrémité distale du radius.**

Ceci permettait la comparaison entre les groupes en pré-opératoire pour s'assurer de la comparabilité des groupes.

**b) Radiographie de face et de profil de poignet à 3 mois post-opératoire :**

Elle permettait de :

- Mesurer l'indice radio ulnaire
- Mesurer la pente radial, en degrés, de face et de profil
- Evaluer le déplacement secondaire ou mobilisation du matériel.

Ceci permettait la comparabilité des groupes en post-opératoire pour juger de l'absence de différence et dans chaque groupe permettait le jugement du delta (différence avant-après).

**4. Présence de vis d'ostéosynthèse intra articulaire**

La présence de vis intra articulaire était évaluée à l'aide du scanner post-opératoire.

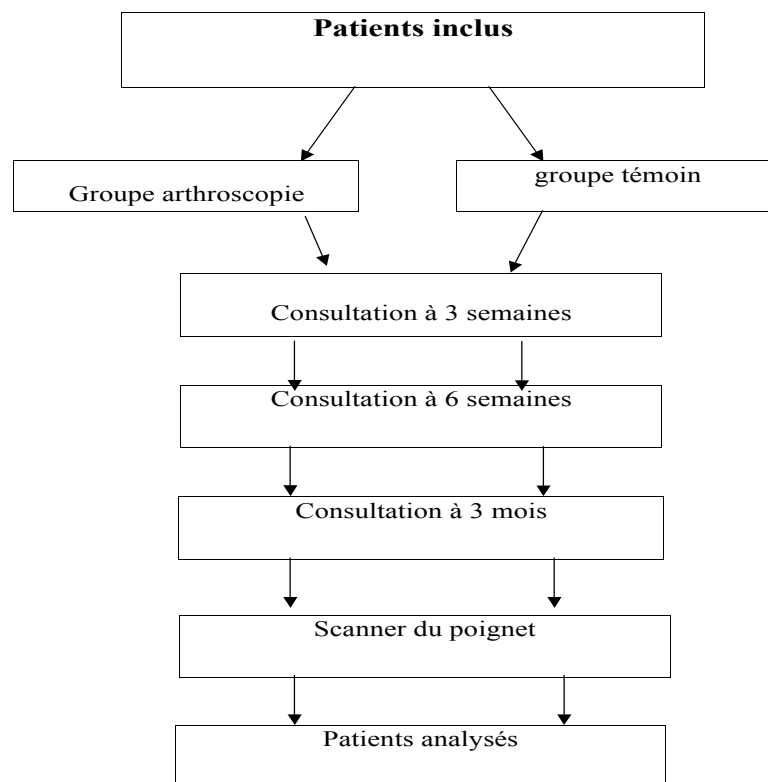
## 5. Evolution clinique:

A chaque examen clinique, il était évalué et calculé:

- La douleur par l'EVA.
- Les amplitudes articulaires par le goniomètre.
- La force de poigne à l'aide d'un dynamomètre de JAMAR.
- La durée et le type d'immobilisation.
- Les scores fonctionnels Quick-DASH (annexe 1) et score mayo clinic poignet (annexe 2).

## IV. Déroulement de l'étude :

### A. Flow Chart :



**Figure 10 : Diagramme de flux.**



## **B. Inclusion :**

Tout patient se présentant aux urgences, 7J/7 et 24h/24 (figure 10).

Examen d'entrée réalisé par l'interne de garde d'orthopédie permettant d'inclure ou non le patient en fonction des critères d'inclusion ou d'exclusion.

Information du patient et recueil du consentement écrit, daté, signé.

## **C. Examens pré-opératoires :**

- Radiographies de face et de profil du poignet.

Ceci nous permet d'utiliser la classification de l'AO (figure 9), les fractures articulaires sont les fractures de type B et C :

- Scanner du poignet : il nous permet de calculer le nombre de fragments intra articulaire, la marche d'escalier intra articulaire et l'écart inter fragmentaire.

- Consultation de pré-anesthésie par le médecin anesthésiste.

Si aucun investigateur n'était présent sur place (la nuit ou le week-end), le patient était immobilisé dans une manchette plâtrée et convoqué jusque 72H après le traumatisme. Il pouvait être opéré à ce délai, sans modifier la prise en charge, sans perte de chance ni modification des résultats attendus de l'intervention.

## **D. Temps opératoire :**

### **1. Technique opératoire groupe « arthroscopie » :**

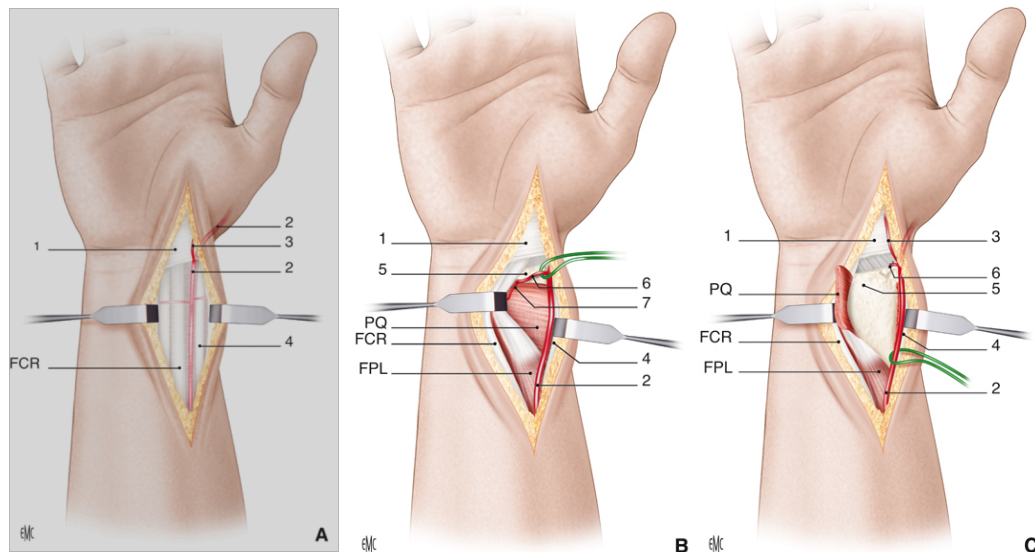
- Patient sous Anesthésie Loco Régionale (ALR) ou anesthésie générale.
- Mise en place d'un brassard pneumatique à la racine du membre

supérieur gonflé à 250mmHg.

- Immobilisation du bras sur la table opératoire par un appui en U inversé.

### a) Voie d'abord de HENRY.

- Incision cutanée au quart distal de l'avant bras, en regard du FCR. Ouverture du fascia antébrachial sur le tendon du FCR. Le FCR est écarté en dedans et le paquet vasculo-nerveux radial en dehors. Incision longitudinale du carré pronateur qui est ensuite ruginé de son insertion sur le radius, permettant d'exposer la fracture [52] (figure 11).



**Figure 11 : Abord antérieur par l'espace de Henry et pédicule pour un greffon osseux vascularisé du radius distal (A à C) [32].**

*1. Rétinaculum des fléchisseurs ; 2. Artère radiale ; 3. Branche palmaire superficielle de l'artère radiale ; 4. Tendon du muscle brachioradialis ; 5. Radius*

*PQ : pronator quadratus, FCR : Flexor carpi radialis, FPL : Flexor pollicis Longus.*

- Réduction de la fracture par manœuvres externes +/- mise en place de broches en intra focal si nécessaire.

- Mise en place d'une plaque antérieure verrouillée en console (vissage métaphysaire).

### b) Temps arthroscopie :

- Mise en place d'un doigtier japonais sur le 2ème et 3ème doigt. Traction au zénith à l'aide d'une poulie reliée à des poids de 5 à 7kg.

- Voie optique en 3-4, voie instrumentale en 4-5. Possibilité d'y ajouter une voie 6U ou 6R (souvent utilisée comme voie de drainage).

- Réalisation d'un lavage et débridement intra-articulaire à l'aide d'un shaver permettant une exploration optimale.

- Evaluation des lésions (photo 7):

Surface articulaire carpienne du radius :

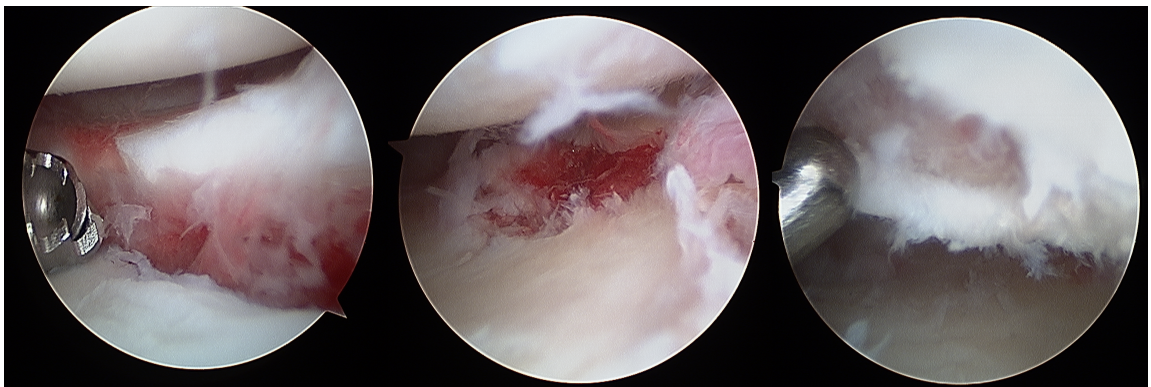
Localisation des refends articulaires.

Nombre de fragment intra articulaire.

Marche d'escalier.

Ecart inter fragmentaire.

Avulsion cartilagineuse.



**Photo 7 : Images per opératoires :**

*A gauche : marche d'escalier intra articulaire.*

*Au centre : Avulsion cartilagineuse sur la surface lunarienne du radius*

*A droite : Image en miroir sur le lunatum.*

- Réduction des fragments intra articulaires et traitement des lésions associées si besoin :

Les fragments étaient réduits à l'aide du crochet palpeur et la stabilisation était

faite par un brochage sous chondral (broches de 8 ou 10/10eme).

- Mise en place des vis épiphysaires verrouillées de la plaque sous contrôle arthroscopique. Mise en place des 2 autres vis métaphysaires corticales.

- Contrôle fluoroscopique final de face et de profil.

- Fermeture cutanée sur drain de Redon.

- Immobilisation de 3 semaines dans une attelle amovible minimum ou 6 à 8 semaines en fonction des gestes complémentaires pour les lésions associées.

## **2. Technique opératoire groupe « plaque ».**

- Patient sous ALR ou anesthésie générale.

- Mise en place d'un brassard pneumatique à la racine du membre supérieur gonflé à 250mmHg.

