

**UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTES DE MEDECINE**

---

ANNEE 2013

20013 TOU3 1503

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**MEDECINE SPECIALISEE CLINIQUE**

Présentée et soutenue publiquement

par

**Dan ISRAËL**

le 2 AVRIL 2013

**LUXATIONS ET FRACTURES-LUXATIONS PÉRILUNAIRES DU CARPE,  
ÉTUDE RÉTROSPECTIVE D'UNE SÉRIE DE 65 CAS  
REVUE AU REcul MOYEN DE 8 ANS.**

Directeur de thèse : Pr. Pierre MANSAT

**JURY**

Président :	Pr. Paul BONNEVIALLE
1er assesseur :	Pr. Michel MANSAT
2ème assesseur :	Dr. Michel RONGIÈRES
3ème assesseur :	Pr. Philippe CHIRON
Invités :	Pr. Michel MERLE
	Pr. Philippe PELISSIER



## TABLEAU du PERSONNEL HU des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier au 1<sup>er</sup> septembre 2012

### Professeurs honoraires

Doyen Honoraire	M. LAZORTHES G.	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER
Doyen Honoraire	M. PUEL P.	Professeur Honoraire	M. CARTON
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL	Professeur Honoraire	Mme PUEL J.
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Y.	Professeur Honoraire	M. GOUZI
Doyen Honoraire	M. CHAP H.	Professeur Honoraire associé	M. DUTAU
Professeur Honoraire	M. COMMANAY	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER
Professeur Honoraire	M. CLAUX	Professeur Honoraire	M. PASCAL
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	Mme ENJALBERT	Professeur Honoraire	M. SALVADOR M.
Professeur Honoraire	M. GAYRAL	Professeur Honoraire	M. SOLEILHAVOUP
Professeur Honoraire	M. PASQUIE	Professeur Honoraire	M. BONEU
Professeur Honoraire	M. RIBAUT	Professeur Honoraire	M. BAYARD
Professeur Honoraire	M. SARRASIN	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE
Professeur Honoraire	M. GAY	Professeur Honoraire	M. FABIÉ
Professeur Honoraire	M. ARLET J.	Professeur Honoraire	M. BARTHE
Professeur Honoraire	M. RIBET	Professeur Honoraire	M. CABARROT
Professeur Honoraire	M. MONROZIES	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI
Professeur Honoraire	M. MIGUERES	Professeur Honoraire	M. DUFFAUT
Professeur Honoraire	M. DALOUS	Professeur Honoraire	M. ESCAT
Professeur Honoraire	M. DUPRE	Professeur Honoraire	M. ESCANDE
Professeur Honoraire	M. FABRE J.	Professeur Honoraire	M. SARRAMON
Professeur Honoraire	M. FEDOU	Professeur Honoraire	M. CARATERO
Professeur Honoraire	M. LARENG	Professeur Honoraire	M. CONTÉ
Professeur Honoraire	M. DUCOS	Professeur Honoraire	M. ALBAREDE
Professeur Honoraire	M. GALINIER	Professeur Honoraire	M. PRIS
Professeur Honoraire	M. LACOMME	Professeur Honoraire	M. CATHALA
Professeur Honoraire	M. BASTIDE	Professeur Honoraire	M. BAZEX
Professeur Honoraire	M. COTONAT	Professeur Honoraire	M. ADER
Professeur Honoraire	M. DAVID	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE
Professeur Honoraire	Mme DIDIER	Professeur Honoraire	M. CARLES
Professeur Honoraire	M. GAUBERT	Professeur Honoraire	M. LOUVET
Professeur Honoraire	M. GUILHEM	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ
Professeur Honoraire	Mme LARENG M.B.	Professeur Honoraire	M. VAYSSE
Professeur Honoraire	M. BES	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. GUITARD
Professeur Honoraire	M. GARRIGUES	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES F.
Professeur Honoraire	M. REGNIER	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. CERENE
Professeur Honoraire	M. REGIS	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL
Professeur Honoraire	M. ARBUS	Professeur Honoraire	M. HOFF
Professeur Honoraire	M. LARROUY	Professeur Honoraire	M. REME
Professeur Honoraire	M. PUJOL	Professeur Honoraire	M. FAUVEL
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI	Professeur Honoraire	M. BOCCALON
Professeur Honoraire	M. RUMEAU	Professeur Honoraire	M. FREXINOS
Professeur Honoraire	M. PAGES	Professeur Honoraire	M. CARRIERE
Professeur Honoraire	M. BESOMBES	Professeur Honoraire	M. MANSAT M.
Professeur Honoraire	M. GUIRAUD	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. SUC	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA	Professeur Honoraire	M. DELSOL
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE	Professeur Honoraire	Mme ARLET

### Professeurs émérites

Professeur GHISOLFI	Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL
Professeur LARROUY	Professeur COSTAGLIOLA
Professeur ALBAREDE	Professeur L. LARENG
Professeur CONTÉ	Professeur JL. ADER
Professeur MURAT	Professeur Y. LAZORTHES
Professeur MANELFE	Professeur H. DABERNAT
Professeur LOUVET	Professeur F. JOFFRE
Professeur SOLEILHAVOUP	Professeur B. BONEU
Professeur SARRAMON	Professeur J. CORBERAND
Professeur CARATERO	Professeur JM. FAUVEL

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

**P.U. - P.H.**  
 2ème classe

M. ADOUE D.	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR J.	Thérapeutique
M. ARNE J.L. (C.E)	Ophthalmologie
M. ATTAL M. (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU H.	Hématologie
M. BLANCHER A.	Immunologie (option Biologique)
M. BONNEVIALLE P.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.
M. BOSSAVY J.P.	Chirurgie Vasculaire
M. BROUSSET P. (C.E)	Anatomie Pathologique
M. BUGAT R. (C.E)	Cancérologie
M. CARRIE D.	Cardiologie
M. CHAP H. (C.E)	Biochimie
M. CHAUVEAU D.	Néphrologie
M. CHOLLET F. (C.E)	Neurologie
M. CLANET M. (C.E)	Neurologie
M. DAHAN M. (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DALY-SCHVEITZER N.	Cancérologie
M. DEGUINE O.	O. R. L.
M. DUCOMMUN B.	Cancérologie
M. FERRIERES J.	Epidémiologie, Santé Publique
M. FRAYSSE B. (C.E)	O.R.L.
M. IZOPET J.	Bactériologie-Virologie
M. LIBLAU R.	Immunologie
M. LANG T.	Biostatistique Informatique Médicale
M. LANGIN D.	Biochimie
M. LAUQUE D.	Médecine Interne
M. MAGNAVAL J.F.	Parasitologie
M. MALAUDAUD B.	Urologie
M. MARCHOU B.	Maladies Infectieuses
M. MONROZIES X.	Gynécologie Obstétrique
M. MONTASTRUC J.L. (C.E)	Pharmacologie
M. MOSCOVICI J.	Anatomie et Chirurgie Pédiatrique
Mme MOYAL E.	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI F.	Gériatrie
M. OLIVES J.P.	Pédiatrie
M. OSWALD E.	Bactériologie-Virologie
M. PARINAUD J.	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PERRET B. (C.E)	Biochimie
M. POURRAT J.	Néphrologie
M. PRADERE B.	Chirurgie Générale
M. QUERLEU D. (C.E)	Cancérologie
M. RAILHAC J.J. (C.E)	Radiologie
M. RASCOL O.	Pharmacologie
M. RISCHMANN P. (C.E)	Urologie
M. RIVIERE D.	Physiologie
M. SALES DE GAUZY J.	Chirurgie Infantile
M. SALLES J.P.	Pédiatrie
M. SERRE G. (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON N.	Médecine Légale
M. TREMOULET M.	Neurochirurgie
M. VINEL J.P. (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie

Mme BEYNE-RAUZY O.	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BRASSAT D.	Neurologie
M. BUREAU Ch	Hépto-Gastro-Entéro
M. CALVAS P.	Génétique
M. CARRERE N.	Chirurgie Générale
Mme CASPER Ch.	Pédiatrie
M. CHAIX Y.	Pédiatrie
M. COGNARD C.	Neuroradiologie
M. FOURCADE O.	Anesthésiologie
M. FOURNIE B.	Rhumatologie
M. FOURNIÉ P.	Ophthalmologie
M. GEERAERTS T.	Anesthésiologie - réanimation
Mme GENESTAL M.	Réanimation Médicale
Mme LAMANT L.	Anatomie Pathologique
M. LAROCHE M.	Rhumatologie
M. LAUWERS F.	Anatomie
M. LEOBON B.	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. MANSAT P.	Chirurgie Orthopédique
M. MAZIERES J.	Pneumologie
M. MOLINIER L.	Epidémiologie, Santé Publique
M. PARANT O.	Gynécologie Obstétrique
M. PARIENTE J.	Neurologie
M. PATHAK A.	Pharmacologie
M. PAUL C.	Dermatologie
M. PAYOUX P.	Biophysique
M. PAYRASTRE B.	Hématologie
M. PERON J.M.	Hépto-Gastro-Entérologie
M. PORTIER G.	Chirurgie Digestive
M. RECHER Ch.	Hématologie
M. RONCALLI J.	Cardiologie
M. SANS N.	Radiologie
M. SELVES J.	Anatomie Pathologique
M. SOL J-Ch.	Neurochirurgie
Mme WEBER-VIVAT M.	Biologie cellulaire

**P.U.**

M. OUSTRIC S.	Médecine Générale
---------------	-------------------

**P.U. - P.H.**

Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ABBAL M.	Immunologie
M. ALRIC L.	Médecine Interne
M. ARLET Ph. (C.E)	Médecine Interne
M. ARNAL J.F.	Physiologie
Mme BERRY I.	Biophysique
M. BOUTAULT F. (C.E)	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
M. BUSCAIL L.	Hépto-Gastro-Entérologie
M. CANTAGREL A.	Rhumatologie
M. CARON Ph.	Endocrinologie
M. CHAMONTIN B. (C.E)	Thérapeutique
M. CHAVOIN J.P. (C.E)	Chirurgie Plastique et Reconstructive
M. CHIRON Ph.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
Mlle DELISLE M.B. (C.E)	Anatomie Pathologie
M. DIDIER A.	Pneumologie
M. DURAND D. (C.E)	Néphrologie
M. ESCOURROU J. (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie
M. FOURTANIER G. (C.E)	Chirurgie Digestive
M. GALINIER M.	Cardiologie
M. GERAUD G.	Neurologie
M. GLOCK Y.	Chirurgie Cardio-Vasculaire
M. GRAND A. (C.E)	Epidémiol. Eco. de la Santé et Prévention
Mme HANAIRE H.	Endocrinologie
M. LAGARRIGUE J. (C.E)	Neurochirurgie
M. LARRUE V.	Neurologie
M. LAURENT G. (C.E)	Hématologie
M. LEVADE T.	Biochimie
M. MALECAZE F. (C.E)	Ophtalmologie
Mme MARTY N.	Bactériologie Virologie Hygiène
M. MASSIP P.	Maladies Infectieuses
M. MAZIERES B.	Rhumatologie
M. PESSEY J.J. (C.E)	O. R. L.
M. PLANTE P.	Urologie
M. PUGET J. (C.E.)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. RAYNAUD J-Ph.	Psychiatrie Infantile
M. REME J.M.	Gynécologie-Obstétrique
M. RITZ P.	Nutrition
M. ROCHE H. (C.E)	Cancérologie
M. ROSTAING L.	Néphrologie
M. ROUGE D. (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU H.	Radiologie
M. SALVAYRE R. (C.E)	Biochimie
M. SCHMITT L. (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD J.M.	Pharmacologie
M. SERRANO E.	O. R. L.
M. SOULIE M.	Urologie
M. SUC B.	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER M.T.	Pédiatrie
M. VELLAS B. (C.E)	Gériatrie

**P.U. - P.H.**

2ème classe

M. ACCADBLE F.	Chirurgie Infantile
M. ACAR Ph.	Pédiatrie
Mme ANDRIEU S.	Epidémiologie
M. BERRY A.	Parasitologie
M. BONNEVILLE F.	Radiologie
M. BROUCHET L.	Chir. Thoracique et cardio-vasculaire
M. BUJAN L.	Uro-Andrologie
Mme BURA-RIVIERE A.	Médecine Vasculaire
M. CHAYNES P.	Anatomie
M. CHAUFOUR X.	Chirurgie Vasculaire
M. CONSTANTIN A.	Rhumatologie
M. COURBON	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI M.	Histologie Embryologie
M. DAMBRIN C.	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DE BOISSESON X.	Médecine Physique et Réadaptation
M. DECRAMER S.	Pédiatrie
M. DELABESSE E.	Hématologie
M. DELORD JP.	Cancérologie
M. ELBAZ M.	Cardiologie
M. GALINIER Ph.	Chirurgie Infantile
M. GARRIDO-STÖWHAS I.	Chirurgie Plastique
Mme GOMEZ-BROUCHET A.	Anatomie Pathologique
M. GOURDY P.	Endocrinologie
M. GROLLEAU RAOUX J.L.	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD R.	Cancérologie
M. KAMAR N.	Néphrologie
M. LAFOSSE JM.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. LEGUEVAQUE P.	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. MARQUE Ph.	Médecine Physique et Réadaptation
Mme MAZEREEUW J.	Dermatologie
M. MINVILLE V.	Anesthésiologie Réanimation
M. MUSCARI F.	Chirurgie Digestive
M. OTAL Ph.	Radiologie
M. ROLLAND Y.	Gériatrie
M. ROUX F.E.	Neurochirurgie
M. SAILLER L.	Médecine Interne
M. SOULAT J.M.	Médecine du Travail
M. TACK I.	Physiologie
M. VAYSSIERE Ch.	Gynécologie Obstétrique
M. VERGEZ S.	O.R.L.
Mme URO-COSTE E.	Anatomie Pathologique

Professeur Associé de Médecine Générale  
Dr VIDAL M.

Professeur Associé en Soins Palliatifs  
Dr MARMET Th.

Professeur Associé de Médecine du Travail  
Dr NIEZBORALA M.

**M.C.U. - P.H.**

M. APOIL P. A	Immunologie
Mme ARNAUD C.	Epidémiologie
M. BIETH E.	Génétique
Mme BONGARD V.	Epidémiologie
Mme COURBON C.	Pharmacologie
Mme CASPAR BAUGUIL S.	Nutrition
Mme CASSAING S.	Parasitologie
Mme CONCINA D.	Anesthésie-Réanimation
M. CONGY N.	Immunologie
M. CORRE J.	Hématologie
M. COULAIS Y.	Biophysique
Mme DAMASE C.	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY I.	Physiologie
Mme DELMAS C.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme DE-MAS V.	Hématologie
M. DUBOIS D.	Bactériologie-Virologie
Mme DUGUET A.M.	Médecine Légale
Mme DULY-BOUHANICK B.	Thérapeutique
M. DUPUI Ph.	Physiologie
Mme FAUVEL J.	Biochimie
Mme FILLAUX J.	Parasitologie
M. GANTET P.	Biophysique
Mme GENNERO I.	Biochimie
M. HAMDI S.	Biochimie
Mme HITZEL A.	Biophysique
M. JALBERT F.	Stomato et Maxillo Faciale
M. KIRZIN S.	Chirurgie Générale
Mme LAPEYRE-MESTRE M.	Pharmacologie
M. LAURENT C.	Anatomie Pathologique
Mme LE TINNIER A.	Médecine du Travail
M. LOPEZ R.	Anatomie
M. MONTOYA R.	Physiologie
Mme MOREAU M.	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
M. PILLARD F.	Physiologie
Mme PRERE M.F.	Bactériologie Virologie
Mme PUISSANT B.	Immunologie
Mme RAGAB J.	Biochimie
Mme RAYMOND S.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY F.	Biochimie
Mme SAUNE K.	Bactériologie Virologie
M. SOLER V.	Ophtalmologie
Mme SOMMET A.	Pharmacologie
M. TAFANI J.A.	Biophysique
Mlle TREMOLLIERES F.	Biologie du développement
M. TRICOIRE J.L.	Anatomie et Chirurgie Orthopédique
M. VINCENT C.	Biologie Cellulaire

**M.C.U. - P.H.**

Mme ABRAVANEL F.	Bactério. Virologie Hygiène
Mme ARCHAMBAUD M.	Bactério. Virologie Hygiène
M. BES J.C.	Histologie - Embryologie
M. CAMBUS J.P.	Hématologie
Mme CANTERO A.	Biochimie
Mme CARFAGNA L.	Pédiatrie
Mme CASSOL E.	Biophysique
Mme CAUSSE E.	Biochimie
M. CHASSAING N	Génétique
Mme CLAVE D.	Bactériologie Virologie
M. CLAVEL C.	Biologie Cellulaire
Mme COLLIN L.	Cytologie
M. DEDOUIT F.	Médecine Légale
M. DE GRAEVE J.S.	Biochimie
M. DELOBEL P.	Maladies Infectieuses
M. DELPLA P.A.	Médecine Légale
M. EDOUARD T	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Y.	Médecine du travail
Mme ESCOURROU G.	Anatomie Pathologique
Mme GALINIER A.	Nutrition
Mme GARDETTE V.	Epidémiologie
Mme GRARE M.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme GUILBEAU-FRUGIER C.	Anatomie Pathologique
M. HUYGHE E.	Urologie
Mme INGUENEAU C.	Biochimie
M. LAHARRAGUE P.	Hématologie
M. LAPRIE Anne	Cancérologie
M. LEANDRI R.	Biologie du dével. et de la reproduction
M. MARCHEIX B.	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mme MAUPAS F.	Biochimie
M. MIEUSSET R.	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme PERIQUET B.	Nutrition
Mme PRADDAUDE F.	Physiologie
M. PRADERE J.	Biophysique
M. RAMI J.	Physiologie
M. RIMAILHO J.	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES M.	Anatomie - Chirurgie orthopédique
M. TKACZUK J.	Immunologie
M. VALLET P.	Physiologie
Mme VEZZOSI D.	Endocrinologie
M. VICTOR G.	Biophysique
M. BISMUTH S.	<b>M.C.U.</b> Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr MESTHÉ P.  
Dr STILLMUNKES A.  
Dr BRILLAC Th.  
Dr ABITTEBOUL Y.

Dr ESCOURROU B.  
Dr BISMUTH M.  
Dr BOYER P.

## Remerciements

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE JURY

**Monsieur le Professeur Paul BONNEVIALLE**

Professeur des Universités  
Praticien hospitalier  
Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Mon passage dans votre service en début d'internat a été déterminant pour mon parcours. La confiance et la bienveillance dont vous m'avez témoignées resteront le gage de mon profond dévouement. Vos qualités chirurgicales et humaines sont reconnues de tous.

C'est donc naturellement vers vous que je me suis tourné pour présider ce jury de thèse, vous m'avez fait l'honneur de l'accepter sans hésitation.

Veillez accepter en ce travail, le témoignage de ma profonde gratitude et de mon attachement.

A NOTRE JURY ET DIRECTEUR DE THESE

**Monsieur le Professeur Pierre MANSAT.**

Professeur des Universités  
Praticien hospitalier  
Chirurgie Orthopedique et Traumatologique

Vous m'avez fait l'honneur d'être mon directeur de thèse et je vous en remercie. J'espère avoir respecté votre projet. Votre patience à me relire et votre pédagogie m'ont été d'une aide considérable dans l'élaboration de mon travail.

Vous êtes un modèle de rigueur et d'intégrité.

J'espère être digne de votre confiance.

A NOTRE JURY DE THESE

**Monsieur le Professeur Michel MANSAT.**

Professeur des Universités  
Praticien hospitalier  
Chirurgie Orthopedique et Traumatologique

Vous me faites l'honneur de siéger à mon jury de thèse et j'en suis très fier.  
Bien que je n'ai pas eu la chance d'être votre élève direct, je sais que vous avez su perpétuer  
l'excellence de la chirurgie de la main et du membre supérieur à Toulouse.

Veillez trouver dans ce travail la preuve d'un intérêt majeur pour votre école.

A NOTRE JURY DE THESE

**Monsieur le Docteur Michel RONGIÈRES**

Maître de Conference des Universités  
Praticien hospitalier  
Chirurgie Orthopedique et Traumatologique

Monsieur Rongièrès, vous me faites l'honneur de siéger à mon jury de these.  
Je vous remercie de m'avoir transmis une partie de votre savoir-faire dans le domaine de la chirurgie de la main, lors de mon semestre à vos côtés.  
Vos connaissances encyclopédiques aussi bien en anatomie qu'en philosophie sont une délectation. Je vous remercie de m'avoir accompagné tout au long du chemin de mon internat, mais aussi, durant l'élaboration de cette thèse.

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect.

A NOTRE JURY DE THESE

**Monsieur le Professeur Michel MERLE.**

Professeur des Universités  
Praticien hospitalier  
Chirurgie orthopédique et chirurgie de la main.

Monsieur, vous me faites l'immense honneur de siéger à mon jury de thèse, comme vous m'avez fait l'honneur de m'accueillir dans votre service, pour mon dernier semestre d'internat. À vos côtés, j'ai appris bien plus en six mois, que je n'aurai pu l'espérer. Tout ce que vous avez apporté à la chirurgie de la main, suscite autant l'admiration et le respect que votre gentillesse et votre humanité. Votre énergie "thermo-nucléaire", votre expérience, votre dextérité font de vous une personnalité qui laissera en moi, une empreinte indélébile.

Je suis fier de compter parmi vos élèves.

J'espère être digne de votre confiance.

A NOTRE JURY DE THESE

**Monsieur le Professeur Philippe CHIRON.**

Professeur des Universités  
Praticien hospitalier  
Chirurgie Orthopedique et Traumatologique

Les six mois que j'ai passé dans votre service ont été très enrichissants. Travailler à vos côtés est un réel plaisir. Vous m'avez fait l'honneur de siéger à mon jury de thèse et je vous en remercie.

Veillez ici trouver le témoignage de ma profonde estime.

A NOTRE JURY DE THESE

**Monsieur le Professeur Philippe PELISSIER.**

Professeur des Universités  
Praticien hospitalier  
Chirurgie plastique et chirurgie de la main

Vous m'avez chaleureusement accueilli à Bordeaux dans votre équipe, où sérieux et travail se marient parfaitement avec bonne humeur au quotidien. Je vous remercie pour m'avoir transmis votre vision de la chirurgie plastique, comme complément à ma formation de futur chirurgien de la main.

Votre esprit clair et votre sens aigu de la pédagogie forcent mon respect.

Soyez assuré de ma profonde gratitude.

## **À NOS MAÎTRES DE STAGE**

Pr. J.PUGET  
Prs. JP CHAVOIN, JL GROLLEAU  
Prs.J.SALES DE GAUZY, Pr.F.ACADBLE  
Pr.JP.VILLEMOT, Pr.D.MAINARD  
JM. LAFOSSE.

## **A CEUX QUI ONT CONTRIBUÉ A MA FORMATION...**

Aux chirurgiens qui m'ont tout appris : pour leur patience, leurs conseils et leurs encouragements. Certains sont devenus des amis d'autres ont été perdus de vue. Qu'ils trouvent ici toute ma profonde reconnaissance pour leur compagnonnage:

Drs F.VAXMAN, C.APREDONAI, H.BENSAFI, B.CHAMINADE, A.ABID,  
N.BONNEVIALLE, F.MOLINIER, M.LECOQ, AS.COUTIE, F.PAUMIER,  
H.EL MAGHRABI, T.MERESSE, D.GANGLOFF, G.ROBERT, C.DAO, S.FERRIERE,  
A.MOINE, B.CHEMAMA.

Pr.F.KHOLER, Grâce à vos analyses statistiques j'ai pu donner du relief à ce travail.  
Veuillez recevoir, l'expression de ma profonde gratitude pour votre aide et votre disponibilité.

## À MES PARENTS...

Merci d'avoir toujours été là pour vos enfants. Vous nous avez poussé et soutenu sans faille. Je vous dois tout. Je ne pourrais jamais assez vous remercier pour tout ce que vous m'avez transmis. Je suis fier d'être votre fils et que la vie ne nous éloigne plus jamais.

PAPA, tu es une vraie école de la vie. Minutes après minutes, heures après heures tu m'as toujours aimé, soutenu et défendu becs et ongles, envers et contre tous, sans jamais douter de moi. J'espère rester digne de tous tes sacrifices et prolonger ton héritage fait de partage, d'enthousiasme, d'affection et de détermination. En attendant de savoir si j'ai réussi, et en espérant ne pas avoir "oublié un S" c'est grâce à toi que j'en suis là aujourd'hui.

MAMAN, tu as toujours été là pour moi et à aucun moment tu n'as cessé de me couvrir de ta tendresse, de ton amour et de ta subtile bienveillance. Ces « quelques » années d'études n'ont pas été pour toi de tout repos, et personne ne peut dire si la prochaine étape sera moins fatigante... Tes attentions du quotidien pour que je ne manque de rien n'ont d'égal que l'amour et l'admiration que j'ai pour toi.

YOHAN, Tu es mon grand frère et mon modèle. Tu as su me montrer le chemin et me prouver qu'il était possible. Malgré la distance, tu es la personne qui compte le plus à mes yeux. Je sais que tu seras là pour moi, comme je serai toujours là pour toi.

## A MA FAMILLE...

À mes regrettés grands parents:

Mémé ton français approximatif, ta gentillesse et ton amour viscéral pour ta famille me laisseront un souvenir impérissable..et oui .. “c’est la chance qui dance!”  
Pépé...Le pti Mimoun ninja...c’est un docteur!

À ma grand mère qui doit avoir froid au Canada:

Mémé, tes plats un délice, ta gentillesse un plaisir. Je regrette que tu n’aies pas pu faire le déplacement. J’entends encore Prosperé dire... Alice Cállate ...Dan tu sais, les femmes elles aiment les machos!...Pépé, ce n’est pas que pour ça que tu resteras dans mon coeur.

À mes oncles, tantes, mes cousins-cousines, petits-cousins, petites cousines de la famille ISRAËL et ERBIBO...le problème c’est qu’il y en a beaucoup!...pour la dédicace il fallait venir!

Tata Renée, j’ai toujours apprécié ta gentillesse et ta discrétion, merci d’avoir fait l’effort de venir. Tu pourras toujours compter sur moi.

Tata babeth, tu t’es toujours conduite comme une mère pour moi.

Tata Fanny, ....y’a pas ...tu cuisines bien, et le service de nuit est encore meilleur!

Coco, t un pti mulots toi!...

Charly, tu es un kiné hors classe. Merci pour le Netter, tu vois j’en ai fait bon usage.....Nathalie merci pour nouméa!

Max, tes conseils et ta bienveillance me touchent. Je te dois beaucoup.

Georges, à quand une bonne daf’?...

Tonton raphy, merci pour ta bonne humeur.

Armand, merci tonton pour tes conseils avisés.

Marie, Claire, José, Pinhas, Léon ...Quelle idée d’habiter aussi loin!

Perla, tu parles beaucoup, mais moi j’aime bien.

Patou, tu nous manques...

## À MES AMIS...

Monsieur ELGRABLI, toi ...y'a pas t'es très special!

Karim, François, depuis la petite école que de chemin parcouru..

Nat, à quand une petite soirée à panam?

Nico, mister Zuckerberg...Bizrarth'.com...ça va cartonner c'est sur!

Natacha, qu'en est ce que je t'appelle madame la Ministre?

Fred Lange, les vrais amis, dit on se compte sur les doigts d'une main. Des bancs du Lycée à Kemer, plus de 15 ans se sont écoulés, et toujours dans la bonne humeur. La bien séance veut que je ne réponde pas à tes dédicaces passées...

Dr Kollen, vous êtes brillante ..je vous dois beaucoup.

Marie Sarrau, ...le meilleur pour la fin...un jour j'irai à New york avec toi!...c'est pas plutôt le titre d'une chanson ça?...en tout cas merci pour ton aide, et ton soutien..ça va me couter des louboutins, mais bon..ça sera de bon coeur.

## À MES COINTERNES ET MES FUTURS COCHEFS:

V.LAFONTAN (hônneur aux dames!..et merci d'avoir épargné mon genou)  
C.ALLAVENA (Si je peux me rendre utile madame..)  
A.ANDRE (Supermicrochirurgien...oui...mais même à master chef ils font les chiottes!)  
E.CAVAIGNAC (Moi je viens à ta thèse, à ton mariage...et toi, c'est comme ça que tu me remercies?)  
N.REINA (Oh toi.... finis ton bacon vas!...tu vau pas mieux!...un point à la ligne...)  
R.PAIHLÉ (J'espère pouvoir continuer à m'entraîner avec toi, mais si tu pouvais t' occuper de Shreck et Charmant...leur absence est impardonnable!)  
A.ESPIÉ (J'ai mis tes photos...c'est combien pour le copyright?)  
S.CHAPUT (Des bancs de la fac à purpan...qui l'eût cru!)  
L.WASSER (Si tu te figures que je vais faire tes AOS!...)  
H. NOUAILLE DE GORCE ...on dit popeurf ou poporf?....  
G.KRIN (Allo?...)  
L.GEISS (is there somebody in the plane?)  
L.BEDES (ça va mieux ton nez, on en discutera pendant le clinicat)  
Aïssa (si bon la soirée non?)  
J.LABORDE (Chapy chapot...t'as compris ou je t'explique?)  
R.El AYADI (Alors kokinou...toi être TCHI TCHI?)  
T.PHAM (DOUN?...Mais d'où t'est venue cette idée?)  
L.CHANEL (Ahh fa fé fur!...fui pas une midinette moi!)  
S.DELCLAUX (frisette)  
A. De BERAÏL (service 3 étoiles ...y'a rien à dire!)  
A.FARO (on n'a jamais été cointerne..alors pas de dédicace miss..)  
B.SOMMIER (merci pour ce semestre c'était génial, ceci étant je n'ai pas pu vérifier si tu étais aussi bon chirurgien que surfeur?...à quand une virée océanique?)  
J.M.ALET (Dr AAALET!...quel plaisir d'avoir partager ces 6 mois avec vous!)  
A.MICHOTA (17 cas c'est bien...65 c'est mieux, en tout cas merci pour ton aide. Travailler et paratger avec toi a été un vrai plaisir)  
B.TATAR (Herzberg..Herzberg...j'ai pensé à toi durant ma thèse...ça va? pas trop dure?)  
JC.LEPIVERT (quelles sont les nouvelles de Rouen?)  
ANAÏS (Souris un peu!...)  
AUDREY (Alors ...elle est gentille Marie?)

## **MES AUSSI,**

Aux secretares: Sonia, Muriel, Nathalie. Votre bonne humeur et votre disponibilité sont si appréciables. Pour autant je ne vous souhaiterai plus la fête des secretares. Je vous promets d'essayer d'être un bon chef...discipliné!

Christelle, honnêtement?...le Red Bull t'es tombée dedans quand tu étais petite?

À tout le personnel de TOA, TOB, de la consultation, de l'UT, du BTR et du BU: merci pour votre patience et votre aide tout au long de ces années où j'ai grandi parmi vous.

À l'équipe Bordelaise SOS main: Pr.V.PINSOLLE, Dr. H.CHOUGHRI, Dr. ML.ABICHAHLA, Dr.F.GOEBEL.

À l'équipe Bordelaise des Brûlés: Pr.V.CASOLI (Merci pour m'avoir fait participer activement à vos blocs et pour votre chaleureux accueil), Dr.R.WEIGERT.

À M.ISEL, merci de me faire partager vos connaissances uniques en matière de rééducation et d'appareillage de la main.

# Table des matières

## 1<sup>ère</sup> Partie : Traumatismes périlunaires du carpe.

1. Introduction et historique.....	p.1
2. Mécanismes lésionnels.....	p.4
3. Formes cliniques.....	p.15
3.1. Luxations périlunaires pures.....	p.15
3.1.1.1. Étiologies-définitions.....	p.15
3.1.1.2. Lésions anatomopathologiques.....	p.17
3.2. Fractures luxations périlunaires. ....	p.22
3.2.1.1. Étiologies-définitions.....	p.22
3.2.1.2. Lésions anatomopathologiques.....	p.23
4. Classifications. ....	p.32
5. Diagnostic clinique et radiographique.....	p.39
5.1.1.1. Clinique .....	p.39
5.1.1.2. Radiographique .....	p.41
6. Prise en charge.....	p.44
7. Complications. ....	p.58

## **2ème Partie : Étude clinique.**

1. Introduction.....	p.65
1.1.1. Problématique.....	p.65
1.1.2. Hypothèses de travail.....	p.65
2. Matériel et méthode.....	p.65
2.1.1. Matériel.....	p.65
2.1.1.1. Critères d'inclusion, d'exclusions.....	p.66
2.1.1.2. Collectifs.....	p.66
2.1.1.2.1. Patients.....	p.67
2.1.1.2.2. Lésions et classifications.....	p.68
2.1.1.2.3. Traitements et techniques chirurgicales.....	p.70
2.1.1.2.3.1. Luxations périlunaires pures.....	p.73
2.1.1.2.3.2. Fractures-luxations périlunaires.....	p.74
2.1.1.2.4. Prise en charge post opératoire.....	p.75
2.1.2. Méthode d'étude.....	p.75
2.1.2.1. Clinique.....	p.75
2.1.2.2. Radiographique.....	p.77
2.1.2.3. Analyse statistique.....	p.77
3. Résultats.....	p.78
3.1.1. Résultats globaux.....	p.78
3.1.2. Résultats cliniques analytiques.....	p.80
3.1.3. Résultats radiographiques.....	p.82
4. Complications et reprises chirurgicales.....	p.84
5. Facteurs pronostiques.....	p.87
5.1.1. Influence du type lésionnel.....	p.87
5.1.2. Influence du type de traitement.....	p.91
5.1.3. Influence du type d'abord.....	p.91
5.1.4. Influence de l'âge, du délai de prise en charge et du recul.....	p.94
5.1.5. Influence sur la survenue d'une arthrose post-traumatique.....	p.95
5.1.6. Facteurs influençant le résultat clinique selon Cooney.....	p.98

6. Discussion.....	p.99
6.1.1. Limites de l'étude. ....	p.99
6.1.2. Épidémiologie et données de la littérature.....	p.100
6.1.3. Problème diagnostique.....	p.104
6.1.4. Prise en charge.....	p.105
6.1.5. Facteurs influençant l'évolution de ces lésions.....	p.107
7. Conclusion.....	p.114
Références bibliographiques:.....	p.115
Serment d'Hippocrate.....	p.122

# **LUXATIONS ET FRACTURES-LUXATIONS PÉRILUNAIRES DU CARPE, ÉTUDE RÉTROSPECTIVE D'UNE SÉRIE DE 65 CAS REVUE AU REcul MOYEN DE 8 ANS.**

## **1<sup>ère</sup> Partie : Traumatismes périlunaires du carpe.**

### 1. Introduction et historique.

#### *Introduction*

Un jeune homme interrompt son entraînement de rugby. Son poignet est œdématié et très douloureux avec une impression de crucifixion. En dehors de la douleur et du vague souvenir d'avoir chuté sur la paume de la main, les signes sont frustrés.

Ceci est le portrait type d'un traumatisme périlunaire du carpe.

Cette lésion peut passer inaperçue en l'absence de clichés radiologiques de bonne qualité ou en cas d'analyse hâtive de la situation par le praticien. En urgence, il faut savoir y penser devant tout traumatisme du poignet, et ne jamais se contenter d'un diagnostic « d'entorse du poignet ». Les traumatismes périlunaires du carpe sont des lésions sévères du poignet.

Il s'agit de luxations pures ou de fractures luxations. Ils résultent le plus souvent d'un traumatisme à haute énergie sur un poignet en hyper extension, entraînant des lésions ostéo-ligamentaires importantes. Le diagnostic repose sur un examen clinique et un bilan radiologique standard de face et de profil strict. Malgré ce bilan radiologique simple, le diagnostic reste dans certains cas méconnu (25% en moyenne dans la littérature).

Plusieurs facteurs sont évoqués pour expliquer ce retard comme la méconnaissance de la pathologie, des clichés radiographiques de mauvaise qualité, et la présence de lésions associées. Le traitement de ces lésions est chirurgical et doit être réalisé en urgence afin de minimiser les complications et d'en améliorer le pronostic. Bien que sujet à controverse, les auteurs s'accordent à penser qu'une attitude maximaliste à foyer ouvert donne les meilleurs résultats.

Ce type de traumatisme touchant le plus souvent une population jeune et masculine, une prise en charge adaptée dans un centre spécialisé de chirurgie de la main est indiquée afin de minimiser le retentissement socioprofessionnel de cette pathologie potentiellement invalidante. Une découverte tardive peut entraîner une irréductibilité de la luxation nécessitant un traitement chirurgical palliatif. De nombreuses études ont permis d'étudier les facteurs influençant le pronostic mais ces séries de cas sont le plus souvent courtes avec un suivi insuffisant. L'évolution de ces poignets (conséquence d'une instabilité résiduelle) est longue, et il faut plusieurs années voire une décennie pour juger de l'efficacité d'un traitement.

Dans cette étude, il sera développé dans une première partie les mécanismes lésionnels, et les particularités anatomopathologiques des traumatismes périlunaires du carpe ainsi que les différentes approches thérapeutiques.

Dans une seconde partie, nous exposerons la méthodologie de notre étude, ses résultats en les confrontant aux données de la littérature afin de dégager les facteurs pronostiques et une conduite à tenir devant ces lésions.

## Historique

À la fin du 18ème siècle, les traumatismes graves du poignet et en particulier les fractures distales du radius étaient assimilés systématiquement à des luxations.

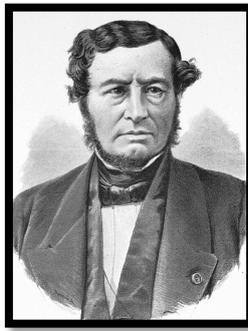
Les travaux du chirurgien lyonnais Pouteau, publiés dans ses œuvres posthumes en 1783, ont montré qu'il s'agissait de fractures et que les luxations étaient exceptionnelles. La notion de traumatisme périlunaire du carpe est retrouvée dans le traité des fractures et luxations de Malgaigne en 1855 (1), mais ce n'est qu'à la fin du XIXème siècle et au début du XXème siècle que les premières descriptions radiologiques apparaissent avec Cousin en 1897.

Destot en 1902 (2) et De Quervain (3) donnaient des descriptions plus approfondies notamment ligamentaires. La première série fut lyonnaise, publiée par Tavernier en 1906 (4). Depuis ces contributions historiques, la littérature s'est considérablement enrichie sans, cependant, apporter une ligne de conduite thérapeutique unanime (5-8) .

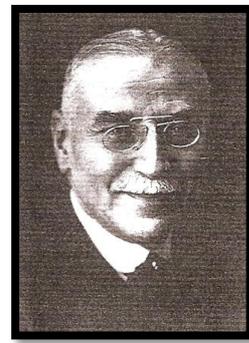
Dans cette continuité de l'école Lyonnaise, les travaux de G. Herzberg (9) aidé de l'expérience nord américaine de WP. Cooney, issu de la célèbre Mayo Clinic, ont permis de clarifier la prise en charge thérapeutique des traumatismes périlunaires et de mettre en évidence certains facteurs pronostiques de ces traumatismes articulaires complexes. La précocité de la prise en charge, le caractère fermé du traumatisme et l'attitude résolument chirurgicale sont des critères pronostiques certains (10-13).



**Claude Pouteau (1725-1775)**



**Joseph-François Malgaigne (1806-1865)**



**Louis Tavernier (1878-1951)**



**G. Herzberg**



**WP. Cooney**

## 2. Mécanismes lésionnels.

Plusieurs auteurs se sont attachés à comprendre les mécanismes lésionnels pouvant aboutir aux différentes formes de traumatisme périlunaires du carpe (14). Le but est celui de pouvoir orienter un bilan initial le plus exhaustif possible afin de guider au mieux la prise en charge, et ainsi limiter la survenue de carpes adaptatifs qui évoluent à long terme vers la dégénérescence arthrosique.

La survenue d'une luxation rétro-lunaire combine plusieurs facteurs :

- ⇒ L'intensité du choc : il est acquis qu'un traumatisme à haute énergie est nécessaire pour disloquer l'interligne médio-carpienne-
- ⇒ L'âge du patient : principalement l'adulte jeune, car à cet âge l'os est plus solide que les ligaments.
- ⇒ La position du poignet au moment de l'impact : classiquement en hyperextension. À cette hyperextension s'associe un mouvement de supination de l'avant bras, la main se trouvant bloquée en pronation.

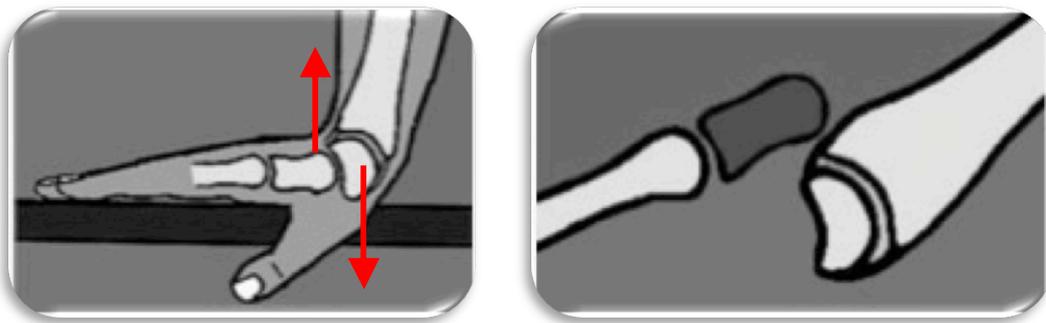


Figure 1: Luxation rétro-lunaire du carpe par hyperextension et chute sur la paume de la main (d'après Lerat).

Lors de cette hyperextension forcée, les ligaments palmaires verrouillent le lunatum contre la glène radiale tandis que les structures osseuses périlunaires ainsi que les ligaments dorsaux moins solides se rompent.

Le point d'impact est souvent situé au niveau du talon de la main, prédominant sur le versant thénarien. Ces lésions commencent généralement du côté scapho-lunaire, passe entre lunatum et capitatum (espace de Poirier point de faiblesse ligamentaire), ou plus rarement par la tête du capitatum et se termine dans l'espace triquetro-lunaire (rarement elles sont remplacées par une fracture du triquetrum). Il existe une supination de la deuxième rangée du carpe par rapport à la première. Les forces de cisaillement peuvent également passer au travers du scaphoïde réalisant une lésion de type trans-scapho-périlunaire du carpe.

En cas d'impact hypothénarien, les lésions débutent alors du côté luno-triquetral, puis cheminent en sens inverse se terminant dans l'espace scapho-lunaire avec, assez souvent, une atteinte de l'articulation radio-ulnaire inférieure.

Les différentes théories tentent donc de retracer les trajets lésionnels les plus cohérents en partant d'un choc initial. Elles se sont succédées chronologiquement en se complétant plus qu'elles ne s'opposent. Actuellement la théorie la plus reconnue reste celle de Mayfield, malgré ses lacunes.

#### La théorie classique : Wagner (1956).

Le premier à s'intéresser au mécanisme de luxation du carpe fut Destot. Il distinguait l'hyperextension appuyée responsable des fractures du radius et de certaines fractures du scaphoïde, et l'hyperextension libre responsable des luxations périlunaires postérieures.

Wagner (15) ne fait pas cette distinction et regroupe toutes les lésions du carpe qui seraient dues à une hyperextension en donnant à la luxation rétro-lunaire une place prépondérante. Il distingue deux blocs au niveau du massif carpien déterminés par la disposition ligamentaire : un bloc proximal (radius, lunatum, scaphoïde proximal) et un bloc distal (scaphoïde distal, capitatum, triquetrum, hamatum, trapèze, trapézoïde).

Par conséquent le scaphoïde, solidement fixé à chacun des blocs, fonctionne comme une bielle interposée.

Il existe ainsi une ligne de dislocation du carpe qui suit en dedans un trajet net entre lunatum d'une part, triquetrum et capitatum d'autre part, mais qui en dehors vient buter contre le scaphoïde et peut :

=> Soit emprunter l'interligne scapho-lunaire.

=> Soit fracturer le scaphoïde.

=> Soit exceptionnellement contourner le pôle distal du scaphoïde et passer dans l'interligne entre le scaphoïde et le trapèze.

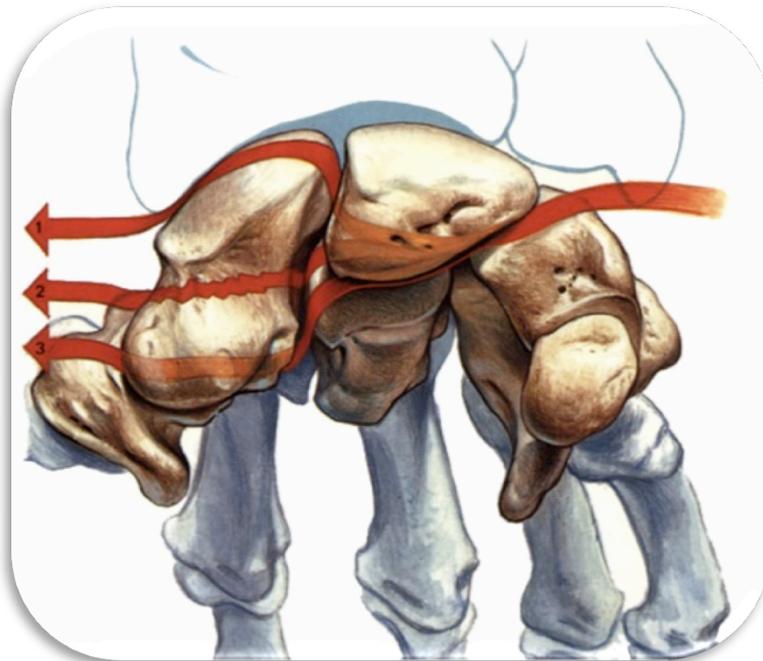


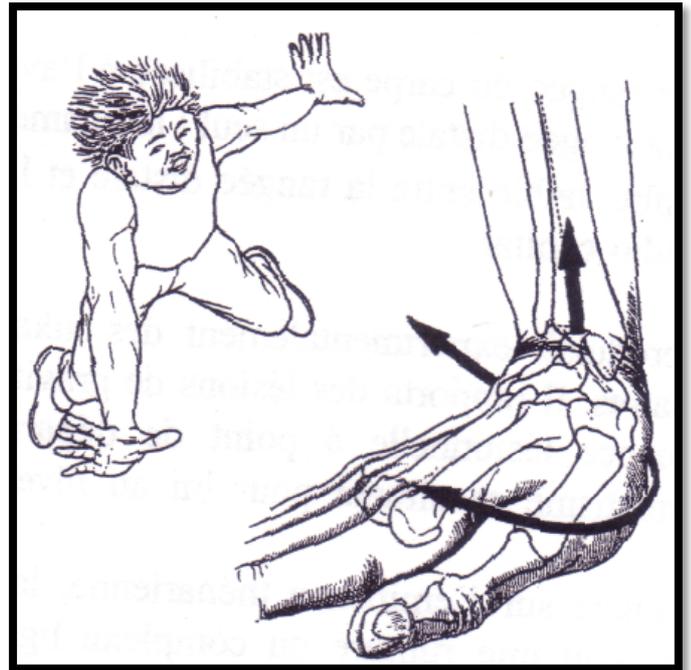
Figure 2 : Les lignes de dislocation du carpe selon Wagner.

Lors de l'hyperextension, si le bord postérieur du radius résiste, le carpe se disloquera selon sa ligne de moindre résistance. Il s'ensuivra une luxation rétro-lunaire classique ou une luxation trans-scapho-rétro-lunaire si la ligne traverse le scaphoïde. Dans le premier cas, la rupture du ligament scapho-lunaire est obligatoire, alors que dans le deuxième cas, le pôle proximal du scaphoïde reste solidaire du lunatum. Il distingue la luxation antérieure du lunatum (quand le lunatum ne tourne que de 60°) et la luxation rétro-lunaire qui peut aller jusqu'à l'énucléation de 90° à 270°. Dans ce cas, les freins du lunatum sont rompus et le risque de nécrose existe selon Allieu. Exceptionnellement, la luxation sera rétro-scapho-lunaire lorsque la ligne passe par le pôle distal du scaphoïde.

Wagner applique cette théorie aux autres les lésions du carpe : si le traumatisme est insuffisant pour provoquer une luxation du poignet, il peut être responsable d'une fracture du scaphoïde ou une entorse médio-carpienne.

La théorie de MAYFIELD (1980), la plus reconnue (16) (17).

A partir de la théorie classique, Mayfield (16) (18) introduisit la notion de mécanisme vulnérant dans les trois plans de l'espace. Se basant sur l'anatomie et la biomécanique ligamentaire, et à l'aide d'une étude expérimentale, Mayfield montre que, pour obtenir une luxation périlunaire, l'hyperextension doit être associée à une inclinaison ulnaire et à une supination intra carpienne qui paraît être le facteur principal de la déstabilisation du carpe.



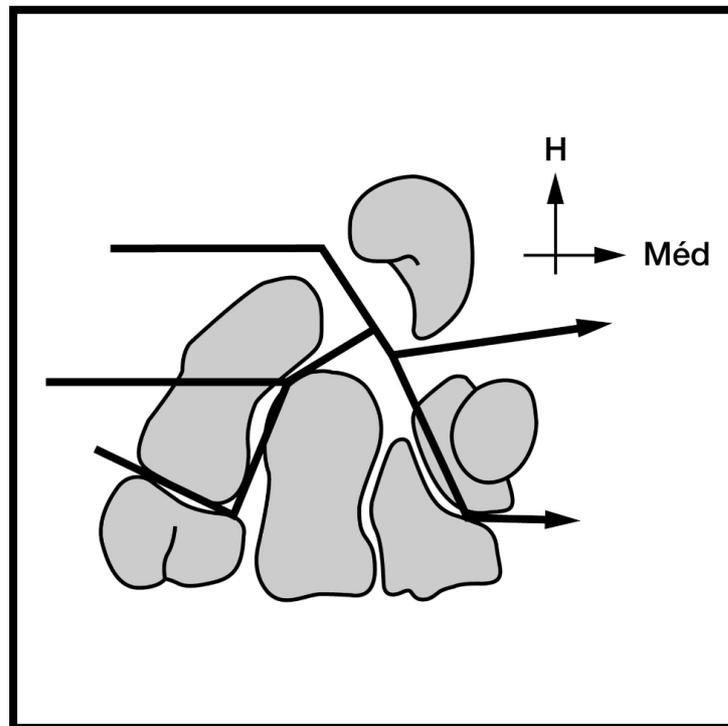
**Figure 3 : Mécanisme des luxations péri-lunaires postérieures selon Mayfield.**

La théorie se base sur des lésions qui sont consécutives à des traumatismes de gravité croissante, Mayfield rappelle que :

- Les ligaments les plus faibles du poignet sont radiaux et vont donc céder les premiers.
- Le ligament radio-scaphoïdien est tendu au maximum en extension.
- Le ligament radio-capital est tendu en hyperextension et en inclinaison ulnaire.
- La première rangée du carpe est stabilisée à l'avant-bras par cinq ligaments, la rangée distale par un seul : le ligament radio-capital, qui est le lien le plus fragile entre la rangée distale et l'avant-bras.

Mayfield reproduisit expérimentalement sur cadavres (17) des luxations et fractures luxations périlunaires. Il rapporta des lésions de gravité croissante et en conclut une séquence lésionnelle à point de départ radial, le point d'impact du traumatisme se situant pour lui au niveau de l'éminence thénar.

La chute sur la paume de la main entraîne à la fois une impaction du carpe sur l'avant-bras, une extension, une inclinaison ulnaire du poignet, et une supination intra carpienne l'avant-bras restant bloqué en pronation.



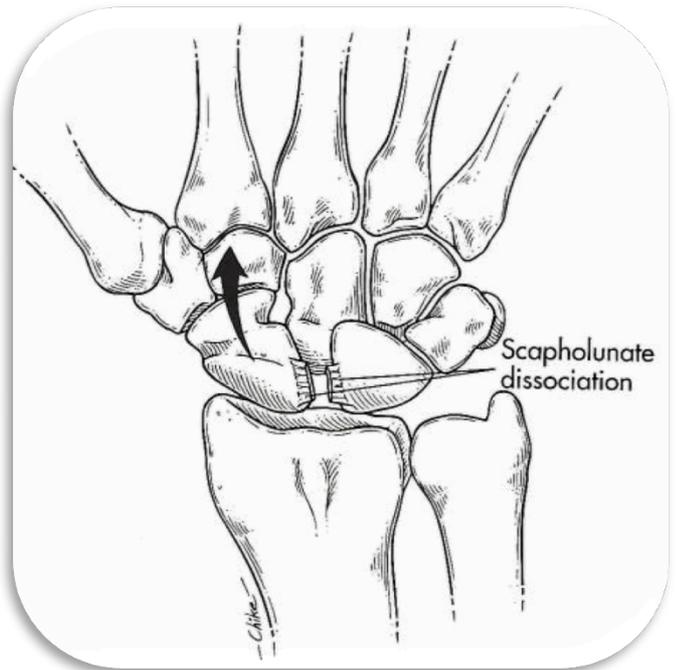
**Figure 4 : Schématisation des lésions à départ latéral selon Mayfield**

**Vue antérieure du carpe :**

- 1. La lésion débute soit dans l'espace scapho-lunaire, soit en trans-scaphoïdien, soit en scapho-trapézo-trapézoïdien, se poursuit entre capitatum et lunatum.**
- 2. Elle se termine soit en triquéro-lunaire soit en triquéro-hamatal.**

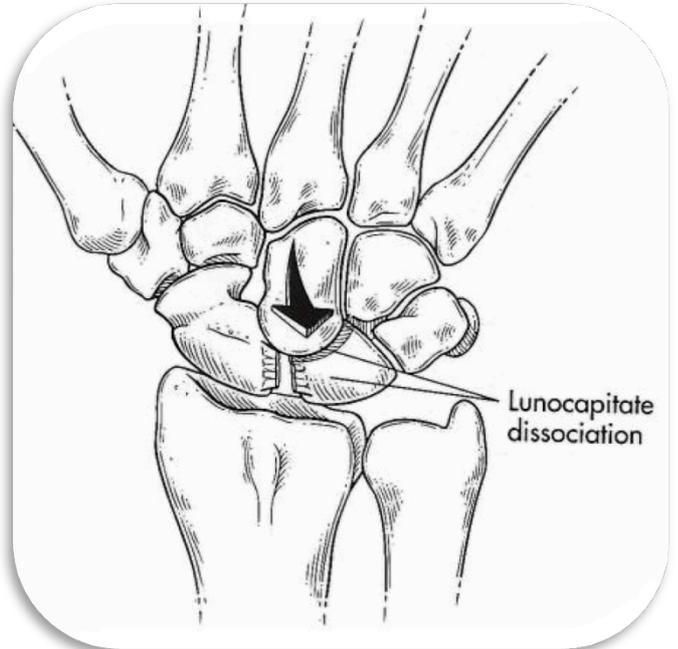
Stade I de Mayfield:

Lors d'une chute sur l'éminence thénar, la supination intra carpienne entraîne soit une **rupture du complexe ligamentaire scapho-lunaire** (disjonction scapho-lunaire), soit une fracture du scaphoïde. La fracture du scaphoïde serait la résultante de la compression directe de la marge postérieure du radius sur le scaphoïde.



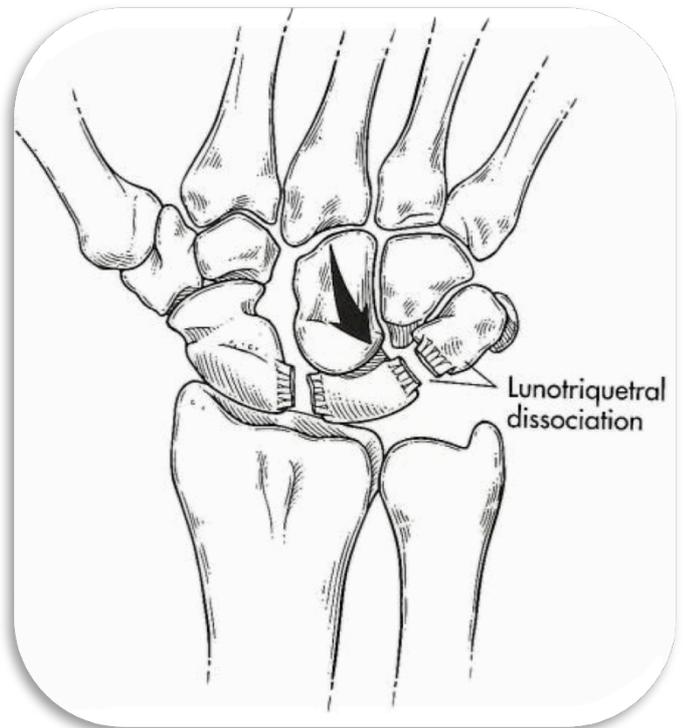
Stade II de Mayfield :

La levée du verrou scaphoïdien du côté externe permet alors la progression de la lésion ligamentaire vers le dedans soit entre le lunatum et le capitatum (espace de Poirier), soit au niveau de la tête du capitatum (fracture de la tête du capitatum) : la luxation du capitatum en arrière du lunatum est alors possible.



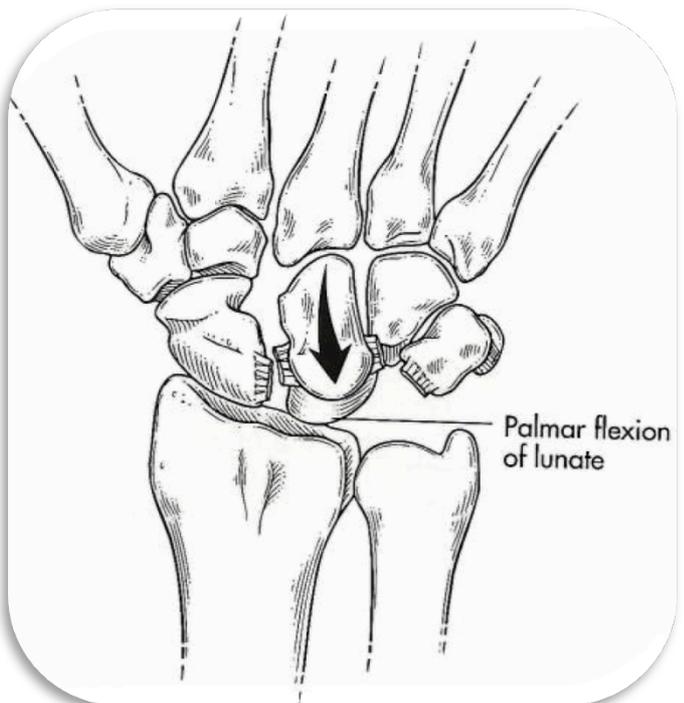
Stade III de Mayfield :

Enfin, le mécanisme vient s'épuiser sur le versant médial soit par une lésion triquéto-lunaire, soit par une fracture du triquetrum. La disjonction triquéto-lunaire, permet la désolidarisation de tout le massif carpien du lunatum; l'ensemble du carpe se luxe en arrière du lunatum en une luxation périlunaire postérieure. **C'est la luxation rétro-lunaire du carpe.** En fait, si le mouvement de torsion associé à l'hyperextension n'est pas discutable dans ce mécanisme, les lésions ligamentaires pourraient pour certains auteurs débiter et s'étendre de dedans en dehors (19) à la faveur d'un mouvement de pronation forcée et débiter au niveau de l'articulation triquéto-lunaire dans un mouvement rotatoire inverse de celui décrit par Mayfield.

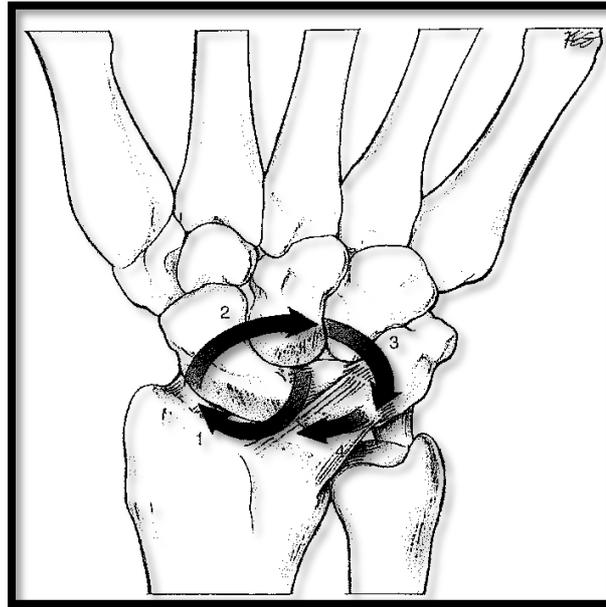


Stade IV de Mayfield :

La luxation antérieure du lunatum est le terme ultime de la luxation rétro-lunaire. La force continuant à s'exercer, le capitatum chasse le lunatum en avant et se place sous le radius. Le lunatum tourne de 90° autour de son axe transversal et peut être complètement énuclé en avant, tournant de 270° en rompant ses attaches antérieures au radius. Il existe des formes de transition entre la luxation rétro-lunaire et l'énucléation du lunatum, le lunatum ne tournant que de 60°.



Ainsi les différentes lésions intra carpiennes ne sont pas des entités à part mais plutôt un continuum lésionnel. Ceci confirme que les luxations rétro-lunaires du carpe précèdent la luxation palmaire du lunatum et proviennent du même type de traumatisme lésionnel.



**Figure 5 :Représentation des 4 Stades de Mayfield (d'après Gelbermann et Cooney)**

Cette théorie explique les lésions ligamentaires scapho-lunaires et les intègre dans les luxations retro-lunaires. Toutefois, elle n'explique pas les lésions triquetro-lunaires isolées ou les fractures du scaphoïde associées à une lésion scapho-lunaire.

Les fractures dislocations relèvent d'un mécanisme analogue. La fracture étant l'équivalent d'une lésion ligamentaire. La position exacte du poignet, en particulier son inclinaison, détermine le type exact des lésions. Si le poignet est en inclinaison radiale, la disjonction scapho-lunaire peut être remplacée par une fracture de scaphoïde, lorsque, comme le montre Weber (20), l'hyper extension du poignet dépasse 95° (luxation trans-scapho périlunaire).

Le trait de fracture scaphoïdien se situe le plus souvent à la partie isthmique.

Exceptionnellement, on peut observer à la fois une fracture du col du capitatum, souvent associée à une fracture du scaphoïde (luxation trans-scapho-capito-lunaire).

La rupture du ligament latéral externe peut être remplacée par une fracture de la styloïde radiale ou une fracture cunéenne externe du radius (luxation trans-radio-lunaire ou trans-radio-scapho-lunaire). La luxation triquétero-lunaire peut être remplacée par une fracture verticale du triquetrum. Les luxations antérieures ne sont pas expliquées par cette théorie (21) (22).

La théorie de Johnson (1980).

Comme Mayfield, Johnson considère que c'est l'association d'une hyperextension, d'une déviation ulnaire et d'une supination intra carpienne qui est à l'origine des lésions de radial en ulnaire. A la place d'une lésion ligamentaire, un os du carpe peut se fracturer selon la même physiopathologie de dispersion des forces. Cependant les deux types de lésions ne sont pas mutuellement exclusives et les deux types de lésions peuvent coexister de façon concomitante (5) (23) (24).

Il définit:

- les lésions du petit arc (proximal) : la ligne de dislocation passe strictement autour du lunatum et les luxations retro lunaires sont dites « pures ». Elles sont favorisées si le point d'impact porte sur la diaphyse ou la tête des métacarpiens.

- les lésions du grand arc (distal) : la ligne de dislocation passe par les os périlunaires (scaphoïde, capitatum, hamatum, triquetrum) et entraîne des fractures-luxations périlunaires. Elles sont favorisées si le point d'impact porte sur la base de la paume.

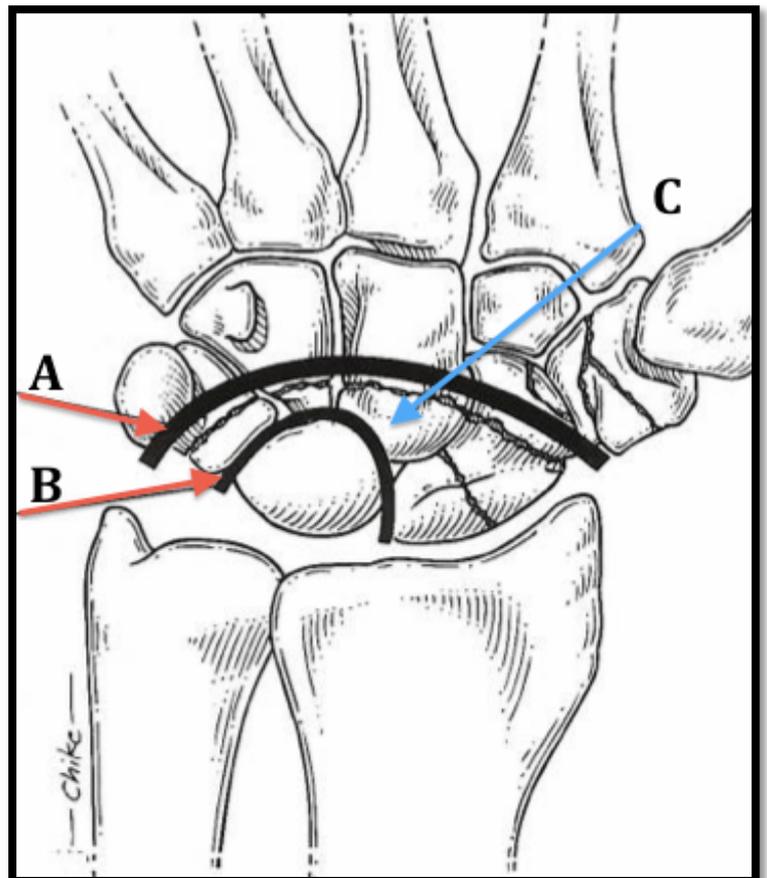


Figure 6: Arcs de Johnson : Les lésions du petit arcs sont des lésions ligamentaires pures (B). La zone de fracture potentielle se nomme grand arc (A) (7) .Espace de Poirier (C), d'après Cooney.

Entre ces deux modèles toutes les combinaisons sont possibles en décrivant trois étapes lésionnelles :

- 1<sup>ère</sup> étape : luxation du scaphoïde avec rupture du ligament scapho-lunaire.
- 2<sup>ème</sup> étape : luxation du capitatum et lorsque le ligament radio-scapho-capital est rompu, la 2ème rangée passe derrière la 1ère rangée. C'est le temps des fractures-luxations du carpe.
- 3<sup>ème</sup> étape : elle est secondaire à la supination intra carpienne qui entraîne une luxation luno-triquetrale, et peut provoquer une fracture de la styloïde radiale ou ulnaire.

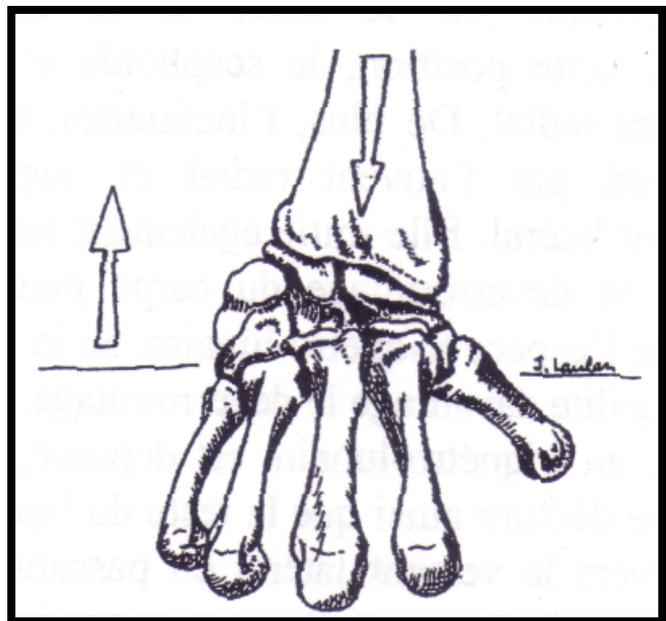
La déviation ulnaire produit une tension sur le bord radial du poignet, entraînant une avulsion de la styloïde radiale.

En cas d'absence de fracture arrachement de la styloïde radiale et de rupture ligamentaire suscitée, le choc du lunatum contre le radius entraîne une fracture enfoncement de sa berge antéro-interne.

#### La théorie du mécanisme à début médial.

Linscheid (25) (26) en 1972 est le premier à évoquer un mécanisme lésionnel à départ médial évoluant en latéral. D'autres suivent cette voie : Reagan (27) en 1984, Labbé (19) en 1990, et Laulan en 1992. Les publications sur cette théorie ne sont pas nombreuses, et malgré la pertinence de celles-ci, ce mécanisme reste débattu.

En gardant le postulat d'un mécanisme en hyperextension et en inclinaison ulnaire, c'est une pronation aiguë du poignet qui dans ce cas, est à l'origine des lésions du carpe. La main restant fixe avec une séquence lésionnelle de médiale à latérale.



**Figure 7 : Représentation de la protection qu'exerce le radius sur le versant latéral**

La main restant fixe avec une séquence lésionnelle de médiale à latérale.

La chute se produit sur le talon de la main. Dans cette position, le scaphoïde et le lunatum sont stabilisés sous l'auvent radial. De plus, l'inclinaison ulnaire favorise la protection du lunatum par l'auvent radial et augmente encore la stabilisation du versant latéral. Elle initie également une pronation intra carpienne.

Dès lors, le déverrouillage du carpe peut s'effectuer plus aisément au niveau de l'espace triquetro-lunaire. Si le point d'impact est hypothénar, cela facilite davantage le déverrouillage. Ensuite le ligament luno-triquetral postérieur se rompt ainsi que le reste du ligament interosseux. La lésion progresse vers le versant latéral en passant entre lunatum et le capitatum dans l'espace de Poirier (elle peut engendrer une fracture du capitatum) avec luxation antérieure du lunatum par rapport au capitatum. Le triquetrum reste solidaire de la deuxième rangée. Puis, la lésion se poursuit soit dans le scaphoïde soit dans le ligament scapho-lunaire (une association de ces deux lésions est possible), soit dans l'articulation scapho-trapézo-trapézoïdale.

Enfin, une fracture par impaction du radius peut survenir si l'énergie est suffisante selon Laulan. Cette théorie a l'avantage d'expliquer les lésions triquetro-lunaires isolées, ainsi que les lésions scapho-lunaires associées aux fractures du scaphoïde, et les fractures du capitatum.

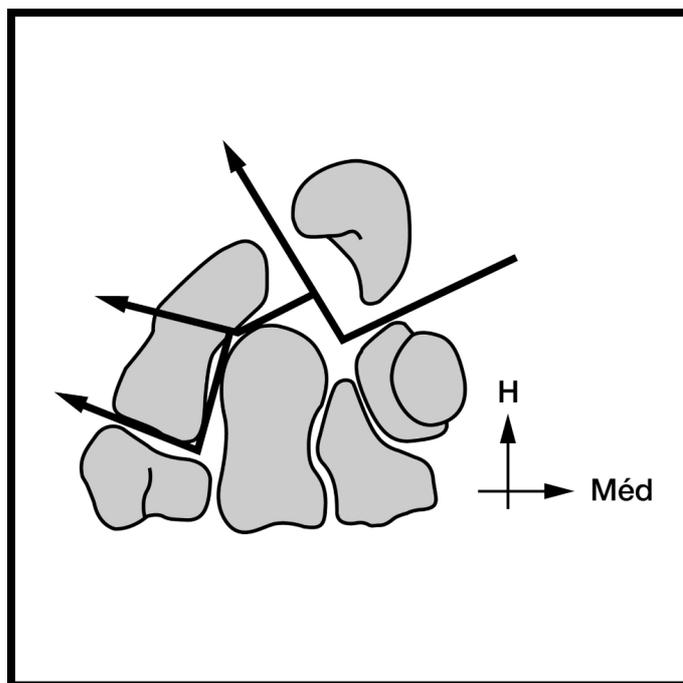
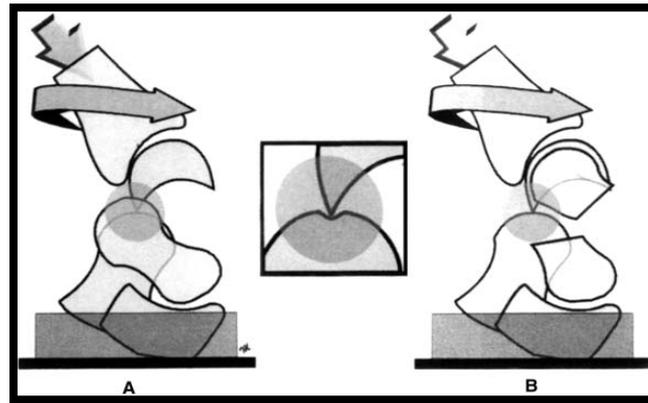


Figure 8 : La schématisation des lésions à départ médial.

Masmejean rejoint la théorie de Mayfield et considère pour résumer que tout se passe comme si la tête du capitatum « échappait » au lunatum par pression sur la corne postérieure, en hyperextension, provoquant une luxation rétro-lunaire (et par pression sur la corne antérieure, en hyperflexion, provoquant une luxation anté-lunaire).

Il rejoint l'idée de Herzberg qui explique l'arthrose scapho-capitale par l'impaction de la corne postérieure du lunatum sur la tête du capitatum lors de la luxation rétro-lunaire du carpe



**Figure 9 : D'après Herzberg (9) , Impaction de la corne postérieure du lunatum sur la tête du capitatum lors de la luxation rétro-lunaire pure du carpe (A) et trans-scapho-réto-lunaire (B). Ce mécanisme explique l'arthrose post-traumatique, toujours à craindre, et les fractures-avulsion de la corne postérieure du lunatum . Hyperextension=Pression de la corne post du LUNATUM sur la tête du CAPITATUM.**

### 3. Formes cliniques.

#### 3.1. Luxations périlunaires pures.

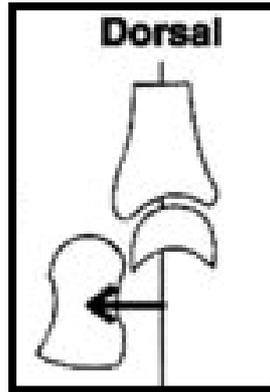
##### 3.1.1.1. Étiologies-définitions.

Les luxations périlunaires sont le résultat d'un mécanisme à haute énergie en hyperflexion. Il s'agit, d'une perte totale de contact entre la tête du capitatum et la face inférieure du lunatum (9).

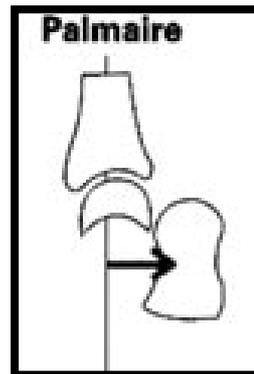
Le déplacement de la luxation est fonction du déplacement du capitatum par rapport au lunatum :



- Luxation périlunaire postérieure du carpe ou luxation rétro-lunaire du carpe : c'est la variété la plus fréquente des luxations périlunaires. Le capitatum se luxé avec le carpe en arrière du lunatum.



- Luxation périlunaire antérieure du carpe ou luxation ante lunaire du carpe : elle est moins fréquente que leur analogue postérieure (5), cette fois-ci le capitatum se luxé avec le carpe en avant du lunatum.



Comme il a été décrit précédemment, le trajet lésionnel correspond à la zone de faiblesse périlunaire dit espace de Poirier. Ce trajet lésionnel correspond aussi au petit arc de Johnson. Il y a donc une désolidarisation de la première rangée du carpe par rapport à la seconde. Le lunatum reste plus ou moins solidaire du bloc proximal radio-ulnaire. Le scaphoïde et le triquetrum basculent avec la deuxième rangée du carpe. Ainsi, il existe une perte totale de contact des surfaces articulaires des interlignes capitato-lunaire, scapho-lunaire et luno-triquetral.

### 3.1.1.2. Lésions anatomopathologiques.

Le complexe articulaire du poignet est par définition en équilibre instable. Il nécessite donc des moyens d'union dont l'intégrité est le garant d'une fonction et d'une dynamique articulaire optimale.

Les forces de tension palmaire et compression dorsale exercées, rompent les ligaments, perturbant par la même occasion la vascularisation à destinée des os du carpe.

Différentes combinaisons de lésions peuvent alors se voir, dépendant de différents facteurs tels que : la position de la main lors de l'impact, la qualité osseuse et ligamentaire du sujet ainsi que des caractéristiques de la force appliquée (6).

Les moyens d'union sont représentés par la capsule articulaire et les ligaments la renforçant. Leur rôle est de soutenir les axes de rotation, de positionner la première rangée du carpe et de limiter les rotations dans les amplitudes extrêmes.

Taleisnik (28) distingue les ligaments extrinsèques tendus du radius et de l'ulna aux os du carpe, et les ligaments intrinsèques unissant les os du carpe entre eux. Les travaux de Berger (29) indiquent que les ligaments palmaires sont INTRA capsulaires. Ceci s'oppose à la conception de Mayfield (30) qui différencie les ligaments intra articulaires, capsulaires vrais et extra capsulaires.

Les ligaments radio et ulno-carpiens assurent la stabilité dans le sens longitudinal et seront responsables des instabilités non dissociatives du carpe CIND (Carpal Instability Not Dissociative) des anglo-saxons (31).

Les ligaments antérieurs sont plus épais que les ligaments postérieurs car ils possèdent un rôle fonctionnel plus important. Ils constituent le **frein antérieur du carpe**. Ils sont regroupés sous forme de chevrons en deux unités, formant chacune un V centré sur l'os intercalaire de chaque rangé : **lunatum avec le V proximal et capitatum avec le V distal**. Entre ces deux unités, existe une zone de faiblesse périlunaire, puisque dénuée de ligaments, appelée espace de Poirier. Cet espace correspond au lunatum.

Vue palmaire (de radial à ulnaire) :

- Le ligament Radio-Scapho-Capital (RSC): est la branche latérale du « V » distal. Il évite la subluxation médio-carpienne du capitatum lorsque le poignet est en extension. Ses fibres d'insertion sur le capitatum s'entrecroisent avec des fibres de la formation ligamentaire médiale du V distal venant du TFCC et du triquetrum.
- Le Ligament Radio-Lunaire Long (LRL):supporte le pôle proximal du scaphoïde par ses fibres les plus profondes.
- Le Ligament Radio-Scapho-Lunaire (RSL) : sépare les ligaments LRL et SRL. Il s'agit d'une lame porte vaisseaux sans intérêt mécanique.
- Le Ligament Short Radio Lunaire (SRL) : ses fibres les plus ulnaires sont intriquées avec celles du TFCC (branche médiale du « V » proximal), il apparaît comme le principal stabilisateur du lunatum, et reste la dernière attache compétente, reliant le lunatum au radius lors des luxations antérieures.
- Le Ligament Ulno-Lunaire (UL) : est directement en continuité avec le SRL, il constitue l'attache principale proximale palmaire du lunatum.
- Le ligament Ulno-Triquetral (UT) :s'insère surtout sur la partie médiale du triquetrum. Anatomiquement c'est un ligament collatéral ulnaire.