- Voie d'abord de type Henry, comme le groupe « arthroscopie », réduction par manœuvres externes, associées à un brochage si nécessaire.

- Mise en place de la plaque antérieure, vissage métaphysaire dans le trou oblongue, contrôle fluoroscopique pour s'assurer de la bonne réduction et de la hauteur de la plaque.

- Vissage épiphysaire dans les trous verrouillés et mise en place des dernières vis métaphysaires.

- Contrôle fluoroscopique final de face et de profil pour s'assurer de la bonne réduction et de l'absence de vis intra articulaire.

- Fermeture cutanée sur drain de Redon, pansement.

- Immobilisation de 3 semaines dans une attelle amovible.

## **E. Suivi post opératoire**

Le suivi post-opératoire est identique aux 2 groupes.

**I. Consultation à 3 semaines :**

(Annexe 3).

**a) Evaluation clinique :**

- Douleur par l'EVA ;
- mobilités articulaires.

**b) Contrôle radiographique.**

- Radio de poignet de face et de profil.

**c) Scores fonctionnels.**

- Quick DASH (annexe 1).
- Score Mayo clinic poignet (annexe 2).

**II. Consultation à 6 semaines et 3 mois :**

(Annexe 4 et 5).

**a) Evaluation clinique :**

- Douleur par l'EVA.
- mobilités articulaires.
- Force au dynamomètre de JAMAR.

**b) Contrôle radiographique.**

- Radio de poignet de face et de profil.

### **c) Scores fonctionnels.**

- Quick DASH (annexe 1)
- Score Mayo clinic poignet (annexe 2).

### **III. Scanner du poignet.**

Il permet de mesurer la hauteur résiduelle de marche d'escalier et d'écart inter fragmentaire (en mm). Il permet également de vérifier l'absence de vis intra articulaire (radio carpien ou radio ulnaire distal) (Annexe 6).

## **F. Analyse statistique :**

Les paramètres qualitatifs ont été présentés en termes de fréquences et de pourcentages. L'âge a été décrit en termes de moyenne et de déviation standard, les autres paramètres quantitatifs ont été décrits en termes de médiane et d'intervalle interquartile. La distribution des paramètres quantitatifs a été vérifiée graphiquement et à l'aide du test de Shapiro Wilk.

La comparabilité des groupes sur le sexe, le côté de la fracture et le côté dominant a été testée par un test du Khi-deux. La comparaison des deux groupes sur l'âge a été réalisée par un test de Student.

L'évaluation de la marche d'escalier en pré opératoire, post opératoire et le delta entre le pré et le post opératoire a été comparée entre les deux groupes à l'aide du test de Mann-Whitney. Ce même test a été utilisé pour les critères secondaires quantitatifs. Le test du Khi-deux a été utilisé pour les critères secondaires qualitatifs.

L'évolution des amplitudes et des scores fonctionnels entre 3, 6 et 12 semaines a été comparée entre les groupes à l'aide d'un modèle linéaire mixte. Ce modèle permet de tenir compte de la corrélation entre les mesures d'un même patient au cours du temps. Du fait de sa distribution quantitative discrète, l'évolution de l'EVA a été comparée entre les groupes à chaque temps par un test de Mann-Whitney.

Le niveau de significativité a été fixé à 5%. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel SAS (SAS Institute version 9.3).

## RÉSULTATS

### I. Population d'étude :

Les groupes comportaient 20 patients chacun et **n'étaient pas différents significativement pour le sexe** ( $p=0,75$ ). Il y avait 19 hommes et 21 femmes (9 hommes dans le groupe arthroscopie et 10 dans le groupe plaque).

L'**âge moyen** (écart type) était de 46 ans (15) : il était de 43 ans (15) dans le groupe arthroscopie et 48 ans (15) dans le groupe plaque. Il n'y avait donc **pas de différence significative** ( $p=0,27$ )

Il y avait 16 fractures de poignet droit et 24 de poignet gauche (9 et 11 respectivement dans le groupe arthroscopique). Il **n'y avait pas de différence significative sur la latéralité de la fracture** ( $p=0,52$ ) (tableau 3).

	Groupe plaque	Groupe arthroscopie	p
<b>Sexe</b>	Homme= 10 Femme=10	Homme= 9 Femme=11	0,75
<b>Age</b>	48 (15)	43 (15)	0,27
<b>coté</b>	Droit=7 Gauche=13	Droit=9 Gauche=11	0,52

**Tableau 3: Population d'étude**

*Les moyennes sont associées à l'écart type : moyenne (écart type)*

## II. Examen radiographique pré-opératoire :

Le sens du déplacement était postérieur dans 13 cas dans chaque groupes, antérieur dans 3 et 5 cas et de type « die punch » dans 4 et 2 cas respectivement pour le groupe plaque et arthroscopie (tableau 4).

Sens du déplacement	Groupe plaque	Groupe arthroscopie
POSTERIEUR	13	13
ANTERIEUR	3	5
DIE-PUNCH	4	2

**Tableau 4 : sens de déplacement**

Les fractures étaient de type B dans 8 cas : B1 dans 0 et 1 cas, B2 dans 2 et 2 cas, B3 dans 1 et 2 cas Il y avait 32 fractures de type C : C1 dans 8 et 3 cas, C2 dans 4 et 6 cas et C3 dans 5 et 6 cas respectivement pour les groupes plaque et arthroscopie (tableau 5).

Type de fracture	Groupe plaque	Groupe arthroscopie
B1	0	1
B2	2	2
B3	1	2
C1	8	3
C2	4	6
C3	5	6

**Tableau 5 : type de fracture**

**Il n'y avait pas de différence significative pour la pente radiale, ni de face** ( $p=0,86$ ), **ni de profil** ( $p=0,30$ ). Elle était de : médiane (1<sup>er</sup> quartile/ 3<sup>ème</sup> quartile)  $18^\circ$  (11/21) dans le groupe arthroscopie et  $17,5^\circ$  (10/22) dans le groupe plaque pour la pente de face. Elle était de  $-15,5^\circ$  (-28,5/-5,5) dans le groupe plaque contre  $-11,5^\circ$  (-19,5/-3) dans le groupe arthroscopie pour la pente de profil.

**Il n'y avait pas de différence significative pour l'indice radio ulnaire** ( $p=0,08$ ), il était de : indice radio ulnaire médian (1<sup>er</sup> quartile/3<sup>ème</sup> quartile) de  $+2,75$  mm (0/4,75) dans le groupe plaque contre  $0,95$ mm (-1,75/ 3,1) dans le groupe arthroscopie.



Il y avait 9 fractures de styloïde ulnaire et une fracture métaphyso-diaphysaire nécessitant une ostéosynthèse par plaque longue dans le groupe arthroscopie.

Il y avait également 9 fractures styloïdiennes ulnaires dont une à sa base, pour laquelle nous avons réalisé une ostéosynthèse par une 1 broche dans le groupe plaque (Tableau 6).

	Groupe plaque	Groupe arthroscopie	P=
<b>Pente radiale face</b>	17,5° (10/22)	18° (11/21,5)	0,85
<b>Pente radiale profil</b>	-15,5° (-28,5/-5,5)	-11,5° (-19,5/-3)	0,3
<b>Indice radio ulnaire</b>	2,75 mm (0/4,75)	0,95 mm (-1,75/3,1)	0,08
<b>Fracture de styloïde ulnaire</b>	9	9	

**Tableau 6 : Mesures radiographiques pré opératoire**

*Les moyennes sont associées à l'écart type : médiane (1<sup>er</sup> quartile/3<sup>eme</sup> quartile)*

### III. Examen scannographique pré-opératoire :

Il y avait 2 fractures à 2 fragments dans le groupe arthroscopie, 16 fractures à 3 fragments : 9 dans le groupe plaque et 7 dans le groupe arthroscopie, 15 fractures à 4 fragments : 9 dans le groupe plaque et 5 dans le groupe arthroscopie et il y avait 7 fractures avec plus de 4 fragments : 2 dans le groupe plaque et 5 dans le groupe arthroscopie.

**La hauteur médiane de la marche d'escalier (1<sup>er</sup> quartile/3<sup>eme</sup> quartile) n'était pas significativement différente entre les 2 groupes (p=0,19), elle était de 1,7 mm (1,15/2,5) dans le groupe plaque et de 2,3mm (1,6/2,9) dans le groupe arthroscopie.**

**L'écart inter fragmentaire médian (1<sup>er</sup> quartile/3<sup>eme</sup> quartile) était significativement plus grand dans le groupe arthroscopie (p=0,01), il était de 3,1mm (2,55/4,1) dans le groupe plaque et de 5,2mm (4,3/6,05) dans le groupe**

arthroscopie.

Le trait de fracture le plus important (marche la plus haute) était présent 30 fois sur la surface lunarienne du radius : 12 dans le groupe plaque et 18 dans le groupe arthroscopie et il était présent 10 fois sur la surface scaphoïdienne : 8 dans le groupe plaque et 2 dans le groupe arthroscopie.

Il y avait 30 atteintes de l'articulation Radio Ulnaire Distale (RUD) : 12 dans le groupe plaque et 18 dans le groupe arthroscopie (tableau 7).

	Groupe plaque	Groupe arthroscopie	P=
<b>Nombre de fragments</b>	2 fragments= 0 3 fragments=9 4 fragments=9 sup à 4 fragments=2	2 fragments=2 3 fragments= 7 4 fragments=6 sup à 4 fragments=5	
<b>hauteur marche d'escalier</b>	1,7 mm (1,15/2,5)	2,3 mm (1,6/2,9)	0,19
<b>écart inter fragmentaire</b>	3,1mm (2,55/4,1)	5,2 mm (4,3/6,05)	0,01
<b>localisation du trait de fracture</b>	surface lunarienne= 12 surface scaphoïdienne= 8	surface lunarienne= 18 surface scaphoïdienne= 2	
<b>atteinte RUD</b>	12	18	

**Tableau 7: Mesures scannographiques pré-opératoire**

*Les moyennes sont associées à l'écart type : médiane (1<sup>er</sup> quartile/3<sup>eme</sup> quartile)*

## IV. Résultats per-opératoires

### A. Surface articulaire du radius :

Nous avons retrouvé 2 fractures à 2 fragments, 7 fractures à 3 fragments, 6 fractures à 4 fragments et 5 pluri fragmentaires (supérieur à 4 fragments). Ces résultats

sont identiques aux évaluations scannographiques.

### **B. Lésions associées :**

Il y avait 12 lésions associées :

-6 lésions du LIOSL :

- 3 lésions de stade 1.
- 1 lésion de stade 2.
- 2 lésions de stade 3 C.

-6 lésions du TFCC :

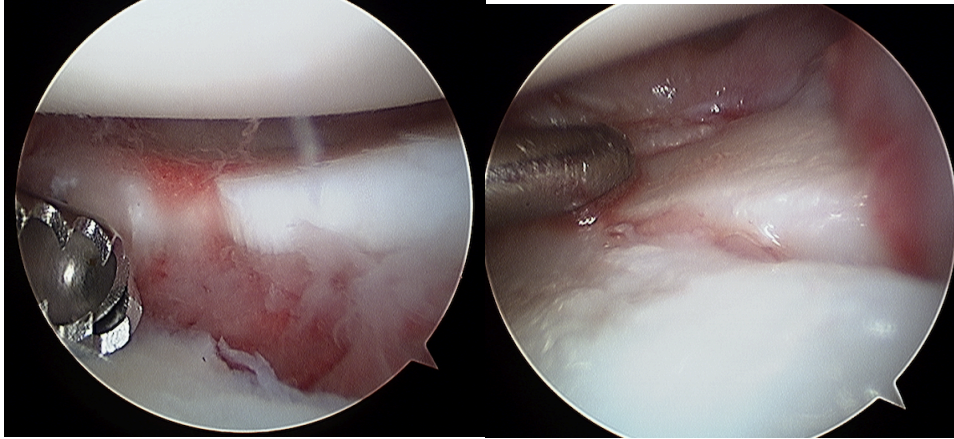
- 2 lésions de stade 1B.
- 1 lésion de stade 1C.
- 2 lésions de stade 1 D dont une avec arrachement d'un fragment osseux.
- 1 lésion de stade 2 A.

-Il n'y avait pas de lésion luno-triquétrale.

### **C. Gestes effectués :**

Nous avons associé un brochage sous-chondral à l'ostéosynthèse par plaque, pour défaut de réduction, dans 9 cas (photo 8) :

- 7 brochages uniques.
- 1 mise en place de 2 broches.
- 1 mise en place de 3 broches



**Photo 8 : vue per-opératoire pré et post réduction**

Il a été réalisé 1 double brochage scapho-lunaire (SL) seul pour une lésion de type 2 et 2 double brochages SL associés à un brochage scapho-capitate pour les 2 lésions de stade 3C.

La prise en charge des lésions du TFCC a consisté en :

- 3 réinsertions de TFCC pour les 2 lésions stade 1B et la lésion 1C.
- 3 Shaving pour régularisation du TFCC pour les lésions de stade 1D et 2A.

#### **D. Gestes associés à l'ostéosynthèse.**

Nous avons réalisé 7 brochages complémentaires de l'ostéosynthèse :

- 3 brochages trans stylo-radial dans le groupe plaque et 5 dans le groupe arthroscopie.
- 1 brochage de la styloïde ulnaire pour la fracture de la base de styloïde.

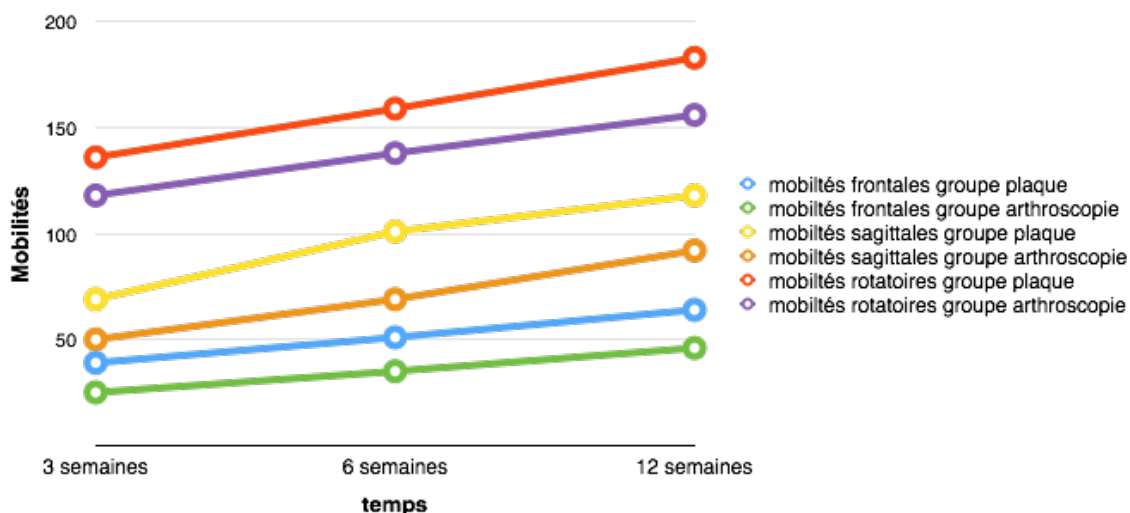
Toutes les broches, sauf le brochage de la styloïde ulnaire qui est laissé en place, étaient retirées à la 6<sup>ème</sup> semaine post-opératoire.

## E. Temps de brassard :

La durée d'intervention était significativement plus grande dans le groupe arthroscopie ( $p < 0,0001$ ). La durée médiane (1<sup>er</sup> quartile/3<sup>eme</sup> quartile) était de 59 min (48,5/69) pour le groupe plaque contre 88 min (83/97) pour le groupe arthroscopie.

## V. Evaluation clinique :

Les mobilités étaient comparées en arc de mobilités (dans le plan sagittal, frontal et rotatoire). Les mobilités étaient significativement moins importantes dans le groupe arthroscopie, aux 3 évaluations, pour les arcs de mobilités dans le plan sagittal ( $p = 0,031$ ) et frontal ( $p = 0,001$ ). L'évolution des 2 groupes n'était pas différente dans les temps ( $p = 0,53$ ) pour les mobilités sagittales et ( $p = 0,81$ ) pour les mobilités frontales. Il n'y avait pas de différence significative ni pour l'arc de mobilité rotatoire aux 3 évaluations ( $p = 0,06$ ) ni pour l'évolution des groupes ( $p = 0,83$ ) (figure12).



**Figure 12 : Evolution des mobilités articulaires moyennes :**

La comparaison des valeurs aux 3 examens cliniques n'indiquait pas de différence significative pour le Quick DASH ( $p=0,054$ ) mais le score de Mayo clinic wrist score était significativement plus faible dans le groupe arthroscopie ( $p=0,049$ ).

Les mobilités à 3 semaines étaient de (arc flexion/extension, arc inclinaison radiale/inclinaison ulnaire et arc pronation/supination)  $69,4^\circ$  (12,4),  $39,5^\circ$  (6,8) et  $136^\circ$  (17,1) pour le groupe plaque contre  $50,4^\circ$  (6,9),  $25,7^\circ$  (3,8) et  $118,6^\circ$  (9,7) pour le groupe arthroscopie.

L'EVA médiane ( $1^{\text{er}}$  quartile/  $3^{\text{eme}}$  quartile) à 3 semaines n'était significativement pas différent ( $p=0,9$ ), elle était de 4,5(1/7) pour le groupe plaque contre 5 (3/6) pour le groupe arthroscopie.

Le Quick DASH moyen (écart type) était de 49 (9,8) pour le groupe plaque et 59,2 (5) pour le groupe arthroscopie. Le mayo clinic Wrist score était 33,6 (22) et 28,6 (13,9) respectivement pour les groupes plaques et arthroscopie (tableau 8).

	Groupe plaque	Groupe arthroscopie	p
<b>Mobilités sagittales</b>	69,4° (12,4)	50,4 (6,9)	
<b>Mobilité frontales</b>	39,5° (6,8)	25,7° (3,8)	
<b>Mobilités rotatoires</b>	136° (17,1)	118,6° (9,7)	
<b>EVA</b>	4,5 (1/7)	5 (3/6)	0,9
<b>Quick DASH</b>	49 (9,8)	59,2 (5)	
<b>Mayo clinic score</b>	33,6 (22)	28,6 (13,9)	

**Tableau 8: données cliniques à 3 semaines**

*Les valeurs sont : moyenne (écart type) et médiane ( $1^{\text{er}}$  quartile/  $3^{\text{eme}}$  quartile).*

Les mobilités à 6 semaines étaient de : (arc flexion/extension, arc inclinaison radiale/inclinaison ulnaire et arc pronation/supination)  $101,1^\circ$  (12,5),  $51,2^\circ$  (6,9) et

159,3° (17,3) pour le groupe plaque contre 69,5° (7,1), 35,9° (3,9) et 138,5° (10) pour le groupe arthroscopie.

L'EVA à 6 semaines ne retrouvait pas de différence significative entre les 2 groupes (p=0,54), elle était de 2 (0/3) pour le groupe plaque contre 2,5 (2/3,5) pour le groupe arthroscopie.

Le Quick DASH était de 29,1 (9 ,9) pour le groupe plaque et 46,45 (5,7) pour le groupe arthroscopie. Le mayo clinic Wrist score était 57,9 (8,6) et 44,8 (5,1) respectivement pour les groupes plaques et arthroscopie.

**La force de poigne à 6 semaines était significativement plus importante dans le groupe plaque** (p=0,0334), elle était estimée en % par rapport au coté controlatéral (1<sup>er</sup> quartile/ 3<sup>ème</sup> quartile). Elle était de 42% (25/58) dans le groupe plaque et de 25% (14,5/32) dans le groupe arthroscopie (tableau 9).

	Groupe plaque	Groupe arthroscopie	p
<b>Mobilités sagittales</b>	101,1° (12,5)	69,5 (12,4)	
<b>Mobilité frontales</b>	51,2° (6,9)	35,9° (3,9)	
<b>Mobilités rotatoires</b>	159,5° (17,3)	138,5° (10)	
<b>EVA</b>	2 (0/3)	2,5 (2/3,5)	0,54
<b>Quick DASH</b>	29,1 (9 ,9)	46,45 (5,7)	
<b>Mayo clinic score</b>	57,9 (8,6)	44,8 (5,1)	
<b>Force en %</b>	42% (25/58)	25% (14,5/32)	0,0334

**Tableau 9: données cliniques à 6 semaines**

*Les valeurs sont moyenne (écart type) et médiane (1<sup>er</sup> quartile/ 3<sup>ème</sup> quartile).*

Les mobilités à 3 mois étaient de : (arc flexion/extension, arc inclinaison radiale/inclinaison ulnaire et arc pronation/supination) 118,8° (12,5), 63,8° (6,8) et 183,4° (17,2) pour le groupe plaque contre 92,5° (6,7), 46,2° (3,7) et 156,6° (9,5) pour le groupe arthroscopie.

**L'EVA moyenne à 3 mois n'était pas significativement différente** entre les 2 groupes (p=0,29), elle était de 2 (1/5) pour le groupe plaque contre 1,5 (0/3) pour le groupe arthroscopie.

Le Quick DASH était de 12,57 (9,8) pour le groupe plaque et 24,2 (5,4) pour le groupe arthroscopie. Le mayo clinic Wrist score était de 70,2 (8,5) et 59,5 (4,9) respectivement pour les groupes plaques et arthroscopie.