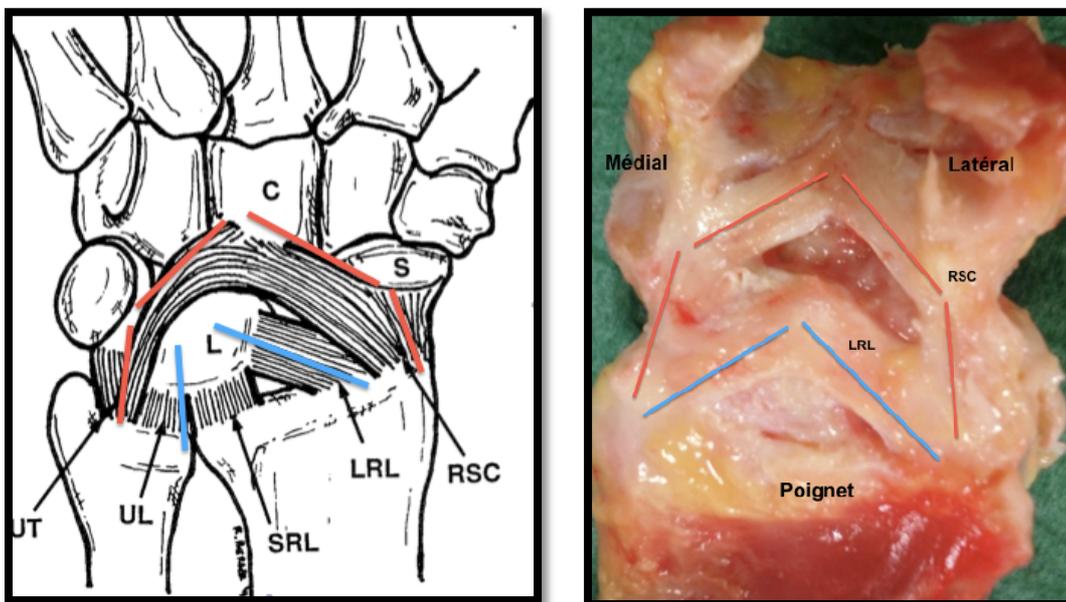


Figure 10 : Représentation schématique des ligaments-radio et ulno-carpien en vue palmaire.  
En Bleu : « le V proximal » et en rouge « le V distal ».

Les ligaments dorsaux du carpe, moins puissants que leurs analogues palmaires, convergent vers le triquetrum. Le plus puissant est le ligament radio-triquetral (dRT ou DRC). Les ligaments venant du complexe Scapho-Trapézo-Trapézoïdien (DIC), réalisant avec le précédent une véritable fronde, s'opposent au glissement ulnaire du carpe et contrôleront le triquetrum dans les mouvements de pronosupination et de déviation (32).

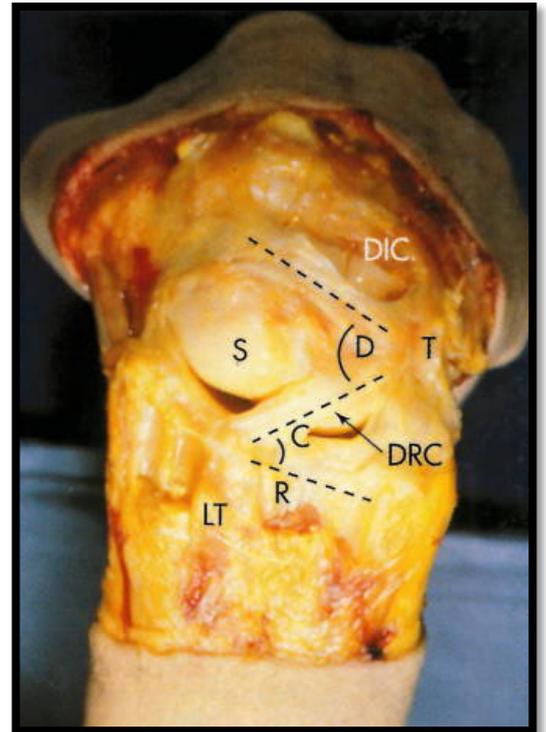
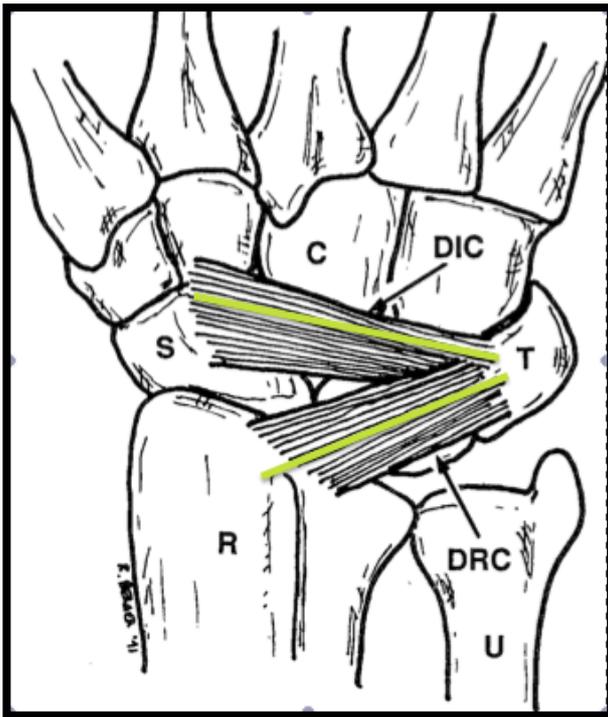


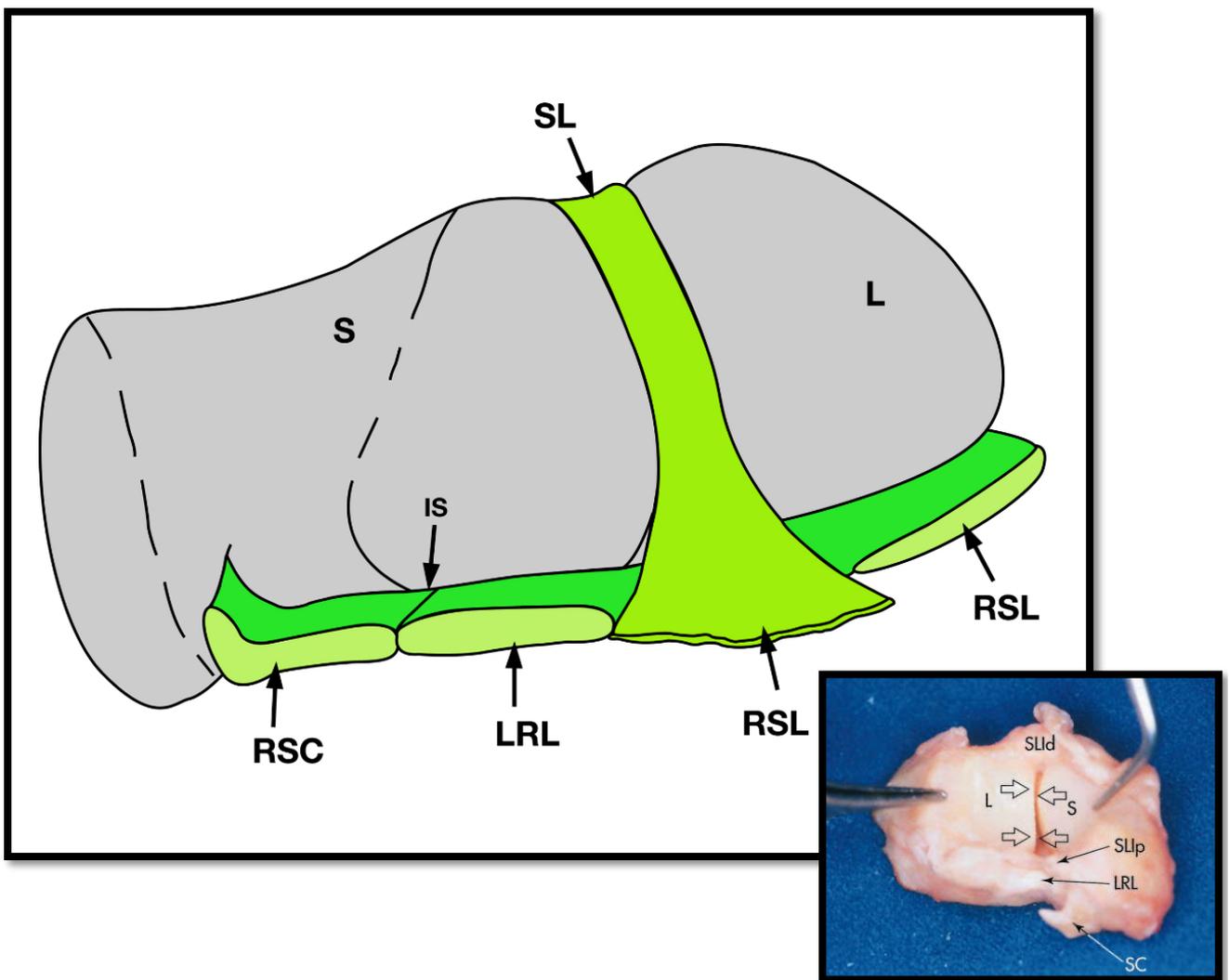
Figure 11 : Ligaments dorsaux du carpe. En vert, la fronde du triquetrum. DRC :Dorsal Radio Capien, DIC :Dorsal inter carpien , en référence aux travaux de Mizuseki et Ikuta(37).

Les ligaments interosseux courts stabilisent le carpe dans le plan frontal et seront cause des instabilités dites dissociatives CID des anglo-saxons, (Carpal Instability Dissociative) (33-38).

Les trois os principaux de la première rangée du carpe sont réunis par deux ligaments très importants dans la stabilité du carpe: les ligaments scapho-lunaire et luno-triquetral, permettant une certaine mobilité des os entre eux, et dont la réparation est possible en cas de lésion :

- Le ligament scapho-lunaire (SL) est à l'état normal chez le patient jeune, parfaitement étanche et n'autorise donc aucun passage de produit de contraste entre l'espace radio carpien et médio carpien, lors de la réalisation d'un arthro-TDM. Seuls les tiers antérieur et postérieur de ce ligament ayant une épaisseur satisfaisante et une vascularisation propre, ont un rôle mécanique dans la stabilité du couple scapho-lunaire. Le tiers moyen est mince et avasculaire. La portion dorsale est la plus résistante, et se prête le mieux aux réparations. la rupture de ce ligament est associée à une instabilité scapho-lunaire dont on connaît l'évolution arthrosique sans traitement.

Pour certains auteurs, ce ligament, qui a une résistance deux fois moindre que le ligament scapho-trapézien, ne serait pas le ligament clé de la stabilité du scaphoïde, mais une des composantes. Les études sectionnelles montrent des résultats divergents.



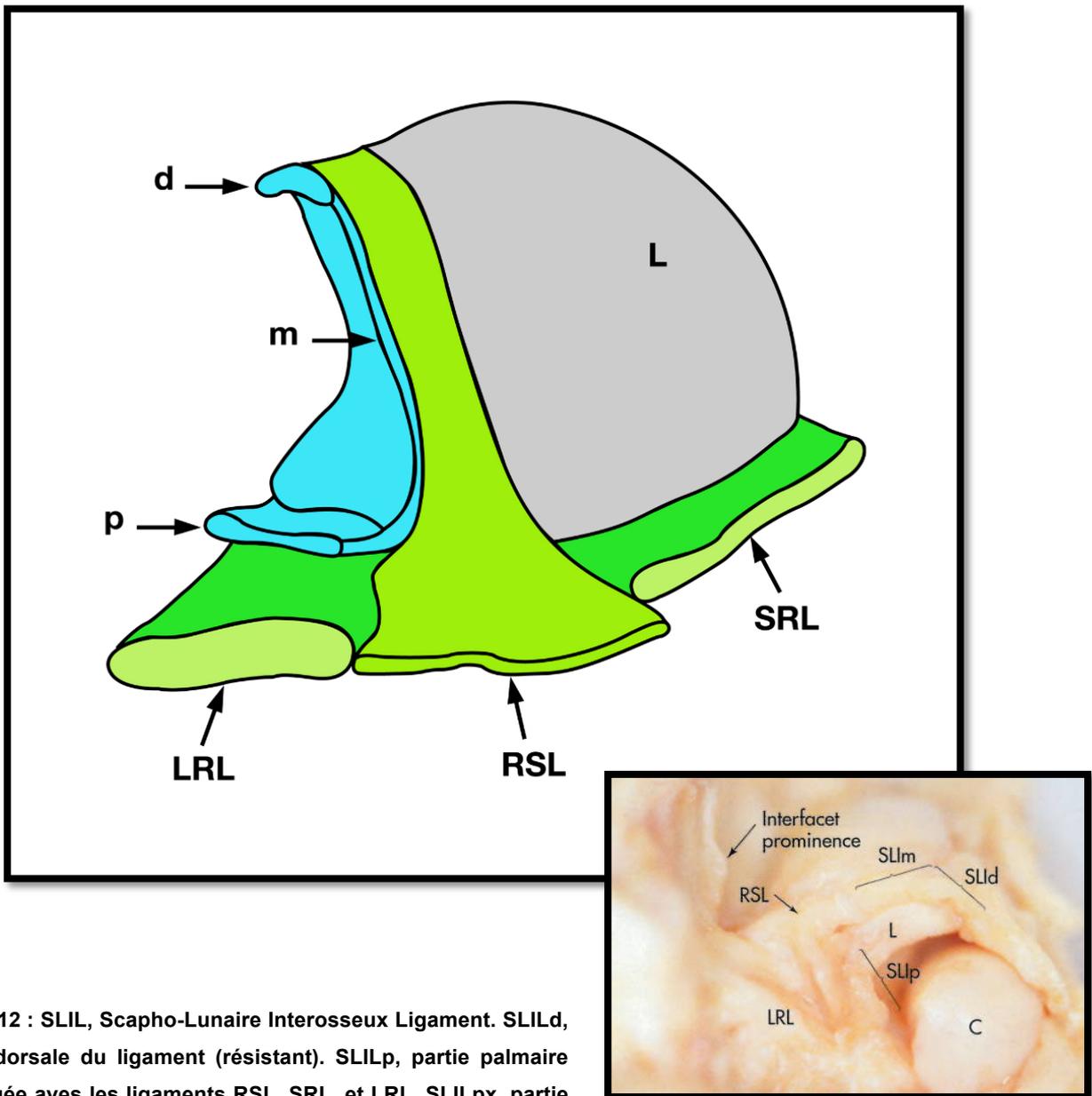


Figure 12 : SLIL, Scapho-Lunaire Interosseux Ligament. SLILd, partie dorsale du ligament (résistant). SLILp, partie palmaire imbriquée avec les ligaments RSL, SRL, et LRL. SLILpx, partie intermédiaire avasculaire et fibro-cartilagineuse (m).

- Le ligament luno-triquétral (TL) n'autorise qu'une très faible mobilité entre ces 2 os à type de piston proximal et distal. Les CID luno-triquetrales sont de diagnostic difficile, allant de la simple douleur sans caractéristique franche à l'instabilité nette avec ressaut.

Au final, peu de ligaments traversent l'articulation médio-carpienne, ce qui explique la grande mobilité entre la rangée proximale et distale du carpe.

La stabilité du poignet est assurée par un système ligamentaire puissant qui s'oppose à l'instabilité structurelle liée à la morphologie osseuse.

Dans le cadre des luxations périlunaires pures, ces moyens de stabilisation sont dépassés. Il s'agit de lésions ligamentaires pures. Elles peuvent être associées à des fractures ostéo-chondrales.

Les lésions ligamentaires « minimales » d'une luxation rétro-lunaire du carpe sont une rupture du ligament radio-capital antérieur, des ligaments interosseux scapho-lunaire (rupture sur le scaphoïde le plus souvent) et luno-triquetral et d'une élongation ou rupture du ligament dorsal radio-triquetral.

Les lésions ligamentaires des luxations périlunaires antérieures sont moins connues.

Elles sont secondaires à une chute en hyperflexion palmaire.

Le col du capitatum venant buter contre la corne antérieure du lunatum, les ligaments postérieurs capito-lunariens se rompent. Le capitatum ne pouvant se luxer en avant que si le ligament interosseux scapho-lunaire se déchire.

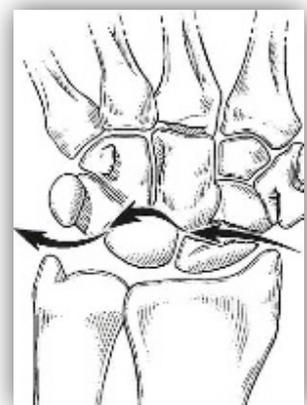
### 3.2. Fractures-luxations périlunaires.

#### 3.2.1.1. Étiologies-définitions.

Elles sont plus fréquentes que les luxations pures, environ 2/3 selon la littérature (39).

Le trajet lésionnel passe au travers d'un des os voisins du lunatum.

La fracture-luxation périlunaire est la combinaison d'une lésion osseuse et ligamentaire du grand arc (16) (17).



Elles se définissent en ajoutant au nom de la luxation le qualificatif du nom de l'os fracturé, précédé du terme « trans ». Dans la grande majorité des cas, la ligne de force passe à travers le scaphoïde : on parle alors d'une luxation **trans**-scapho-périlunaire qui représente la plupart des fractures luxations périlunaires. Elles sont à différencier des lésions ostéo-chondrales associées aux luxations dont leur présence aggrave le pronostic.

La fracture-luxation périlunaire la plus fréquente est la luxation périlunaire trans-scaphoïdienne postérieure.

Le trajet lésionnel passe au niveau du scaphoïde.

Le lunatum et le fragment proximal du scaphoïde restent solidaires du fragment proximal radio ulnaire alors que le bloc distal se déplace en arrière.

Le déplacement se définit comme dans le cadre des luxations périlunaires pures : en fonction du déplacement du capitatum par rapport au lunatum Il existe ainsi des fractures-luxations antérieures et postérieures.

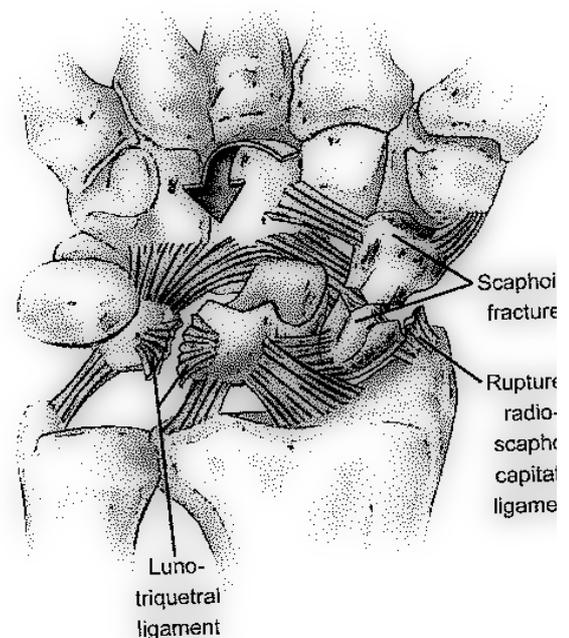
Une infinité de variantes existent. Seront cités que les plus fréquentes ou typiques.

#### 3.2.1.2. Lésions anatomopathologiques.

Les fractures peuvent prendre la forme de fracture avulsion ou de fracture plus comminutive.

Les lésions ligamentaires concernent à la fois, les ligaments intrinsèques et extrinsèques (7). Le plus souvent, la capsule dorsale est déchirée, emportant le plus souvent le ligament radio-luno-triquetral dorsal.

Le ligament intercarpien dorsal est quant à lui souvent intact. Lorsque la fracture se situe en plein corps du scaphoïde, le fragment proximal reste attaché au lunatum par le ligament scapho-lunaire qui est intact (40).



Le ligament luno-triquetral se déchire le plus souvent sur son versant triquetral et peut s'associer avec une fracture du triquetrum.

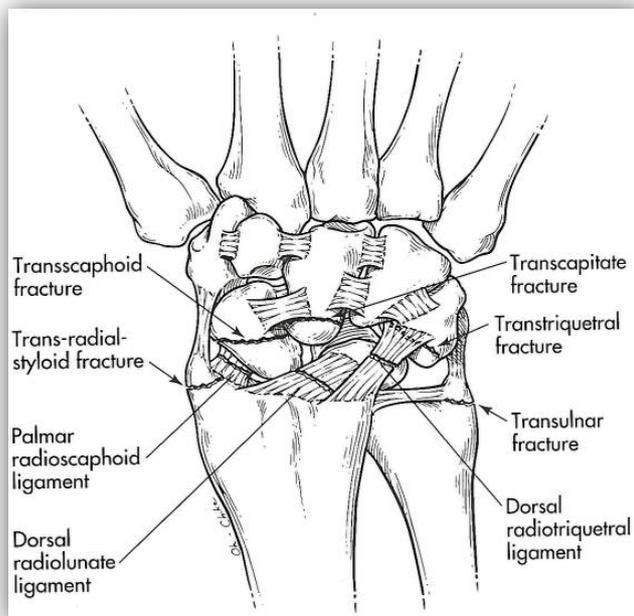
Les anomalies ligamentaires palmaires apparaissant à travers le canal carpien, sont une déchirure de l'espace de Poirier (41) entre le capitatum, le lunatum, et la branche radiale du V distal et du V proximal. Cette déchirure classique de la capsule palmaire se présente transversalement, commençant en radial et se terminant en ulnaire. Les lésions ligamentaires palmaires sont toujours présentes dans les fractures luxations périlunaires, à des degrés divers. Aussi, la plupart des auteurs recommandent une approche palmaire pour établir un bilan ligamentaire complet, et les réparer (9) (40) (42-45).

En général, Les ligaments radio-scapho-capital, radio-scapho-lunaire et ulno-capital sont déchirés. Les ligaments radio-lunaires (court et long) sont les seuls à rester intacts.

#### Luxation périlunaire trans-scaphoïdienne postérieure.

La plus fréquente.

Le foyer de fracture du scaphoïde se situe au niveau du tiers moyen le plus souvent, ou du tiers proximal du scaphoïde et peut être plus ou moins comminutif.



Habituellement, le ligament scapho-lunaire est intact, d'où un risque moindre d'instabilité secondaire.

Il peut exister dans certains cas une rupture de ce ligament (23) avec possibilité d'énucléation isolée vers l'avant du pôle proximal du scaphoïde.

Les lésions élémentaires sont donc mixtes : osseuses et ligamentaires.

Les lésions « minimales » d'une fracture-luxation dorsale trans-scaphoïdienne sont une rupture du ligament radio-capital antérieur, du ligament interosseux luno-triquetral et d'une élévation ou rupture du ligament dorsal radio-triquetral.

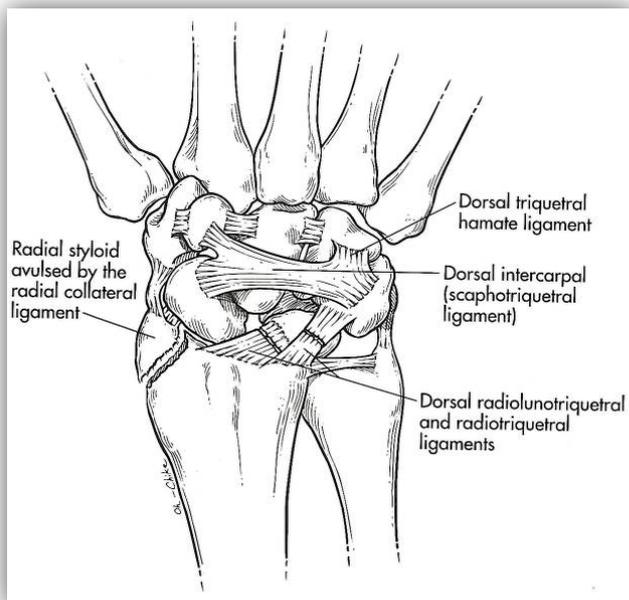
### Luxation périlunaire trans-radiale postérieure

Le trajet passe au niveau du trait d'une fracture de la styloïde radiale.

Ainsi il existe un piège diagnostique classique: devant toute fracture de la styloïde radiale, il faut penser à regarder s'il existe des lésions des os du carpe.

Le risque est de méconnaître ce diagnostic en s'intéressant uniquement à la fracture de la styloïde radiale.

Les nouvelles classifications emploieront préférentiellement le terme de « fracture-luxation péri lunaire à scaphoïde intact avec fracture cunéenne externe associée », dans ce type de lésion.

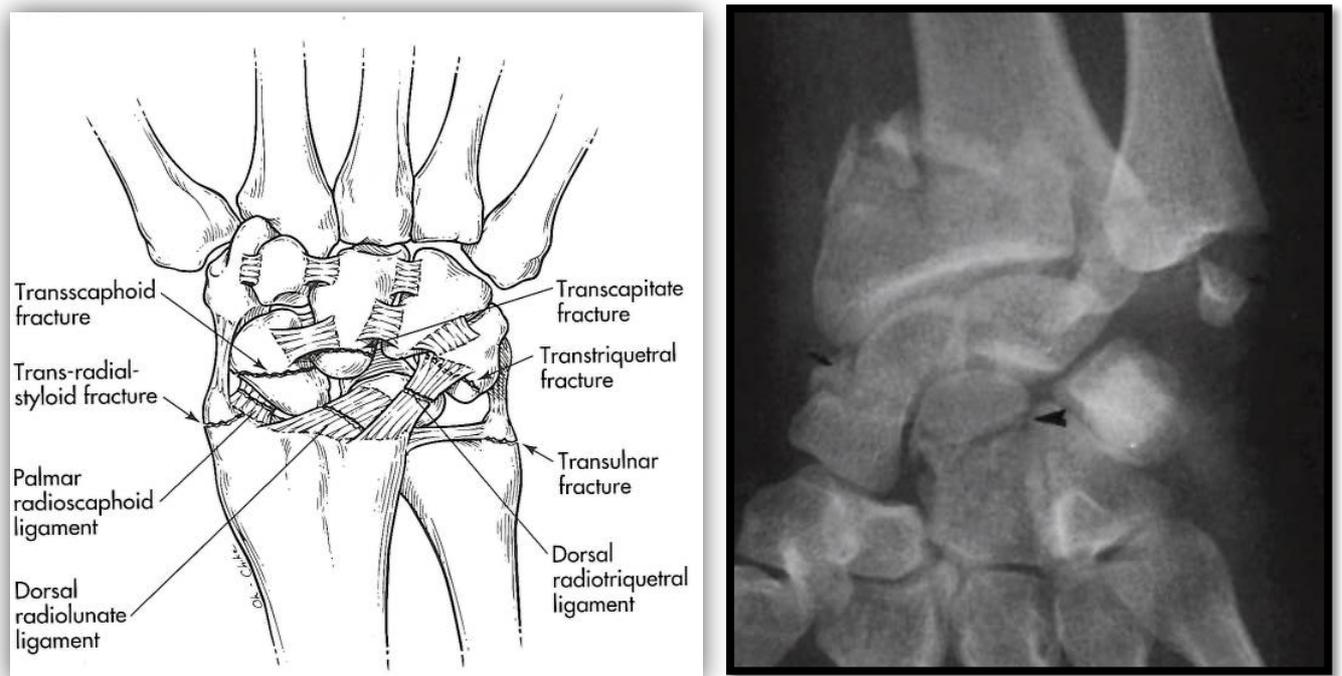


Luxation périlunaire trans-scapho-capitale postérieure (syndrome de Fenton (46)).

Le syndrome de Fenton est une fracture luxation trans-scapho-trans-capitale. Il aurait été décrit initialement par Cave, mais c'est Fenton(46) qui lui a laissé son nom en 1956.

Cette forme particulière voit passer la disjonction non pas par l'espace de Poirier, mais au travers de la tête du capitatum. Elle associe une fracture transversale du scaphoïde, une fracture de la tête du capitatum dont le fragment proximal bascule de 90 à 180°, et une luxation périlunaire.

La fracture du capitatum résulterait du choc très violent du col de l'os contre le rebord postérieur du radius ou de la corne postérieure du lunatum (47) lors d'une hyperextension forcée, qui le décapiterait.



**Figure 13:cas clinique d'après Cooney**

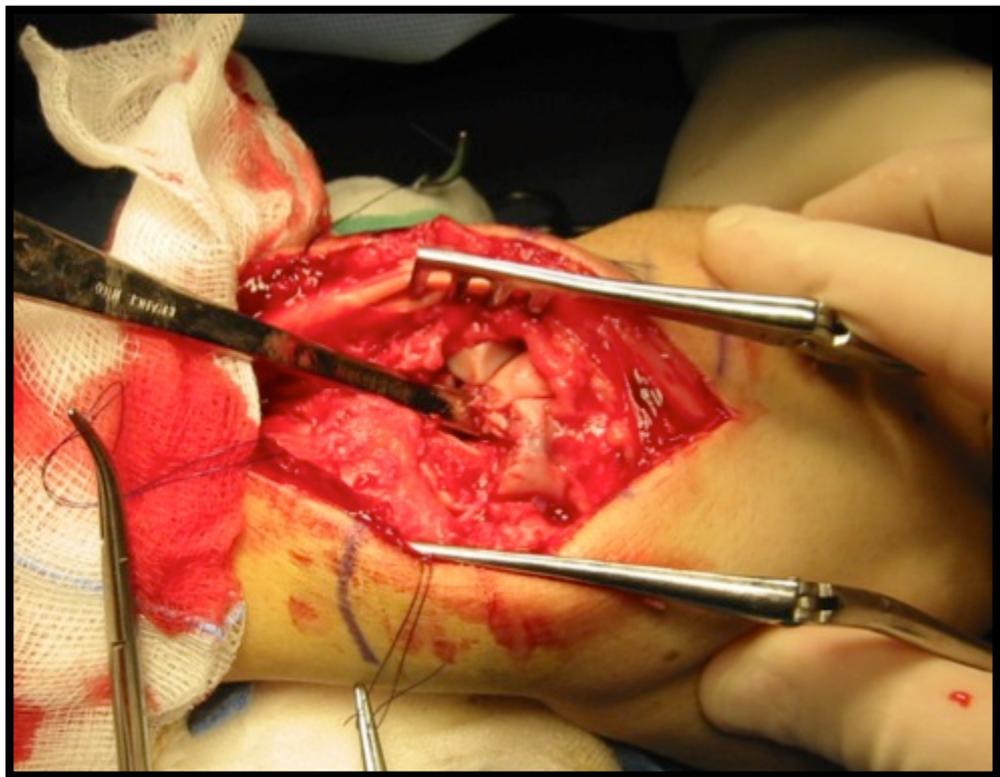


Figure 14 : Cliché en traction , après réduction : Face, profil, et vue per opératoire d'après P.Mansat

### Luxation périlunaire trans-scaphoïdienne antérieure.

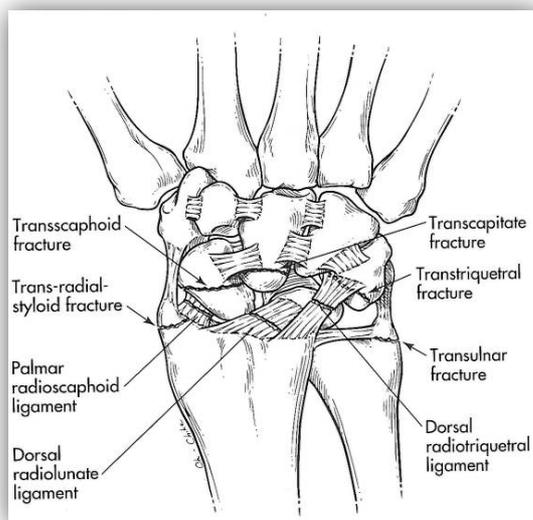
Elle est encore plus rare que la luxation périlunaire antérieure (48). La première observation détaillée a été publiée en 1960 par Aitken et Nalebuff.

Les lésions ligamentaires des fractures-luxations périlunaires antérieures sont moins connues.

### Luxation périlunaire trans-triquetrale.

Le trajet lésionnel passe au niveau d'une fracture du triquetrum. Le pôle proximal du triquetrum reste solidaire au lunatum et son pôle distal se déplace avec le capitatum.

La fracture peut être comminutive.



Quelques notions d'anatomie vasculaire paraissent intéressantes à rappeler étant donné le risque de nécrose du lunatum après luxations périlunaires, ou de nécrose du pôle proximal du scaphoïde voire de pseudarthrose en cas de fracture associée de cet os.

De même cette anatomie vasculaire (49) est importante pour comprendre le choix des différentes voies d'abord afin de préserver ce capital vasculaire.

La vascularisation du poignet est classiquement divisée en un système extrinsèque et en un système intrinsèque (49-52).

La richesse du système extrinsèque suggère son absence d'implication dans l'apparition des nécroses avasculaires ou en cas de retard de consolidation osseuse.

Le système intrinsèque est impliqué dans le processus de cicatrisation des os du carpe, et tout particulièrement pour le scaphoïde, le lunatum, et le capitatum.

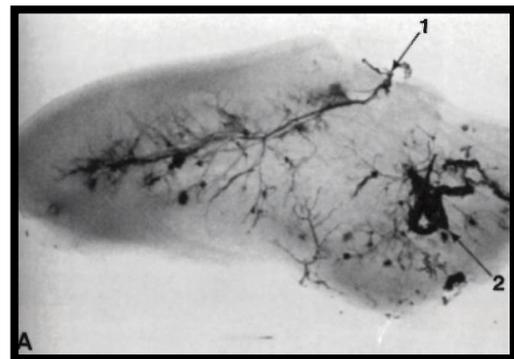
Sa défaillance sera source de nécrose de ces os (50) (52) (53).

#### Vascularisation du scaphoïde :

Les travaux les plus remarquables ont été effectués par Taleisnik et Kelly (53), ainsi que Gelbermann et Menon (52).

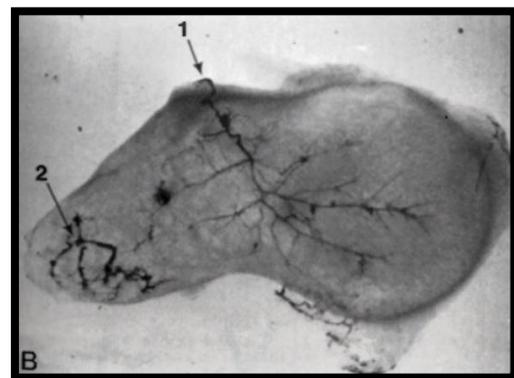
Malgré quelques différences, ces travaux se rejoignent sur les points suivants : la vascularisation extrinsèque est assurée par les branches de l'artère radiale réparties en deux groupes majeurs :

- Un groupe proximal pénètre le scaphoïde par sa face dorsale ou dorso-latérale au niveau de sa taille et assure 70 à 80% de la vascularisation intrinsèque (les 2/3 proximaux).
- Un groupe distal aborde le tubercule par sa face palmaire et vascularise les 20 à 30 % restant (le 1/3 distal).



Il n'y aurait aucune anastomose intra-osseuse entre ces deux réseaux.

Ces deux études confirment qu'aucun vaisseau ne pénètre directement au niveau du pôle proximal en position entièrement intra articulaire.



**Figure 16: Figure 16:Vascularisation intrinsèque du scaphoïde, provenant de l'artère radiale(1A et1B:branche dorsale ; 2A:branche latérale ; 2B :branche palmaire) d'après Gelberman et Menon**

En terme de vascularisation intrinsèque, le scaphoïde appartient au groupe I (49) (54):les vaisseaux pénètrent uniquement par une surface et/ou le scaphoïde est vascularisé par une seule artère. Ce groupe est à haut risque de développer une nécrose.

Ces données corroborent les constatations cliniques et radiographiques du taux élevé de pseudarthrose et de nécrose après fracture du pôle proximal.

Plus le trait de fracture est proximal, plus grand est le risque de souffrance ischémique du fragment polaire proximal.

Les voies d'abord dorsales, ont été ainsi jugées plus à risque de dévascularisation du scaphoïde que les abords palmaires, augmentant ainsi le risque de pseudarthrose.

En cas de nécessité d'un abord dorsal du scaphoïde, il conviendra de ne pas étendre la dissection au delà de l'isthme du scaphoïde.

#### Vascularisation du lunatum

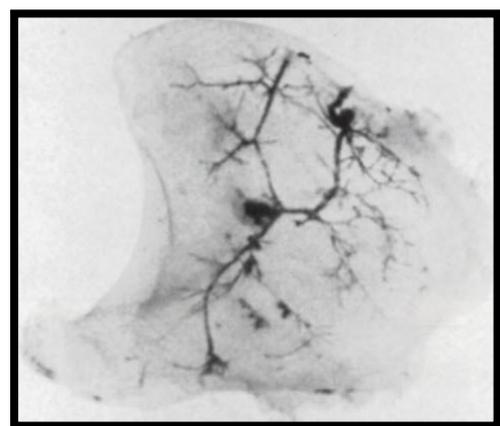
Le lunatum présente dans 80% des cas au moins deux surfaces de pénétration des vaisseaux intrinsèques. Le lunatum a une très bonne vascularisation intra-osseuse et est peu à risque de développer une nécrose (groupe III (49) (54)) .

La vascularisation intrinsèque du lunatum prend naissance d'une branche issue de l'artère radiale, qui se forme juste après l'artère dorsale de l'index.

La vascularisation extrinsèque dans sa partie dorsale est issue des branches de l'arcade radio carpienne, et des branches dorsales de l'artère interosseuse antérieure.

Les vaisseaux postérieurs sont deux fois plus nombreux que les vaisseaux palmaires mais leur calibre est plus petit.

Ils montent de l'arcade dorsale du carpe et empruntent les interlignes scapho-lunaires ou triquetro-lunaires et pénètrent les multiples trous nourriciers postérieurs.



**Figure 17:vue latérale du lunatum avec une branche palmaire unique et deux branches dorsales(d'après Gelberman et col.)**

La composante palmaire, elle, est issue des branches de l'artère interosseuse antérieure, des branches de l'arcade palmaire profonde et de branches directement issues de l'artère radiale et ulnaire(50).

Par ailleurs, il semblerait que chez 20% des patients, un seul type de suppléance vasculaire dorsale ou palmaire existe (groupe vasculaire de type 1 (49) (54)).

Ainsi, l'apport dorsal peut être la seule source pour le lunatum plutôt que la suppléance palmaire au travers du ligament radio-lunaire.

Le lunatum semble ainsi un os relativement bien vascularisé.

Les nécroses post traumatiques, favorisées par l'absence d'anastomose entre les systèmes antérieur et postérieur ou en cas d'apport vasculaire unilatéral (55), ne semblent devoir apparaître que pour des déplacement importants, surtout si le déplacement lèse les différentes zones porte vaisseaux (interlignes scapho-lunaire et triquéro-lunaire d'une part, « frein » antérieur du lunatum d'autre part).

Dans une fracture-luxation périlunaire le ligament scapho-lunaire et radio-scapho-lunaire est intact, cette préservation des attaches palmaires, apporte la vascularisation nécessaire au lunatum et au pôle proximal du scaphoïde et les protège ainsi de la nécrose.

### Vascularisation du capitatum

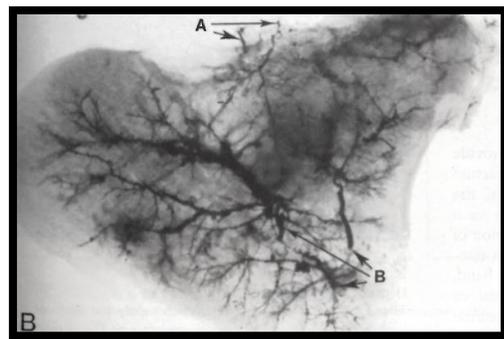
Sa vascularisation extrinsèque est issue des branches de l'arcade inter-carpienne et radio carpienne dorsale et de branches de l'artère interosseuse antérieure.

La vascularisation palmaire provient d'anastomoses issues de branches récurrentes de

l'artère ulnaire, de l'arcade radio-carpienne palmaire et palmaire profonde.

La vascularisation intra-osseuse se développe à partir d'un réseau issu des arcades radio-carpienne dorsale et palmaire.

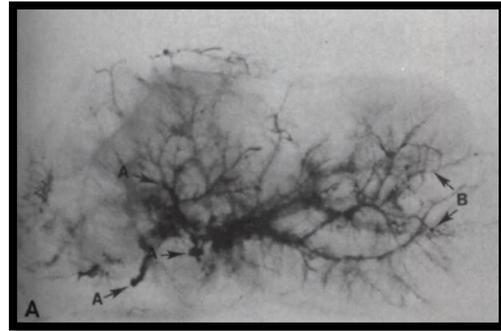
Les branches pénètrent dans le capitatum dans son 1/3 moyen à distal, et s'interconnectent tel un quadrillage au sein même de l'os.



Le seul apport de la tête du capitatum, provient d'un réseau central se détachant de distal à proximal (vascularisation de type I (49) (54)).

Ainsi une fracture de la tête du capitatum interrompra complètement cet apport à moins que persiste des apports du tissu ligamentaire

avoisinant. Tout comme une fracture du 1/3 proximal du scaphoïde, une fracture de la tête du capitatum est à risque de nécrose, et nécessite une ostéosynthèse afin de maintenir un potentiel de revascularisation.