**La force de poigne à 3 mois ne retrouvait pas de différence significative** entre les 2 groupes (p=0,42) était de 63% (50/73) dans le groupe plaque et de 56% (44/72) dans le groupe arthroscopie (tableau 10).

	Groupe plaque	Groupe arthroscopie	p
<b>Mobilités sagittales</b>	101,1° (12,5)	69,5 (12,4)	
<b>Mobilité frontales</b>	51,2° (6,9)	35,9° (3,9)	
<b>Mobilités rotatoires</b>	159,5° (17,3)	138,5° (10)	
<b>EVA</b>	2 (1/5)	1,5 (0/3)	0,29
<b>Quick DASH</b>	12,57 (9,8)	24,2 (5,4)	
<b>Mayo clinic score</b>	70,2 (8,5)	59,5 (4,9)	
<b>Force en %</b>	63% (50/73)	56% (44/72)	0,42

**Tableau 10: données cliniques à 12 semaines**

*Les valeurs sont moyenne (écart type) et médiane (1<sup>er</sup> quartile/ 3<sup>eme</sup> quartile).*



## VI. Examen radiographique post-opératoire :

Toutes les fractures étaient consolidées à 3 mois, sans cal vicieux dans aucun des 2 groupes.

Il n'y avait pas de différence significative pour la pente radiale ni de face ( $p=0,27$ ) ni de profil ( $p=0,81$ ), elle était, de face, de  $21,5^\circ$  (19,5/24,5) dans le groupe plaque et  $20,5^\circ$  (18/23) dans le groupe arthroscopie. Elle était, de profil, de  $6^\circ$  (0/11) pour le groupe plaque contre  $4,5^\circ$  (-1/11,5) pour le groupe arthroscopie.

Il n'y avait pas de différence pour l'indice radio ulnaire ( $p=0,23$ ), il était de 0mm (-1,7/1,7) dans le groupe plaque contre 0mm (-1,6/0) dans le groupe arthroscopie (Tableau 11), (figure 13 et 14).

Il y avait 8 pseudarthroses de styloïdes ulnaires dans le groupe plaque.

Il y avait 7 pseudarthroses de styloïdes ulnaires pour le groupe arthroscopie.

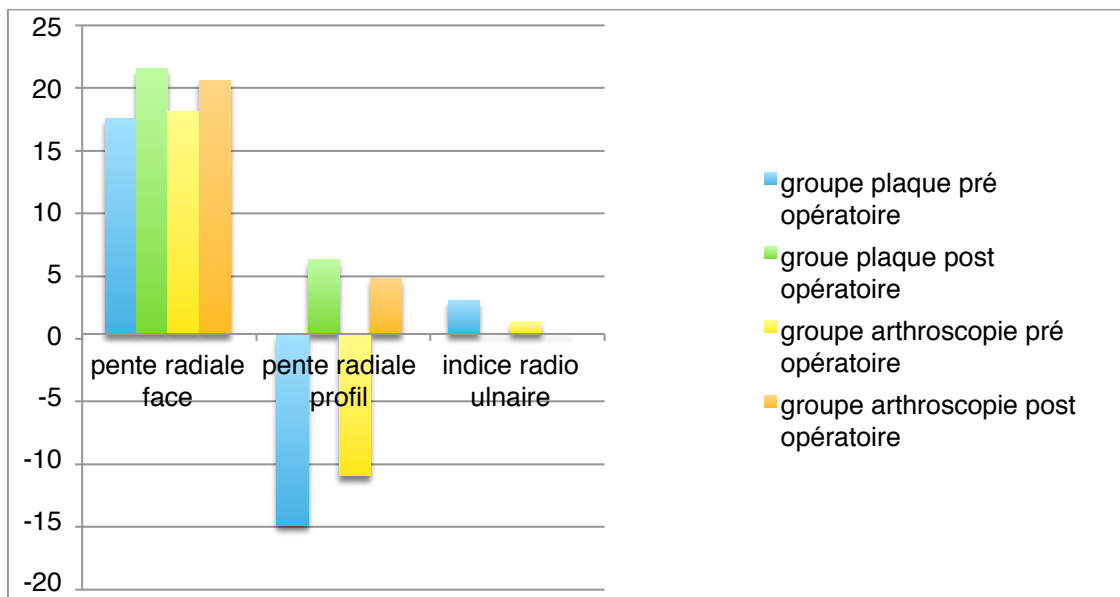
	Groupe plaque	Groupe arthroscopie	P=
<b>Pente radiale face</b>	21,5° (19,5/24,5)	20,5° (18/23)	0,27
<b>Pente radiale profil</b>	6° (0/11)	4,5° (-1/11,5)	0,81
<b>Indice radio ulnaire</b>	0 mm (-1,7/1,7)	0 mm (-1,7/0)	0,23

**Tableau 11 : Mesures radiographiques post-opératoire**

*Médiane (1<sup>er</sup> quartile/3<sup>ème</sup> quartile)*

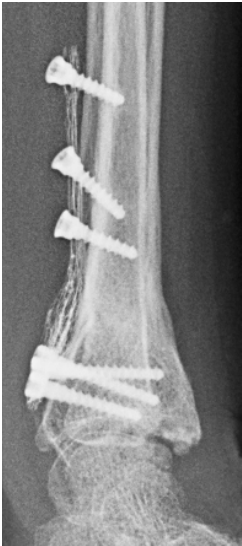


**Figure 13: Radiographies de poignet de face et profil**



**Figure 14: Evolution des mesures radiographiques pré-post opératoire**

A noter que nous avons changé de matériel d'ostéosynthèse en cours d'étude devant l'existence de 3 démontages de matériel avec l'utilisation de plaque peek power de chez Arthrex® (figure 15). Nous avons utilisé une plaque Variax de chez Stryker® pour le reste de l'étude.



**Figure 15 : Démontage de matériel d'ostéosynthèse**

## VII. Examen scannographique post-opératoire

Il y avait une hauteur résiduelle de marche d'escalier significativement plus grande dans le groupe plaque ( $p=0,001$ ) et un delta pré et post-opératoire plus important dans le groupe arthroscopie ( $p=0,0005$ ).

La marche d'escalier du groupe plaque était de 1,9mm (1,7/2,25) et elle était de 0,8mm (0,65/1,5) pour le groupe arthroscopique (figure 16).



**Figure 16: Réduction de la marche et de l'écart inter-fragmentaire**

Le delta de réduction du groupe plaque était de 0,05mm (-0,45/0,75), alors qu'il était de -1mm (-1,9/-0,55) pour le groupe arthroscopique (tableau 12 et figure16).

Il n'y avait pas de différence significative pour l'écart inter-fragmentaire résiduel entre les groupes ( $p=0,37$ ), alors que le delta était significativement plus important dans le groupe arthroscopie ( $p=0,012$ ).

L'écart inter fragmentaire résiduel du groupe plaque était de 2,4mm (1,9/3,5) alors qu'il était de 2,25mm (1,1/2,8) pour le groupe arthroscopie.

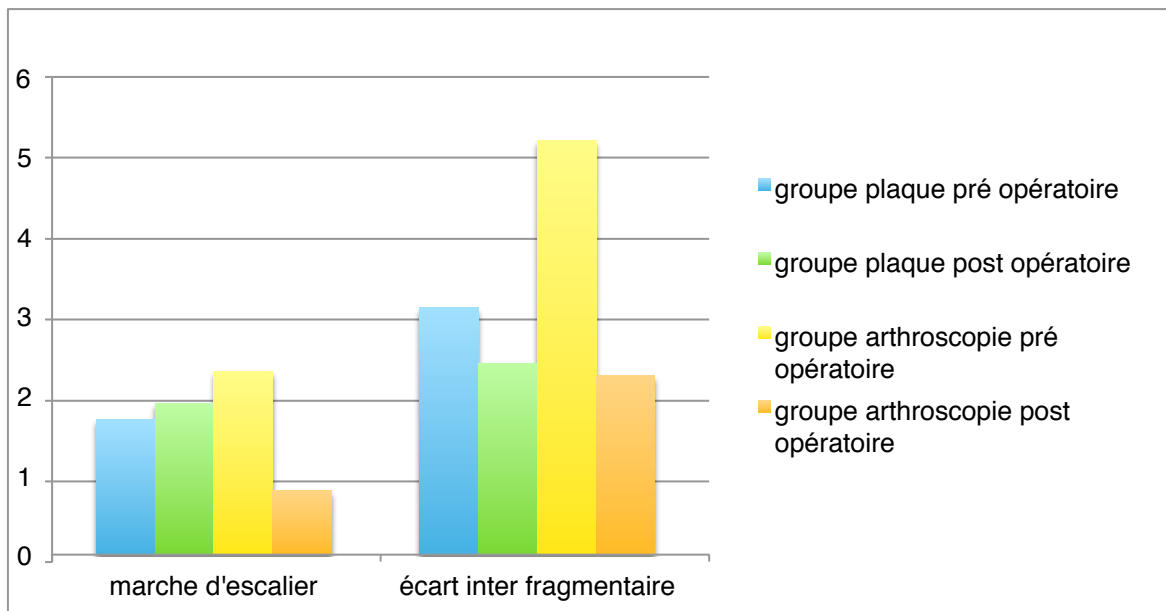
Le delta de réduction du groupe plaque était de -0,85mm (-1,75/-0,1), alors qu'il était de -2,9 mm (-4,35/-1,7) pour le groupe arthroscopique (tableau 12 et figure16).

Il y avait 2 vis intra articulaires (une radio ulnaire distale et une radio carpienne) dans le groupe plaque alors qu'il n'y en avait aucune dans le groupe arthroscopie.

	GRUPE PLAQUE	GRUPE ARTHROSCOPIE	p
hauteur marche d'escalier	1,9 mm (1,7/2,25)	0,8 mm (0,65/1,5)	0,001
écart inter fragmentaire	2,4mm (1,9/3,5)	2,25 mm (1,1/2,8)	0,37
Delta hauteur de marche	0,05 mm (-0,45/0,75)	-1mm (-1,9/-0,55)	0,0005
Delta écart inter fragmentaire	-0,85mm (-1,75/-0,1)	-2,90mm (-4,35/-1,70)	0,0128

**Tableau 12 : Mesures scannographiques post-opératoire**

*Les médianes sont associées à (1<sup>er</sup> quartile/3<sup>ème</sup> quartile)*



**Figure 16 : Evolution des mesures scannographiques pré-post opératoires**

## DISCUSSION

### I. Données générales

L'ostéosynthèse des fractures articulaires du radius distal nécessite d'obtenir une réduction la plus anatomique possible, inférieure à 1 ou 2 mm selon les auteurs afin d'éviter le risque arthrogène à long terme [2,6,7,53].