**Figure 18: vascularisation du capitatum ; A :vue dorsale(A), pénétration vasculaire par les 2/3 distaux (B), terminaison vasculaire en direction de la tête. B :vue latérale, (A) palmaire (B) dorsal. D'après Panagis et col.**

#### Vascularisation du triquetrum.

De part la richesse vasculaire de cet os (vascularisation de type III), les nécroses et autres retards de consolidation sont rares.

#### 4. Classifications.

De nombreuses classifications ont été proposées depuis les travaux initiaux de Cousin en 1897 et Destot en 1905.

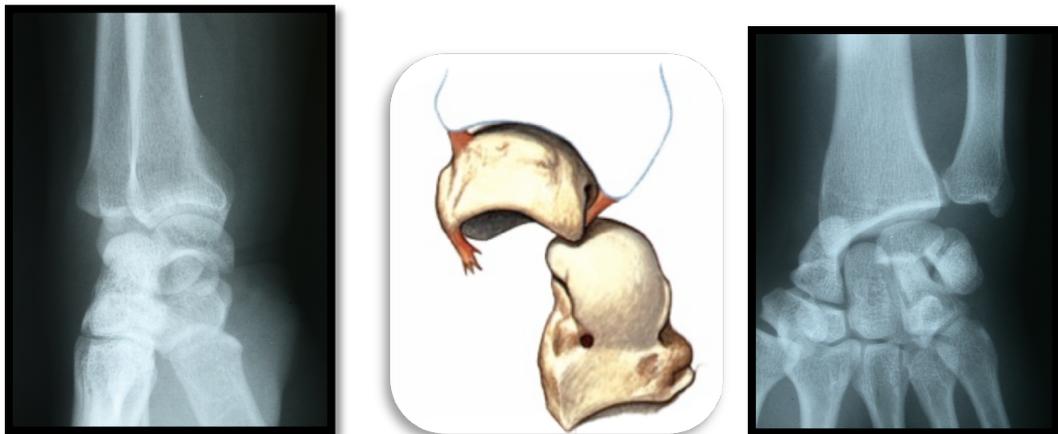
Leurs nombres rendent compte de la difficulté à inclure les formes les plus classiques aux cas exceptionnels.

Les principales classifications seront citées selon leur chronologie, pour finalement retenir celle de Herzberg plus complète et qui tend à s'imposer, surtout en France.

Classification Française de Witwoët et Allieu (1972) (56)

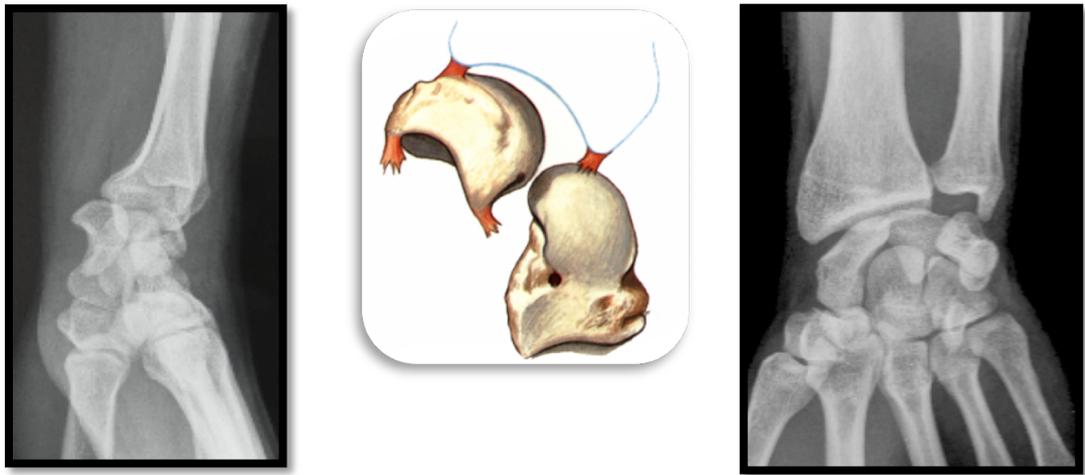
Witwoët et Allieu en 1972 proposent une classification reposant sur l'importance du déplacement antérieur du lunatum par rapport à la tête du capitatum et de la glène radiale. Ils considèrent les fractures comme des lésions associées. Les auteurs ont décrit trois types de lésions périlunaires de gravité croissante en fonction du type de rupture du ligament radio-lunaire :

⇒ Stade 1 (65%) : le lunatum reste sous le glène radiale et tout le médio-carpe passe en arrière. Les freins ligamentaires antérieurs et postérieurs sont intacts. La vascularisation est intacte, il n'y a pas de risque de nécrose.



Figures : Luxation rétro-lunaire de Type 1, clichés de profil et face.

⇒ Stade 2 (25%) : le lunatum bascule en avant et le capitatum vient se loger sous la glène radiale. La bascule antérieure du lunatum reste cependant inférieure à 90° et ses attaches antérieures sont respectées. Seul le ligament radio lunaire postérieur est rompu, la deuxième rangée pousse le lunatum qui bascule en avant. Les deux rangées sont à cheval sous le radius. La corne antérieure du lunatum reste attachée au bord antérieur du radius.



**Figures: Luxation rétro-lunaire de Type 3, clichés de profil et face.**

⇒ Stade 3 (10%) : le lunatum a une bascule antérieure supérieure à 90°, il est même parfois complètement énuclé. Le capitatum a pris la place du lunatum sous le radius. Les attaches antérieures et postérieures du lunatum sont alors rompues mettant fortement en péril sa vascularisation.



**Figures : Luxation rétro-lunaire de Type 3, clichés de profil et face.**

La classification de Witwoët et Allieu a pour intérêts sa clarté et son indice pronostique. Elle se base sur une gravité lésionnelle croissante de la rupture ligamentaire jusqu'au risque de nécrose vasculaire du lunatum. Il s'agit d'une classification pronostic (57).

Cependant l'évaluation de ce risque repose sur une interprétation radiologique parfois incertaine : un lunatum basculé pouvant correspondre à un type 2 ou 3. De plus cette classification ne prend en compte ni le mécanisme lésionnel ni les structures lésées, et ne s'adresse que pour les luxations dorsales et pures.

Enfin elle ne permet pas non plus de codifier le traitement, elle demeure néanmoins très utilisée dans la littérature.

### Classifications d'intérêt historique

- Johnson (6) en 1972, introduit la notion d'arcs lésionnels, zone de vulnérabilité, autour desquels se constituent les lésions intra carpiennes.
- Schernberg en 1972, distingue les luxations typiques (dislocation en deux blocs se faisant au niveau de l'articulation radio-carpienne ou médio-carpienne) des luxations atypiques (la séparation des deux blocs comporte un trajet mixte au niveau de l'espace radio-carpien et médio-carpien. La luxation est dite irrégulière lorsqu'il existe une lésion ligamentaire inhabituelle (fracture du scaphoïde avec rupture du ligament interosseux scapho-lunaire)

Les luxations périlunaires faisant partie des luxations radio-carpienne atypiques.

- Pournaras (22) en 1979, à propos d'un cas, ne recense que deux observations de luxations périlunaires antérieures dans la littérature.

Peu de cas ont été rapportés depuis.

- Green et O'Brien (58) en 1980 isolent trois groupes principaux d'après leur fréquence : les luxations périlunaires dorsales, les fractures luxations péri lunaires trans-scaphoïdiennes et les luxations antérieures du lunatum.
- Taleisnik en 1985, reprend la notion d'arcs lésionnels et propose une classification générale de luxation et fracture-luxation du poignet, incluant les luxations radio-carpiennes.

#### Classification de Cooney (59) (1987)

Il est le premier à distinguer la luxation périlunaire pure pour laquelle le traitement vise à obtenir une cicatrisation ligamentaire, et la fracture-luxation périlunaire où le but du traitement est d'obtenir à la fois la consolidation des fractures mais également une cicatrisation des ligaments. Il suggère que le seul traitement des fractures dans la fracture-luxation périlunaire ne suffit pas.

#### Classification de Herzberg (9)

Il s'agit actuellement de la classification la plus utilisée dans la littérature.

Son intérêt réside dans sa simplicité graphique, tout en étant la plus complète.

C'est une classification radiologique et non pas anatomopathologique.

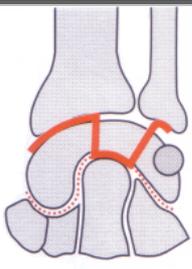
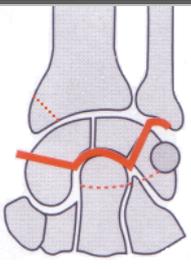
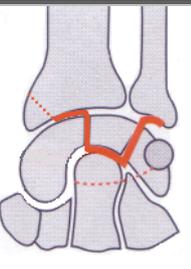
Elle considère les déplacements dans les deux plans de l'espace et permet d'inclure les formes exceptionnelles comme variantes. Son but est de permettre d'orienter le traitement.

Toute luxation périlunaire ou fracture-luxation périlunaire est classée d'après les radiographies initiales selon trois critères successifs :

- Direction du déplacement sagittal du capitatum par rapport au lunatum (dorsal /postérieur ou palmaire/antérieur).
- Degré du déplacement sagittal du lunatum par rapport au radius :
  - Stade I: lunatum en place sous le radius.
  - Stade II: subluxation ou luxation antérieure ou postérieure du lunatum.

⇒Dans les luxations dorsales, le stade II est subdivisé :

  - Stade IIa : rotation du lunatum inférieure à 90°.
  - Stade IIb : rotation supérieure à 90°.
- Trajet de la ligne de rupture dans le plan frontal, définissant les luxations pures, les fractures-luxations avec leurs traits de fractures « essentiels » et d' « accompagnements ».

Luxation périlunaire pure	Fracture-luxation périlunaire trans-scaphoïdienne	Fracture-luxation périlunaire à scaphoïde
LPL	FLPL SC+	FLPL SC-
		

— :Ligne-classique

.... : Ligne variable

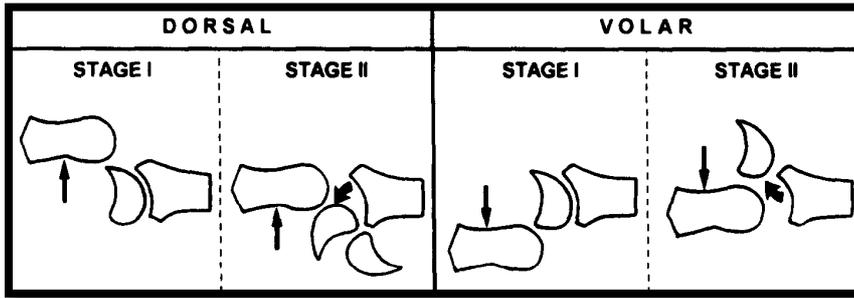


Figure 19 : Classification de Herzberg selon la radiographie de face et de profil.

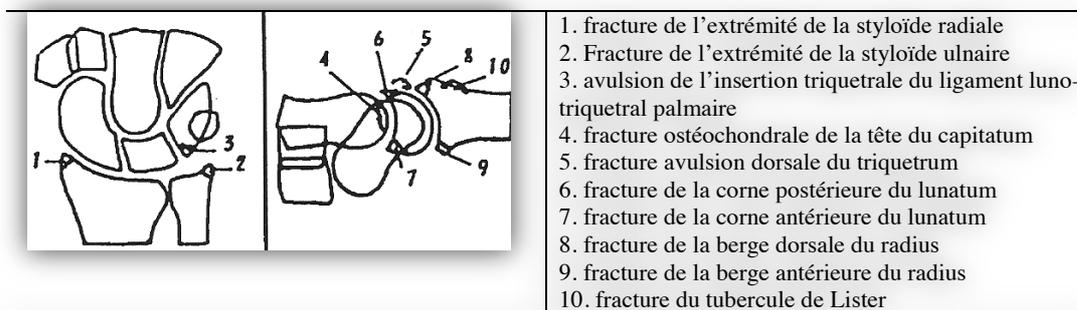
LPC : Luxation pure du carpe. FLPC : Fracture-luxation péri-lunaire du carpe.

Il différencie les fractures luxations avec scaphoïde intact (trans-styloïde radiale, trans-capitale, trans-triquetrale et les diverses combinaisons) et les fractures-luxations trans-scaphoïdiennes et leurs variantes (trans-scapho trans-styloïde radiale, trans-scapho trans-capitale, trans-scapho trans-triquetrale etc...)

Herzberg ajoute à sa classification la présence ou non d'arrachement osseux ou fractures avulsions, reflète le plus souvent d'arrachements ligamentaires.

Ces lésions intéressent la styloïde radiale ou ulnaire, la tête du capitatum, l'insertion triquetrale du ligament interosseux luno-triquetral et les lésions des cornes du lunatum.

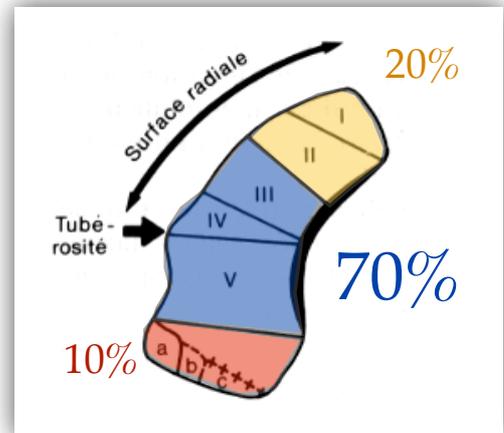
La plupart du temps ces lésions ne demandent pas de traitement spécifique.



### Classification des fractures du scaphoïde (60)

La classification de Schernberg (1984) repose sur l'analyse du siège et de la direction des traits de fracture du scaphoïde carpien.

Sur le cliché de face, la tubérosité latérale constitue le principal repère. Au même niveau, il s'agit d'un type IV (Trans-tubérositaire). Au-dessus, il s'agit de type polaire (type I), corporel haute (type II), corporelle basse (type III). Au dessous on retrouve les types V et VI. Les fractures du tiers moyen correspondent aux types II, III, IV et représentent 95 % des cas.



## 5. Diagnostic clinique et radiographique.

### 5.1.1.1. Clinique

Il s'agit le plus souvent d'hommes jeunes entre 20 et 40 ans. Elles ne représentent pas plus de 5 % des traumatismes du poignet. Selon Herzberg 25% des cas passerait inaperçu .

Elles sont trop souvent cataloguées comme « entorse du poignet », ou occultées devant une fracture associée.

Elles font suite le plus souvent à un traumatisme violent à haute énergie cinétique.

Les circonstances les plus fréquentes sont la chute d'un lieu élevé et les accidents de la voie publique ou la pratique de sport avec risque d'un impact violent sur le poignet (10).

Il y a d'ailleurs fréquemment un retard diagnostique car la luxation périlunaire passe souvent au deuxième plan après les lésions vitales (43) (59) (61) (62).

Il s'agit de polytraumatisme dans 15% des cas selon Saffar et 10 % des cas selon Herzberg.

**Le Mécanisme lésionnel est en pratique souvent méconnu;** les patients ne se souviennent que très rarement de la position de la main ou du poignet lors du traumatisme.

La symptomatologie n'est pas constante (63) :

Il existe un important paradoxe entre l'intensité du traumatisme et la pauvreté des signes cliniques (15) (64-66).

La symptomatologie est parfois moins bruyante que celle d'une fracture du poignet.

L'examen est souvent peu spécifique du fait des douleurs spontanées et des douleurs à la palpation du massif carpien ainsi que de l'œdème, avec hématome marqué, avec un empatement antéro-postérieur du poignet.

Le poignet peut être déformé, épaissi, avec un aspect en dos de fourchette situé plus bas que la fracture de Pouteau-Colles.

Les doigts sont semi-fléchis et l'extension active ou passive est très douloureuse (67) .

La palpation antérieure peut réveiller une douleur exquise et permet parfois de percevoir le lunatum luxé.

Il faut rechercher des dermabrasions qui peuvent témoigner du mécanisme du traumatisme.



**Figure 20 : Aspect clinique d'une luxation rétro-lunaire.**

Des lésions vasculo-nerveuses doivent être recherchées. Les atteintes du nerf médian sont souvent présentes, mais également des lésions du nerf ulnaires, causées directement par l'impact ou par compression dans leurs tunnels liée à la luxation ou par un os du carpe, ou par les deux (13) (59).

Le patient signale souvent des paresthésies, mais il faut surtout rechercher les signes déficitaires. Il s'agit habituellement d'un syndrome de compression ou d'irritation du nerf médian qui disparaît dans presque tous les cas lors de la réduction.

Malheureusement les formes frustes prédominent, et le poignet peut garder un aspect quasi normal sans déformation ni hématome avec seulement un œdème modéré. Les doigts peuvent demeurer souples et ne présenter aucun signe d'irritation nerveuse. Même la douleur, qui est souvent importante empêchant tout examen clinique, peut être tout à fait modérée n'alarmant pas le clinicien. Il est important de se renseigner sur les antécédents traumatiques du même poignet et se méfier des lésions anciennes révélées par ce traumatisme comme une pseudarthrose du scaphoïde.

Enfin dans ce contexte de traumatisme à haute énergie, il est important d'effectuer un bilan lésionnel complet afin de ne pas omettre des lésions associées sur le membre ipsilatéral ou dans le reste du corps.

Bien que l'histoire de la maladie ou l'examen clinique oriente sur le diagnostic, l'évaluation radiographique standard, reste la pierre angulaire du diagnostic positif (68)

#### 5.1.1.2. Radiographique

En première intention, deux incidences de base doivent suffire à faire le diagnostic de la luxation périlunaire du carpe : la face et le profil strict du poignet (69).

Il est capital d'obtenir des clichés de qualité malgré le contexte d'urgence, afin de ne pas passer à côté du diagnostic (45) (67) (70). Environ 20 % de mauvaises interprétations radiographiques lors du bilan radiologique initial sont rapportées (45) (58).

Les retards et erreurs de diagnostic sont souvent liés à des radiographies de mauvaise qualité, ou à une méconnaissance de l'anatomie radiologique du carpe. Une fracture associée peut faire porter un diagnostic par défaut.

L'analyse radiographique du poignet a été bien décrite par Schernberg (71).

Le cliché de face doit rechercher :

⇒ L'analyse sur les clichés de face des lignes décrites par Gilula (72) est indispensable, pour évaluer la bonne interconnexion des os du carpe entre eux.

⇒ L'analyse de la forme du lunatum est très instructive : de façon physiologique, il apparaît trapézoïdal. En position neutre, les deux cornes se superposent sans faire d'ombre à la tête du capitatum. Lorsqu'il bascule en palmaire ou en dorsal, sa configuration change et il apparaît alors triangulaire à pointe distale ou cunéiforme (68) (73).

⇒ L'analyse des contours du scaphoïde est également indispensable : le scaphoïde doit apparaître en position neutre, sans signe de l'anneau ni signe de fracture. Si l'anneau du scaphoïde est bien visible, le scaphoïde est alors en position fléchi et apparaît raccourci (58) (74) . ce signe indique soit une véritable instabilité périlunaire par rupture du ligament scapho-lunaire ou se retrouve de façon physiologique lorsque le poignet est en inclinaison radiale (70) (74).



⇒ L'absence de diastasis interosseux scapho-lunaire ou pyramido-lunaire supérieur à 3 mm, suggère une lésion ligamentaire (signe de Terry-Thomas) (58) (75) .

⇒ Des signes de fracture des os du carpe et autres fractures avulsions en s'intéressant particulièrement au triquetrum, au capitatum avec son aspect de bonnet frygien.

⇒ Des signes de fracture de l'extrémité inférieure du radius et de la styloïde cubitale : Il s'agit le plus souvent d'arrachements osseux de la styloïde radiale et/ou ulnaire. Il peut exister des fractures marginales postérieures mais le fragment est en général petit et n'entraîne aucune instabilité du lunatum. La fracture cunéene externe est aussi un élément sentinelle important d'une éventuelle lésion du ligament scapho-lunaire du fait

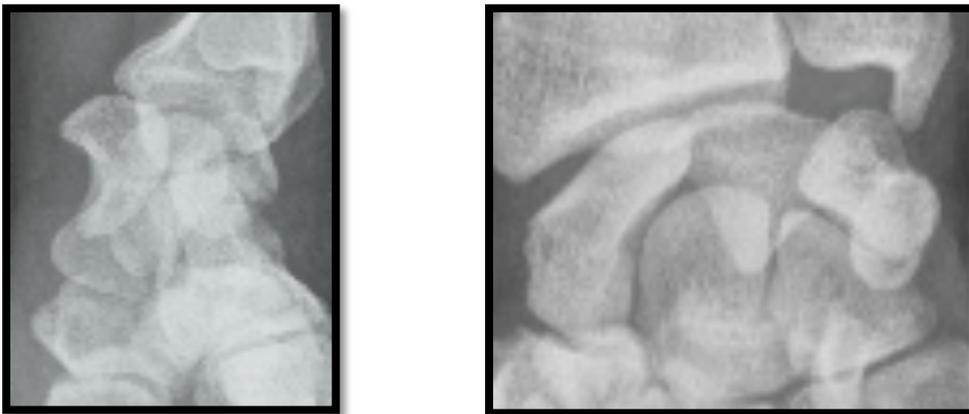
de la ligne lésionnelle. Son intégrité doit être systématiquement vérifiée en peropératoire par des clichés dynamiques après fixation de la fracture.

Le cliché de profil doit rechercher :

- ⇒ Le bon alignement coaxial du radius, du lunatum, et du capitatum.
- ⇒ Le lunatum est en position neutre.

La luxation du lunatum est essentiellement palmaire et donne un aspect de tasse de thé renversée (58).

L'analyse de profil permet d'affirmer le diagnostic et d'établir son stade selon la classification de Herzberg.



**Figure 21: Aspect en tasse de thé renversée et en triangle à pointe distale du lunatum**

En théorie, aucun autre examen complémentaire en dehors de la radiographie standard n'est nécessaire au diagnostic de luxation périlunaire du carpe.

Dans les cas complexes le recours au TDM sans injection, peut être d'une aide supplémentaire, mais ne doit pas retarder le traitement chirurgical. Son accessibilité est relativement aisée et sans doute plus pratique que d'avoir recours à des clichés en traction sous anesthésie générale comme le décrivent certains auteurs (58) (76).

Face à ces traumatismes articulaires complexes, une prise en charge dans des unités spécialisées en chirurgie de la main est nécessaire. Les équipes d'urgences ne doivent jamais se contenter d'un simple diagnostic d'entorse du poignet.

## 6. Prise en charge

La prise en charge chirurgicale de ces lésions doit être immédiate, surtout s'il existe des signes aigus de souffrance du nerf médian. C'est une urgence chirurgicale.

Le but du traitement est d'obtenir une réduction en urgence puis de maintenir cette réduction par des moyens de contention.

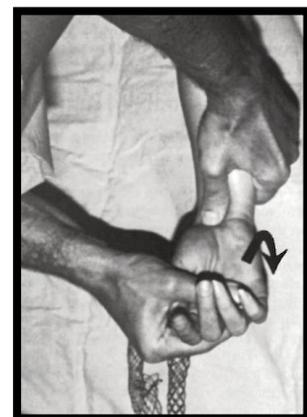
La réduction doit être la plus précoce possible pour espérer obtenir un résultat fonctionnel satisfaisant (9).

Il est important de noter que les superpositions radiologiques masquent souvent le volume du fragment scaphoïdien proximal ou l'analyse des traits de fractures des os du carpe. Les clichés en traction, réalisés après réduction permettent de mieux identifier l'arc lésionnel afin d'adopter la meilleure stratégie chirurgicale en fonction du siège du trait de fracture.

De nombreux traitements ont été décrits avec une tendance à pratiquer une réduction à foyer ouvert, un bilan et une réparation ligamentaire, ainsi qu'une fixation interne (5) (44) (45) (58) (59) (64) (67) (77-81).

### TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE : RÉDUCTION A FOYER FERMÉ ET IMMOBILISATION PLÂTRÉE :

La réduction à foyer fermé restaure une anatomie grossière et lève une compression du nerf médian. Elle doit être atraumatique, avec une anesthésie adéquate, afin d'obtenir une bonne relaxation musculaire. La mise en traction du poignet est douce et progressive (10 min), coude fléchi à 90°.

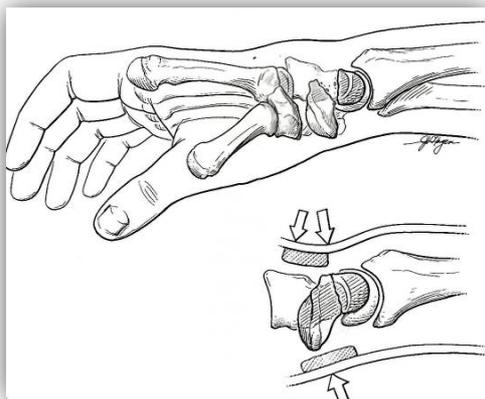
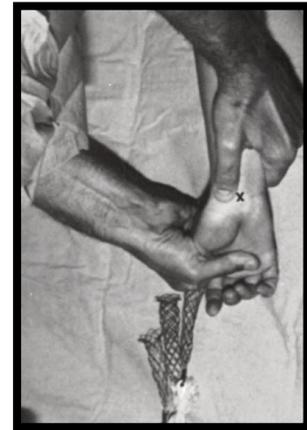


L'extension du poignet avec contrepression sur la partie palmaire du lunatum permet de le rehausser. Une flexion progressive du poignet, avec pression directe sur le capitatum permet de réduire la luxation (39).

Les luxations anté-lunaires se réduisent de la même manière, sauf que le lunatum est réduit en s'appuyant sur le radius (17) (79) .

Dans les formes chroniques elle est difficile pour ne pas dire impossible. Les luxations irréductibles par cette technique s'apparentent généralement à des lésions du grand arc(trans-scapho le plus souvent) (82-84).

Après réduction, l'étude des rapports radio-anatomiques du carpe doit être méticuleuse et répétée, car l'absence d'un bon alignement des os du carpe compromet les résultats (43) (61) (79) , et nécessite donc un traitement chirurgical complémentaire.



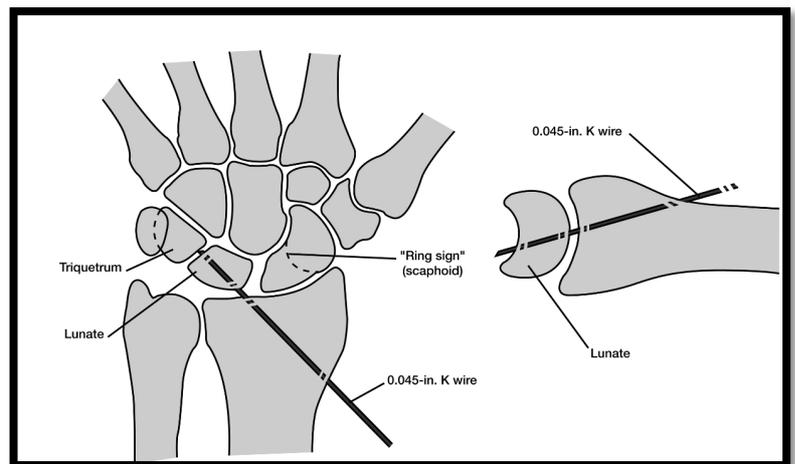
Dans de faibles cas, une réduction anatomique est obtenue, et une immobilisation adaptée doit être réalisée pour une durée de 10 semaines (45). Les points d'appuis doivent être: dorsal (radius distal+capitatum) et palmaire (tubérosité du scaphoïde et du pisiforme).

Malgré toutes ces précautions, de nombreux cas restent instables, et perdent la réduction (64) (59) (76). Toutes les études s'accordent à dire que cette option thérapeutique est celle qui donne les plus mauvais résultats (5). À l'heure où est discuté l'ostéosynthèse des fractures du scaphoïde non déplacées, la prise en charge orthopédique dans ce type de traumatismes n'a plus sa place.

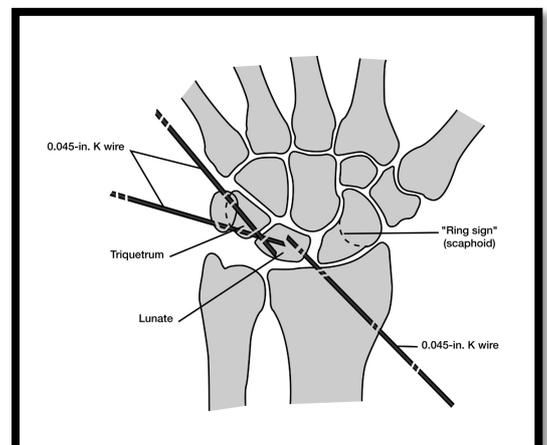
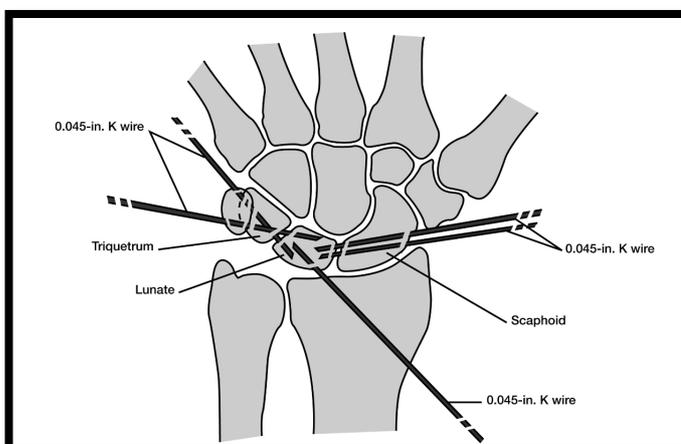
TRAITEMENT CHIRURGICAL : RÉDUCTION À FOYER FERMÉ ET EMBROCHAGE PERCUTANÉ

Cette méthode reste difficile techniquement et ne peut se concevoir qu'en cas de réduction anatomique.

La réduction est obtenue en « empruntant » le chemin inverse qui aura conduit à la luxation. Dans un premier temps, une flexion du poignet est réalisée jusqu'à obtenir un alignement coaxial du capitatum et du lunatum, puis est mis en place une broche radio-lunaire pour maintenir l'alignement.



La réduction de l'articulation luno-triquetrale est réalisée et stabilisée en plaçant une broche. Enfin, La réduction de la dissociation rotatoire de l'articulation scapho-lunaire est réalisée. Il s'agit d'une réduction difficile et nécessite le plus souvent la mise en extension du poignet, déviation ulnaire énergique, et une pression dorsale appliquée sur la tubérosité du scaphoïde.



Cette manœuvre de dorsiflexion permet donc d'obtenir la réduction du complexe scapho-lunaire, mais aussi la désincarcération des ligaments palmaires favorisant ainsi leur cicatrisation (Paradoxe de Mayfield's) (17) .

L'embrochage scapho-lunaire et scapho-capital permet de stabiliser l'ensemble du montage.

Une Immobilisation post opératoire de type antébrachio-palmaire sera réalisée pour 10 semaines, avec une rééducation du poignet débutée à l'ablation des broches.

### *TRAITEMENT CHIRURGICAL : RÉDUCTION ET RÉPARATION À CIEL OUVERT (PRÉFÉRENCE DES AUTEURS).*

Pour la plupart des auteurs (5) (9) (13) (43) (58) (59) (61) (64) (77) (79) (85-87) il s'agit du traitement optimum.

Les voies d'abord et les techniques opératoires décrites sont nombreuses (5) (9) (13) (23) (40) (45) (58) (64) (73) (77) (81) (87)

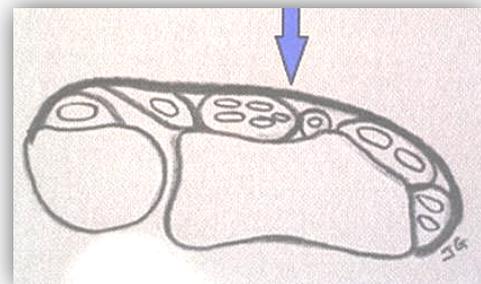
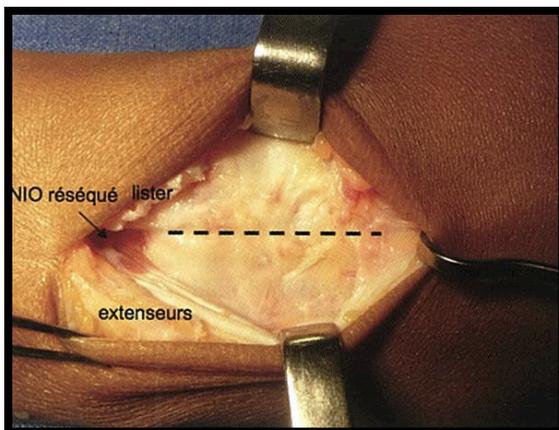
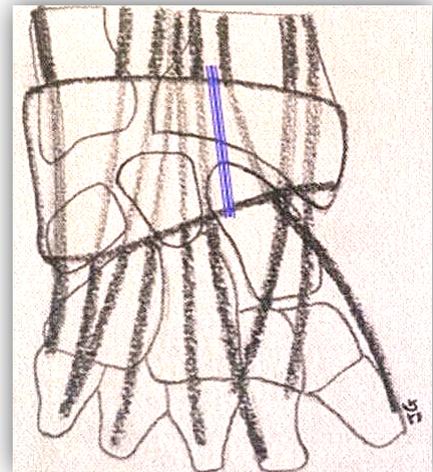
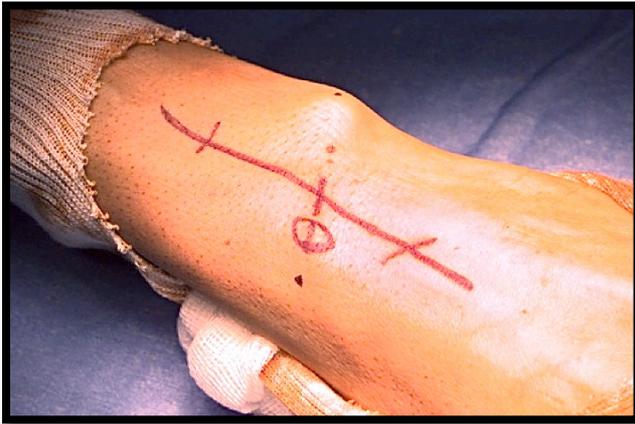
Cooney et col. préconisent un double abord, dorsal et palmaire, afin de faire un bilan des lésions ligamentaires le plus complet possible et de faciliter leurs réparation.

Le but est de diminuer les chances de survenue de défaut de consolidation osseuse, d'instabilité ou de collapsus intra carpien, conduisant à l'arthrose du poignet.

Malgré son fort pouvoir de dévascularisation, de fibrose et de raideur (9) (39), cette double approche semble donner les meilleurs résultats (43) (62) .

→ Luxations périlunaires pures :

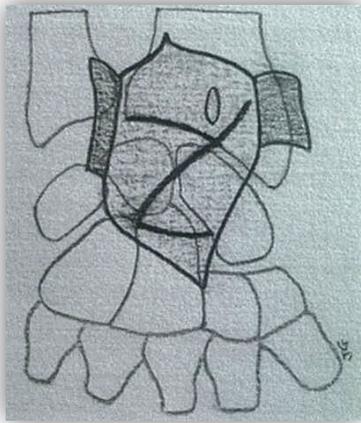
L'abord est dorsal longitudinal ou discrètement ondulé, de 5 à 6 cm centré sur l'interligne radio-carpienne et sur le tubercule dorsal du radius.



Figures :d'après O.Delattre in la chirurgie ligamentaire du carpe avant l'arthrose.

Le troisième compartiment est ouvert et le tendon du long extenseur du pouce est récliné sur le versant radial. Le plancher du 4ème compartiment est décollé.

La rupture capsulaire est agrandie en « Z » ou en « H » selon les habitudes, en essayant de respecter au mieux les éléments ligamentaires intacts.



**Figure 22: capsulotomie élargie selon herzberg. D'après J.Garret in la chirurgie ligamentaire du carpe avant l'arthrose.**

L'hémarthrose est évacuée et un premier bilan des lésions est fait.

L'abord dorsal expose à la fois la partie dorsale des ligaments scapho-lunaire et luno-triquetral, ainsi que le pôle proximal du scaphoïde.

Les réparations se font dans l'ordre inverse de l'apparition des lésions.

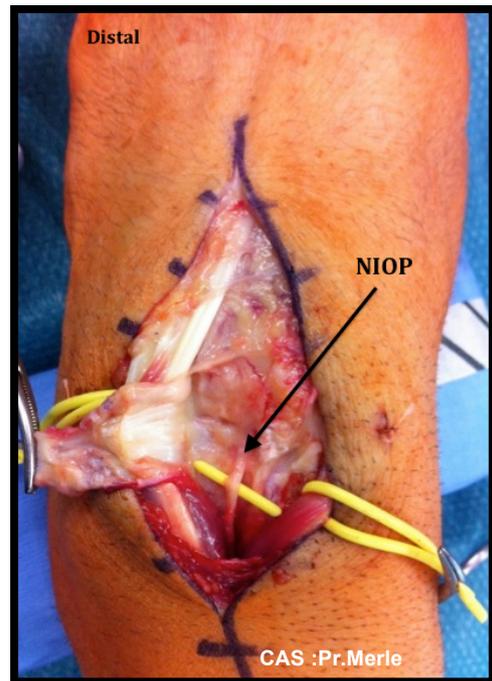
Pour des raisons de facilités techniques, la non réduction orthopédique première permet de profiter de l'espace créé naturellement par la luxation (artifice de Merle et Dautel (88)). En effet, les facettes lunariennes du scaphoïde et du triquetrum sont aisément accessibles, et il faut à ce stade préparer le brochage des os de la première rangée.

Cet artifice permet un gain de temps important et une introduction précise qu'aucun brochage percutané ne peut reproduire.

La réduction est manuelle, douce et progressive, associant une traction axiale à une manœuvre de levier (à l'aide d'instrument mousse) entre le lunatum et les os de la deuxième rangée.

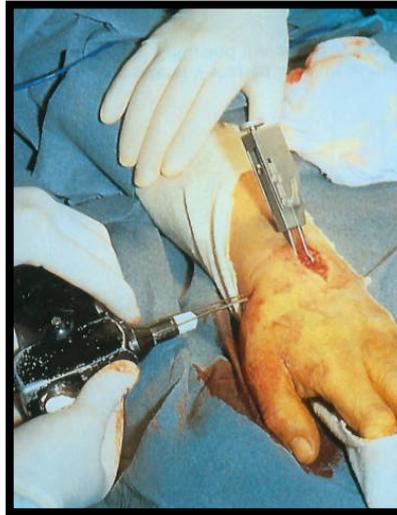
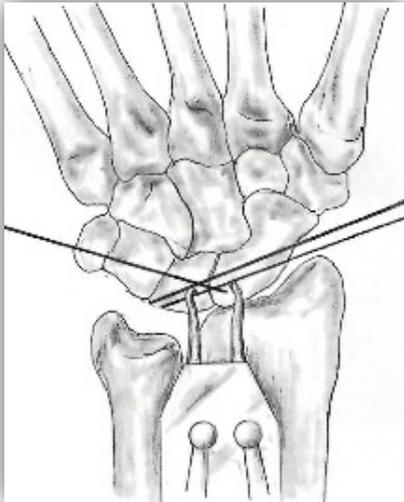
À ce stade un deuxième bilan lésionnel s'impose inspectant les lésions ligamentaires interosseuses et les possibilités de réinsertion.

Une dénervation partielle par résection du nerf interosseux postérieur (NIOP) peut et devrait être effectuée systématiquement. Le but est d'améliorer la symptomatologie douloureuse à moyen et à long terme(89), sans dénaturer la proprioception du poignet(90).



Le lunatum doit être parfaitement aligné dans le plan frontal et sagittal. La position adéquate est obtenue le plus souvent en réalisant des brochages scapho-lunaire et triquetro-lunaire. Dans le cas où la translation ulnaire du lunatum, et/ou la bascule dans le plan sagittal ne peuvent être contrôlées, un brochage radio-lunaire de centrage s'impose. Il sera introduit au niveau du plancher du 4<sup>ème</sup> compartiment et orienté en direction du dôme lunaire afin de contrôler le DISI. L'interligne triquetro-lunaire est simplement brochée, la réparation du ligament interosseux étant rarement possible.