Pollock et al. [54] ont montré lors d'une étude cadavérique, que **l'épaisseur moyenne du cartilage de l'extrémité distale du radius dépassait rarement 1mm** et était toujours inférieure à 2 mm. Une marche d'escalier intra articulaire supérieur à 1 mm aura tendance à entraîner des signes radiologiques d'arthrose radio-carpienne.

Il est prouvé que l'évaluation radiographique n'est pas suffisante pour évaluer la réduction de la marche d'escalier intra articulaire [13]. En effet, même si elle reste le 1<sup>er</sup> examen à réaliser, elle sous estime l'importance de la marche d'escalier et de l'écart inter fragmentaire aussi bien en radio carpien [13,14,55-57] qu'au niveau de l'incisure ulnaire du radius [58]. Cette sous estimation provient de la forme bi-concave de l'extrémité distale du radius, avec une superposition des berges postérieures et antérieures sur la face et des 2 os sur le profil. Certains préconisent la réalisation d'un scanner pré-opératoire pour les patients relevant d'une ostéosynthèse par plaque [19, 59].

### II. Réduction intra-articulaire

Dans notre étude, nos examens radiographiques et scannographiques pré-opératoires ne retrouvent **pas de différence entre les 2 groupes sauf pour l'écart inter fragmentaire qui était plus important dans le groupe arthroscopie**, 3,1mm (2,55/4,1) contre 5,2mm (4,3/6,05)  $p=0,01$ . Ceci était probablement dû à l'absence

de randomisation des patients.

Les résultats post-opératoires retrouvent une hauteur résiduelle de marche intra-articulaire significativement moins importante dans le groupe arthroscopie ainsi qu'un delta pré-post opératoire significativement plus grand dans ce groupe.

Les résultats post-opératoires retrouvaient une hauteur **résiduelle de marche intra articulaire significativement plus petite dans le groupe arthroscopie (p=0,001)** ainsi qu'un **delta pré-post opératoire significativement plus grand dans ce groupe (p=0,0005)**. La marche d'escalier du groupe plaque était de 1,9mm (1,7/2,25) contre 0,8mm (0,65/1,5) pour le groupe arthroscopique

Le delta de réduction du groupe plaque était de 0,05mm (-0,45/0,75), alors qu'il était de -1mm (-1,9/-0,55) pour le groupe arthroscopique.

Nos résultats sont en accord avec les résultats de la littérature, **il y avait 30% des patients du groupe plaque avec une marche d'escalier post-opératoire supérieure à 2mm.**

Plusieurs auteurs ont effectué un contrôle arthroscopique ou radiographique de la marche et de l'écart inter fragmentaire post opératoire d'une ostéosynthèse par plaque ou par broches [15,60-66] (tableau 13).

ETUDE	NOMBRE DE PATIENTS	TYPE D'OSTEOSYNTHESE	MARCHE D'ESCALIER	ECART INTER FRAGMENTAIRE	CONTROLE DE RÉDUCTION
Levy et al	32	Kapandji/ Pi	7% sup à 1mm	9 sup à 1mm	arthroscopie
Edwards et al	15	Kapandji	33% sup à 1mm		arthroscopie
Bahari-Kashani	57	plaque verrouillée	14% sup à 2mm		radiographie
Bahari-Kashani	57	Kapandji	50% sup à 2mm		radiographie
Cottias et al	18	Kapandji	28% sup à 1mm		radiographie
Ono et al	70	plaque verrouillée	7% sup à 1mm	20 sup à 1mm	arthroscopique
Chung et al	42	plaque verrouillée	10% sup à 1mm	3 sup 1 mm	radiographie
Lutsky et al	16	plaque verrouillée	56% sup à 1 mm	15 sup à 1 mm	arthroscopie
Roh et al	36	plaque verrouillée	61% sup à 1 mm		radiographie
Roh et al	38	Fixateur externe	68% sup à 1mm		radiographie
Notre étude	20	Plaque verrouillée	30% sup 2mm	18 sup à 1 mm	Scanner

**Tableau 13 : Mesures post-opératoires de la marche et écart inter fragmentaire.**

De nombreuses études sont en faveur de l'arthroscopie per-opératoire lors de la prise en charge des fractures du radius distal [16,18,64,67-74], aussi bien pour améliorer la réduction intra articulaire, que pour faire le bilan des lésions associées.

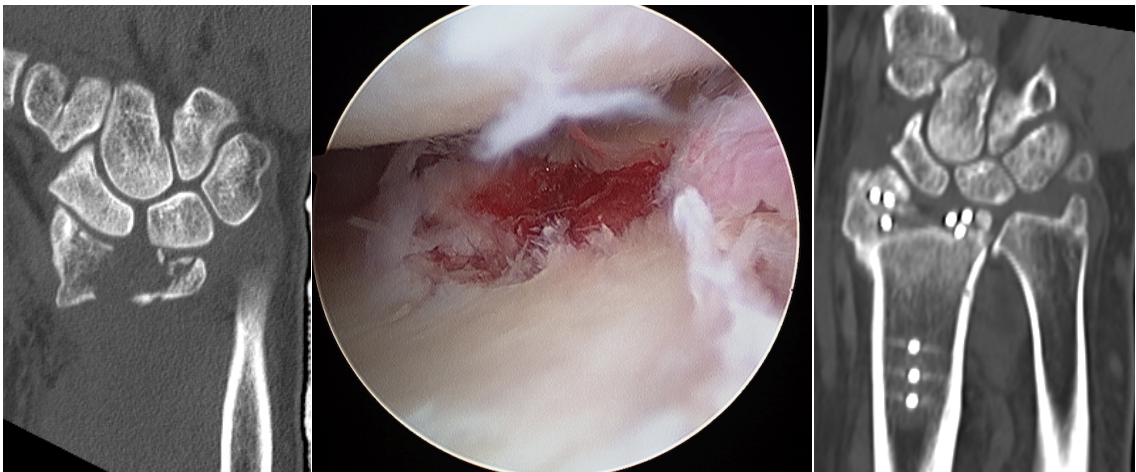
**Nous avons obtenu une réduction intra-articulaire plus anatomique dans le groupe arthroscopie (photo 8). Il n'y a que 3 patients ayant une marche supérieure à 2 mm.** Nous expliquons ce résultat par la présence de fractures pluri-fragmentaires. La marche post-opératoire est moindre qu'en pré opératoire.

Par contre, **nous n'avons pas eu de différence significative pour l'écart inter-fragmentaire résiduel (p=0,37).** L'écart inter fragmentaire résiduel du groupe plaque était de 2,4mm (1,9/3,5) alors qu'il était de 2,25mm (1,1/2,8) pour le groupe



arthroscopie.

Ceci provenait très probablement du fait de la non-randomisation des patients. Nous avons plus de fractures complexes dans le groupe arthroscopie que dans le groupe plaque. La perte osseuse sous-chondrale a nécessité un brochage sous chondral à l'aide de broches de 10 ou 12/10<sup>ème</sup>, ce qui a permis de réduire la marche d'escalier par effet de soutien mais ne permet pas de réduire l'écart inter fragmentaire. La réduction de l'écart inter-fragmentaire avec le crochet palpeur s'avère être difficile s'il existe plusieurs fragments à réduire. Le brochage entraîne un moment ou un autre la distraction des fragments. De plus, si les fragments sont libres en intra-articulaire, il est souvent nécessaire de les retirer du fait de leur petite taille, entraînant ainsi un defect cartilagineux (photo 9). Malgré ces difficultés réductionnelles, **le delta pré/post opératoire est significativement supérieur dans le groupe arthroscopie**. Le delta de réduction du groupe plaque est de -0,85mm (-1,75/-0,1), alors qu'il était de -2,9 mm (-4,35/-1,7) pour le groupe arthroscopique.



**Photo 9 : perte ostéo-chondrale :**

*A gauche, scanner pré opératoire,*

*Au centre : vue per opératoire,*

*A droite : scanner post opératoire.*

### III. Lésions associées

Les lésions associées sont fréquentes, jusqu'à 60% pour les lésions scapholunaire et luno-triquétrales ainsi que pour les lésions du TFCC pouvant être

responsables d'instabilité radio ulnaire distale [11,75].

**Nos résultats sont en accord avec la littérature, nous avons retrouvé 30% de lésions du LIOSL et 30% de lésion du TFCC (tableau 14).**

Dans le groupe « plaque », nous avons retrouvé deux diastasis scapho-lunaire aussi bien à la radio qu'au scanner pré-opératoire mais il n'y a eu aucun geste complémentaire per-opératoire réalisé. Ceci s'explique par le fait que seuls les patients ayant eu une arthroscopie étaient opérés par des chirurgiens de la main. Les autres patients étaient opérés par des internes et chefs de cliniques d'orthopédie, probablement moins sensibilisés aux lésions ligamentaires du carpe.

Les publications retrouvent la même fréquence de lésions associées que notre étude [11,60,65,75-82]:

ETUDE	NOMBRE DE PATIENT	LESION SCAPHO LUNAIRE	LESION DU TFCC	LESION LUNO TRIQUETRALE
Levy et al	32	10	3	0
Mathoulin	27	10	7	4
Ruch	15	5	10	4
Varitimidis	20	9	12	4
Zemirline et al	20	6	0	0
Kasapinova	40	14		4
Lindau et al	51		43	
Klempka et al	271	64	141	28
Ruch et al	55		30	
Lutsky et al	15	3	2	
Mehta JA	31	26	18	19
Notre étude	20	6	6	0

**Tableau 14 : Fréquence des lésions associées**

## IV. Type d'ostéosynthèse

Nous avons choisi de réaliser une ostéosynthèse par plaque antérieure verrouillée plutôt que par broches (kapandji).

Certains auteurs ne retrouvent pas de différence significative en termes d'évaluation fonctionnelle entre l'ostéosynthèse par plaque que par broches [83,84].

D'autres **retrouvent un avantage de l'ostéosynthèse par plaque autant sur les critères radiologiques, fonctionnels que cliniques** [61,85-87]. **L'ostéosynthèse par plaque est également plus stable** [12]. Elle permet une mobilisation plus rapide du poignet. L'immobilisation par une simple attelle pendant 3 semaines suffit contre 6 semaines de plâtre antébrachio-palmaire lors d'une ostéosynthèse par broches.

De plus, chez les sujets jeunes, les fractures articulaires surviennent lors de traumatismes à haute énergie entraînant une comminution fracturaire et une perte de substance osseuse dorsale rendant l'ostéosynthèse par broches difficile.

Les complications lors de l'ostéosynthèse par plaque sont moins fréquentes que lors d'utilisation de broches, elles sont de plusieurs types [88]:

- Syndrome du canal carpien.
- Rupture de tendons fléchisseurs (surtout LFP) ou tendons extenseurs (surtout LEP).
- Tenosynovites de fléchisseurs si la plaque est trop basse (distale par rapport à la « watershed line ») ou d'extenseur si les vis sont trop longues.
- Vis intra articulaires.