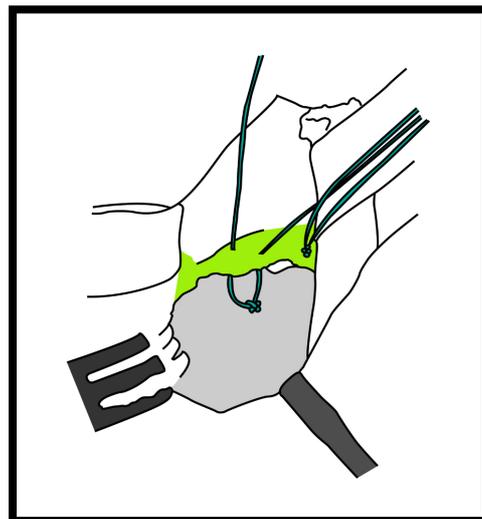
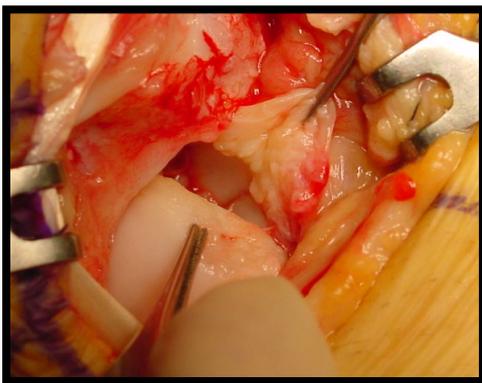




**Figure 23 :Mise en place des broches Scapho-lunaire et triquétero-lunaire d'après gelberman.**

Une réinsertion directe du ligament interosseux scapho-lunaire est réalisable lorsque la rupture est franche au niveau d'une des berges d'insertion.

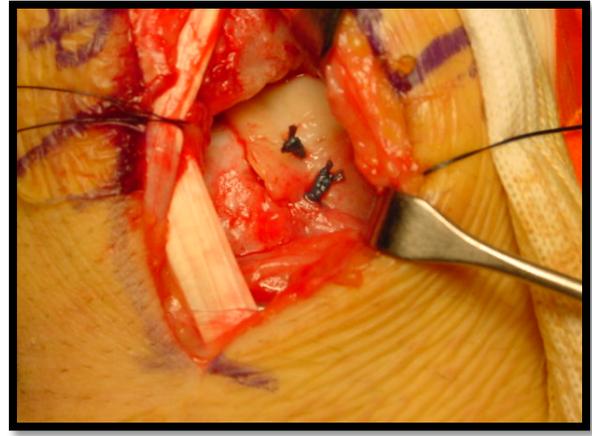
Cette réinsertion peut s'effectuer à l'aide de micro-ancres, de points trans-osseux ou par une suture directe. Les sutures seront verrouillées une fois la réduction et le brochage scapho-lunaire effectués. Lorsque le ligament est avulsé, la réinsertion est inutile car vouée à l'échec. Seul le brochage osseux est alors réalisé, et il est important d'y associer une capsulodèse dorsale. À noter que fréquemment, il n'y a pas de ligament luno-triquétral à réparer directement.



**Figure 24: réparation du ligament scapho-lunaire par micro-ancre et capsulodèse dorsale dans le même temps, d'après P.Mansat.**



A



B

Figure 25:.(A)Mise en place des ancrs sur le scaphoïde . À noter le présence de broches joystick de réduction.  
(B) Vue après fermeture du GAP scapho-lunaire et suture du reliquat de ligament scapho-lunaire d'après P.Mansat

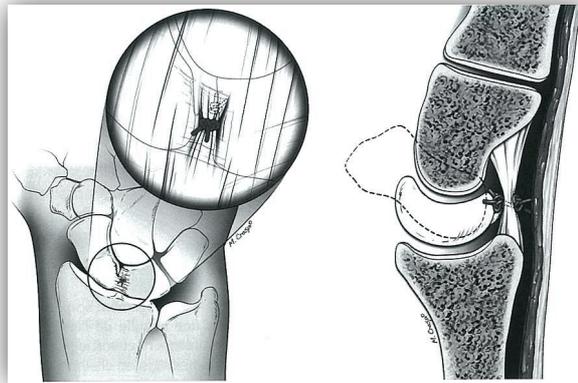
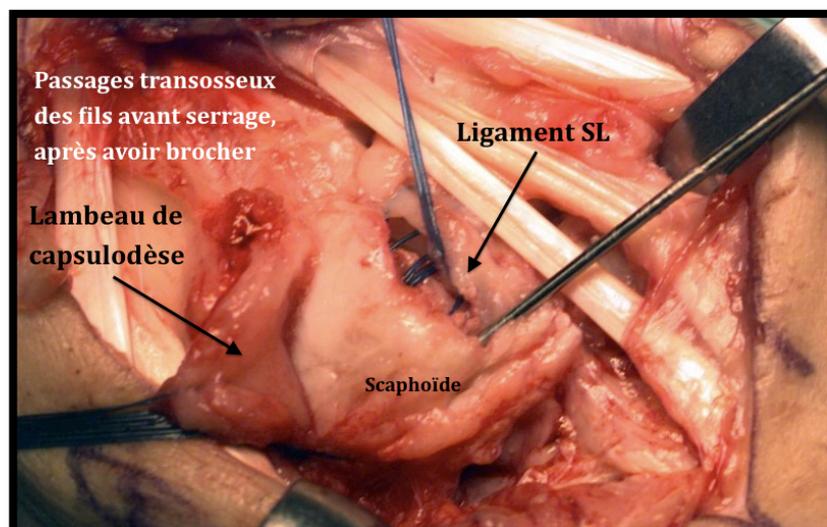
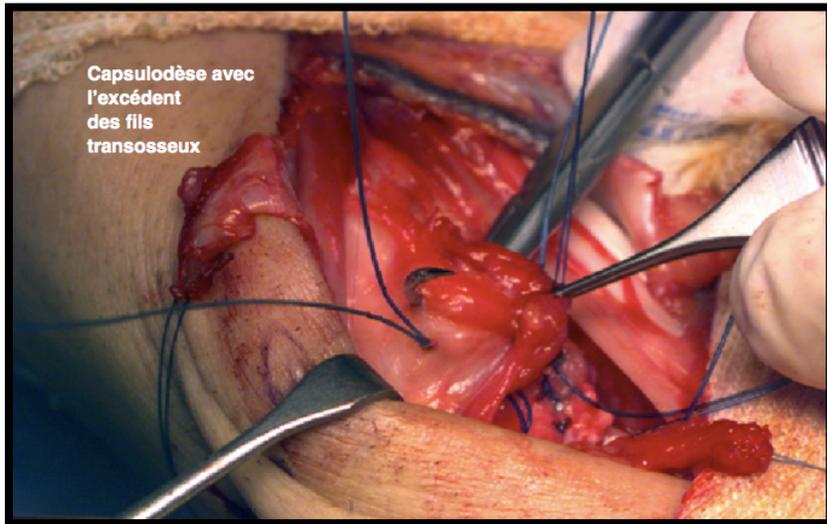


Figure 26 :Une suture est réalisée au niveau radio-carpien de manière à faire une capsulodèse entre la capsule dorsale et la portion dorsale du ligament scapho-lunaire. D'après Mathoulin in la chirurgie ligamentaire du carpe avant l'arthrose.





D'après M.Rongières.

Les différents temps de réduction bénéficient d'un double contrôle visuel et radiologique (amplificateur de brillance).

La stabilité médio-carpienne est testée par des mouvements de tiroir antéro-postérieur. Le type de synthèse entre les os du carpe est sujet à polémique. Un brochage radio-lunaire ou scapho-capital, dans le but de stabiliser la première rangée, est réalisé tout en évitant le DISI et l'horizontalisation du scaphoïde.

L'abord palmaire, non systématique, est réalisé dans les circonstances suivantes :

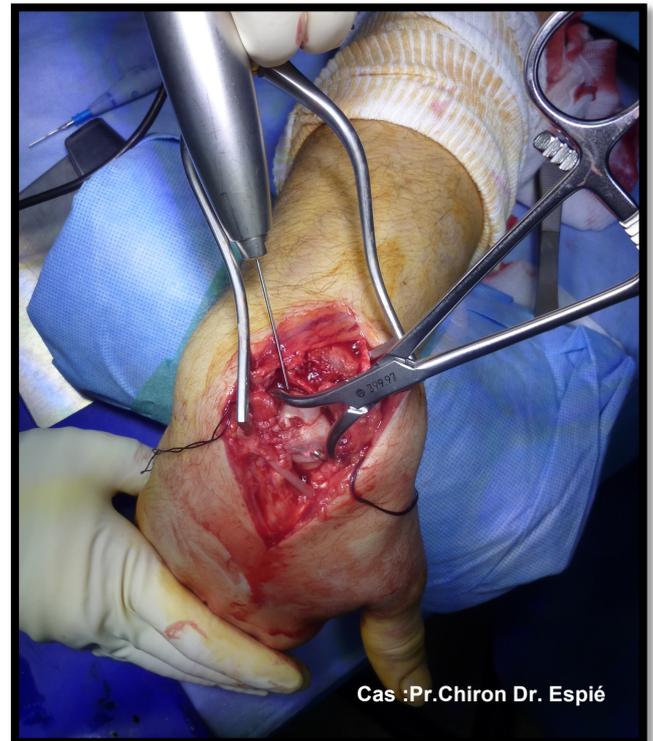
- Souffrance aigue du nerf médian.
- Irréductibilité d'une luxation palmaire osseuse.
- Instabilité majeure non réductible par la seule voie dorsale.



→Fractures-luxations trans-scapho péri-lunariennes :

L'ostéosynthèse du scaphoïde est le premier temps du traitement.

Elle peut être réalisée lors de l'approche dorsale comme précédemment décrite, ou par une voie d'abord palmaire permettant de réduire et de contrôler au mieux les déplacements fragmentaires qui se situent dans les trois plans de l'espace. Elle permet d'ouvrir le canal carpien et d'effectuer une réparation du plan ligamentaire antérieur le cas échéant.



L'abord palmaire révèle le plus souvent une déchirure de la capsule palmaire transversale en forme de sourire inversé. Cette déchirure s'étend de la zone scapho-lunaire à la zone triquétero-lunaire en passant par l'espace de Poirier.

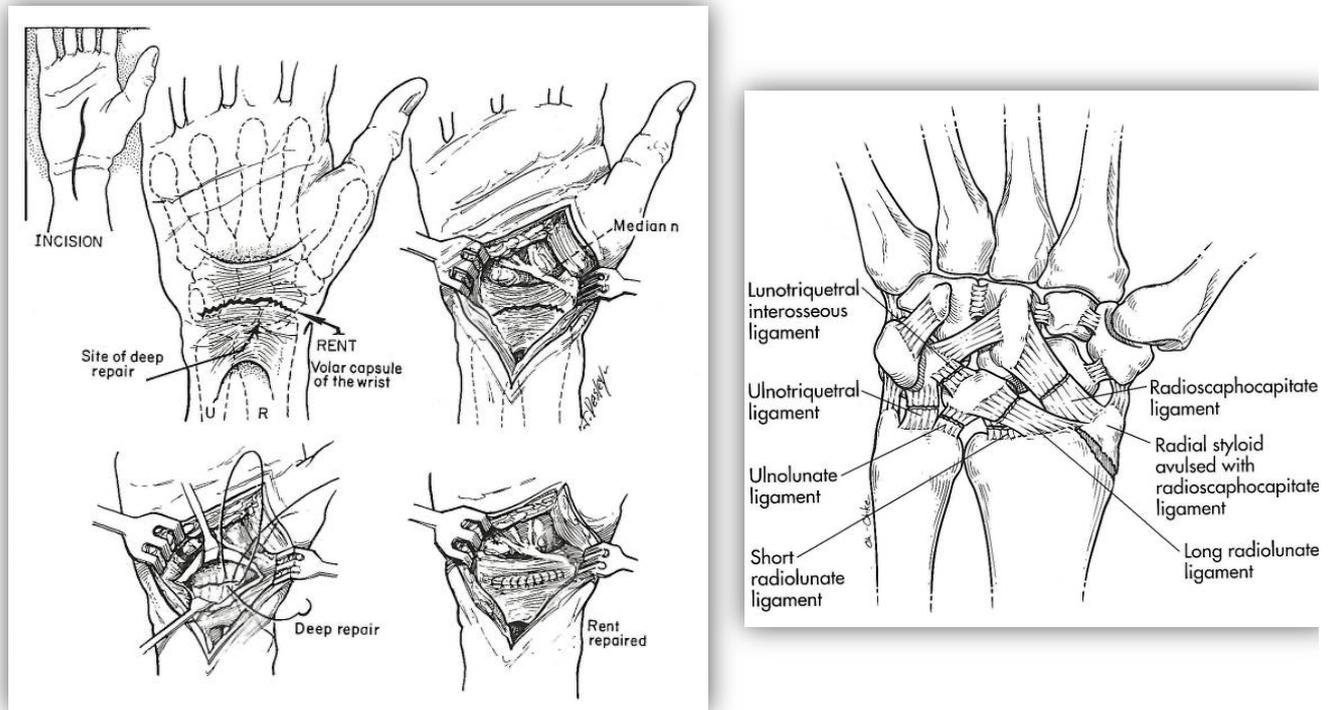
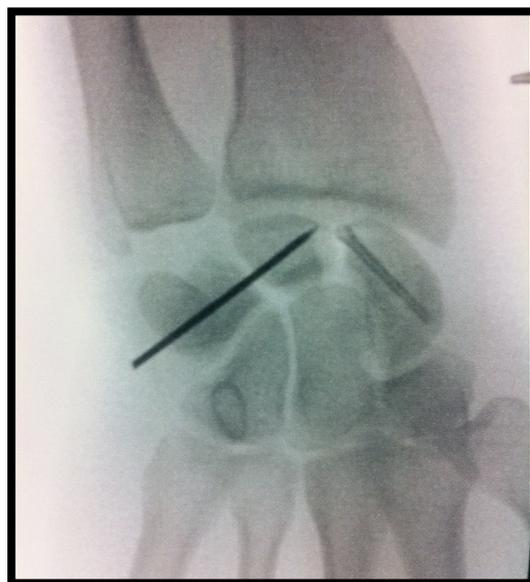


Figure 27 :Schémas d'après Cooney

L'ostéosynthèse du scaphoïde est effectuée soit par un double brochage soit par un vissage en compression.



En cas de comminution importante, les broches sont plus aisées d'utilisation et évitent la pérennisation d'un « gap » osseux. Les fractures comminutives du scaphoïde peuvent relever d'une greffe spongieuse prise au dépend du plancher du 4ème compartiment des extenseurs, pour restituer toute sa hauteur.

Les arthrodèses temporaires interosseuses (triquetro-lunaire et/ou radio-lunaire et/ou scapho-capitale) sont ensuite réalisées. L'utilisation de broches « joystick » plantées dans le lunatum et le scaphoïde aide à la réduction.

La rotation du scaphoïde est corrigée par pression dorsale sur le tubercule ou par pression palmaire sur le pôle proximal (ou les deux).

Le lunatum ne doit pas tourner en dorsal durant les manipulations du scaphoïde. Si la réduction est instable, des broches « joystick » sur le scaphoïde et le lunatum pour maintenir la réduction seront utilisées. Puis la déchirure palmaire est suturée.

Une fois la stabilité du montage assuré, les nœuds seront verrouillés.

Le débat reste encore ouvert sur le moyen de fixation mais la stabilité du montage et la restitution de la hauteur de la première rangée font l'unanimité.

→ Traitement des lésions associées :

- Les fractures du triquetrum et du capitatum peuvent bénéficier d'un vissage en compression.
- Les fractures-luxation trans-scapho périlunaire avec lésion du ligament interosseux scapho-lunaire constituent une association rare (23). Le plus souvent la rupture ligamentaire est incomplète. Si possible le ligament est réinséré et la stabilisation est assurée par un brochage scapho-lunaire.



- Fractures du radius : si la dislocation carpienne réalise un à plusieurs fragments de l'extrémité distale du radius, les lésions majeures à considérer sont ligamentaires et proximales, entre le radius et les os de la première rangée. Ces lésions justifient un double abord pour réinsérer au mieux les structures ligamentaires afin de stabiliser le carpe sous l'auvent radial.

Les fractures associées du radius (cunéene externe), sont stabilisées par brochage ou plaque-vis. Le temps de réduction fracturaire précède celui de la réduction des lésions carpiennes.



- En cas de dégâts cartilagineux trop importants, la résection de la première rangée des os du carpe ou une arthrodèse de poignet apportent une solution palliative.



- L'énucléation du lunatum : la résection des os de la première rangée peut s'avérer la seule solution en urgence lorsque le lunatum a perdu toutes ses attaches vasculaires, et donc voué à la nécrose. Ce traitement non conservateur est réalisable à condition que la tête du capitatum et la facette lunarienne du radius soit indemne de toutes lésions cartilagineuses. Cette technique semble donner de bons résultats à long terme (91) (92). Cependant, on peut lui reprocher le risque de perte de force et la possibilité ultérieure d'arthrodèse partielle. Dans le cas fréquent de survenue d'une arthrose post-traumatique de la tête du capitatum, la seule possibilité est une arthrodèse radio-carpienne.



**Figure 28: Énucléation du lunatum d'après Richard A. in Hand surgery Vol.1**

→ Suites post opératoires :

Après régression de l'œdème post opératoire, le poignet est immobilisé par une manchette plâtrée pour une durée minimale de 6 semaines dans les luxations pures et de 12 semaines dans les fractures luxations avec atteinte du scaphoïde.

Des contrôles radiologiques seront réalisés en post opératoire immédiat puis à distance à 6 semaines. Le patient débute immédiatement une auto-rééducation des chaînes digitales. La rééducation du poignet sera effective à l'ablation des broches.

## 7. Complications.

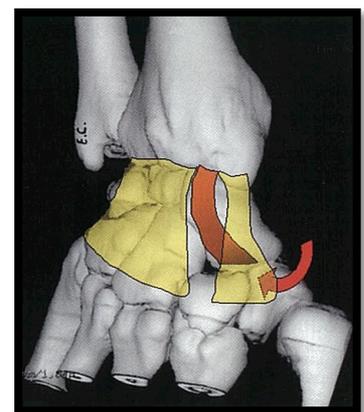
Les complications de cette lésion sévère du poignet, sont nombreuses.

Il est tentant de dire que la première complication est l'absence de diagnostic car cette lésion, malgré sa sévérité, reste omise dans près de 25% des cas selon Herzberg (9).

Malheureusement les formes subaigües ou chroniques ne sont pas si rares (9) (45).

Dans un délai de 3 à 6 semaines (45) post-traumatique une procédure à ciel ouvert peut être appliquée, avec des difficultés supplémentaires lors de la réduction et des résultats au long cours moins bons.

Les principes du traitement seront les mêmes qu'à la phase aigüe (<7 jours). Il est préférable d'y associer une capsuloplastie de type Blatt (93) ou radio-triquetrale dorsale pour suppléer les ligaments inter-carpéens. Au delà, de ces délais (jusqu'à 12 semaines pour Cooney et Col.) ou en cas d'irréductibilité, un traitement palliatif de type résection de la première rangée des os du carpe ou arthrodèse intra carpienne sera réalisé.

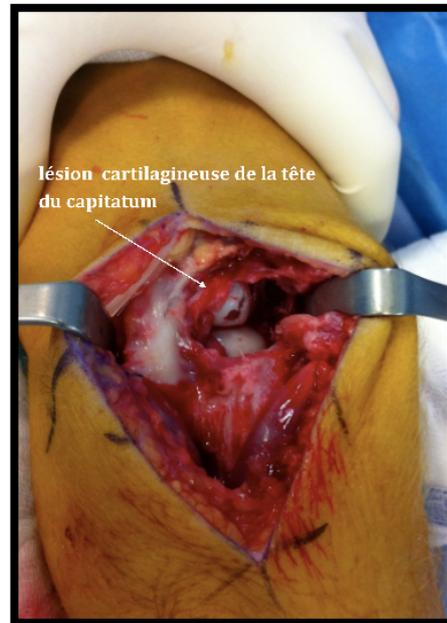


**Figure 29: capsulodésé selon Blatt, le scaphoïde est verticalisé(flèche).**

En dehors de ces retards de prise en charge, l'évolution de ces traumatismes articulaires complexes est grevée par les complications des lésions ligamentaires (instabilité du carpe), de la fracture du scaphoïde (cal vicieux, pseudarthrose...), des complications liées aux « fractures annexes » (styloïde, capitatum...) conduisant à une raideur variable et à une arthrose précoce (19).

#### Lésions cartilagineuses :

Les lésions chondrales, véritables lésions de passage, (notamment du dôme du capitatum) vont entraîner douleurs chroniques et arthrose précoce.



#### Complications immédiates :

Les complications immédiates sont liées aux circonstances même de l'accident comme dans le cadre d'un polytraumatisme, ou liées au traitement (infection sur matériel d'ostéosynthèse, hématome, syndrome des loges...).

En cas de fracture associée ou d'embrochage percutané, il existe un risque de déplacement secondaire.

### Neuropathie aigue :

Le problème des neuropathies aiguës du nerf médian est généralement résolu par la simple réduction de la luxation (9) (64) (61) (67). Certains auteurs préconisent toutefois une ouverture systématique du canal carpien (45).

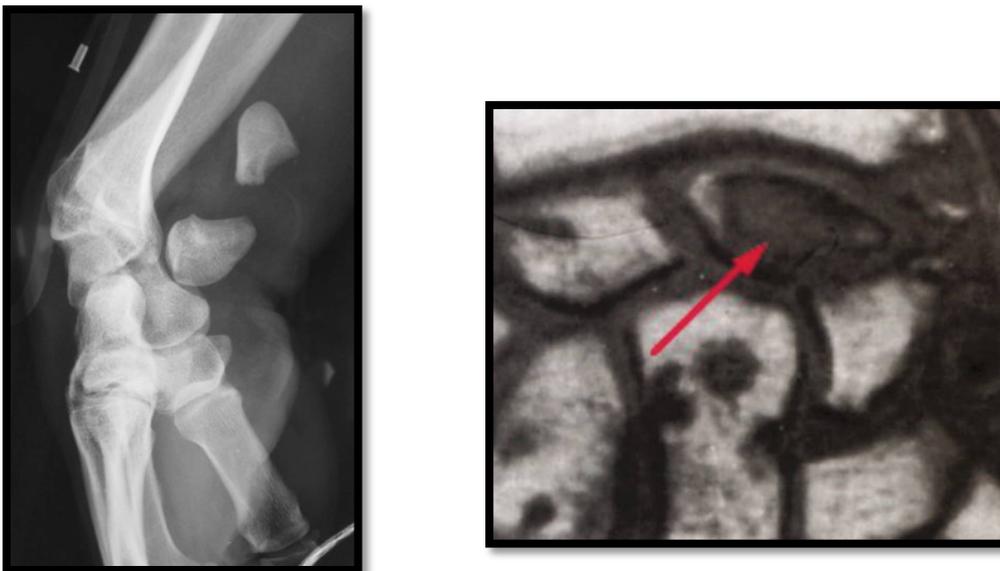
### Syndrome douloureux régional complexe :

L'algodystrophie peut avoir des conséquences fonctionnelles sévères.

En cas de fracture-luxation trans-scaphoïdienne, les complications possibles sont le cal vicieux et la pseudarthrose du scaphoïde.

### Nécrose :

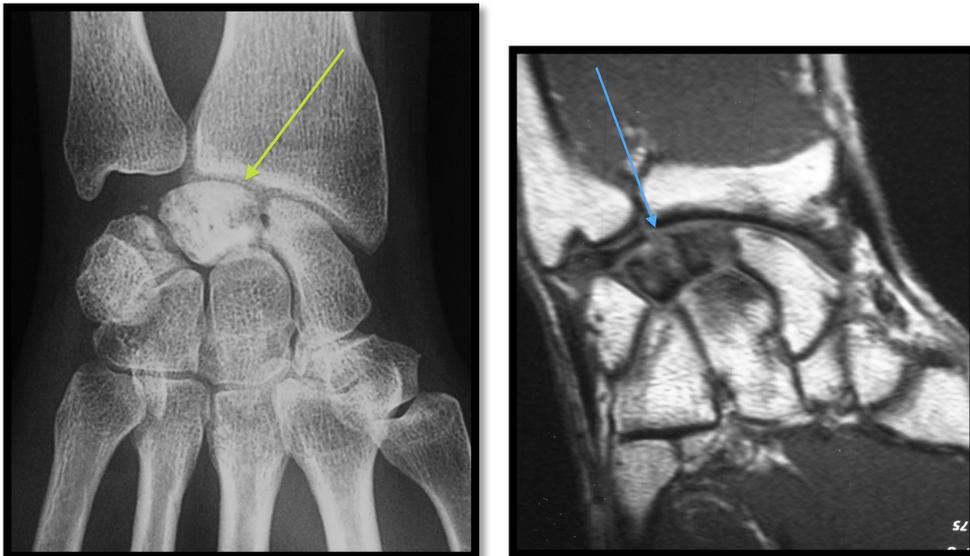
La survenue d'une nécrose secondaire du lunatum ou du pôle proximal du scaphoïde (9) (59) (62) (64) (67) est une complication classique, mais rare (9). Celle du lunatum, est extrêmement rare aussi longtemps que la suppléance du ligament palmaire radio-lunaire n'est pas sacrifiée (45) (67) (77) (94) (95). En cas de fracture luxation, le risque de nécrose est moins important que dans les formes de luxations pures, car les attaches ligamentaires porte vaisseaux sont conservées.



**Figure 30: Aspect radiographique d'une énucléation du pôle proximal du scaphoïde.**

**Nécrose du pôle proximal du scaphoïde :Aspect IRM en hyposignal T1.**

Cependant des ischémies transitoires du lunatum peuvent se voir et ne doivent pas être confondus avec une authentique nécrose : en effet, la prise en charge doit être évidemment conservatrice (intérêt de l'IRM). Le lunatum apparaît alors plus clair, en comparaison avec les autres os du carpe qui l'entourent rendus ostéopéniques par l'immobilisation.



**Figure 31:Flèche verte :aspect radiographique d'un changement de densité transitoire du lunatum.Flèche bleue :Aspect IRM d'une authentique nécrose du lunatum.**

### Arthrose post-traumatique :

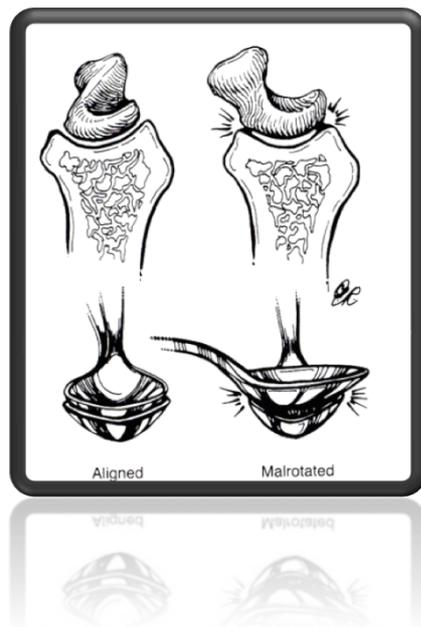
Les instabilités du carpe post traumatique restent difficiles à prendre en charge, et peuvent apparaître secondairement, avec un risque d'arthrose radio et/ou médio-carpienne. Elle est soit dissociative (CID) ou non dissociative (CIND) :

- Les CID par lésion du ligament scapho ou triquetro-lunaire, requièrent une reconstruction ligamentaire ou une arthrodèse.
- Les CIND sont radio ou médio-carpienne. Elles peuvent nécessiter une arthrodèse intra-carpienne ou radio-carpienne limitée.

Watson (96) définit l'arthrose secondaire aux dissociations scapho-lunaires par rupture du ligament interosseux scapho-lunaire sous le terme de SLAC wrist (Scapho-Lunate Advanced Collapse). L'arthrose secondaire à la pseudarthrose du scaphoïde est définie par analogie sous le terme de SNAC wrist (Scaphoïd Non-union Advanced Collapse).

Dans un poignet avec une instabilité scapho-lunaire ou une pseudarthrose du scaphoïde, les contraintes ne se transmettent plus qu'à la périphérie de la fossette scaphoïdienne du radius, entraînant un excès de pression et une usure cartilagineuse.

Il assimile le scaphoïde à une cuillère à thé qui en cas de subluxation ou de pseudarthrose tournerait et présenterait alors un défaut de congruence (96).

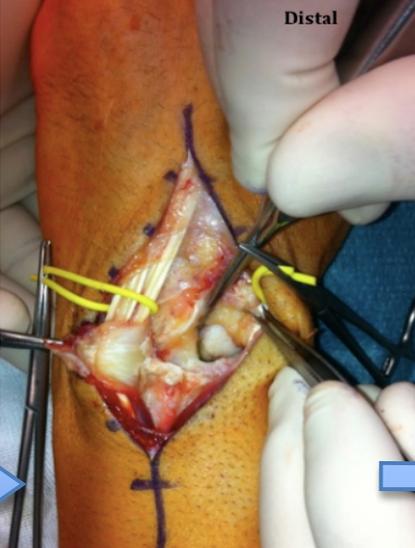
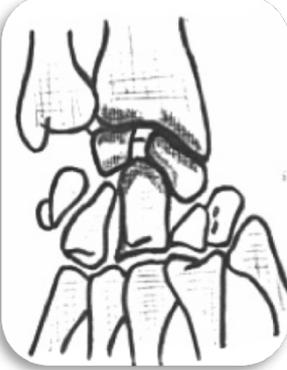
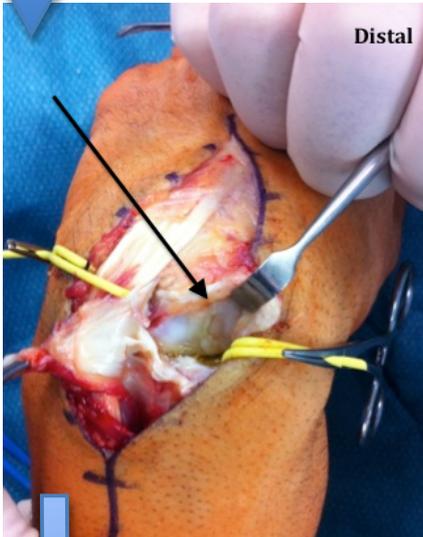
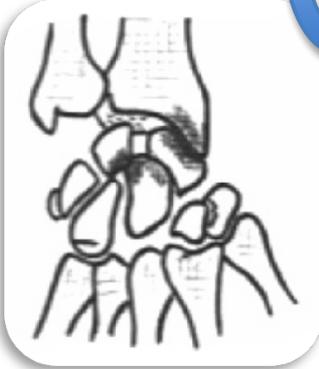


**Figure 32 : incongruence radio-scaphoïdienne d'après Watson.**

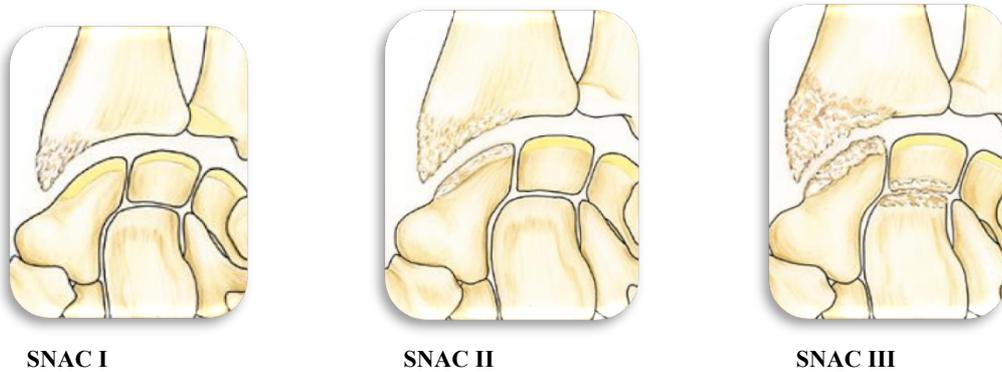
Il définit par ailleurs une séquence dégénérative chronologique de cette arthrose qui débute dans la radio-scaphoïdienne distale, progresse dans toute la radio-scaphoïdienne pour enfin toucher la médio-carpienne au niveau de la capito-lunaire.

A ce stade, il existe un collapsus carpien avec perte de la hauteur du carpe, un DISI (Dorsal Intercalated Segment Instability). Le capitatum vient s'encaster dans l'espace scapho-lunaire, aggravant la dissociation. Il constate par ailleurs, même en cas d'arthrose très évoluée, une conservation de l'interligne radio-lunaire.

Tableau 1: Classification SLAC Wrist selon Watson modifiée.

 <p><b>SLAC I: Arthrose entre la styloïde radiale et le scaphoïde</b></p>	 <p><b>A</b></p>	 <p><b>SLAC II : Arthrose radio-scaphoïdienne (RSc)</b></p>
<p>Dans le sens des aiguilles d'une montre :</p> <p>Aspect per-opératoire d'un SLAC IV avec rupture complète du ligament SL.(A)</p> <p>Aspect de chondropathie sévère du pôle proximal du scaphoïde.(B)</p> <p>Aspect radiographique avec arthrose radio et médio-carpienne, contact os-os et diminution de la hauteur du carpe.(C)</p>	 <p><b>SLAC IV : Arthrose RSc+Radio-lunarienne+médio-carpienne</b></p>	 <p><b>B</b></p>
 <p><b>SLAC III B : Arthrose RSc+luno-capitale+chondromalacie sur la fossette lunaire</b></p>	 <p><b>C</b></p>	 <p><b>SLAC III A : Arthrose RSc+luno-capitale.</b></p>

Dans le cas particulier de la pseudarthrose du scaphoïde, l'atteinte radio-scaphoïdienne proximale est rare, signe que l'instabilité rotatoire du scaphoïde ne touche que le pôle distal, puisque l'extrémité proximale reste solidaire du lunatum par le ligament interosseux scapho-lunaire.



**Figure 33 : Les 3 stades du SNAC wrist.**

L'explication de Watson a le mérite d'être pédagogique mais ne semble pas être vérifiée par les études expérimentales. Il n'existe pas de transmission des contraintes sur tout le pourtour de la facette scaphoïdienne du radius, mais plutôt sur le versant dorsal au fur et à mesure que l'instabilité s'installe. Kauer souligne le fait que les études des sections sélectives ligamentaires ne peuvent rendre compte de la réalité : l'ensemble des ligaments du carpe fonctionnant comme un tout. Il apparaît que la subluxation rotatoire du scaphoïde entier ou de l'extrémité distale en cas de pseudarthrose, augmente les contraintes radio-scaphoïdiennes (97) (98). Le collapsus carpien issu des lésions ligamentaires et de l'augmentation des contraintes sur le lunatum, sera le déclencheur de l'arthrose médio-carpienne(99).

Ainsi, une dégradation arthrosique radiographique de ces poignets post traumatiques s'observe dans toutes les séries de la littérature dans 50% à 100% des cas (9) (59). Ces taux élevés reflètent sans doute le degré de lésions cartilagineuses initiales. La dissociation radio-clinique caractérise la pathologie arthrosique. Les traumatismes périlunaires sont donc des traumatismes sévères, aux multiples complications.

Le pronostic final, bien qu'incertain, laisse généralement des séquelles importantes (diminution de la mobilité et de la force ainsi que des douleurs chroniques), pouvant avoir un impact socio-professionnel pour le patient.

## **2<sup>ème</sup> Partie : Étude clinique.**

### **LUXATIONS ET FRACTURES-LUXATIONS PÉRILUNAIRES DU CARPE, ÉTUDE RÉTROSPECTIVE D'UNE SÉRIE DE 65 CAS REVUE AU REcul MOYEN DE 8 ANS.**

#### 1. Introduction.

##### 1.1.1. Problématique.

Ce travail avait pour but d'étudier les luxations et fractures luxations périlunaires du carpe et de confronter les résultats aux données de la littérature.

##### 1.1.2. Hypothèses de travail.

L'objectif principal était de déterminer s'il existait une corrélation entre les différents types lésionnels ou les différentes prises en charge chirurgicales, et les résultats cliniques, fonctionnels et radiologiques retrouvés. L'objectif secondaire était de mettre en évidence d'éventuels facteurs de gravité permettant de prédire une évolution vers un mauvais résultat clinique ou vers l'arthrose.

#### 2. Matériel et méthode.

##### 2.1.1. Matériel.

Il s'agissait d'une étude rétrospective réalisée au CHU de Toulouse sur la période de janvier 1995 à Mars 2010. Deux centres de chirurgie orthopédique et traumatologique, celui de Purpan dirigé par le Professeur P.Bonnevialle et celui de Rangueil dirigé par le Professeur P.Chiron ont permis de recueillir les données.

Toutes les activités opératoires relatives aux traumatismes du poignet sur la période d'étude et sur les deux sites, ont été analysées à l'aide des logiciels de recueil des actes médicaux techniques Fusion® puis Orbis®.

#### 2.1.1.1. Critères d'inclusion, d'exclusion.

##### Critères d'inclusion

Ont été inclus dans l'étude les patients hospitalisés dans un des deux services pour un traumatisme aigue (<7 jours (9)) unilatéral du poignet à type de luxation pure ou de fracture-luxation périlunaire authentifiée par une radiographie de face et de profil. Les patients devaient accepter de revenir en consultation et présenter un dossier clinique complet.

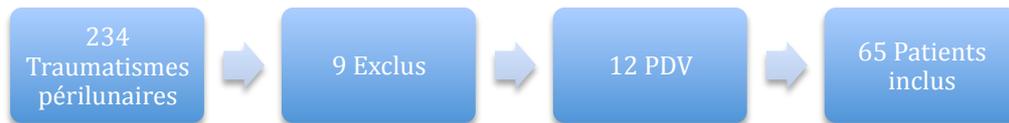
##### Critères d'exclusion

Ont été exclus de cette étude les patients ayant bénéficié d'un suivi clinique et radiographique inférieur à deux ans et ceux ayant présenté un cas de traumatisme périlunaire subaigüe ou chronique (9) afin de rendre la série plus homogène.

#### 2.1.1.2. Collectifs.

Une liste exhaustive de 4963 traumatismes du poignet est ressortie de la recherche informatisée. Seuls 234 patients présentaient un traumatisme périlunaire (152 pour le CHU de Purpan et 82 pour celui de Rangueil), ce qui représentait 4,7% des traumatismes du poignet(45) (39). Il est important de souligner que tous les 234 patients de départ, ont pu être contactés soit par téléphone, mail, ou via leur médecin traitant. Malheureusement, 148 patients ont refusé de participer à cette étude. Douze patients avaient déménagé hors de la région Midi-Pyrénées, et étaient considérés comme perdus de vue.

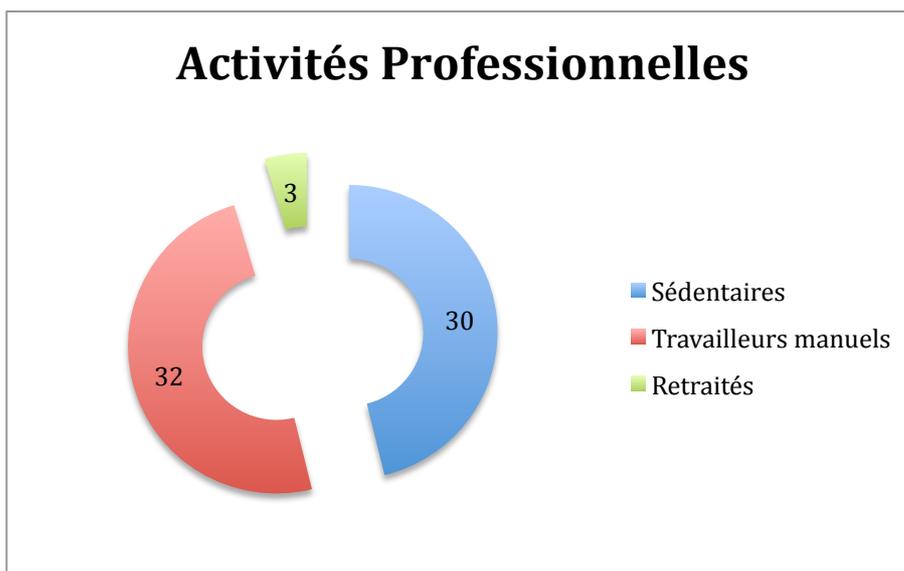
Neuf patients ont été exclus : 4 dossiers étaient incomplets, 4 patients présentaient une lésion subaiguë ou chronique (9) et 1 présentait une atteinte bilatérale. Au total, 65 patients correspondaient aux critères d'inclusion, dont 18 luxations pures et 47 fractures-luxations.



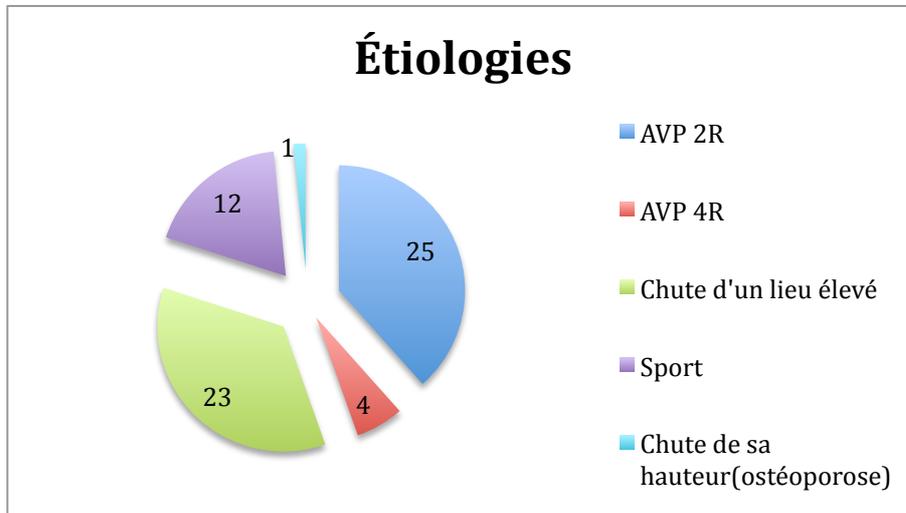
**Figure 34 : Présentation du collectif**

#### 2.1.1.2.1. Patients.

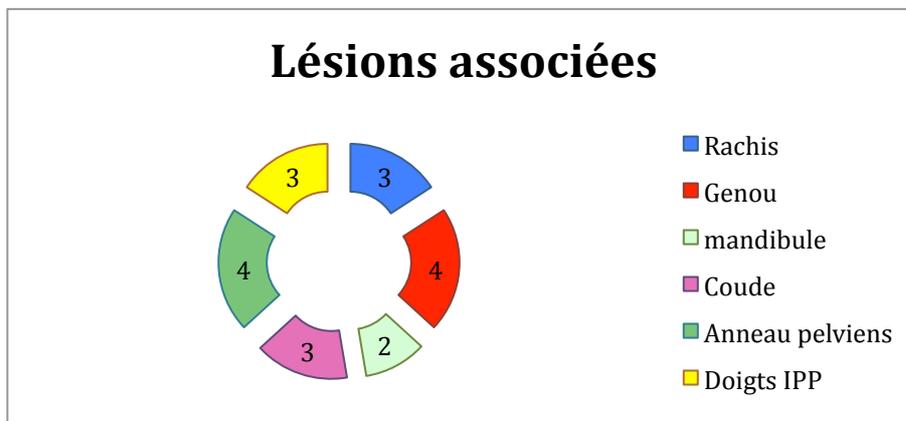
Cette étude a permis de colliger 65 patients. Il s'agissait préférentiellement d'hommes, avec 62 hommes (95%) et 3 femmes (4,6%) pour un sexe-ratio de 20,6:1. L'âge moyen au moment du traumatisme était de 33 ans, le plus jeune ayant 17 ans et le plus âgé 73 ans. Parmi ces 65 patients, 31 patients étaient atteints à leur côté dominant. Le côté atteint était droit dans 30 cas et gauche dans 35 cas. Trente-deux patients étaient des travailleurs manuels.



Les étiologies étaient principalement des traumatismes à haute énergie. Témoin de ces mécanismes à haute vélocité, 7 patients étaient polyfracturés et 4 répondaient à la définition d'un polytraumatisé.



Des lésions associées étaient retrouvées chez 23 patients.

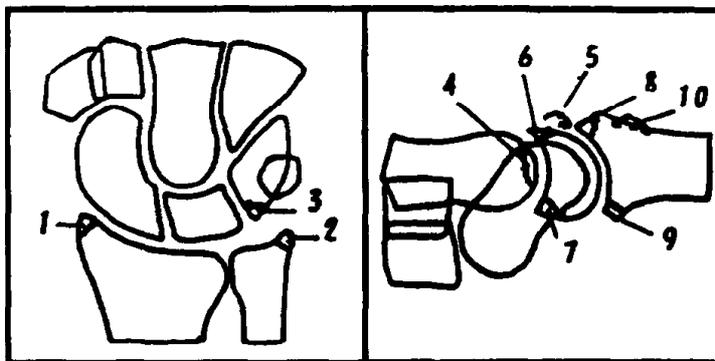


#### 2.1.1.2.2. Lésions et classifications.

La majorité des luxations et fractures-luxations périlunaires du carpe résulte d'un mécanisme à haute énergie dû le plus souvent à une chute sur la paume de la main, poignet en hyperextension. Elles sont responsables de lésions ostéo-cartilagineuses et capsulo-ligamentaires importantes. Les classifications de ces traumatismes articulaires complexes du carpe sont nombreuses (9) (56) (59) (100).

La classification radiologique de Herzberg et col. (9) a été retenue dans cette étude. Elle permet le classement de toutes les formes de luxation et fractures-luxations périlunaires du carpe, contrairement à celle de Witvoët et Allieu (56) qui considère uniquement les déplacements postérieurs.

Sur les clichés de face, il a été retrouvé 18 luxations périlunaires pures (27,7%) et 47 fractures-luxations périlunaires dont 27 formes trans-scapho-périlunaires (41,5%), et 20 formes à scaphoïde intact (30,8%). L'existence de « chips » fractures ou fractures avulsions, comme l'a décrit Herzberg, était retrouvée dans 7 cas.



**Figure 35: "Chips" fractures d'après Herzberg.**1, pointe styloïde radiale;2, pointe styloïde ulnaire ;3, triquetrum au niveau des attaches du ligament triquéro-lunaire(4 cas) ;4, tête du capitatum ;5, face dorsale du triquetrum ;6, corne dorsale du lunatum(2 cas) ;7, corne palmaire du lunatum ;8, berge dorsale du radius(1 cas);9, berge antérieure du radius;10, Tubercule dorsal du radius.

Les fractures du scaphoïde étaient selon la classification de Schernberg (60) de stade I dans 7 cas, de stade III dans 16 cas et de stade IV dans 4 cas. Hormis la fracture du scaphoïde, des lésions de type grand arc ont été rapportées: 2 cas de fractures de l'os triquetrum, et 2 cas de fracture de l'os capitatum entrant dans le cadre d'un syndrome de Fenton (46).

Sur les clichés de profil, en prenant comme référence le sens de déplacement du lunatum, 62 des lésions étaient à déplacement postérieur, dont 36 stades I ( lunatum en place sous le radius), et 26 stades II (lunatum luxé en avant du radius). Trois patients présentaient une luxation antérieure (2 stades I et 1 stade II).

<b>Tableau 1 : Distribution des 65 cas selon la classification de Herzberg</b>					
	Dorsal			Palmaire	
	Stade I	Stade IIA	Stade IIB	Stade I	Stade II
LPL (n=18)	8	9	1	0	0
FLPLSC+ (n=27)	19	6	0	2	0
FLPLSC-(n=20)	9	7	3	0	1

### 2.1.1.2.3. Traitements et techniques chirurgicales.

L'attitude en urgence était résolument chirurgicale. Le délai de prise en charge était considéré comme aigu lorsqu'il était inférieur à une semaine (9). Soixante patients ont été pris en charge dans les 6,6 heures en moyenne (2 –16 heures) suivant le traumatisme. Malgré la sévérité des lésions, 5 patients ont eu un retard diagnostique de 3,6 jours en moyenne (1 à 7 jours), soit 7,7% de la population étudiée. Dans 2 cas il s'agissait d'une luxation pure et dans 3 cas d'une fracture-luxation avec fracture du scaphoïde. Le patient avait sous estimé sa lésion (1 cas), ou bien il existait une vraie erreur diagnostique (4 cas). En effet, ces patients sont ressortis des urgences avec une simple contention amovible pour « entorse du poignet » (3 cas) ou avec une prise en charge de fracture isolée du scaphoïde (1 cas). Devant la persistance des douleurs, les patients ont été amenés à consulter de nouveau le service des urgences, où un avis spécialisé a permis d'établir le diagnostic.

Les patients ont été opérés sous garrot pneumatique (250mmHg) avec un temps moyen de 80 minutes (20-240 min), soit sous anesthésie générale (13 patients), soit sous anesthésie locorégionale (52 patients). Trois patients présentaient une ouverture cutanée en regard de la lésion.

Lors de l'établissement du bilan lésionnel initial, 26 patients présentaient des signes de souffrances neurologiques (40%). Trois d'entre eux, présentaient des signes de souffrances liées à une atteinte étagée du membre supérieur concerné, sans rapport avec le traumatisme périlunarien. Dans 1 cas il s'agissait d'une atteinte du nerf ulnaire, dans 1 cas il s'agissait d'une atteinte du nerf radial et dans 1 cas il s'agissait d'une atteinte plus globale entrant dans le cadre d'un syndrome des loges de l'avant bras. Ainsi, 23 patients présentaient des paresthésies dans le territoire du nerf médian lors du bilan lésionnel initial.

Chez 8 patients, il a été réalisé une neurolyse du nerf médian en urgence, 1 seul patient a bénéficié d'une résection du nerf interosseux postérieur comme thérapeutique adjuvante à l'analgésie (101) (102) .

Dix patients ont été traités par chirurgie percutanée, 55 à ciel ouvert (dont 42 par abord dorsal, 7 par abord palmaire et 6 par double abord). La réduction était à foyer fermé dans 26 cas et à ciel ouvert dans 39 cas. L'artifice de Merle-Dautel(88), consistant à profiter de l'espace créé par la luxation du lunatum pour préparer l'ostéosynthèse, avait été réalisé 6 fois. Après réduction, la stabilisation a consisté en un brochage scapho-lunaire pour 40 patients, un brochage triquetro-lunaire pour 50 patients et un brochage scapho-capital pour 20 patients. Les broches utilisées étaient celles de Kirschner 12/10 mm. Les fractures associées (scaphoïde, radius, triquetrum, capitatum) ont été traitées dans le même temps opératoire.

En cas d'exploration à ciel ouvert du poignet (48 cas), il avait été retrouvé 32 lésions du ligament scapho-lunaire. Tous les comptes rendus opératoires étaient explicites à ce sujet

**Tableau 2 : Distribution des lésions du ligament scapho-lunaire et du type de réparation**

	Intact	Avulsé non réparable	Désinséré/scaphoïde	Désinséré/lunatum	Désinséré NC
Non réparé	16	3			
Mini-Ancre			15	6	2
Suture direct					1
Points Trans Osseux			3	2	

**Tableau 3: Distribution des lésions du ligament scapho-lunaire et du type lésionnel**

	Intact	Avulsé non réparable	Désinséré/scaphoïde	Désinséré/lunatum	Désinséré NC
LPL	-	-	7	4	1
FLPL SC+	16	2	1	-	-
FLPL SC-	-	1	10	4	2

L'état des lieux pour le ligament triquetro-lunaire était moins exhaustif puisque 29 comptes rendus opératoires ne mentionnaient pas l'état du ligament.

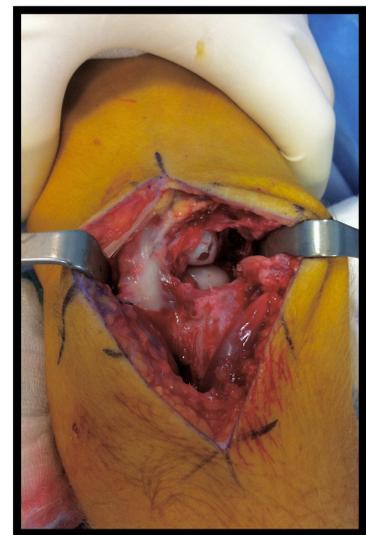
<b>Tableau 4 : Distribution des lésions du ligament triquetro-lunaire et du type de réparation</b>					
	Intact	Avulsé non réparable	Désinséré/lunatum	Désinséré/triquétrum	Désinséré NC
Non réparé	2	1			10
Mini-Anchres				1	1
Suture direct			1		3

<b>Tableau 5 : Distribution des lésions du ligament triquetro-lunaire et du type lésionnel</b>					
	Intact	Avulsé non réparable	Désinséré/lunatum	Désinséré/triquétrum	Désinséré NC
LPL	-	-	-	-	3
FLPL SC+	2	1	1	1	7
FLPL SC-	-	-	-	-	4

Le plan ligamentaire dorsal était déchiré dans tous les cas sauf un (47 cas). La réparation carpienne avait été renforcée par une capsulodèse dans 19 cas.

Aucune réparation n'avait pu être réalisée dans 6 cas, compte tenu de la sévérité des lésions. Dans un seul cas, le ligament radio-triquetral était respecté.

Le bilan cartilagineux était correctement réalisé par tous les opérateurs. Les lésions cartilagineuses étaient présentes dans 31 cas et absente dans 17cas. Elles étaient jugées comme sévères dans 12 cas. La tête du capitatum était atteinte dans 14 cas. De fait, le bilan cartilagineux et ligamentaire n'avait pas pu être réalisé lorsque la technique choisie était percutanée ou seulement palmaire (17 cas).



**Figure 36: Lésion de la tête du capitatum**

### 2.1.1.2.3.1. Luxations périlunaires pures.

Ces poignets étaient abordés par une voie d'abord dorsal unique le plus souvent ou par un abord palmaire complémentaire en cas d'irréductibilité ou en cas de signes neurologiques déficitaires. Certains opérateurs avaient choisi une technique percutanée. Le brochage de la première rangée des os du carpe est préparé par mise en place de broches de Kirschner de 12/10 mm proximo-distal, ou disto-proximal selon les habitudes de l'opérateur. Si besoin, afin de corriger le DISI, une broche 12/ 10mm faisant office de manche directionnel (« broche joystick ») est introduite temporairement au niveau de la corne postérieure du lunatum. Les broches étaient ensuite poussées dans le lunatum après la réduction.

**Tableau 6: Distribution des types de traitement en fonction des types lésionnels. Luxation périlunaires pure (LPL) ; Fracture-luxation (FLPL) avec fracture du scaphoïde (SC+) ou sans fracture du scaphoïde (SC-).**

Types de traitement	Types lésionnels selon la classification de Herzberg		
	LPL	FLPL	
		SC+	SC-
Percutanée	6	1	3
Dorsale	11	16	15
Double	1	3	2
Palmaire	-	7	-
Total	18	27	20

**Tableau 7: Moyens d'arthrodèse temporaire en fonction des lésions.**

Broches	LPL	FLPL SC+	FLPL SC-
Scapho-Lunaire (SL)	3	1	1
Triquetro-Lunaire (TL)	1	15	-
SL+TL	14	2	18
Scapho-Capitale	7	7	4
Luno-Capitale	-	1	-
Scapho-Capito-Hamatale	-	1	1
Radio-Lunaire	3	3	3
Radio-Luno-Capitale	1	1	-

#### 2.1.1.2.3.2. Fractures-luxations périlunaires.

##### Fractures du scaphoïde

La fracture associée du scaphoïde était ostéosynthésée avant réduction de la luxation périlunaire par vissage en compression (22 cas) ou à l'aide de deux broches de Kirschner de 12/10 mm (5 cas), en cas de comminution fracturaire importante, sous double contrôle visuel et radioscopique (11) (13). Une greffe osseuse prélevée au niveau plancher du 4<sup>ème</sup> compartiment des extenseurs a été réalisée en urgence 3 fois. La stabilisation du montage était effectuée par un vissage.

Sept des cas de fractures-luxations trans-scaphoïdienne ont été traités par une voie d'abord uniquement palmaire. Avec pour 3 cas une association à un brochage percutané et dans 4 cas sans broche associée (contention par plâtre). Dans 3 cas il avait été retrouvé une association lésionnelle peu fréquente, à savoir une fracture-luxation associée à une rupture du ligament scapho-lunaire (23). Dans deux de ces cas, le stade était dorsal IIA avec un scaphoïde fracturé en zone II ou III. Le ligament scapho-lunaire était alors avulsé et non réparable. Dans un cas, la luxation était antérieure de stade I avec un scaphoïde fracturé en zone III, avec un ligament scapho-lunaire désinséré sur le scaphoïde.

##### Fractures du Triquetrum et capitatum

La synthèse des autres os du carpe était uniquement effectuée par vissage (1 triquetrum et 2 capitatum). Dans 1 cas, compte tenu du caractère comminutif du triquetrum, aucune synthèse n'avait été réalisée. Dans le cas d'un syndrome de Fenton, un traitement conservateur de première intention était entrepris plutôt que l'arthrodèse capito-lunaire. En effet, malgré le potentiel de nécrose du fragment céphalique, une intervention ultérieure reste toujours possible et ce, avec une facilité accrue.

### Fractures de l'extrémité inférieure des deux os de l'avant bras

Il avait été retrouvé 10 fractures de la styloïde radiale, 10 de la cunéenne externe, ainsi que 17 fractures de la styloïde ulnaire. Dans 4 cas, une fracture comminutive articulaire de l'extrémité inférieure du radius était rapportée. L'ostéosynthèse de ces fractures associées était réalisée selon les techniques habituelles (broches ou plaques).

#### 2.1.1.2.4. Prise en charge post opératoire.

Tous les patients ont été immobilisés par une manchette antébrachio-palmaire pour une durée de 6 semaines ou 12 semaines si une fracture du scaphoïde était associée, soit 9,2 semaines en moyenne (6-24 semaines). Les broches de stabilisation ont été retirées sous anesthésie locale en ambulatoire à 6 semaines. La mobilisation active des chaînes digitales était immédiate. La rééducation a commencé après ablation du matériel d'ostéosynthèse et de la contention. Sa durée moyenne était de 3,9 mois (1-12 mois).

#### 2.1.2. Méthode d'étude.

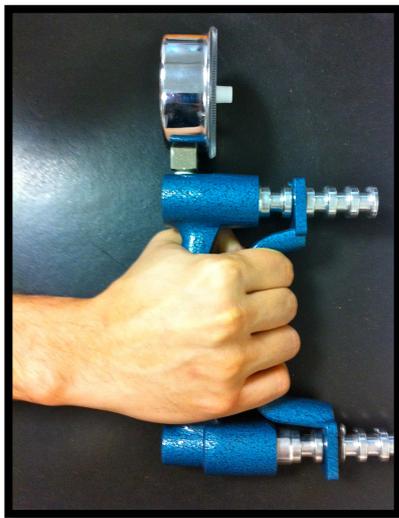
##### 2.1.2.1. Clinique.

Les patients ont été revus par un observateur unique et indépendant, en consultation ou par le service d'accueil des urgences pour les patients disponibles uniquement les week-ends. Les informations concernant l'âge, le sexe, le côté dominant, l'activité professionnelle, le contexte d'accident du travail, la durée d'arrêt de travail et le reclassement professionnel, ainsi que l'étiologie du traumatisme étaient recueillies.

La révision clinique utilisait des scores fonctionnels globaux tels que le score de Cooney, le Quick-DASH et le PRWE. Le score de Cooney (59) permet une évaluation subjective et objective des résultats cliniques incluant la douleur, le retentissement fonctionnel, la mobilité et la force musculaire par rapport au côté sain. Ainsi, les résultats étaient repartis en quatre niveaux : excellent, bon, moyen et mauvais. Le Quick-DASH(103) « *Disability of the Arm-Shoulder-Hand* » est un questionnaire d'auto-évaluation subjectif de la capacité fonctionnelle

globale du membre supérieur, utilisable quelle que soit la pathologie. Le « Patient Rated Wrist Evaluation » (104) (105) apparaît comme un outil d'évaluation rapide et spécifique des pathologies du poignet traitées ou non. Le Quick-DASH et le PRWE apparaissent comme deux outils performants d'évaluation de l'incapacité fonctionnelle. Pour ces deux questionnaires, le score obtenu après conversion est rapporté à une échelle de 0 à 100. Plus le score est élevé, plus le handicap fonctionnel est important. Ces scores ont été calculés au plus long recul postopératoire. Les amplitudes articulaires du poignet étaient mesurées à l'aide d'un goniomètre de manière bilatérale et comparative en flexion, extension, inclinaisons radiale et ulnaire. La force de serrage était mesurée et comparée à celle du côté sain à l'aide d'un dynamomètre de Jamar®. L'échelle visuelle analogique (EVA) était utilisée pour quantifier la douleur au repos et à l'effort.

Le test de Watson(106) a été réalisé systématiquement.



**Photo 1 et 3:Dynamomètre de Jamar.Photo 2 :Test de watson.**

Étaient recherchées des complications à type de syndrome douloureux régional complexe, de syndrome du canal carpien (ou de sa persistance s'il était retrouvé en préopératoire), de migration des broches et d'infection. Les reprises chirurgicales étaient rapportées. La durée de l'arrêt de travail et le niveau de reprise professionnelle étaient également notés.

#### 2.1.2.2. Radiographique.

Des clichés radiographiques du poignet de face et de profil strict étaient réalisés, ainsi qu'en inclinaison radiale et ulnaire, et poing fermé en supination. Une analyse systématique des clichés post-opératoire immédiat et ceux réalisés lors du plus long recul était réalisée afin de différencier une mauvaise réduction d'une instabilité après bonne réduction et stabilisation.

Les paramètres d'instabilité statique étaient de face : la concentricité des courbes de Gilula (68), la hauteur et la translation ulnaire du carpe avec la mesure des indices de dérapage du carpe, de Bouman et celui de Aufauvre's (107-110) et un diastasis scapho-lunaire ou triquetro-lunaire (espace de plus de trois millimètres) (11) (75). Sur les clichés de profil strict, selon les critères de Meyrueis (111), on mesurait les angles scapho-lunaires (111-113) les normales sont comprises entre 30 et 70°. Au-delà de 70°, il était évoqué un DISI (flexion dorsale ou extension du lunatum), en dessous de 30°, un VISI (flexion ventrale ou flexion du lunatum). Concernant l'instabilité dynamique, la congruence des os du carpe a été étudiée sur les clichés en inclinaison radiale, ulnaire (47) (111) et poing fermé en supination. Il était recherché une arthrose de l'articulation radio ou médio-carpienne (SLAC ou SNAC wrist (96) (98) (99)), une pseudarthrose du scaphoïde (96), une nécrose osseuse (lunatum, scaphoïde).

#### 2.1.2.3. Analyse statistique

L'analyse statistique a été effectuée par le Professeur F. Kohler, chef de service du laboratoire de Santé Publique, Informations médicales et Enseignement multimédia Assisté par Ordinateur de la faculté de médecine de Nancy. L'analyse statistique de cette étude a été effectuée avec le logiciel SAS® version 9.12. L'analyse descriptive donne pour les variables qualitatives les effectifs et les fréquences (pourcentage), pour les variables quantitatives, les effectifs, moyennes et écarts types de la moyenne sont fournies. L'analyse univariée pour rechercher une liaison entre les variables qualitatives a été effectuée par le Test du rapport de vraisemblance ou le test du Khi en respectant les conditions d'application. La comparaison de moyenne a été réalisée par une analyse de la variance à un facteur complétée par un test de Tukey si nécessaires. Le niveau de signification retenue pour l'ensemble de cette analyse était de 5 % ( $p < 0,05$ ). La recherche de corrélation entre les scores de Cooney, Quick-DASH et PRWE a été réalisée par model linéaire avec calcul du coefficient de corrélation de Pearson.

### 3. Résultats.

#### 3.1.1. Résultats globaux.

Le recul moyen de la série était de  $8 \pm 4,49$  ans (de 2,07 à 16,30 ans).

Le score de Cooney moyen était de  $65,9 \pm 16,48$  points (de 20 à 100).

On rapportait 4 excellents résultats (6,1%), 13 bons résultats (20%), 22 moyens résultats (33,8%), et 26 mauvais résultats (40%).

Dans le groupe des luxations pures ( $n = 18$ ), le score de Cooney révèle 1 excellent (5,5%), 4 bons (22,2%), 5 moyens (27,7%) et 8 mauvais résultats (44,4%).

Dans le groupe des patients qui présentaient une fracture trans-scapho-périlunaire ( $n = 27$ ), on retrouvait 1 excellent (3,7%), 4 bons (14,8%), 11 moyens (40,7%) et 11 mauvais résultats (40,7%). Dans le groupe des fractures périlunaires à scaphoïde intact ( $n = 20$ ), on retrouvait 2 excellents (10%), 5 bons (25%), 6 moyens (30%), 7 mauvais résultats (35%).

Le groupe des traumatismes à déplacement postérieures stade I ( $n = 36$ ) avait 4 excellents (11,1%), 7 bons (10,4%), 17 moyens (47,2%) et 8 mauvais résultats (22,2%).

Celui des stades II ( $n = 26$ ) avait 5 bons (19,2%), 4 moyens (15,4%), et 17 mauvais résultats (65,4%).

	Luxations périlunaires pures (n = 18)			Fractures luxations périlunaires à scaphoïde intact (n = 20)			Fractures luxations périlunaires avec fracture du scaphoïde (n = 27)		
Cooney moyen	Global : 67,8/100 Luxation Post stade I (n=8) : 69,4/ 100 Luxation Post stade II (n = 10) : 66,5/ 100			Global : 69,7/100 Luxation Post stade I (n=9) : 76,1/ 100 Luxation Post stade II (n = 10) : 63/ 100			Global : 61,9/100 Luxation Post stade I (n=19) : 69,8/ 100 Luxation Post stade II (n = 6) : 44,2/ 100		
Quick DASH	Global : 23,2 Luxation Post stade I : 23 Luxation Post stade II :23,4			Global : 16,9 Luxation Post stade I : 11,6 Luxation Post stade II :23,4			Global : 23,4 Luxation Post stade I: 14,4 Luxation Post stade II: 35,6		
PRWE	Global : 27,5/100 Luxation Post stade I: 25,4/100 Luxation Post stade II: 29,2/100			Global : 23,5/100 Luxation Post stade I: 14,4/100 Luxation Post stade II: 33,7/100			Global : 33,3/100 Luxation Post stade I: 22,8/100 Luxation Post stade II:53,5/100		
EVA à l'effort moyen	Global : 4,3/10 Luxation Post stade I:4,1/10 Luxation Post stade II : 4,4 /10			Global : 3,6/10 Luxation Post stade I: 2,9/ 10 Luxation Post stade II: 4,6/ 10			Global : 4,7/10 Luxation Post stade I : 3,5/ 10 Luxation Post stade II : 8/ 10		
Arc de F/E moyen	Global : 132° Luxation Post stade I:138° Luxation Post stade II: 127°			Global : 91° Luxation Post stade I : 107° Luxation Post stade II : 73°			Global : 98° Luxation Post stade I: 109° Luxation Post stade II: 72°		
Arthrose	Global	Luxation Post stade I	Luxation Post stade 2	Global	Luxation Post stade I	Luxation Post stade II	Global :	Luxation Post stade I	Luxation Post stade II
SLAC I	1	1	0	2	1	1	1	1	0
SLAC II	0	0	0	3	1	2	0	0	0
SLAC III	7	3	4	7	4	3	9	6	3
SLAC IV	2	0	2	2	0	2	2	1	1
<b>SNAC III</b>	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Total</b>	10			14			14		
Reprise travail à l'identique chez les actifs (n =54)	Global : 14 Luxation Post stade I:6 Luxation Post stade II: 8			Global : 17 Luxation Post stade I:9 Luxation Post stade II: 8			Global : 23 Luxation Post stade I: 17 Luxation Post stade II: 4		

**Tableau 8: Résultats radiocliniques en fonction des lésions .**

Les 3 patients présentant une luxation antérieure avait un 1 bon (33,3%) et 2 mauvais résultats (66,6%). Les deux patients présentant un syndrome de Fenton avaient tous des mauvais résultats.

Le score de Quick-DASH moyen était de  $21,4 \pm 22,75$  points (de 0 à 88,6/100).

Le PRWE moyen était de  $28,7 \pm 24,61$  points (de 0 à 91).

Dans 15 cas, le traumatisme a été considéré comme un accident du travail. La durée moyenne de l'arrêt de travail, chez les 62 patients actifs, était de  $5,3 \pm 4,69$  mois (de 0 à 24 mois). Trois patients étaient en retraite au moment du traumatisme. Cinquante quatre patients avaient repris une activité professionnelle à l'identique, soit 87%, tandis que 9 avaient changé de poste de travail ou étaient reclassés professionnellement (15,8%). Un patient n'avait pas pu reprendre son travail assorti d'une longue période de chômage, et 1 patient avait pris sa préretraite.

### 3.1.2. Résultats cliniques analytiques.

L'EVA moyenne était de  $1,3 \pm 1,79$  (de 0 à 8) au repos et de  $4,27 \pm 2,94$  (de 0 à 10) à l'effort. Les douleurs résiduelles à l'effort étaient fréquentes (54 cas sur 65) mais toujours tolérables sauf dans 10 cas. L'arc de flexion-extension moyen du côté traumatisé était de  $95,73^\circ \pm 32,27$  (de 0 à  $170^\circ$ ), et  $138^\circ \pm 19,19$  du côté sain (de 70 à  $180^\circ$ ), soit 69,01 %  $\pm 21,17$  en comparaison au côté sain. Le secteur de mobilité en flexion était autant touché que celui en extension (respectivement  $47,8^\circ$  et  $47,9^\circ$ ).



L'arc d'inclinaison radio-ulnaire moyen du côté traumatisé était de 35,90° ±15,29 (de 0 à 75°), et 48,18° ±13,50 (de 24 à 75°) du côté sain, soit 75,28 % ±26,55 en comparaison au côté sain. Le secteur de mobilité en inclinaison radiale était plus limité qu'en inclinaison ulnaire (respectivement 15,5° et 20,4°). L'arc de prono-supination moyen du côté traumatisé était de 173,46° ±18,39 (de 90 à 180°) et 179° ±5,53 (de 140 à 180°) du côté sain, soit 96,91% ±9,82 en comparaison au côté sain. La force moyenne du côté traumatisé était de 37,90 kg ±11,86 (de 10 à 62kg) contre 48,10 kg ±8,08 (de 24 à 70kg) du côté sain, soit 79,44 % ±23,54 par rapport au côté sain. Dans aucun cas il n'avait été retrouvé de façon claire, un signe de Watson positif, probablement du à l'enraidissement et à la fibrose constituée de ces poignets.

Différentes stratégies thérapeutiques ont été utilisées par les différents opérateurs des deux équipes.

	Abord percutané (n = 10)	Abord dorsal (n=42)	Double Abord (n=6)	Abord palmaire (n =7)
Cooney moyen/100	72	64,7	57,5	71,7
Quick Dash/100	16,4	22,3	38,6	8,3
PRWE/100	22,7	29,4	48,8	15,3
EVA à l'effort moyen /10	3,5	4,5	7	1,6
Arc de F/E moyen	110°	89°	95°	113°
Arthrose	SLAC II:1 SLAC IIIA:3 SLAC IIIB:3	SLAC I:4 SLAC II:1 SLAC IIIA:7 SLAC IIIB:8 SLAC IV:5 SNAC IIIB:1	SLAC II:1 SLAC IIIB:1 SNAC IIIB:1	SLAC IIIA: 2
Durée arrêt travail (mois)	3,7	5,3	10	4

**Tableau 9: résultats radio-cliniques en fonction du traitement**

### 3.1.3. Résultats radiographiques

#### Radiographies post opératoires immédiates :

L'harmonie des courbes de Gilula était toujours respectée.

Il était noté 2 cas de diastasis scapho-lunaire et 1 cas de diastasis triquetro-lunaire.

L'angle scapho-lunaire était respecté avec en moyenne  $51,56^\circ \pm 14,11$  (de  $24$  à  $90^\circ$ ). Seul 7 cas présentaient un défaut de réduction du lunatum (10,7%) avec 6 cas de DISI (9,2%) et 1 cas de VISI (1,5%). L'angle radio-lunaire moyen était de  $13,78^\circ \pm 8,34$  (de  $2$  à  $50^\circ$ ) et l'angle luno-capital moyen était de  $17,83^\circ \pm 12,15$  (de  $2$  à  $50^\circ$ ). Ces angles étaient donc augmentés avec une tendance au DISI.

Dans 13 cas nous notions une hauteur carpienne diminuée (20%) et les index de translations ulnaire du carpe étaient perturbés 27 fois au total (41,5%). L'indice de Youm et McMurthy moyen était dans la normal avec une valeur de  $0,54 \pm 0,04$  (de  $0,45$  à  $0,7$ ). L'indice de dérapage du carpe moyen était dans la normal avec une valeur de  $0,30 \pm 0,05$  (de  $0,19$  à  $0,47$ ). L'indice de Aufauvre moyen était augmenté avec une valeur de  $1,28 \pm 0,35$  (de  $0,66$  à  $2,33$ ). L'indice de Bouman moyen était dans la normal avec une valeur de  $0,89 \pm 0,07$  (de  $0,68$  à  $1,11$ ).

#### Radiographies post opératoires au dernier recul :

Dans 2 cas il y avait un manque d'harmonie de la deuxième courbure de Gilula.

Tous les diastasis notés en post-opératoire, sauf 1 cas d'atteinte scapho-lunaire avaient disparus au dernier recul. Il était noté 11 cas de novo de diastasis scapho-lunaire (16,9%), dont 4 cas se révélant uniquement sur les clichés dynamiques. Un diastasis triquetro-lunaire était noté dans 2 cas.

La mesure des angles radiologiques avait une tendance à l'augmentation. Bien que l'angle scapho-lunaire moyen était respecté avec  $58^\circ \pm 18,2$  (de  $22$  à  $100^\circ$ ), il était retrouvé 14 cas de

DISI (21,5%) et 3 cas de VISI (4,5%). Les angles radio-lunaire et capito-lunaire moyen étaient respectivement de  $15,64^\circ \pm 9,99$  (de 1 à  $43^\circ$ ) et de  $19,09^\circ \pm 13,2$  (de 2 à  $60^\circ$ ), avec donc une tendance au DISI.

La hauteur du carpe était diminuée dans 40 cas soit 61% des cas, avec une tendance à la translation ulnaire, puisque les index de translation ulnaire du carpe étaient perturbés 50 fois au total (76,9%). Pour autant, les valeurs moyennes étaient dans la normale. En effet, l'indice de Youm et McMurtry moyen était de  $0,51 \pm 0,05$  (de 0,42 à 0,63). L'indice de dérapage du carpe moyen était de  $0,30 \pm 0,13$  (de 0,15 à 1,30). L'indice de Aufavre moyen était de  $1,19 \pm 0,26$  (de 0,52 à 2). L'indice de Bouman moyen était de  $0,85 \pm 0,06$  (de 0,74 à 1).

<b>Récapitulatifs des résultats radio-cliniques de la série au dernier recul.</b>
<p>Série (n) :65  Recul moyen (année) :8 ans  Âge moyen (années) :33,2 ans  Travailleur manuel : 32  Côté dominant atteint: 31  Reprise activité professionnelle identique (dont 3 retraités) :57  Arrêt de travail chez les actifs (mois) :5,3 mois</p>
<b>Clinique</b>
<p>Cooney moyen : 65,9/100  Quick Dash moyen : 21,4/100  PRWE moyen :28,7/100  EVA moyen repos : 1,3/10 et EVA moyen effort : 4,3/10  Arc de F/E moyen (en°, par rapport côté sain) :95,7°/69%  Arc d'inclinaison U/R (en°, par rapport côté sain) :35,9° /75,2%  Force de serrage moyen (en kg, par rapport côté sain) :37,9kg/79,4%</p>
<b>Radiographies</b>
<p>Diastasis scapho-lunaire dernier recul (n) :12(dont 4 dynamiques)  Angle scapho-lunaire &gt; 70°, en DISI (n) :14  Hauteur du carpe diminuée &lt; 0,51 (n) :40 (N : 0,54±0,03)  Translation ulnaire du carpe diminuée (n) :50 selon :  L'indice de dérapage du carpe &lt;0,27(n) :23 (N : 0,30±0,03)  L'indice de Aufavre's &lt;0,93(n) :6 (N : 1,06±0,013)  L'indice de Bouman &lt;0,83(n) :21 (N : 0,87±0,04)  Arthrose radio et/ou médio-carpienne (n) :38  SLAC (n) :36 (SLAC 1 (n) :4, SLAC 2 (n) :3, SLAC 3 (n) :24, SLAC 4(n) :5)  SNAC (n) :2 (SNAC 3 (n) :2)  Nécrose lunatum (n) :2 Nécrose du pôle proximal du scaphoïde (n) :3  Changement de densité transitoire du lunatum (n) :2, du scaphoïde(n) :5  Pseudarthrose scaphoïde (n) :5  Algodystrophie (n) :8</p>

#### 4. Complications et reprises chirurgicales.

##### Infection

Aucun cas d'infection n'a été retrouvé.

##### Neuropathie

Des signes aigus d'atteinte du nerf médian étaient notés chez 23 patients (35%).

Dans 8 de ces cas (34,8%), une ouverture du canal carpien en urgence avait été faite, avec d'excellents résultats cliniques au dernier recul. Dans 1 seul cas, les signes neurologiques n'avaient pas disparu après traitement en urgence, donnant ainsi un tableau de syndrome canalaire post-traumatique (4,3%), dont la prise en charge chirurgicale avait été faite au 8<sup>ème</sup> jours post opératoire. Dans 7 cas l'ensemble des signes neurologiques avaient disparu immédiatement après réduction (30,4%). Pour les 7 cas restant, la persistance de la symptomatologie à type de paresthésie avait fini par s'amender (30,4%) au fil des consultations de suivi soit en moyenne en  $3,4 \pm 2,13$  mois (de 0,5 à 5 mois). Au dernier recul, aucun patient ne présentait de trouble neurologique dans le territoire du nerf médian. Un seul cas d'hypoesthésie séquellaire de la branche sensitive du nerf radial, lié à l'ablation du matériel d'ostéosynthèse était à déplorer.

##### Syndrome douloureux régional complexe

Huit cas de syndrome douloureux régional complexe étaient signalés, tous régressifs en moyenne en  $7,1 \pm 4,91$  mois (de 2 à 16 mois).

##### Migration du matériel d'ostéosynthèse

Dans 7 cas, il avait été nécessaire de procéder à l'ablation de la vis scaphoïdienne. La migration du matériel d'ostéosynthèse était minime, mais suffisante pour être douloureuse. Aucune migration des broches d'arthrodèse temporaire n'avait été rapportée.

### Nécrose

Le taux de nécrose de cette série était de 7,6%. En effet, il avait été déploré 2 cas de nécrose du lunatum (3%) et 3 cas de nécrose du pôle proximal du scaphoïde (4,6%). Tous les patients ayant nécrosé le pôle proximal de leur scaphoïde, présentaient en per opératoire, une rupture concomittente du ligament scapho-lunaire. Cette association peu fréquente étaient retrouvée dans 3 cas de cette série. Tous les cas de nécrose avaient été confirmés par IRM. Le délai moyen de survenu de cette nécrose était de  $15,8 \pm 6,2$  mois pour le lunatum (de 11 à 20 mois) et  $17 \pm 14,85$  mois pour le pôle proximal du scaphoïde (de 5 à 33 mois).

Devant la sévérité du diagnostic, et la mauvaise évolution radio-clinique, 4 de ces cas de nécrose ont bénéficié d'un traitement palliatif à type d'arthrodèse. Un seul patient a bénéficié d'une simple surveillance, car il tolérait ses douleurs et n'était pas motivé par un nouveau geste chirurgical. Au dernier recul, ces résultats cliniques étaient considérés comme mauvais, avec un SLAC wrist radiographique de stade IIIB.

### Changement de densité transitoire

Un changement de densité transitoire du lunatum ou du scaphoïde était survenu dans 7 cas soit 10,7%. Dans 2 cas (3%) le lunatum avait modifié sa clarté radiographique dans un délai moyen de  $3,95 \pm 1,62$  mois (de 2,8 à 5,1 mois) et dans 5 cas (7,7%) le pôle proximal du scaphoïde avait changé d'aspect en moyenne au  $26,4^{\text{ème}} \pm 32,4$  mois (de 4,4 à 81 mois). Cet aspect radiographique d'hyperclarté avait toujours spontanément disparu lors de la réalisation des radiographies de suivi.