Dans notre série, Il a été retrouvé 2 vis intra articulaires sur les scanners à 3 mois dans le groupe « plaque » et aucune dans le groupe « arthroscopie ». **Nous n'avons pas eu d'autres complications**, ceci peut être dû au recul post opératoire de courte durée.

L'arthroscopie améliore la réduction intra articulaire au prix d'un allongement de **la durée opératoire, celle ci était significativement plus longue** que dans le groupe plaque (pinf à 0,0001): elle reste toujours inférieure à 129 minutes de brassard. Les 3 patients ayant eu un délai supérieur à 2 heures étaient opérés au début de l'étude, lorsque les opérateurs étaient encore peu expérimentés dans ce type de prise en charge.

Malgré la nécessité de changer ses habitudes dans la pose de la plaque (vissage épiphysaire avec le coude fléchi à 90°), **nous n'avons pas retrouvé de différence significative dans la réduction « globale » de l'extrémité inférieure du radius**. Ceci aussi bien pour la restitution de la hauteur du radius mesuré par l'indice radio ulnaire distal (p=0,23) que pour la restitution de l'inclinaison radiale de face (p=0,27) ou profil (p=0,81). Pour le groupe plaque, l'indice radio ulnaire est de 0mm (-1,7/1,7), la pente radiale de face est de 21,5° (19,5/24,5) et de profil 6° (0/11). Pour le groupe arthroscopie, l'indice radio ulnaire est de 0mm (-1,7/0), la pente radiale de face est de 20,5° (18/23) et de profil 4,5° (-1/11,5).

## V. Suivi clinique

Le recul post-opératoire est court pour l'évaluation clinique (3 mois) et l'immobilisation est toujours de 3 semaines pour le groupe plaque contre 6 semaines au maximum dans le groupe arthroscopie. **Les mobilités sont significativement supérieures dans le groupe plaque dans le plan frontal (p=0,001) et sagittal (p=0,031)**. Nous n'avons pas comparé, entre les 2 groupes, les articulations radio ulnaires distales en termes de douleur ou d'instabilité. Seul l'arc de mobilité en pronation-supination a été testé et ne montre pas de différence jusqu'à 3 mois (p=0,06). A ce délai, nous ne pouvons pas juger de l'efficacité de la réinsertion du TFCC per-opératoire.

Il en est de même pour les scores fonctionnels. **Il y a une différence significative pour le score de la mayo clinic (p=0,049) mais pas pour le quick-DASH (p=0,054)**. Le délai est encore une fois trop court et les effectifs trop petits pour avoir une conclusion fiable sur ces critères.

**La force de poigne à 6 semaines est supérieure dans le groupe plaque (p=0,0334) mais elle ne l'est plus à 3 mois (p=0,42).** Ceci est expliqué par la durée d'immobilisation plus longue dans le groupe arthroscopie.

## CONCLUSION

La prise en charge chirurgicale des fractures articulaires de l'extrémité distale du radius chez l'adulte jeune doit avoir plusieurs objectifs :

- Elle doit **restituer l'anatomie de l'extrémité distale du radius**, sa longueur par rapport à l'ulna (indice radio-ulnaire) ainsi que l'orientation de la surface articulaire (la pente radiale de face et de profil).
- Elle doit être **fiable, reproductible et stable** permettant une rééducation plus rapide devant la demande fonctionnelle importante de cette population.
- Elle doit permettre une **réduction intra-articulaire** la plus anatomique possible (marche d'escalier et écart inter fragmentaire intra articulaire) pour prévenir du risque arthrogène radio-carpien et medio-carpien à long terme.
- Elle doit permettre de faire le **diagnostic et le traitement des lésions intra-articulaires associées** (lésions ligamentaire ou fractures des os du carpe associées).

L'ostéosynthèse par plaque permet de répondre aux deux premiers critères mais elle reste insuffisante, seule, pour restituer l'anatomie articulaire, point-clef du devenir de ces fractures. L'association de l'arthroscopie per-opératoire permet d'améliorer ces critères majeurs et donc probablement le devenir à long terme du patient et de son poignet.

**L'arthroscopie aide, lors de fractures simples (à 2 ou 3 fragments), à l'obtention d'une réduction « anatomique ». Elle permet également d'identifier et traiter les lésions associées** et ainsi d'éviter une aggravation secondaire.

Lors de **fractures complexes, l'utilisation de l'arthroscopie permet de limiter les lésions intra articulaires**. Ceci par la stabilisation des fragments à l'aide

de broches sous-chondrales de soutien et par **l'exérèse de fragments ostéochondraux** non synthésables pouvant devenir des corps étrangers intra-articulaire.

Elle permet, comme pour les fractures simples, de **faire le bilan et le traitement des lésions associées** ainsi que de **s'assurer de l'absence de vis intra-articulaires**.

Nous pensons que l'arthroscopie devient un apport indispensable au traitement des fractures articulaires du radius distal chez le sujet jeune, améliorant le résultat chirurgical per-opératoire global de ces fractures.

La technique est récente et en pleine expansion. Nous espérons que des séries au recul plus long pourront permettre de démontrer son caractère protecteur sur les instabilités carpiennes non dissociatives et sur la survenue d'arthrose.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The Epidemiology of Distal Radius Fractures. *Hand Clin.* mai 2012;28(2):113-25.
2. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am.* juin 1986;68(5):647-59.
3. Fernandez DL, Geissler WB. Treatment of displaced articular fractures of the radius. *J Hand Surg Am.* mai 1991;16(3):375-84.
4. Trumble TE, Schmitt SR, Vedder NB. Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* mars 1994;19(2):325-40.
5. Baratz ME, Des Jardins J d, Anderson DD, Imbriglia JE. Displaced intra-articular fractures of the distal radius: the effect of fracture displacement on contact stresses in a cadaver model. *J Hand Surg Am.* mars 1996;21(2):183-8.
6. Wagner WF, Tencer AF, Kiser P, Trumble TE. Effects of intra-articular distal radius depression on wrist joint contact characteristics. *J Hand Surg Am.* juill 1996;21(4):554-60.
7. Haus BM, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults: reexamined as evidence-based and outcomes medicine. *J Bone Joint Surg Am.* déc 2009;91(12):2984-91.
8. Fontes D, Lenoble E, de Somer B, Benoit J. [Lesions of the ligaments associated with distal fractures of the radius. 58 intraoperative arthrographies]. *Ann Chir Main Memb Super.* 1992;11(2):119-25.
9. Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, McIntyre LW, Whipple TL. Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* mars 1996;78(3):357-65.
10. Geissler WB, Fernandez DL, Lamey DM. Distal radioulnar joint injuries associated with fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res.* juin 1996;(327):135-46.
11. Ruch DS, Yang CC, Smith BP. Results of acute arthroscopically repaired triangular fibrocartilage complex injuries associated with intra-articular distal radius fractures. *Arthroscopy.* juin 2003;19(5):511-6.



12. Knox J, Ambrose H, McCallister W, Trumble T. Percutaneous pins versus volar plates for unstable distal radius fractures: a biomechanic study using a cadaver model. *J Hand Surg Am.* août 2007;32(6):813-7.
13. Cole RJ, Bindra RR, Evanoff BA, Gilula LA, Yamaguchi K, Gelberman RH. Radiographic evaluation of osseous displacement following intra-articular fractures of the distal radius: reliability of plain radiography versus computed tomography. *J Hand Surg Am.* sept 1997;22(5):792-800.
14. Kreder HJ, Hanel DP, McKee M, Jupiter J, McGillivray G, Swiontkowski MF. X-ray film measurements for healed distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* janv 1996;21(1):31-9.
15. Edwards CC, Haraszti CJ, McGillivray GR, Gutow AP. Intra-articular distal radius fractures: arthroscopic assessment of radiographically assisted reduction. *J Hand Surg Am.* nov 2001;26(6):1036-41.
16. Cognet J-M, Martinache X, Mathoulin C. [Arthroscopic management of intra-articular fractures of the distal radius]. *Chir Main.* sept 2008;27(4):171-9.
17. Atzei A, Luchetti R, Sgarbossa A, Carità E, Llusà M. [Set-up, portals and normal exploration in wrist arthroscopy]. *Chir Main.* nov 2006;25 Suppl 1:S131-44.
18. Mathoulin C, Massarella M. [Therapeutic interest of wrist arthroscopy: about 1000 cases]. *Chir Main.* nov 2006;25 Suppl 1:S145-60.
19. del Piñal F. Technical Tips for (Dry) Arthroscopic Reduction and Internal Fixation of Distal Radius Fractures. *The Journal of Hand Surgery.* oct 2011;36(10):1694-705.
20. Slutsky DJ. The use of a volar ulnar portal in wrist arthroscopy. *Arthroscopy.* févr 2004;20(2):158-63.
21. Clavert P, Cognet J-M, Kempf J-F, Simon P, Kahn J-L. [Proposal for new anterior portals for wrist arthroscopic as a complementary approach to open anterior wrist surgery]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* juin 2007;93(4):339-43.
22. Fontès D. [Arthroscopic management of recent or chronic lesions of triangular fibrocartilage complex of the wrist]. *Chir Main.* nov 2006;25 Suppl 1:S178-86.
23. Van Overstraeten L, Camus EJ. A systematic method of arthroscopic testing of extrinsic carpal ligaments: implication in carpal stability. *Tech Hand Up Extrem Surg.* déc 2013;17(4):202-6.
24. Viegas SF, Wagner K, Patterson R, Peterson P. Medial (hamate) facet of the lunate. *J Hand Surg Am.* juill 1990;15(4):564-71.