### Énucléation

Il a été rapporté 1 cas d'énucléation du pôle proximal du scaphoïde, et dans un autre cas, une avulsion du lunatum tenant simplement par son attache capsulo-ligamentaire antérieure. Le pôle proximal du scaphoïde avait alors nécrosé, donnant un tableau de SLAC wrist stade IIIB. Le lunatum quant à lui, avait étonnamment gardé une bonne vitalité. L'évolution de ce patient s'était faite vers un tableau de SLAC Wrist stade II.

### Pseudarthrose

Chez les 27 patients qui avaient une fracture du scaphoïde, il avait été rapporté 2 cas de retard de consolidation du scaphoïde et 5 cas de pseudarthroses avec des signes de lésion arthrosique type SNAC dans 2 cas. Le taux de pseudarthrose était donc de 18,5%. Deux de ces pseudarthroses ont pu bénéficier d'un traitement conservateur par greffe cortico-spongieuse de type Matti-Russe avec des résultats pérennes. Dans un cas, la cure de pseudarthrose avait été réalisée selon la technique de Fisk Fernandez. L'évolution de ce cas s'est faite vers une nécrose du pôle proximal du scaphoïde et vers des lésions arthrosiques de type SNAC IIIB. Un arthrodèse partielle capito-lunaire avec scaphoïdectomie avait alors été réalisée. Dans un cas la pseudarthrose avait évolué en 6 mois vers une arthrose de type SNAC IIIB. Devant, cette évolution rapide vers l'arthrose, un traitement non conservateur par arthrodèse totale avait été réalisée en première intention. De même, 1 cas de pseudarthrose avait évolué vers la nécrose et des lésions de type SLAC IV avaient conduit à réaliser une arthrodèse des 4 coins avec scaphoïdectomie en première intention.

### Arthrose

Une arthrose radio-carpienne et/ou médiocarpienne était retrouvée chez 38 patients, soit un taux d'arthrose de 58,46%. Des lésions de type SLAC étaient présentes chez 36 patients et des lésions de type SNAC III chez 2 patients.

### Gestes palliatifs: arthrodèse et dénervation

Six patients avaient bénéficié d'une arthrodèse totale ou partielle soit 9,2%, dans un délai de  $15,08 \pm 12,98$  mois (de 4 à 36 mois) et deux patients d'une dénervation totale du poignet dans un délai de  $35 \pm 15,55$  mois (de 24 à 46 mois). Ainsi dans 10 cas sur 65, soit 15%, la survenue de l'événement luxation ou fracture luxation périlunaire du carpe aura conduit à un geste palliatif. Dans 1 cas une arthrodèse scaphocapitale et triquetrolunaire avait permis de gérer une situation d'instabilité intracarpienne post-traumatique non contrôlable par un traitement conservateur. Ce geste avait été réalisé au 4<sup>ème</sup> mois post-opératoire. Dans 1 cas, la pseudarthrose du scaphoïde avait évolué vers des lésions dégénératives arthrosiques de type SNAC IIIB en 6 mois seulement. Il avait été alors réalisé une arthrodèse totale du poignet.

Dans 2 cas, la nécrose du lunatum avait évolué vers une lésion de type SLAC IV et SLAC IIIA, ayant nécessité respectivement une arthrodèse totale et une arthrodèse luno-triquetrale de revascularisation. Dans 2 cas, la nécrose du pôle proximal du scaphoïde avait évolué vers une lésion de type SLAC IV et SNAC IIIB, ayant nécessité respectivement une arthrodèse des 4 coins avec scaphoïdectomie et une arthrodèse partielle capito-lunaire avec scaphoïdectomie.

Au dernier recul, la fusion osseuse était bonne pour tous les cas d'arthrodèse. Au dernier recul, dans les résultats mauvais à moyen selon Cooney, seuls deux patients envisageaient un geste palliatif à type de dénervation ou d'arthrodèse de poignet.



## 5. Facteurs pronostiques.

### 5.1.1. Influence du type lésionnel.

Il existait un lien statistiquement significatif entre le type lésionnel et l'activité professionnelle ( $p=0,0032$ ). En effet, les travailleurs manuels ont présenté plus de FLPL (62,49%) que de LPL (37,51 %).

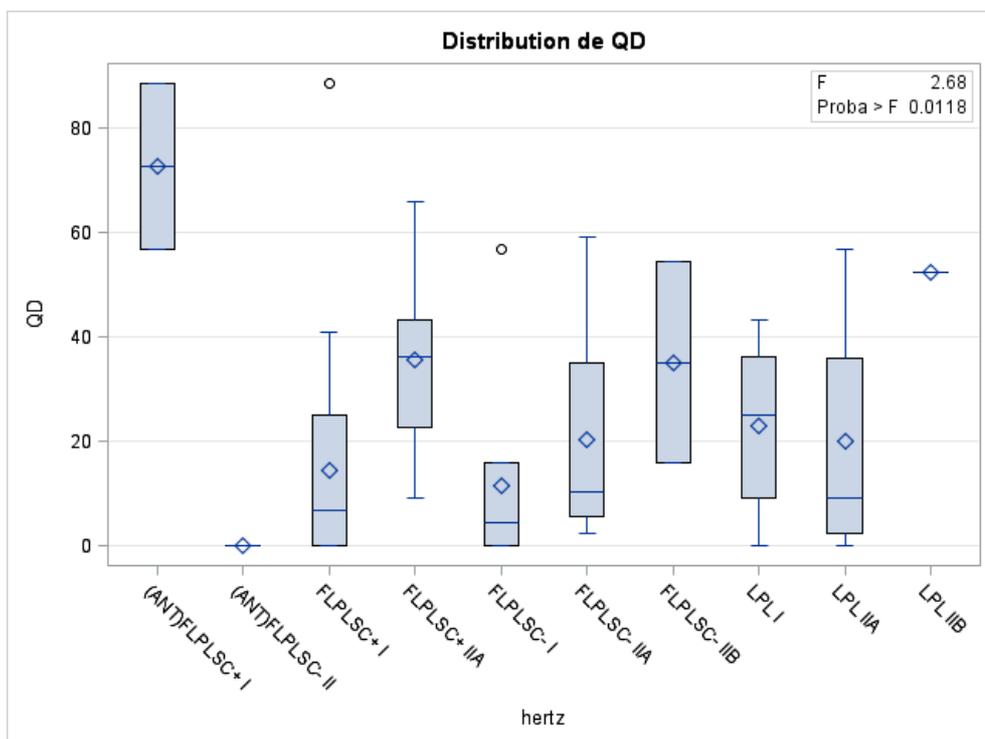
Le type lésionnel n'influait pas la survenue ni la persistance de signes neurologiques. Dans 90,77% des cas les signes d'atteinte du nerf médian étaient spontanément régressifs immédiatement après réduction ( $p=0,0058$ ).

Il existait un lien statistiquement significatif entre le type lésionnel et l'existence d'une lésion du ligament scapho-lunaire ( $p=0,0018$ ). En effet, Tous les cas de luxation pure abordés chirurgicalement présentaient une rupture ou une avulsion du ligament scapho-lunaire. De même, en cas de fracture-luxation, ce ligament était intact. L'association fracture-luxation avec rupture du ligament scapholunaire reste rare, puisque retrouvée dans 6,3% des cas (2 cas

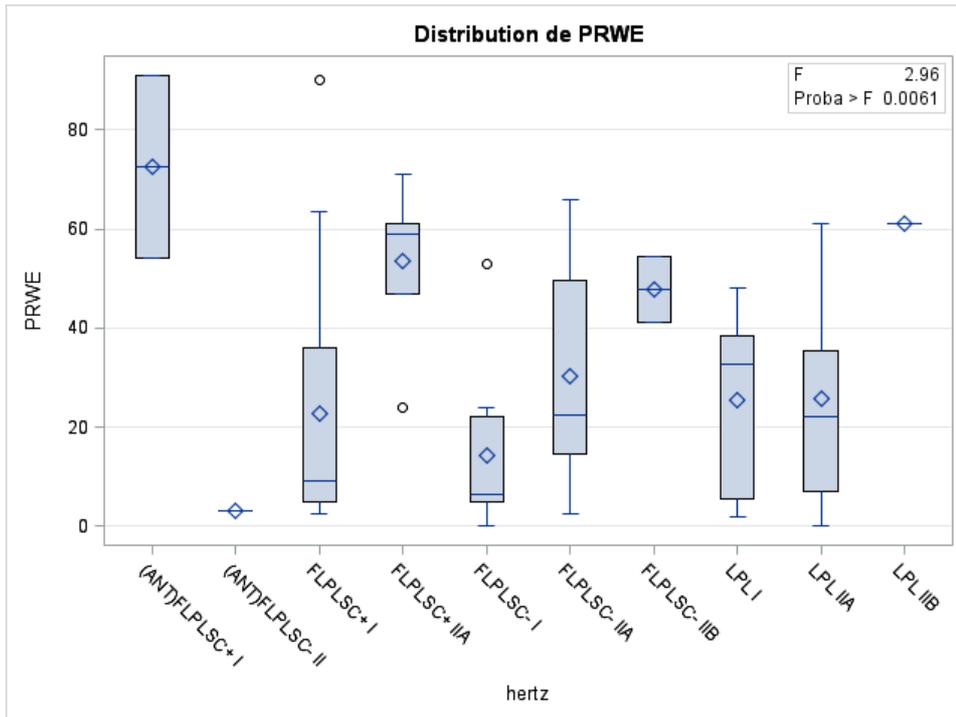
FLPL IIA et 1 cas (ANT) FLPLSC-). Leur pronostic était mauvais, puisque tous avaient évolué vers la nécrose du pôle proximal du scaphoïde.

Il existait un lien statistiquement significatif entre le type lésionnel et la survenue d'un changement de densité transitoire radiologique du lunatum ou du scaphoïde ( $p=0,002$ ): Les stades FLPL SC+I, SC-IIA, SC-IIB, LPLIIB étaient le plus à risque.

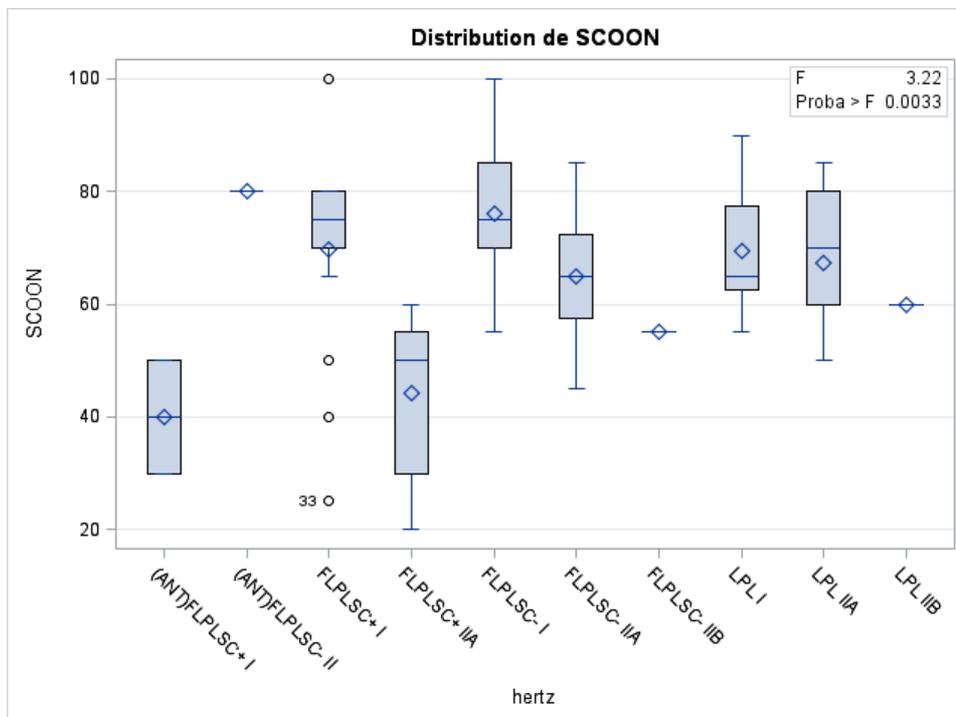
Les résultats cliniques obtenus par l'analyse des scores globaux étaient statistiquement liés au type lésionnel constaté. En effet, le Quick-DASH était moins bon pour les lésions (ANT)SC+I que pour les lésions de type FLPL SC+IIA ou FLPL SC -I ( $p=0,0118$ ). Le PRWE retrouvait la même tendance ( $p=0,0061$ ). Le score de Cooney avait montré de moins bons résultats lorsque la lésion était de type FLPL SC+IIA que lorsqu'elle était de type FLPL SC+I ( $p=0,0033$ ).



**Légende analyse du Quick-Dash avec le stade lésionnel: (ANT):déplacement antérieur ; FLPL :fracture-luxation ; SC+ :fracture du scaphoïde, SC- :pas de fracture du scaphoïde ;LPL :luxation pure ; chiffre romain :classification selon Herzberg.**



**Légende analyse du PRWE avec le stade lésionnel: (ANT) :déplacement antérieur ; FLPL :fracture-luxation ; SC+ :fracture du scaphoïde, SC- :pas de fracture du scaphoïde ;LPL :luxation pure ; chiffre romain :classification selon Herzberg.**



**Légende: analyse du score de Cooney avec le stade lésionnel: (ANT) :déplacement antérieur ; FLPL :fracture-luxation ; SC+ :fracture du scaphoïde, SC- :pas de fracture du scaphoïde ;LPL :luxation pure ; chiffre romain :classification selon Herzberg.**

De même, lorsque les résultats étaient classés en bon à excellent ou mauvais à moyen selon le score de Cooney, le groupe des fractures-luxations de stade I apparaissait comme étant celui présentant les meilleurs résultats ( $p=0,01$ ).

**Tableau 10:influence du stade lésionnel sur le résultat clinique selon Cooney ( $p=0,01$ ).**

	(ANT)FLP LSC+ I	(ANT)FLP L SC- II	FLPL SC+ I	FLPL SC+ IIA	FLPL SC- I	FLPL SC- IIA	FLPL SC- IIB	LPL I	LPL IIA	LPL IIB
Bon Excellent	0	100%	52.63%	0	77.78%	25%	0	37.5%	22.2%	0
Mauvais moyen	100%	0	47.37%	100%	22.22%	75%	100%	62.5%	77.8%	100%

Ainsi, plus le déplacement du lunatum était important, plus les résultats observés à terme étaient mauvais. Néanmoins, il n'a pas pu être mis en évidence de façon statistiquement significative, de différence sur les résultats cliniques entre le groupe des luxations périlunaires pures et celui des fractures-luxations périlunaires ( $p=0,26$ ).

De même, il n'a pas pu être mis de différence statistiquement significative entre le type lésionnel selon Herzberg et :

- Le sexe du patient.
- Le type d'accident.
- La constatation des lésions cartilagineuses per-opératoire.
- La présence de fractures ou de lésions associées.
- La survenue d'une nécrose du scaphoïde ou du lunatum.
- La réalisation d'un geste palliatif à type d'arthrodèse ou dénervation.
- La survenue d'une arthrose.

Il n'a également pas pu être mis en évidence de façon statistiquement significative de lien entre l'existence d'une fracture du scaphoïde, ou d'un autre os du carpe, et la survenue d'une arthrose. Il en était de même, en cas de lésions des ligaments interosseux.

### 5.1.2. Influence du type de traitement.

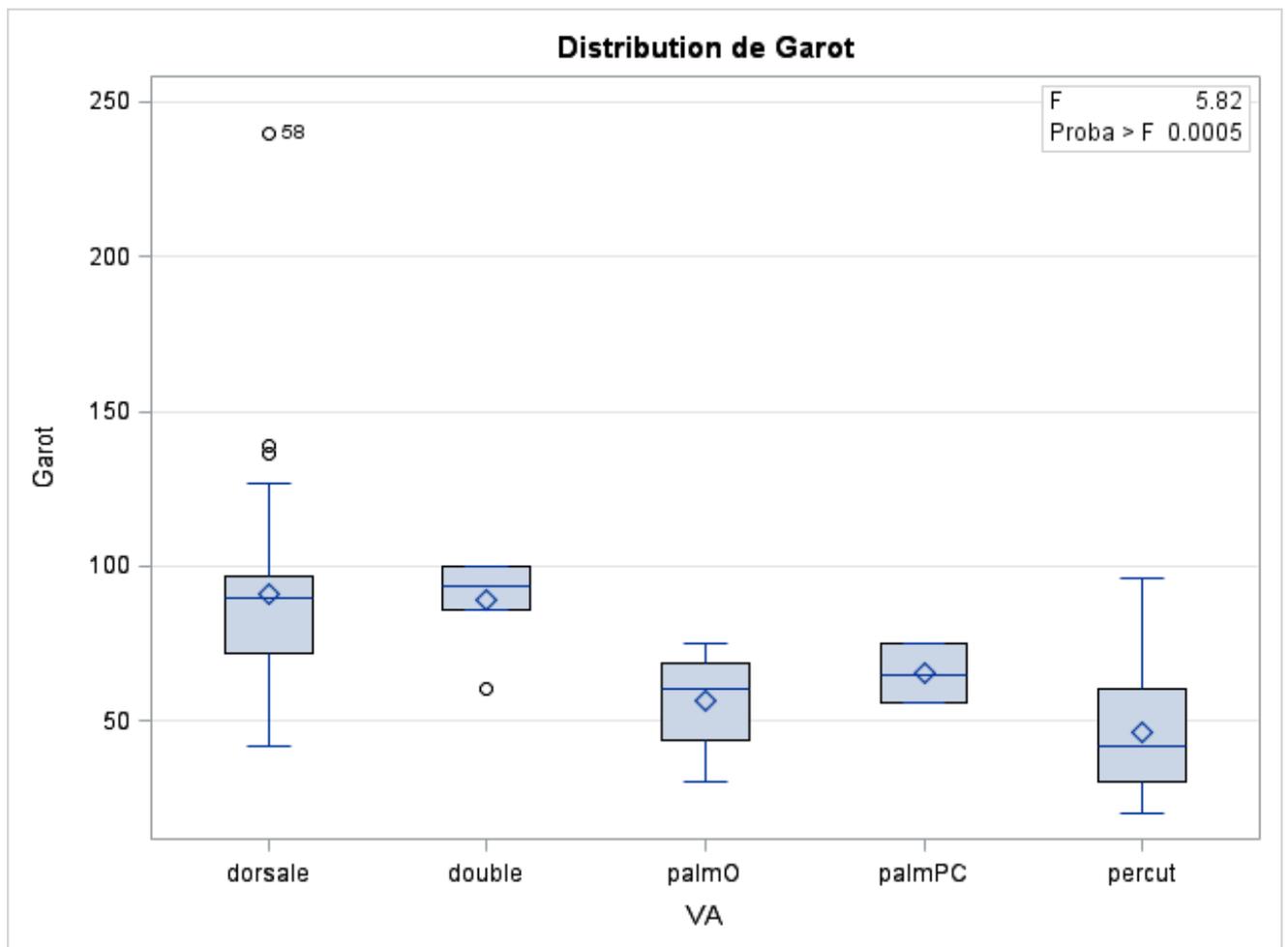
Il n'a pas pu être mis de différence statistiquement significative entre : le type de réduction (ouverte ou fermée), le type d'ostéosynthèse, la réalisation d'une capsulodèse, la résection du nerf interosseux postérieur, les cas de migration de la vis scaphoïdienne et les résultats cliniques obtenus ou la survenue de complications tels que l'arthrose, la nécrose ou la pseudarthrose.

De même, le type de réduction (ouverte ou fermée), le type de montage d'ostéosynthèse, la réalisation d'une capsulodèse, la résection du nerf interosseux postérieur ainsi que la durée de la rééducation, n'étaient pas statistiquement liés aux résultats cliniques retrouvés au dernier recul.

### 5.1.3. Influence du type d'abord.

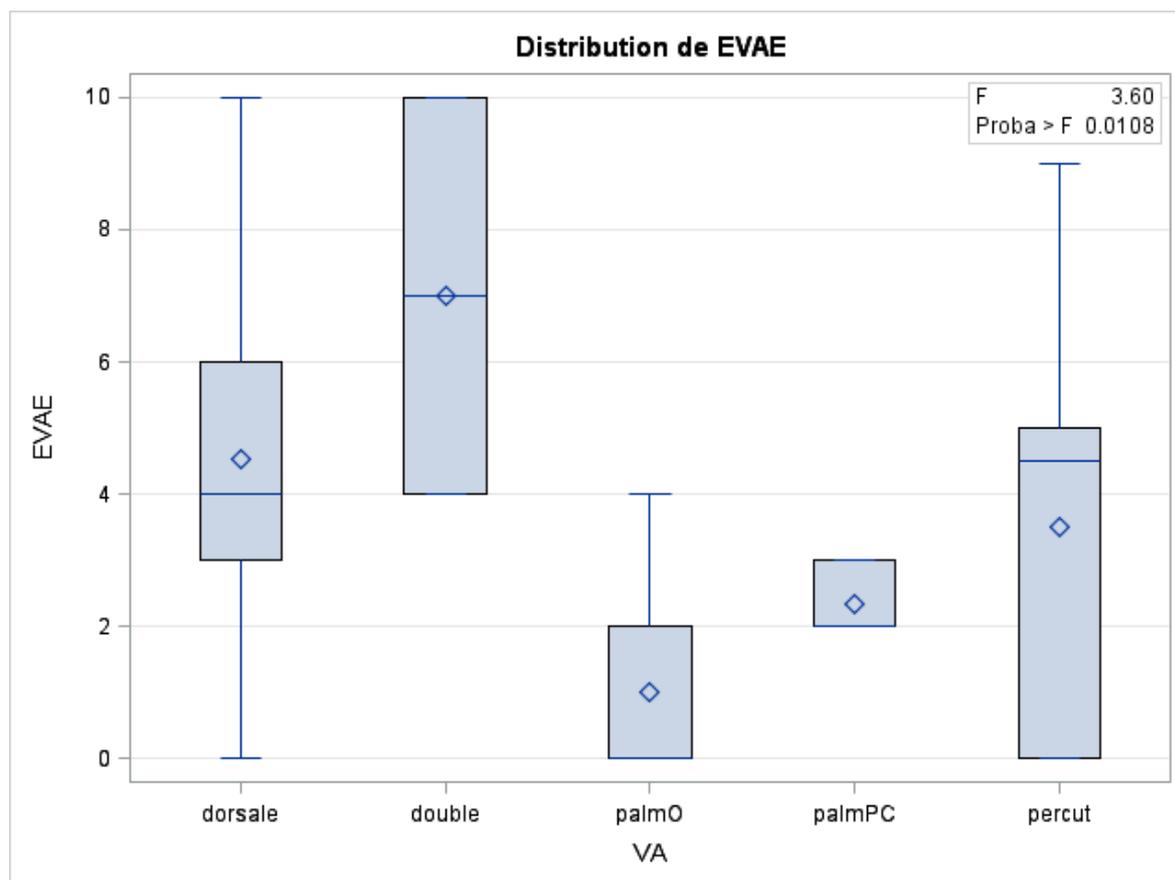
Il existait un lien statistiquement significatif entre le type d'abord chirurgical utilisé et le score fonctionnel de Cooney ( $p= 0,043$ ). En effet, les patients ayant bénéficié d'une voie d'abord uniquement dorsale présentaient 73,81 % de résultats moyens à mauvais. Tous les patients ayant bénéficié d'une voie d'abord double présentaient des résultats moyens à mauvais. Les patients ayant bénéficié d'une voie d'abord palmaire avec une contention orthopédique présentaient autant de moyens à mauvais résultats que de bons résultats. Tous les patients ayant bénéficié d'une voie d'abord palmaire, avec mise en place de broches en percutané présentaient des résultats moyens. Les patients ayant bénéficié d'une technique percutanée exclusive présentaient 60% de moyens à mauvais résultats.

Les délais opératoires, et donc le temps de garrot, étaient différents selon la technique utilisée. La procédure percutanée était effectivement plus rapide qu'une voie d'abord dorsale ( $p=0,0005$ ), au prix de l'absence de réparation des structures ligamentaires.



**Légende:** voie d'abord palmaire avec une contention orthopédique (PALMO) ; voie d'abord palmaire avec mise en place de broches en percutanée (PALMPC) ; technique percutanée exclusive (PERCUT)

L'analyse de la douleur à l'effort au dernier recul avait montré des chiffres plus élevés en cas d'abord dorsal ou double, qu'en cas d'abord palmaire ou de technique percutanée exclusive ( $p=0,010$ ).



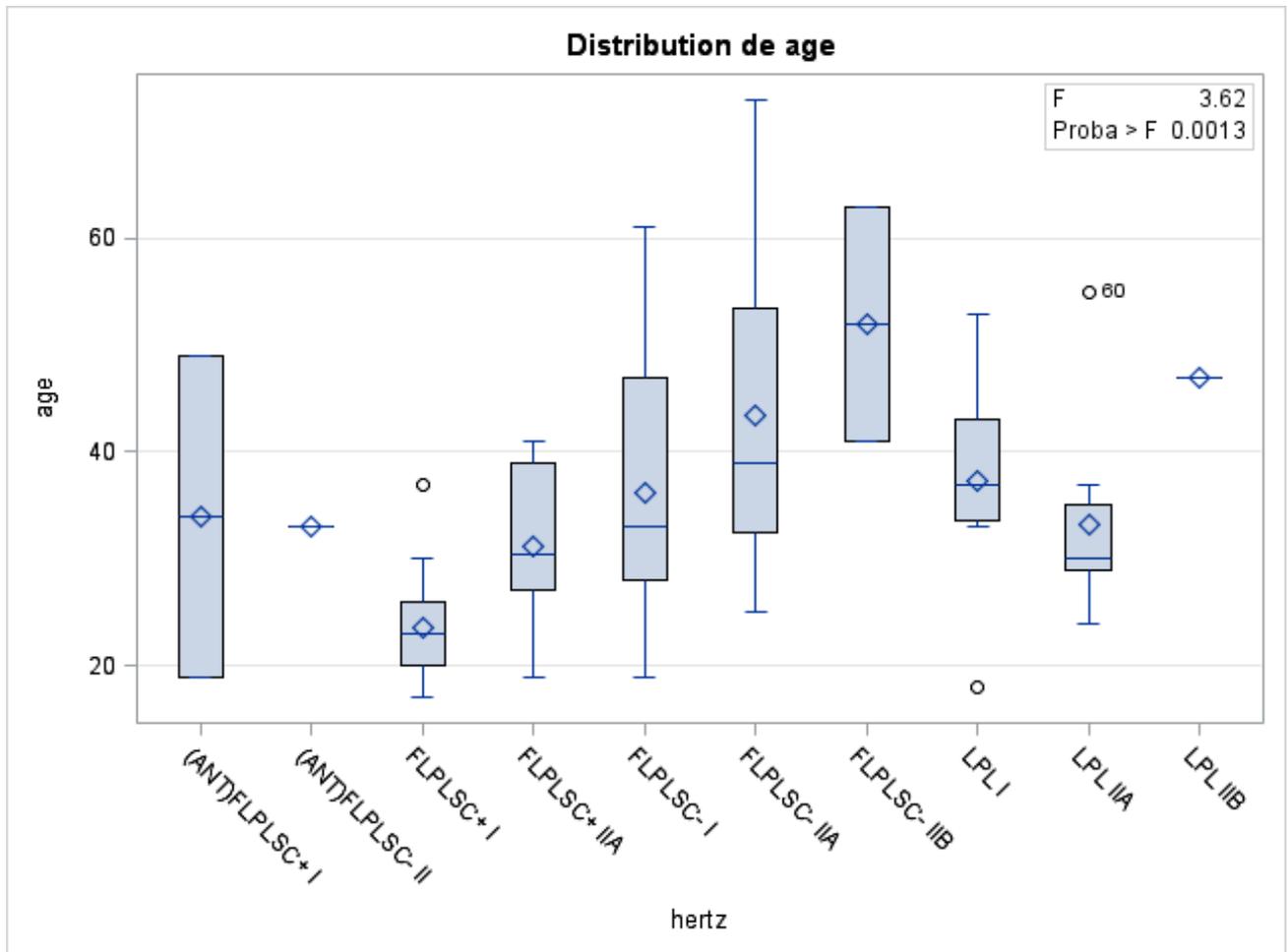
En revanche, il n'a pas pu être mis en évidence de différence statistiquement significative entre le type de voie d'abord utilisée et :

- La persistance de signes neurologiques sur le nerf médian
- La survenue d'une algodystrophie
- La survenue de complications à type de : nécrose, pseudarthrose ou arthrose.
- L'évolution des mesures radiographiques
- Défaut de réduction du lunatum
- La durée de la rééducation
- La durée de l'arrêt de travail.

#### 5.1.4. Influence de l'âge, du délai de prise en charge et du recul

##### Influence de l'âge

Il existait un lien statistiquement significatif entre le type lésionnel et l'âge : ( $p=0,0013$ ). En effet, les patients qui présentaient une lésion de type FLPL SC-IIA ou FLPL SC-IIB étaient plus âgés que ceux présentant une lésion FLPL SC +I.



En revanche, il n'a pas pu être mis en évidence de différence statistiquement significative entre l'âge des patients au moment du traumatisme et la survenue d'arthrose. Il en était de même pour les résultats cliniques selon le score de Cooney.

### Influence du délai de prise en charge

Il n'a pas pu être mis en évidence de différence statistiquement significative entre le délai avant réduction de la luxation ou d'un éventuel retard dans l'établissement du diagnostic et le type lésionnel. De même, les résultats cliniques selon Cooney et la survenue d'arthrose n'étaient pas statistiquement liés avec le délai de prise en charge de ces traumatismes.

### Influence du recul

Le recul, et donc le facteur temps, n'était pas statistiquement lié avec le devenir radio-clinique des patients de cette série.

#### 5.1.5. Influence sur la survenue d'une arthrose post-traumatique

Il existait un lien statistiquement significatif entre la présence d'arthrose et l'existence de lésions cartilagineuses ( $p=0,035$ ). En effet, 58,33% des patients ayant présenté des lésions chondrales en per opératoire ont développés une arthrose. Tous les patients ayant des lésions chondrales sur les fossettes lunariennes et scaphoïdiennes du radius associées à des lésions en miroir sur le scaphoïde et/ou le lunatum ont développé de l'arthrose. De même, 100% des patients ayant des lésions sévères sur la tête du capitatum, présentaient de l'arthrose au dernier recul. À l'inverse, aucun patient présentant des lésions chondrales isolées au niveau du triquetrum n'avait développé d'arthrose.

Il existait un lien statistiquement significatif entre la présence d'arthrose et la survenue d'une nécrose du lunatum ou du scaphoïde ( $p=0,0173$ ). En effet tous les patients ayant eu une nécrose présentaient des lésions arthrosiques au dernier recul. La nécrose reste rare, dans notre série et représente 13,16% des patients ayant développé de l'arthrose.

Il existait un lien statistiquement significatif entre la présence d'arthrose et le changement de densité transitoire radiographique du lunatum ou du scaphoïde ( $p=0,0044$ ). En effet, tous les

patients ayant présenté de telles images radiographiques ont développé de l'arthrose. Cependant, ce phénomène ne concernait que 18,42% des patients arthrosiques.

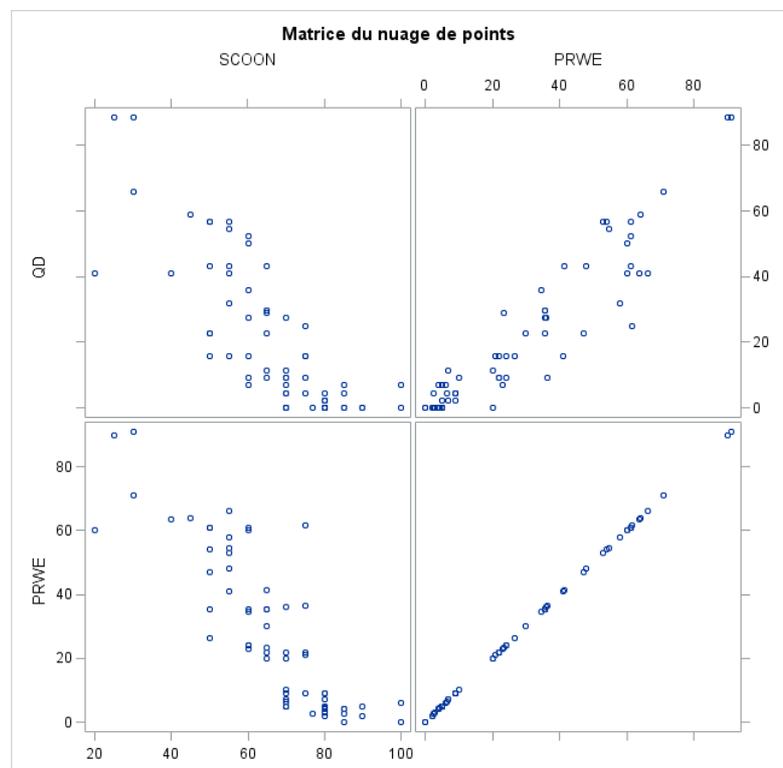
Les patients présentant de l'arthrose, avaient une tendance à limiter leur secteur de mobilité surtout en flexion-extension ( $p=0,0009$ ) et en inclinaison radio-ulnaire ( $p=0,029$ ). De même, la douleur à l'effort était un bon témoin de ces poignets arthrosiques ( $p=0,034$ ).

L'analyse des scores fonctionnels globaux montrait également ce parallélisme radio-clinique. En effet, selon le score de Cooney, 53,85 % des bons résultats et 75% des excellents résultats ne présentaient pas d'arthrose ; 84,62% des mauvais résultats présentaient de l'arthrose. Lorsque le résultat était considéré comme moyen, dans 59,09% il n'y avait pas d'arthrose. En effet, plus les résultats selon Cooney sont bons, moins il y'a de lésions arthrosiques.

Cette même tendance était retrouvée avec le score PRWE ( $p=0,017$ ) ou le score de Quick-DASH ( $p=0,037$ ).

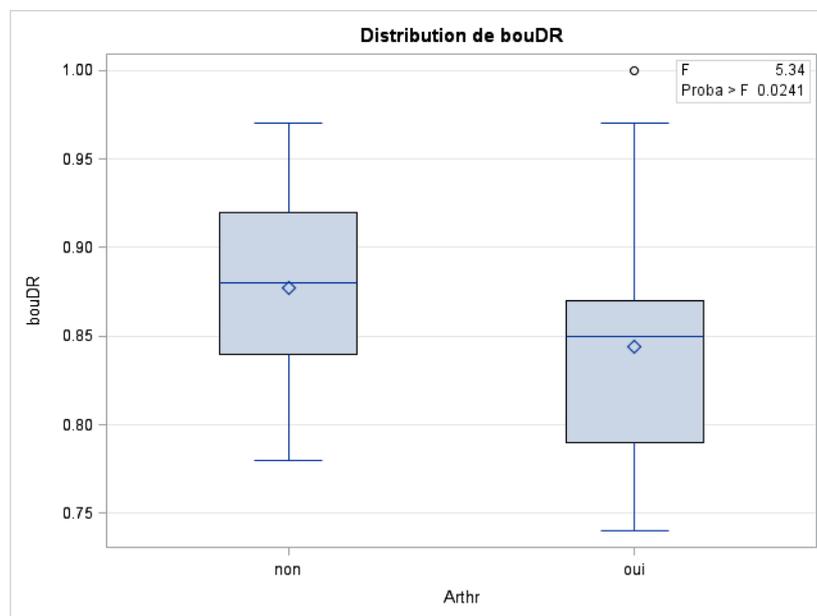
La recherche d'une corrélation entre les différents scores fonctionnels globaux avait montré :

Un coefficient de Pearson calculé à  $-0,80$  et  $-0,84$  entre le score de Cooney et respectivement le score de Quick-DASH et le PRWE ( $p<0,0001$ ). Le coefficient de Pearson était à  $0,93$  entre le score de Quick-DASH et le PRWE ( $p<0,0001$ ). Bien que le PRWE soit plus spécifique de la pathologie du poignet que le questionnaire généraliste de Quick-DASH, ces deux scores étaient corrélés de façon importante.

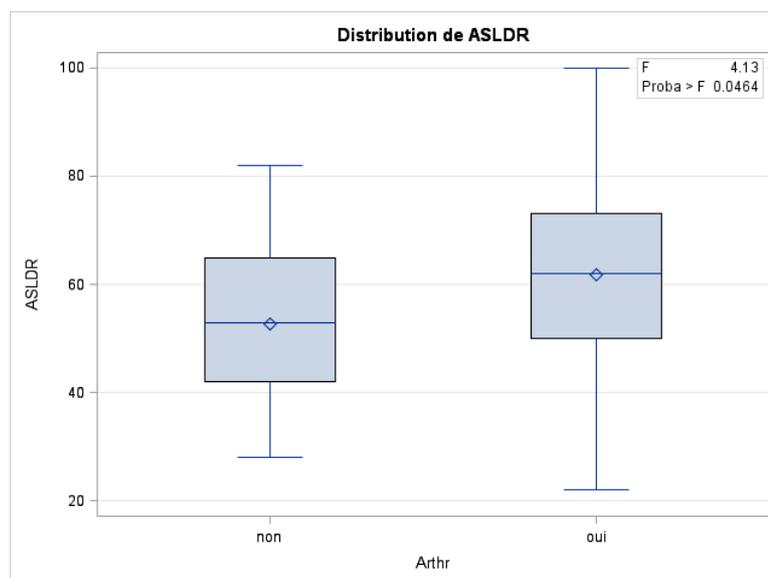


Le PRWE ne semble pas apporter d'éléments nouveaux sur le Quick DASH.

La mesure de certains paramètres radiographiques avait montré un lien statistiquement significatif entre leur modification et la présence d'arthrose. En effet, le manque d'harmonie des courbes de Gilula était liée avec la présence d'arthrose ( $p=0,0044$ ). La mesure de l'angle scapho-lunaire, et sa tendance au DISI, était liée avec l'évolution arthrosique de ces poignets ( $p=0,046$ ). De même l'analyse de l'indice de Bouman, et sa tendance à la translation ulnaire, était significativement plus importante en cas d'arthrose ( $p=0,024$ ).



**Légende: bouDR :calcul de l'indice de Bouman au dernier recul**



**Légende: ASLDR :mesure de l'angle scapho-lunaire au dernier recul**

L'analyse des espaces scapho-lunaire et triquetro-lunaire ne semblait pas être prédictif de la survenue d'arthrose. De même, aucune différence statistiquement significative n'avait été retrouvée pour la mesure et l'évolution des angles radio-lunaire ou capito-lunaire, ni même pour la mesure des indices de Youm et McMurthry, de dérapage du carpe ou de Aufauvre.

Il n'avait également pas pu être mis en évidence de différence statistiquement significative entre la survenue d'une arthrose et :

- La diminution de la force de serrage.
- La survenue d'une pseudarthrose
- Un défaut de réduction du lunatum
- L'influence du recul de notre série ( $p=0,83$ ).

#### 5.1.6. Facteurs influençant le résultat clinique selon Cooney

Il existait un lien statistiquement significatif entre les mauvais résultats selon Cooney et les patients ayant été reclassés professionnellement ( $p = 0,016$ ).

Il existait un lien statistiquement significatif entre les mauvais résultats selon Cooney et la présence de nécrose ( $p=0,023$ ). Tous les patients qui avaient présenté une nécrose avaient de mauvais résultats cliniques.

Encore une fois tous les scores fonctionnels globaux étaient concordants en cas de bons ou de mauvais résultats cliniques ( $p<0,0001$ ). En effet, la moyenne des scores de Quick-DASH chez les patientes ayant de bons résultats était de 6,90 et 30,43 chez ceux ayant de mauvais résultats. De même, la moyenne du score PRWE chez les patients ayant de bons résultats était de 12,32 et de 38,93 chez ceux ayant de mauvais résultats.