25. Fontaine C, Wavreille G, Chantelot C, Prodhomme G. Surgical anatomy of the dorsal face of the hand and the wrist. *Chir Main*. 2005 Apr;24(2):64-78. [Internet]. [cité 7 juin 2014]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15861975>
26. Drolet BC, Okhah Z, Phillips BZ, Christian BP, Akelman E, Katarincic J, et al. Evidence for safe tourniquet use in 500 consecutive upper extremity procedures. *HAND*. 19 juin 2014;9(4):494-8.
27. Roure P, Fontes D. [Complication and prevention of upper limb joints arthroscopy]. *Chir Main*. nov 2006;25 Suppl 1:S274-9.
28. Obert L, Uhring J, Rey PB, Rochet S, Lepage D, Leclerc G, et al. Aspects anatomiques et biomécaniques des fractures du radius distal de l'adulte : revue de la littérature. *Chirurgie de la Main*. déc 2012;31(6):287-97.
29. Herzberg G. Anatomie chirurgicale du radius distal. <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/data/revues/00351040/00870005/1S71/> [Internet]. 15 avr 2008 [cité 26 août 2015]; Disponible sur: <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/141204/resultatrecherche/2>
30. Castaing J. [RECENT FRACTURES OF THE LOWER EXTREMITY OF THE RADIUS IN ADULTS]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. oct 1964;50:581-696.
31. Laulan J, Bismuth J-P, Clément P, Garaud P. [An analytical classification of fractures of the distal radius: The « M.E.U. » classification]. *Chir Main*. déc 2007;26(6):293-9.
32. Porter ML, Tillman RM. Pilon fractures of the wrist. Displaced intra-articular fractures of the distal radius. *J Hand Surg Br*. févr 1992;17(1):63-8.
33. Szabo RM. Comminuted distal radius fractures. *Orthop Clin North Am*. janv 1992;23(1):1-6.
34. Melone CP. Distal radius fractures: patterns of articular fragmentation. *Orthop Clin North Am*. avr 1993;24(2):239-53.
35. Beck JD, Harness NG, Spencer HT. Volar Plate Fixation Failure for Volar Shearing Distal Radius Fractures With Small Lunate Facet Fragments. *The Journal of Hand Surgery*. avril 2014;39(4):670-8.
36. Melone CP. Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am*. avr 1984;15(2):217-36.
37. Laulan J, Obert L. Fractures de l'extrémité distale des deux os de l'avant-bras chez l'adulte. *EMC - Appareil locomoteur*. janv 2009;4(4):1-16.

38. Souer JS, Ring D, Matschke S, Audige L, Marent-Huber M, Jupiter JB, et al. Effect of an unrepaired fracture of the ulnar styloid base on outcome after plate-and-screw fixation of a distal radial fracture. *J Bone Joint Surg Am.* avr 2009;91(4):830-8.
39. Mathoulin C,. anatomie du complexe scapho-lunaire. In: arthroscopie de poignet:techniques. p. 99-106.
40. Overstraeten LV, Camus EJ, Wahegaonkar A, Messina J, Tandara AA, Binder AC, et al. Anatomical Description of the Dorsal Capsulo-Scapholunate Septum (DCSS)—Arthroscopic Staging of Scapholunate Instability after DCSS Sectioning. *J Wrist Surg.* mai 2013;2(2):149-54.
41. Sennwald G, Segmüller G. [Anatomic basis of a new concept of stability of the carpus]. *Int Orthop.* 1986;10(1):25-30.
42. Geissler WB. Arthroscopic Management of Scapholunate Instability. *J Wrist Surg.* mai 2013;2(2):129-35.
43. Messina JC, Van Overstraeten L, Luchetti R, Fairplay T, Mathoulin CL. The EWAS Classification of Scapholunate Tears: An Anatomical Arthroscopic Study. *J Wrist Surg.* mai 2013;2(2):105-9.
44. Mathoulin C, Messina J. Traitement des lésions aiguës du ligament scapholunaire par simple brochage avec assistance arthroscopique. *Chirurgie de la Main.* avr 2010;29(2):72-7.
45. Mathoulin C,. Anatomie du ligament triangulaire: mise à jour. In: Arthroscopie du poignet: techniques. p. 40-54.
46. Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification. *J Hand Surg Am.* juill 1989;14(4):594-606.
47. Bednar JM. Acute Scapholunate Ligament Injuries: Arthroscopic Treatment. *Hand Clin.* août 2015;31(3):417-23.
48. Desai MJ, Hutton WC, Jarrett CD. Arthroscopic repair of triangular fibrocartilage tears: a biomechanical comparison of a knotless suture anchor and the traditional outside-in repairs. *J Hand Surg Am.* nov 2013;38(11):2193-7.
49. Slade JF, Taksali S, Safanda J. Combined fractures of the scaphoid and distal radius: a revised treatment rationale using percutaneous and arthroscopic techniques. *Hand Clin.* août 2005;21(3):427-41.
50. Rutgers M, Mudgal CS, Shin R. Combined fractures of the distal radius and scaphoid. *J Hand Surg Eur Vol.* août 2008;33(4):478-83.

51. Bartl C, Stengel D, Gebhard F, Bruckner T, Study Group ORCHID. The Treatment of Displaced Intra-articular Distal Radius Fractures in Elderly Patients. *Dtsch Arztebl Int.* nov 2014;111(46):779-87.
52. Barbier O. Voies d'abord des deux os de l'avant-bras. *EMC - Techniques chirurgicales - Orthopédie - Traumatologie.* janv 2010;5(3):1-11.
53. Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* juill 1989;71(6):839-47.
54. Pollock J, O'Toole RV, Nowicki SD, Eglseder WA. Articular Cartilage Thickness at the Distal Radius: A Cadaveric Study. *The Journal of Hand Surgery.* août 2013;38(8):1477-81.
55. Arora S, Grover SB, Batra S, Sharma VK. Comparative Evaluation of Postreduction Intra-Articular Distal Radial Fractures by Radiographs and Multidetector Computed Tomography. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 3 nov 2010;92(15):2523-32.
56. Katz MA, Beredjiklian PK, Bozentka DJ, Steinberg DR. Computed tomography scanning of intra-articular distal radius fractures: Does it influence treatment? *The Journal of Hand Surgery.* mai 2001;26(3):415-21.
57. Tanabe K, Nakajima T, Sogo E, Denno K, Horiki M, Nakagawa R. Intra-Articular Fractures of the Distal Radius Evaluated by Computed Tomography. *The Journal of Hand Surgery.* nov 2011;36(11):1798-803.
58. Rozental TD, Bozentka DJ, Katz MA, Steinberg DR, Beredjiklian PK. Evaluation of the sigmoid notch with computed tomography following intra-articular distal radius fracture. *The Journal of Hand Surgery.* mars 2001;26(2):244-51.
59. Pruitt DL, Gilula LA, Manske PR, Vannier MW. Computed tomography scanning with image reconstruction in evaluation of distal radius fractures. *The Journal of Hand Surgery.* sept 1994;19(5):720-7.
60. Levy S, Saddiki R, Normand J, Dehoux E, Harisboue A. [Arthroscopic assessment of articular fractures of distal radius osteosyntheses by percutaneous pins]. *Chir Main.* juin 2011;30(3):218-23.
61. Bahari-Kashani M, Taraz-Jamshidy MH, Rahimi H, Ashraf H, Mirkazemy M, Fatehi A, et al. Outcomes of pin and plaster versus locking plate in distal radius intraarticular fractures. *Trauma Mon.* 2013;17(4):380-5.
62. Cottias P, Alnot JY, Masméjean E, Touam C, Cesari B, Cadot B. Les fractures du poignet avec enfoncement cartilagineux de l'adulte jeune a propos de dix-huit

- cas. *Annales de Chirurgie de la Main et du Membre Supérieur*. 1997;16(1):39-48.
63. Chung KC, Kotsis SV, Kim HM. Predictors of functional outcomes after surgical treatment of distal radius fractures. *J Hand Surg Am*. janv 2007;32(1):76-83.
64. Ono H, Katayama T, Furuta K, Suzuki D, Fujitani R, Akahane M. Distal radial fracture arthroscopic intraarticular gap and step-off measurement after open reduction and internal fixation with a volar locked plate. *Journal of Orthopaedic Science*. 2012;17(4):443-9.
65. Lutsky K, Boyer MI, Steffen JA, Goldfarb CA. Arthroscopic assessment of intra-articular distal radius fractures after open reduction and internal fixation from a volar approach. *J Hand Surg Am*. avr 2008;33(4):476-84.
66. Roh YH, Lee BK, Baek JR, Noh JH, Gong HS, Baek GH. A Randomized Comparison of Volar Plate and External Fixation for Intra-Articular Distal Radius Fractures. *The Journal of Hand Surgery*. janv 2015;40(1):34-41.
67. Freeland AE, Geissler WB. The arthroscopic management of intra-articular distal radius fractures. *Hand Surg*. déc 2000;5(2):93-102.
68. Rongières M, Mathoulin C. Indications de l'arthroscopie du poignet. *EMC - Appareil locomoteur*. avr 2012;7(2):1-4.
69. Park MJ, Yao J. Advances in hand and wrist arthroscopy. *Plast Reconstr Surg*. nov 2014;134(5):758e - 65e.
70. Dantuluri PK, Gillon T. Arthroscopic Assisted Fracture Reduction of Distal Radius Fractures. *Operative Techniques in Orthopaedics*. avril 2009;19(2):88-95.
71. Wiesler ER, Chloros GD, Mahirogullari M, Kuzma GR. Arthroscopic management of distal radius fractures. *J Hand Surg Am*. nov 2006;31(9):1516-26.
72. Bain GI, Munt J, Turner PC. New Advances in Wrist Arthroscopy. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. mars 2008;24(3):355-67.
73. Wolfe SW, Easterling KJ, Yoo HH. Arthroscopic-assisted reduction of distal radius fractures. *Arthroscopy*. déc 1995;11(6):706-14.
74. Lindau T. [Arthroscopic treatment of distal radius fracture]. *Chir Main*. nov 2006;25 Suppl 1:S161-70.

75. Lindau T, Adlercreutz C, Aspenberg P. Peripheral tears of the triangular fibrocartilage complex cause distal radioulnar joint instability after distal radial fractures. *J Hand Surg Am.* mai 2000;25(3):464-8.
76. Mathoulin C, Sbihi A, Panciera P. Intérêt de l'arthroscopie du poignet dans le traitement des fractures articulaires du inférieur du radius : à propos de 27 cas. <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/data/revues/12973203/v0020i05/01000579/> [Internet]. [cité 5 déc 2014]; Disponible sur: <zotero://attachment/135/>
77. Ruch DS, Vallee J, Poehling GG, Smith BP, Kuzma GR. Arthroscopic reduction versus fluoroscopic reduction in the management of intra-articular distal radius fractures. *Arthroscopy.* mars 2004;20(3):225-30.
78. Varitimidis SE, Basdekis GK, Dailiana ZH, Hantes ME, Bargiotas K, Malizos K. Treatment of intra-articular fractures of the distal radius: fluoroscopic or arthroscopic reduction? *J Bone Joint Surg Br.* juin 2008;90(6):778-85.
79. Zemirline A, Taleb C, Facca S, Liverneaux P. Minimally invasive surgery of distal radius fractures: a series of 20 cases using a 15mm anterior approach and arthroscopy. *Chir Main.* sept 2014;33(4):263-71.
80. Kasapinova K, Kamiloski V. Influence of associated lesions of the intrinsic ligaments on distal radius fractures outcome. *Arch Orthop Trauma Surg.* juin 2015;135(6):831-8.
81. Klempka A, Wagner M, Fodor S, Prommersberger KJ, Uder M, Schmitt R. Injuries of the scapholunate and lunotriquetral ligaments as well as the TFCC in intra-articular distal radius fractures. Prevalence assessed with MDCT arthrography. *Eur Radiol.* 3 juill 2015;
82. Mehta JA, Bain GI, Heptinstall RJ. Anatomical reduction of intra-articular fractures of the distal radius. An arthroscopically-assisted approach. *J Bone Joint Surg Br.* janv 2000;82(1):79-86.
83. Costa ML, Achten J, Plant C, Parsons NR, Rangan A, Tubeuf S, et al. UK DRAFFT: a randomised controlled trial of percutaneous fixation with Kirschner wires versus volar locking-plate fixation in the treatment of adult patients with a dorsally displaced fracture of the distal radius. *Health Technol Assess.* févr 2015;19(17):1-124.
84. Hull P, Baraza N, Gohil M, Whalley H, Mauffrey C, Brewster M, et al. Volar locking plates versus K-wire fixation of dorsally displaced distal radius fractures--a functional outcome study. *J Trauma.* juin 2011;70(6):E125-8.
85. Brennan SA, Kiernan C, Beecher S, O'Reilly RT, Devitt BM, Kearns SR, et al. Volar plate versus k-wire fixation of distal radius fractures. *Injury* [Internet]. sept 2015 [cité 24 sept 2015]; Disponible sur: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002013831500515X>

86. Zong S-L, Kan S-L, Su L-X, Wang B. Meta-analysis for dorsally displaced distal radius fracture fixation: volar locking plate versus percutaneous Kirschner wires. *J Orthop Surg Res.* 2015;10:108.
87. Chaudhry H, Kleinlugtenbelt YV, Mundi R, Ristevski B, Goslings JC, Bhandari M. Are Volar Locking Plates Superior to Percutaneous K-wires for Distal Radius Fractures? A Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* sept 2015;473(9):3017-27.
88. Griffin JW, Chhabra AB. Complications After Volar Plating of Distal Radius Fractures. *The Journal of Hand Surgery.* juin 2014;39(6):1183-5.

## ANNEXES

Quick DASH					
Veuillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffre placé sous la réponse appropriée					
	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
1.	Dévisser un couvercle serré ou neuf				
2.	Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)				
3.	Porter des sacs de provisions ou une malle				
4.	Se lever le dos				
5.	Couper la nourriture avec un couteau				
6.	Activités de loisir nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule, du bras ou de la main. (bricolage, tennis, golf, etc.)				
	Pas du tout	Légèrement	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement
7.	Pendant les 7 derniers jours, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main vous a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)				
	Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable
8.	Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles en raison de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main ?				
	Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême
9.	Douleur de l'épaule, du bras ou de la main				
10.	Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main				
	Pas du tout perturbé	Un peu perturbé	Moyennement perturbé	Très perturbé	Tellement perturbé que je ne peux pas dormir
11.	Pendant les 7 derniers jours, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (entourez une seule réponse)				
Le score QuickDASH n'est pas valable s'il y a plus d'une réponse manquante.					
Calcul du score du QuickDASH = ( <u>la somme des n réponses</u> / n ) X 25, où n est égal au nombre de réponses.					

## Annexe 1 : Quick DASH



### Score de Cooney

Critères	Résultats	Points
Douleur sur 25 points	Aucune	25
	Faible, occasionnelle	20
	Modérée, tolérable	15
	Sévère, intolérable	0
Fonction sur 25 points	Travail normal	25
	Travail aménagé	20
	Pourrait travailler, chômage	15
	Ne peut travailler (douleur)	0
Mobilité (arc F/E en pourcentage par rapport au côté sain, en degré) sur 25 points	100%, >120°	25
	75-100%, 90-120°	15
	50-75%, 60-90°	10
	25-50%, 30-60°	5
	<25%, <30°	0
Force par rapport au côté sain sur 25 points	100%	25
	75-100%	15
	50-75%	10
	25-50%	5
	<25%	0
Résultat global sur 100 points	Excellent	90-100
	Bon	80-90
	Moyen	65-80
	Mauvais	<65

### Annexe 2 : Score Mayo Clinic (cooney) poignet

Protocole fractures articulaires du poignet :

CONSULTATION A 3 SEMAINES :

Clinique :

Douleurs : EVA

Mobilités :

Flexion : Extension : Incl R : Incl U :

Pronation : Supination :

Radio :

Poignet : Face+ Profil.

Quick DASH sur l'état de base (avant la fracture) et à la consultation.

Score Mayo clinic poignet :

Reprise du travail et/ou activité de loisir ? Quel délai ?

Reconvocation des patients à 6 semaines post opératoire.

---

### **Annexe 3 : Evaluation clinique à 3 semaines**

CONSULTATION A 6 SEMAINES :

Clinique :

Douleurs : EVA

Mobilités :

Flexion :    Extension :    Incli R :    Incli U :

Pronation :    Supination :

Radio :

Poignet : Face+ Profil.

Quick DASH.

Score Mayo clinic poignet :

Test de JAMAR, à contrôler avec le coté controlatéral.

Reprise du travail et/ou activité de loisir ? Quel délai ?

**Annexe 4 : Evaluation clinique à 6 semaines**

CONSULTATION A 3 MOIS :

Clinique :

Douleurs : EVA

Mobilités :

Flexion :    Extension :    Incli R :    Incli U :

Pronation :    Supination :

Radio :

Poignet : Face+ Profil.

Scanner du poignet, remettre l'ordonnance si non fait.

Quick DASH.

Score Mayo clinic poignet :

Test de JAMAR, à contrôler avec le coté controlatéral.

Reprise du travail et/ou activité de loisir ? Quel délai ?

**Annexe 5 : Evaluation clinique à 3mois**

Pôle de l'appareil locomoteur  
Service d'Orthopédie B  
Hôpital Roger Salengro  
N° FINESS : 59 07 96 975



Lille, le

Pour :

### ORDONNANCE

**Pr Christian FONTAINE**  
Chef de Service

Praticien Hospitalier  
Pr Christophe. Chantelot

**Chefs de Clinique**

Dr Marc LEROY  
Dr Varenka BARIATINSKY  
Dr Guillaume NEDELLEC  
Dr Pascale LARONDE

**Médecins Attachés**

Dr Michel-Yves.GRAUWIN  
Dr Nabil SAYAH  
Dr Alain VANTYGHEM  
Dr Alexis POYER

Cadre de santé  
☎ 03.20.44.68.25

Poste Infirmier  
☎ 03.20.44.68.24

Secrétariat hospitalier  
☎ 03.20.44.67.05  
☎ 03.20.44.67.71

Secrétariat Consultation  
☎ 03.20.44.61.95  
☎ 03.20.44.61.94

Rendez-vous Consultation  
☎ 03.20.44.49.49

Hospitalisation  
☎ 03.20.44.66.06

Faire réaliser un scanner du poignet droit/gauche :

A 3 mois d'une fracture articulaire du poignet ostéosynthésée par plaque vissée antérieure.

-Visualisation de la consolidation osseuse.

-Calcul de :  
Marche d'escalier intra articulaire de la surface articulaire du radius.  
Ecart inter-fragmentaire de la surface articulaire du radius

-Visualisation de l'absence de vis intra articulaire.

## Annexe 6 : Ordonnance de scanner du poignet

**AUTEUR : Nom : CHRISTIAENS**

**Prénom : Nicolas**

**Date de Soutenance : 20 novembre 2015**

**Titre de la Thèse :** Apport de l'arthroscopie en complément de l'ostéosynthèse des fractures articulaires de l'extrémité distale du radius. Etude prospective et comparative à propos 40 cas

**Thèse - Médecine - Lille 2015**

**Cadre de classement : chirurgie orthopédique**

**Mots-clés : fracture, radius distal, articulaire, scanner, arthroscopie**

**Contexte :** Les fractures articulaires de l'extrémité distale du radius sont fréquentes. Une marche d'escalier intra articulaire résiduelle supérieure à 2mm est arthrogène à long terme. La réduction sous fluoroscopie seule est insuffisante. L'arthroscopie permet de l'améliorer et de faire le bilan des lésions associées. Aucune étude n'a comparé par le scanner la réduction intra-articulaire des fractures opérées avec ou sans aide arthroscopique.

**Méthode:** Cette étude monocentrique, prospective, non randomisée, de fractures de type B et C de l'AO, compare 20 patients opérés sous fluoroscopie seule à 20 avec assistance arthroscopique. Les 2 groupes sont comparables en pré-opératoire pour les caractéristiques cliniques, le déplacement extra et intra-articulaire sauf pour l'écart inter fragmentaire. L'ostéosynthèse est réalisée par une plaque antérieure verrouillée. Tous les patients ont bénéficié d'un scanner pré et postopératoire à 3mois. Le critère principal est la mesure de la marche d'escalier intra-articulaire résiduelle en mm. Il est mesuré l'écart inter-fragmentaire résiduel, la réduction extra-articulaire ainsi que la récupération clinique et fonctionnelle.

**Résultats:** La marche intra-articulaire résiduelle est significativement inférieure dans le groupe arthroscopie ( $p=0,001$ ) : 1,9mm (1,7/2,25) pour les plaques contre 0,8mm (0,65/1,5) pour l'arthroscopie. Le delta pré post-opératoire est significativement supérieur dans le groupe arthroscopie ( $p=0,0005$ ): 0,05mm (-0,45/0,75) pour les plaques et de -1mm (-1,9/-0,55) pour l'arthroscopie. L'écart inter-fragmentaire résiduel n'est pas différent ( $p=0,37$ ) : 2,4mm (1,9/3,5) pour les plaques contre 2,25mm (1,1/2,8) pour l'arthroscopie. Le delta est significativement supérieur dans le groupe arthroscopie ( $p=0,0005$ ): -0,85mm (-1,75/-0,1) pour les plaques et de -2,90mm (-4,35/-1,70) pour l'arthroscopie. Il n'y a pas de différence pour la réduction extra articulaire, pour la pente radiale de face ( $p=0,27$ ), de profil ( $p=0,81$ ) que pour l'indice radio ulnaire ( $p=0,23$ ). Il est retrouvé 30% de lésions du ligament scapho-lunaire et 30% de lésions du TFCC diagnostiquées lors de l'arthroscopie.

**Conclusion :** L'arthroscopie permet d'améliorer la réduction intra-articulaire sans modifier la réduction extra-articulaire des fractures articulaires de l'extrémité distale du radius. Elle permet de faire le bilan et le traitement des lésions associées. Il faut maintenant suivre ces patients à long terme pour juger du bénéfice clinique.

**Composition du Jury :**

**Président :** *Monsieur le Professeur FONTAINE Christian*

**Asseseurs :** *Monsieur le Professeur CHANTELOT Christophe*

*Monsieur le Professeur DEMONDION Xavier*

*Madame le docteur GUERRE Elvire*

*Monsieur le Docteur NEDELLEC Guillaume (DT)*