En revanche, il n'a pas pu être mis en évidence de différence statistiquement significative entre les résultats selon Cooney et :

- L'âge, le sexe du patient.
- L'atteinte du côté dominant.
- Les travailleurs manuels.
- Le type d'accident et sa survenue dans le cadre d'un accident du travail, ainsi que la durée de l'arrêt de travail
- La présence de fractures ou lésions associées.
- L'existence d'une ouverture cutanée en regard de la lésion, de lésions des ligaments interosseux , ou de lésions cartilagineuses constatées.
- L'existence d'un défaut de réduction du lunatum
- Un changement de densité transitoire radiographique.

## 6. Discussion.

### 6.1.1. Limites de l'étude.

Les conclusions de cette série doivent être prises avec les limites du type de recueil de données. En effet le caractère rétrospectif de l'étude introduit de fait la notion de biais.

#### Biais de sélection

Bien que l'échantillon réuni était représentatif des traumatismes périlunaires, un nombre important de refus de participer à l'étude ou de perdu de vue était à prendre en compte : 160 sur 234 patients, soit 68,4% de la population initiale. Ce chiffre important souligne également tout le problème du suivi au long cours des patients traités en urgence et de la dégradation du rapport médecin malade. Entre rancœur vis à vis du corps médical et manque d'intérêt pour les travaux à caractère scientifique, peu de patients considéraient avoir des obligations vis à vis du corps médical, à l'heure où l'obligation de moyen voir de résultat est de rigueur. Pour la plupart le service médical rendu en urgence était plus une prestation, passant du stade de patient à celui de client.

### Biais de confusion

Compte tenu des biais de confusion et du manque de puissance, l'analyse multivariée, en retenant les variables significatives en univariée par régression logistique, n'avait donné aucun résultat statistiquement significatif. En revanche la stratification des données et l'analyse en sous groupe a permis de limiter ce biais. De même, la mesure et l'interprétation des deltas de valeurs en plus des valeurs absolues, permettaient d'effacer les variations inter-individuelles.

### Biais de classement

Les études rétrospectives sont source de biais de mémorisation. Étant donné l'absence de cliché post-opératoire comparatif réalisé systématiquement, l'analyse radiographique était faite uniquement sur l'étude du côté traumatisé. Les biais de mesure étaient également à prendre en compte, et notamment lors des mesures radiographiques toujours délicates. Ce biais a été limité par la réalisation de mesure standardisée, l'utilisation de classifications admises dans la littérature internationale, et l'analyse des données par un opérateur indépendant.

#### 6.1.2. Épidémiologie et données de la littérature.

Le recul moyen de cette série était de 8 ans, supérieur à la plupart des autres séries qui dépassent rarement les 50 mois (9) (10) (59) (81) (114-118).

La rareté des luxations périlunaires fait qu'il y a peu d'études publiées dépassant les 20 cas (10) (59) (81) (114-118) ou les 50 cas (9) (43) (56) (57) (64) (81) (113) (119).

Dans cette étude, il a été retrouvé les mêmes caractéristiques générales que celles retrouvées dans de la littérature. La répartition suivant l'âge, le sexe, le type de traumatisme était identique. Cette pathologie touche surtout des hommes jeunes et elle est provoquée le plus souvent par un traumatisme à haute énergie (9) (10) (40) (43) (56) (59) (61) (64) (80) (113-115) (117) (120-123).

**Tableaux 11: résultats de la littérature**

<b>Partie 1</b>	<b>Cooney (1987)</b>	<b>Herzberg (1993)</b>	<b>Sotereanos (1997)</b>	<b>Inoue (1997)</b>	<b>Apergis (1997)</b>	<b>Hildebrand (2000)</b>
n	21	166	11	14	8	23
Reculmoyen (en mois)	50	75	30	29	72	37
Retard diagnostique (%)	25	25	-	-	15	-
Cooney-DASH moyen (sur 100)	65-75	63-86	65	-	77	66
Arc de F/E (°, % par rapport au côté sain)	76°	-	71 %	106°, 80 %	-	82° 57 %
Force de serrage (% par rapport au côté sain)	-	-	77%	85%	-	73 %

<b>Partie 2</b>	<b>Herzberg (2002)</b>	<b>Trumble (2004)</b>	<b>Martinage (2008)</b>	<b>Lutz (2009)</b>	<b>Forli (2010)</b>	<b>Laporte (2012)</b>	<b>Notre série</b>
n	14	22	14	25	18	17	65
Reculmoyen (en mois)	103	49	25	60	156	26	96
Retard diagnostique (%)	-	-	0	-	12	0	7,7%
Cooney-DASH moyen (sur 100)	79	15 satisfaits	72	82	75	63	66- 21
Arc de F/E (°, % par rapport au côté sain)	112	106°, 80 %	91°, 74 %	-	95°,75%	101°,77%	96°, 69 %
Force de serrage (% par rapport au côté sain)	79%	77 %	77 %	-	87 %	71 %	79 %

Les trois principales circonstances de survenue des luxations périlunaires étaient : la chute d'un lieu élevé, les accidents de la voie publique (surtout en deux-roues), la pratique du rugby (5).

**Tableau 12: répartition des circonstances de l'accident dans la littérature**

série	Chute lieu élevé %	AVP %	Sport %	Divers %
Fikry en 1993	25,5	36	13	25,5
Apergis en 1997	40	60	-	-
Hildebrand en 2000	56,5	17,5	17,5	8,5
Bellot en 2003	28	52	4	16
Martinage en 2007	36	50	-	14
Laporte en 2012	29,4	41,2	17,6	11,8
Garcia Elias en 1986	55	25,5	15,5	4
Herzberg en 1993	33	40	12	15
Notre série	35,3	44,6	18,4	1,7

Elle sont plus rares chez l'enfant (124) et la personne âgée. A ces âges l'appareil capsulo-ligamentaire n'est pas l'élément anatomique le plus fragile : chez le sujet âgé un traumatisme du poignet entraîne le plus souvent une fracture osseuse, et plutôt un décollement épiphysaire chez l'enfant.

Les cas bilatéraux sont rares, Garcia-Elias (43) a décrit 4,4% de cas bilatéraux, Herzberg (9) 0,6%, Apergis (114) 3,6% et Hildebrand (115) 4,3%. Dans notre étude ces cas (0,4%) n'avaient pas été inclus afin de rendre la série plus homogène.

Le côté dominant était atteint dans 47,7% des cas. Les données retrouvées dans la littérature sont disparates quant à l'atteinte du côté dominant avec des pourcentages allant de 41% à 85% (9) (115) (122) (123). Il ne semble pas exister de facteur explicatif à ces disparités.

Sans tenir compte ni du type lésionnel ni de la thérapeutique, le score fonctionnel moyen de Cooney était de 65,9/100. Dans les autres séries, les résultats sont similaires, allant de 63 à 79/100 (9) (10) (59) (81) (114-118) (123). Les amplitudes articulaires en flexion-extension sont variables selon les études, de 76° à 114° (9) (10) (59) (81) (114-118) (143) . Dans notre série, elle était de 95,7°. Les résultats de la force de serrage de notre série, 79,4%, sont aussi très proches de ceux de la littérature (9) (10) (59) (81) (114-118) (123), pour respectivement 71 % et 73 à 85 %.

Ainsi, la douleur, les pertes de la force et des amplitudes articulaires sont les séquelles retrouvées de façon constante dans toutes les études, leurs prévalences et intensités y sont comparables : en moyenne la perte de force est de 20% à 28% (125) et les mobilités sont diminuées de 20 à 30% (40) (115) (117); Knoll (126) dans sa série de 25 FLPL abordées par voie postérieure, obtient de meilleurs résultats sur la mobilité avec une perte de force de 20% et seulement 8% en mobilité.

Contrairement à Johnson (6), qui retrouve une perte d'amplitude essentiellement en flexion dorsale, les patients de cette série présentaient une diminution aussi importante en flexion palmaire qu'en flexion dorsale, représentant un véritable handicap chez le travailleur manuel. Pour autant, 87% des patients de notre étude ont pu reprendre une activité professionnelle identique. Ce résultat est comparable aux autres séries (115) (118) (120) (126) (127) . Trumble n'obtient que 45% (117), et 100% pour Schaller (128) qui possède un recul de 144 mois.

La proportion d'accident de travail de notre série est supérieure à celle de Herzberg en 1993 avec 23,1% contre 11% (9). Le délai moyen de reprise du travail dans notre série était de 5,3 mois sensiblement plus important que dans la série de Bellot (120).

Les travailleurs manuels représentaient 49,2% des patients ce qui est comparable aux données de la littérature (66,6% pour la série de Fikry (121), 52% pour la série de Bellot (120), 64% pour la série de Martinage(120) et 59,9% pour Laporte (123)). Dans notre série ils étaient le plus souvent victime de fractures-luxations que de luxations pures ( $p= 0,0032$ ).

### 6.1.3. Problème diagnostique

Les séries rapportent 20 à 30 % de retard diagnostique (9) (58) (129) (130). Cinq patients ont eu un retard diagnostique de 3,6 jours en moyenne (1 à 7 jours), soit 7,7% de la population, ce qui est inférieur aux autres séries (9) (39). Garcia Elias (43) avait évalué ce retard diagnostique de moins de 7 jours à 5,5%.

Les causes les plus fréquemment retrouvées sont (120) (121):

- L'erreur de diagnostic initial, due à un tableau clinique souvent trompeur, des radiographies en profil non strict ou d'interprétation difficile.
- Les caractéristiques des lésions. L'association d'une fracture marginale latérale du radius ou du scaphoïde peut faire porter un diagnostic par défaut. Garcia Elias (43) avait étudié le retard diagnostique en fonction du type lésionnel et avait mis en évidence une différence significative ( $p < 0,025$ ) : il existait plus souvent un retard diagnostique en cas de luxation périlunaire pure que lorsqu'il s'agissait d'une fracture luxation périlunaire du carpe. Il est important de pondérer ce résultat compte tenu du faible nombre de cas étudiés (10 cas). Ces résultats n'avaient pas été retrouvés lors de l'étude de Herzberg (9) ni dans notre étude.
- Le contexte. Près d'un tiers des patients présentaient des lésions associées (29,2%), ce qui est comparable aux données de la littérature (9) (114) (118) (122) (123). Un polytraumatisme associé, reflet de la violence du traumatisme, peut aussi égarer le problème carpien. En effet 6,1% des patients de la série étaient polytraumatisés, ce qui est inférieur à la série de Herzberg avec 26% de cas. Pour autant il n'avait pas pu être statistiquement démontré d'influence de ces co-morbidités sur l'importance des lésions carpiennes rencontrées ni sur retard de prise en charge dans notre série. Pourtant, l'existence d'un polytraumatisme est souvent évoquée dans la littérature pour expliquer un retard diagnostique (115) (120-122). Les explications évoquées sont l'absence de douleur chez le polytraumatisé (121) et l'urgence vitale faisant passer au second plan le bilan lésionnel du poignet (120). Pour autant, aucune étude ne met en évidence de lien statistiquement significatif entre retard diagnostique et polytraumatisme.

- Les moyens diagnostiques. La superposition radiologique des os du carpe requiert un entraînement particulier. Les radiographies sont souvent de mauvaise qualité. Le profil remplacé par une image de 3/4 masque une luxation alors qu'un profil strict la dévoile facilement.
- Le patient lui-même qui tarde à consulter. La symptomatologie est souvent moins bruyante que pour une fracture du poignet.

#### 6.1.4. Prise en charge.

Dans la littérature, la réduction à foyer fermé est insuffisante et doit aujourd'hui être exceptionnelle. Sa seule indication serait la décompression du nerf médian en urgence en attendant le traitement chirurgical de la luxation par voie ouverte. La stratégie thérapeutique optimale reste le traitement chirurgical à foyer ouvert (131) (59) (11) (10) (116) (44) (58) (118) (123). La chirurgie permet de réaliser, si possible, des sutures ou réinsertions ligamentaires carpiennes que la plupart des séries récentes conseillent (11) (12) (113-116) (127) (132), et de contrôler de visu la réduction anatomique des structures osseuses (5) (9) (10) (58) (133-135). Toutes les études ont pu démontrer que le traitement orthopédique avait de moins bons résultats qu'en cas d'ostéosynthèse associée (114) (61) (59) (79) (80). Réparation ligamentaire et stabilisation osseuse efficace, étant les prérequis à l'obtention d'un résultat fonctionnel acceptable (5) (9-13) (18) (43) (44) (59) (64) (113-117) (119) (121) (127) (132) (135-137). Le nerf interosseux postérieur n'était pas systématiquement reséqué (1 seul cas dans notre série) ce qui est une erreur compte tenu de l'efficacité obtenue, à moyen et long terme sur l'indolence (89) (90).

Pour Bellot (120) le brochage percutané ne modifie pas les résultats ; il a l'intérêt de ne pas aggraver les lésions ligamentaires radio-carpiennes et préserve la vascularisation. Dans notre étude nous n'avons d'ailleurs pas pu mettre en évidence de différence de résultats selon que la réduction de la luxation était à foyer fermée ou à foyer ouvert. Dans notre étude, le brochage percutané rapportait 40% de résultats satisfaisant selon le score de Cooney ( $p=0,043$ ), ce qui ne constitue pas un argument suffisant pour privilégier cette technique.

Inoue en 1997 (11) avait préconisé une voie d'abord uniquement palmaire en cas de formes trans-scapho-périlunaires. Compte tenu de l'absence de contrôle des ligaments dorsaux par cette approche et de la possible coexistence d'une rupture du ligament scapho-lunaire, cette

approche ne semble pas être légitime. D'ailleurs les 7 patients de notre série traités ainsi, présentaient des résultats moyen à mauvais ( $p=0,043$ ). La tendance actuelle est à la voie d'abord combinée palmaire et dorsale systématique (5) (12) (59) (136) (114) (115) (127) (132) (117), malgré l'augmentation du risque de dévascularisation des éléments restants (9) (39). Dans notre étude cette approche n'apportait pas un plus en terme de résultats, mais au contraire la création d'adhérence supplémentaire, source d'enraidissement et possiblement de douleur à l'effort surajoutées ( $p=0,01$ ). Aussi, certains auteurs préconisent une voie uniquement dorsale (10), ce qui semble être le meilleur compromis. Il est toutefois difficile de comparer objectivement ces études, du fait de la diversité des lésions rapportées, des prises en charge chirurgicales et des protocoles de suivi. Dans notre étude, il n'avait pas pu être mis en évidence d'influence statistiquement significative entre les différentes voies d'abord chirurgicales utilisées et la survenue de complications à type de : nécrose, pseudarthrose ou arthrose.

La durée d'immobilisation doit être suffisante à la cicatrisation ligamentaire. Il paraît logique qu'une immobilisation prolongée entraîne une raideur articulaire. Certains auteurs préconisent une immobilisation de quatre semaines (11) lors des fractures-luxations périlunaires. En effet, les auteurs n'avaient pas rapporté de récurrence de luxation périlunaire après quatre semaines d'immobilisation. Dans notre série, l'immobilisation était retirée à six semaines ainsi que les broches d'ostéosynthèse, sans qu'il n'y ait de récurrence de la luxation. Lorsque l'immobilisation était portée à 12 semaines en cas de fracture du scaphoïde associée, il n'avait pas pu être mis en évidence de façon statistiquement significative de raideur surajoutée.

Peu de publication rapporte l'intérêt de l'arthroscopie dans le traitement des traumatismes périlunaires. L'arthroscopie diagnostique (138-140) est un examen très intéressant, bien qu'invasif, réalisé sous anesthésie locorégionale. Elle permet l'étude précise des structures ligamentaires, mais aussi de l'état des cartilages, élément capital orientant l'indication thérapeutique. Elle permet à la fois un bilan statique et dynamique sur la cohérence spatiale des os du carpe. En 2006, Weil et al ont décrit une technique arthroscopique de réduction et d'ostéosynthèse percutanée du scaphoïde. En 2005, Park et Ahn rapporte leur expérience sur 3 patients ayant bénéficié d'une réduction sous arthroscopie et d'un embrochage percutané à la suite de luxations périlunaires pures. Les lésions ligamentaires sont effectivement bien décrites, mais pas réparées de façon spécifique. Les poignets étaient immobilisés 12 semaines. À 1 an de recul, les 3 patients avaient des poignets stables sans signe radiographique

d'arthrose. L'avantage d'une telle procédure, en comparaison aux techniques à ciel ouvert, est qu'elle permet la visualisation des structures intrarticulaires, et moins de dissection du capital tissulaire restant, ce qui théoriquement devraient conduire à de meilleurs résultats sur la fonction articulaire. L'inconvénient principal est que les lésions ligamentaires ne peuvent pas être réparées directement avec les techniques arthroscopiques actuelles, à l'exception cependant du ligament radiocarpien dorsal, comme l'a rapporté Slutsky chez 4 patients en 2005.

#### 6.1.5. Facteurs influençant l'évolution de ces lésions.

Le diagnostic précoce des luxations périlunaires du carpe représente aujourd'hui un facteur pronostic important pour tous les auteurs. Après trois semaines, le traitement chirurgical est plus difficile et le résultat final moins satisfaisant (43) (9) (113) (127) (80) (43), même si pour Herzberg et col. (9) les résultats du traitement restent acceptables jusqu'à 45 jours. De même, les luxations périlunaires, diagnostiquées après plus de six semaines, semblent présenter à long terme plus de signes de compression du nerf médian ou de ruptures tendineuses. La déformation du poignet passe au second plan car les patients s'y sont habitués (141). Elles peuvent être traitées ensuite par arthrodèse (129) (81) (130) (141), ou résection de la première rangée (130) (141). Dans cette étude, le retard de prise en charge du patient était toujours inférieur à 7 jours, répondant ainsi aux critères d'inclusion. Il n'a cependant pas pu être mis en évidence de façon statistiquement significative d'influence de ce paramètre, ni même du délai avant réduction de la luxation, sur les résultats cliniques ou radiographiques obtenus au dernier recul.

Les lésions ouvertes sont rares : 4,6% dans notre série contre 7%, 8%, 11%, 28% selon les séries de la littérature (9) (121-123). La nature ouverte du traumatisme est, selon Herzberg (9) et Fikry (121), un facteur de mauvais résultat fonctionnel. Les 3 patients de notre étude qui présentaient une lésion ouverte avaient des résultats moyens (2 cas) à mauvais (1 cas), sans pour autant exister de lien statistiquement significatif.

Le pourcentage de cas de notre série ayant présenté des signes de souffrance du nerf médian (35%) est supérieur aux données de la littérature (9) (43) (57) (56) (113) (119) (81) (64). La survenue d'une telle complication était sans rapport avec le type lésionnel constaté ( $p=0,0058$ ). La neurolyse du nerf médian en urgence n'était pas réalisée de façon systématique. Cependant, après réduction, les troubles avaient disparu dans 90,77% des cas, et au dernier recul aucun patient ne présentait de signe d'atteinte du nerf médian. L'absence d'ouverture du canal carpien lors de l'intervention chirurgicale ne paraît pas influencer la récupération nerveuse. La réduction en urgence de la luxation doit rester la règle.

Cette série retrouvait une prédominance des fractures-luxations (notamment les fractures-luxations trans scaphoïdiennes) par rapport aux luxations périlunaires pures comme dans la plupart des séries (9) (43) (45) (118) (121-123) (61) (64) (113-115) (127) .Bellot (120) et Panting (119) retrouvaient plus de luxations pures que de fractures-luxations, pour Witvoet et Allieu (56) elles seraient aussi fréquentes. Si des études anciennes rapportent que la fracture du scaphoïde peut être considérée comme élément de mauvais pronostic (56) (119), cela n'est pas confirmé par la plupart des autres séries (43) (9) (115) (113) (80). Pour Hildebrand (115), il ne semble pas exister de différence de résultats entre les fractures-luxations et les luxations pures, ce qui était également le cas dans notre étude ( $p=0,26$ ). Dernièrement Bellot (120) et Martinage (122) retrouvent de meilleurs résultats chez les fractures luxations.

Dans cette étude, il a pu être mis en évidence un lien statistiquement significatif entre le déplacement du lunatum et les résultats fonctionnels obtenus dans le groupe des fractures luxations. En effet, Les stades I avaient eu un résultat fonctionnel plus favorable que les luxations de stade II ( $p=0,01$ ). En cas de déplacement antérieur les résultats étaient également moins favorables ( $p=0,01$ ). Tous les cas de syndrome de Fenton avaient obtenu de mauvais résultats cliniques et radiographiques, ce qui est habituellement retrouvé dans la littérature (142). On pourrait supposer que ce meilleur pronostic est lié à l'importance moindre des lésions ligamentaires et cartilagineuses dans les luxations de stade I. Cette tendance n'avait pas pu être démontrée en cas de luxation périlunaire pure. Pour certains auteurs, il ne semble pas exister de parallélisme entre le déplacement de la luxation et l'importance des lésions ligamentaires (58) (143). De même, il n'a pas été permis d'établir de lien statistique entre le type ou le stade lésionnel et la constatation des dégâts cartilagineux en per opératoire.

Dans notre étude, la présence d'une atteinte du ligament scapho-lunaire dépendait du type lésionnel ( $p=0,0018$ ). Peut-être, lors du traumatisme, les forces passant dans le foyer de fracture du scaphoïde limitent-elles les lésions ligamentaires? La préservation du complexe radius pôle proximal du scaphoïde et lunatum permettrait une intégrité des attaches ligamentaires respectives (15). On pourrait donc penser comme Bellot (120) que si l'on franchit le cap des complications du scaphoïde fracturé (pseudarthrose, nécrose dans les fractures polaires), l'évolution radiologique des fractures-luxations serait plus favorable que celle des luxations pures. Cependant, les associations lésionnelles de type fracture-luxation trans-scapho-pénilunaire et rupture du ligament scapho lunaire, restent possibles (9) (23) (57) (113) (13). Il était classiquement admis depuis Wagner (15) que le pôle proximal du scaphoïde et le lunatum restent solidaires dans les fractures-luxations trans-scaphoïdienne (64) (119) , mais cette notion est désormais remise en cause (144) (23). La co-existence des deux lésions pourrait s'expliquer avec l'apparition secondaire de la fracture du scaphoïde par écrasement contre le radius. Ce type d'association lésionnelle serait retrouvé dans 2,7% à 25% des cas de fractures-luxations pénilunaires (144) (9) (13) (113) (23) (145). Cheng (146) a rassemblé 13 cas en 2004 et observait de mauvais résultats radiologiques à 11 mois, avec des cas de pseudarthrose du scaphoïde, nécrose avasculaire du lunatum ou du pôle proximal du scaphoïde, et arthrose. Il recommandait d'entreprendre la réparation osseuse et ligamentaire comme deux lésions individuelles. Dans notre série, il était rapporté 6,4% de cette association lésionnelle. Tous les cas avaient évolué vers une nécrose du pôle proximal du scaphoïde avec de mauvais résultats cliniques.

En tenant compte uniquement des cas dont le déplacement était dorsal (95,4% de la population étudiée), 58,1% étaient de stade I et 41,9% de stade II. Les résultats de la littérature sont variables selon les auteurs. Herzberg rapportait pour 61 % de fracture-luxation, 80 % de déplacement postérieur stade I et 20 % de déplacement postérieur stade II (9). Trois cas de luxation antérieure ont été rapportés, ce qui est habituellement retrouvé (< 5 %) (114-118) (10) (120) (9) (56) (81) . Ils feraient suite le plus souvent à des chutes en hyperflexion du poignet.

Ainsi, la seule possibilité reste la chirurgie à ciel ouvert pour réaliser le bilan lésionnel complet et adopter une attitude thérapeutique. Le type et le stade de la luxation périlunaire sont des facteurs pronostiques inconstants dans la littérature. Les types I ont de meilleurs résultats selon Bellot (120) et Herzberg (9), alors que les types II ont une meilleure évolution selon Lacour (113) et Allieu (56). De même, dans notre étude, il n'a pas pu être établi de lien entre le type ou le stade de la luxation et la survenue d'une arthrose.

L'association à une fracture de la styloïde radiale et/ou ulnaire est couramment rapportée dans les autres études (59) (102-105) (68) (107) (108). Dans cette étude elle était de 57,4%. Les fractures avulsions, fréquemment associées aux lésions habituelles, correspondent le plus souvent à une atteinte ligamentaire et ne font pas l'objet de réparation particulière (9). Elles étaient retrouvées chez 10,7% des patients de la série, ce qui est moins important que dans la série de Herzberg (9) (37% des cas). Aucun lien statistique n'avait pu être établi entre ces différentes fractures associées et le devenir radio-clinique des poignets de notre série. La proportion de lésions carpiennes associées varie selon les séries (59) (64) (121) mais ne seraient pas un facteur pronostique sur l'évolution à long terme (43) (113).

Parmi les fractures-luxations, le trait de fracture au niveau du scaphoïde dans notre série était le plus souvent situé au tiers moyen (3/4 en zone III et IV contre 1/4 de type I selon la classification de Schernberg). Il est retrouvé la même tendance dans la littérature (120) (9) (10) (56). Dans notre série le taux de pseudarthrose était de 18,5% sans facteur explicatif démontré, contre 12,5% selon Hee (147). La plupart des séries publiées trouvent des pourcentages de pseudarthroses supérieurs à 15 %, notamment en cas de traitement orthopédique (44) (56) (64). De nombreux auteurs s'accordent à dire que le vissage en compression du scaphoïde lorsqu'il est possible aboutit à de meilleurs résultats que le brochage (13) (10) (59) (121) (40).

Dans cette série il a été rapporté 7,7% de nécrose du lunatum ou du scaphoïde. Les cas de nécrose sont rares dans la littérature. La série la plus informative reste celle qui a permis à Witvoet et Allieu d'établir leur classification, sur 77 cas mais avec seulement 6 à 24 mois de recul (56). Ils ne trouvaient aucune nécrose du lunatum dans les stades 1, 11,5% dans les stades 2, et 100 % dans les stades 3 où le lunatum n'a plus d'apport vasculaire. Parmi les autres séries il n'était retrouvé que quelques rares cas de nécrose du lunatum (59) (116) (113). Pandit avait publié en 1998 un cas de fracture trans-scapho-trans-capito-rétro-lunaire

(syndrome de Fenton) stade 3 où le lunatum et le pôle proximal du scaphoïde nécrosent à 6 mois(142). Lesire et col.(57) trouvent, sur 110 cas, 19 % d'ostéonécroses du lunatum.

De plus, il ne faut pas confondre nécrose et condensation osseuse transitoire du lunatum ou du pôle proximal du scaphoïde, qui est assez fréquente (43) (59) (115). Dans notre série elle représentait 10,7% des cas. Cette condensation témoigne simplement d'une mauvaise vascularisation osseuse et disparaît après consolidation (95). Melone (127) a retrouvé 56% d'augmentation transitoire de la densité du pôle proximal du scaphoïde à 56 mois mais jamais de nécrose. White et Omer (95) trouvent, sur 24 cas, 12,5 % d'augmentation transitoire de la radiodensité du lunatum, au niveau de deux intervalles de temps : entre 1 à 4 mois et entre 5 à 32 mois après le traumatisme. Il est donc indispensable de considérer ces condensations à long terme, ce que ne permet pas le faible recul de la plupart des séries, y compris celle de Witvoet et Allieu (56).

Bien qu'il n'ait pas pu être mis en évidence de différence statistiquement significative entre le type lésionnel et la survenue de nécrose, il avait pu être établi un lien entre le type lésionnel et la survenue d'un changement de densité provisoire ( $p=0,002$ ). Nécrose et changement de densité transitoire était dans notre étude, des facteurs influençant la survenue d'arthrose (respectivement  $p=0,017$  et  $p=0,004$ ). Une fois de plus, ces paramètres restent difficiles à évaluer compte tenu du faible nombre de cas, de la variabilité des suivis des patients et des classifications utilisées.

La dégénérescence arthrosique de type SLAC ou SNAC était retrouvée dans 58,5% des cas. Ce chiffre important reste en accord avec les données de la littérature. Seul Bellot (120) ne relève aucune arthrose, mais son recul moyen était de 57 mois, Pomerance compte 3 cas d'arthrose pour 17 patients à 66 mois(125). Les études de 2 ans de recul rapportent un taux d'arthrose entre 18 et 22 % (10) (81) (114-117). Il est rapporté 50 et 56% d'arthrose (59) (9) pour des reculs de 32 à 75 mois. Dans les études ayant un recul plus avancé (6 à 12 ans), le taux d'arthrose passe de 50 à 100 % (9) (59) (128), montrant ainsi une dégradation des résultats radiographiques au fur et à mesure du suivi (115). Néanmoins, il n'a pas pu être mis en évidence de façon statistique d'influence du recul sur le taux d'arthrose dans notre étude. Probablement que les dégâts cartilagineux initiaux scellent le devenir arthrosique de ces poignets.

L'articulation lunocapitale est la plus congruente du médiocarpe (114), cela expliquerait que lors du traumatisme, tous les patients ayant présenté des lésions sévères sur la tête du capitatum, présentaient de l'arthrose du médiocarpe ( $p=0,0035$ ). Il semblerait logique que, les résultats cliniques aient été moins bons chez les patients présentant des lésions cartilagineuses du lunatum et du capitatum que chez ceux n'en ayant pas (15) (141). Cette constatation n'avait pas pu être mise en évidence dans notre étude. La perte du cartilage articulaire est plus pourvoyeuse de perte de hauteur du carpe que des modifications d'angulation intracarpienne (115). Néanmoins il n'a pas pu être mis en évidence de lien entre la mesure de l'indice de Youm et McMurthry et la présence d'arthrose (123). Seules la présence et l'évolution vers un DISI mesuré sur l'angle scapho-lunaire ( $p=0,046$ ) et la translation ulnaire du carpe selon la mesure de l'index de Bouman ( $p=0,024$ ) étaient corrélées avec la présence d'arthrose. La mesure de ces indices n'est pas aisée, ce qui doit rendre leur interprétation prudente. Leur intérêt se situe plutôt dans la surveillance régulière comme facteur prédictif et reste à confirmer par des études à plus grande échelle. Dans 7 cas, il avait été noté un défaut de réduction du lunatum en post-opératoire immédiat. Il n'a pas pu être mis en évidence de lien entre ce défaut de réduction initiale et la survenue d'une instabilité secondaire avec apparition d'arthrose. De même, les lésions des ligaments interosseux constatées en per opératoire n'avaient pas pu être corrélées avec les résultats cliniques obtenus.

Comme il avait pu être constaté pendant l'interrogatoire des patients, la douleur était ressentie très tôt comme une gêne alors que la perte d'amplitude était plus souvent tolérée. Certains patients s'étant habitués à leur fonction déficitaire, se disaient satisfaits du résultat, alors que les résultats fonctionnels étaient considérés comme mauvais. Les douleurs résiduelles à l'effort étaient fréquentes (au alentour de 83%) mais toujours tolérables sauf dans 10 cas. Cette fréquence correspond aux taux retrouvés dans les autres séries (59) (10) (12).

La dissociation radio-clinique est classique dans la pathologie arthrosique. Les arthroses médiocarpienne et radio-carpienne sont pratiquement toujours retrouvées en post-traumatique, sans qu'il n'y ait de corrélation clinique (9) (10) (120).

L'analyse des résultats dans notre étude comme dans celles de la littérature s'appuyait en grande partie sur les scores d'évaluation fonctionnelle. Cependant aucun score de référence n'est clairement imposé et ceux utilisés ne sont pas toujours identiques dans la littérature, ce qui constitue un biais d'analyse et d'interprétation. Il avait donc été fait le choix d'évaluer ces trois scores conjointement. Dans notre étude, l'utilisation des scores fonctionnels globaux reflétait assez bien les résultats radio-cliniques obtenus chez les patients. Qu'il s'agisse du score de Cooney, du Quick-DASH ou du PRWE, tous indiquaient de mauvais résultats en cas d'arthrose. Ces résultats avaient été également retrouvés par Minami (61) et Panting (119). La forte corrélation existant entre ces scores et notamment entre le Quick-DASH et le PRWE ( $p < 0,0001$ ) peut poser la question de quel questionnaire choisir. Le choix doit se porter vers le questionnaire le plus simple et le plus intelligible pour le clinicien et le patient.

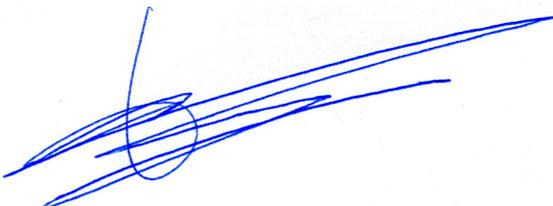
Ainsi, pour ces lésions rares, des études multicentriques seraient nécessaires pour rechercher et comprendre l'ensemble des facteurs pronostiques de cette pathologie (9) (56) (43) .

## 7. Conclusion.

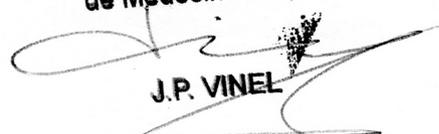
Nous avons eu le privilège de rapporter les résultats d'une série de 65 cas de traumatismes périlunaires du carpe qui confirmaient les séquelles habituellement retrouvées dans la littérature : raideur, douleur, perte de force et instabilité du carpe. Bien que l'importance du déplacement de la luxation avait une influence sur les résultats obtenus ( $p=0,01$ ), aucune différence n'a pu être mise en évidence entre le groupe des luxations pures et celui des fractures-luxations ( $p=0,26$ ). Quelque soit la voie d'abord employée, les résultats cliniques demeuraient moyens à mauvais ( $p=0,043$ ) toutefois compatibles avec une reprise des activités antérieures. La double voie d'abord, plus dévascularisante, n'apparaissait pas être un plus pour la prise en charge du patient. Un simple abord dorsal semble être le meilleur compromis pour autoriser à la fois la réduction des éléments osseux et la réparation de l'appareil capsulo-ligamentaire. Malgré le recul et le nombre de cas importants de cette série, l'ensemble des facteurs pronostiques n'avait pu être identifié. Bien que le délai de prise en charge précoce ainsi que l'ouverture cutanée ne semblaient pas influencer les résultats radio-cliniques au long cours ( $p>0,05$ ). Les lésions cartilagineuses constatées en per-opératoire ( $p=0,0035$ ), la survenue d'une nécrose intra-carpienne ( $p=0,0017$ ), le changement de densité osseuse ( $p=0,0044$ ), ou la variation de la mesure de l'angle scapho-lunaire ( $p=0,029$ ), étaient des facteurs pronostiques d'arthrose. L'existence d'un consensus sur l'histoire naturelle de ces traumatismes peut poser la question d'une attitude plus interventionniste d'emblée, visant à stabiliser les os du carpe ou à resurfer les lésions chondrales de la tête du capitatum. De même, dans les rares cas de nécrose du pôle proximal du scaphoïde où l'évolution arthrosique est certaine, une scaphoïdectomie partielle avec arthrodèse scapho-capitale, et mise en place d'un implant en pyrocarbone pour occuper l'espace mort, pourrait être une solution pour contrôler au mieux l'évolution délétère du SLAC wrist. Ainsi, le patient doit être informé du pronostic sévère de sa lésion et, de la nécessité d'une surveillance radio-clinique plus assidue.

Président du Jury  
Professeur Paul BONNEVIALLE

Doyen de la Faculté de Médecine Purpan  
Monsieur J.P. VINEL



Vu permis d'imprimer  
Le Doyen de la Faculté  
de Médecine Purpan  
J.P. VINEL



## Références :

1. Malgaigne J. Traité des fractures et luxations. Paris: Baillière; 1855.
2. Destot E. Le poignet et les accidents du travail. Paris: Vigot; 1905.
3. De Quervain F. Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Fracturen und Luxationen der Handwurzelknochen. 1902;9(3).
4. Tavernier L. Les déplacements traumatiques du semi-lunaire [these]. Lyon; 1906.
5. Green DP, O'Brien ET. Classification and management of carpal dislocations. Clin. Orthop. Relat. Res. 1980 Jun;(149):55–72.
6. Johnson RP. The acutely injured wrist and its residuals. Clin. Orthop. Relat. Res. 1980 Jun;(149):33–44.
7. Mayfield JK. Patterns of injury to carpal ligaments. A spectrum. Clin. Orthop. Relat. Res. 1984 Aug;(187):36–42.
8. Ruby LK, An KN, Linscheid RL, Cooney WP 3rd, Chao EY. The effect of scapholunate ligament section on scapholunate motion. J Hand Surg Am. 1987 Sep;12(5 Pt 1):767–71.
9. Herzberg G, Comtet JJ, Linscheid RL, Amadio PC, Cooney WP, Stalder J. Perilunate dislocations and fracture-dislocations: a multicenter study. J Hand Surg Am. 1993 Sep;18(5):768–79.
10. Herzberg G, Forissier D. Acute dorsal trans-scaphoid perilunate fracture-dislocations: medium-term results. J Hand Surg Br. 2002 Dec;27(6):498–502.
11. Inoue G, Imaeda T. Management of trans-scaphoid perilunate dislocations. Herbert screw fixation, ligamentous repair and early wrist mobilization. Arch Orthop Trauma Surg. 1997;116(6-7):338–40.
12. Sotereanos DG, Mitsionis GJ, Giannakopoulos PN, Tomaino MM, Herndon JH. Perilunate dislocation and fracture dislocation: a critical analysis of the volar-dorsal approach. J Hand Surg Am. 1997 Jan;22(1):49–56.
13. Viegas SF, Bean JW, Schram RA. Transscaphoid fracture/dislocations treated with open reduction and Herbert screw internal fixation. J Hand Surg Am. 1987 Nov;12(6):992–9.
14. Rongièrès M, Mansat M, Bonneville P, Darmana R, Railhac JJ. [Pathomechanics of fractures of the scaphoid]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1988;74(8):689–92.
15. Wagner CJ. Perilunar dislocations. J Bone Joint Surg Am. 1956 Dec;38-A(6):1198–1207; passim.
16. Mayfield JK. Mechanism of carpal injuries. Clin. Orthop. Relat. Res. 1980 Jun;(149):45–54.
17. Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RK. Carpal dislocations: pathomechanics and progressive perilunar instability. J Hand Surg Am. 1980 May;5(3):226–41.
18. Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RK. Carpal dislocations: pathomechanics and progressive perilunar instability. J Hand Surg Am. 1980 May;5(3):226–41.
19. Labbé JL, Vachaud M, Rouge D, Ficat P. [Trans-scapho-perilunar dislocations with internal instability of the carpal bones]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1986;72(1):53–62.
20. Weber ER. Concepts governing the rotational shift of the intercalated segment of the carpus. Orthop. Clin. North Am. 1984 Apr;15(2):193–207.
21. Aitken AP, Nalebuff EA. Volar transnavicular perilunar dislocation of the carpus. J Bone Joint Surg Am. 1960 Sep;42-A:1051–7.
22. Pournaras J, Kappas A. Volar perilunar dislocation. A case report. J Bone Joint Surg Am. 1979 Jun;61(4):625–6.

23. Schakel M, Dell PC. Trans-scaphoid palmar lunate dislocation with concurrent scapholunate ligament disruption. *J Hand Surg Am.* 1986 Sep;11(5):653–5.
24. Viegas SF, Tencer AF, Cantrell J, Chang M, Clegg P, Hicks C, et al. Load transfer characteristics of the wrist. Part II. Perilunate instability. *J Hand Surg Am.* 1987 Nov;12(6):978–85.
25. Linscheid RL. Scapholunate ligamentous instabilities (dissociations, subdislocations, dislocations). *Ann Chir Main.* 1984;3(4):323–30.
26. Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW, Bryan RS. Traumatic instability of the wrist: diagnosis, classification, and pathomechanics. *J Bone Joint Surg Am.* 2002 Jan;84-A(1):142.
27. Reagan DS, Linscheid RL, Dobyns JH. Lunotriquetral sprains. *J Hand Surg Am.* 1984 Jul;9(4):502–14.
28. Taleisnik J. The ligaments of the wrist. *J Hand Surg Am.* 1976 Sep;1(2):110–8.
29. Berger RA, Landsmeer JM. The palmar radiocarpal ligaments: a study of adult and fetal human wrist joints. *J Hand Surg Am.* 1990 Nov;15(6):847–54.
30. Mayfield JK. Wrist ligamentous anatomy and pathogenesis of carpal instability. *Orthop. Clin. North Am.* 1984 Apr;15(2):209–16.
31. Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RF. The ligaments of the human wrist and their functional significance. *Anat. Rec.* 1976 Nov;186(3):417–28.
32. Kuhlmann N. [The mechanisms of the wrist joint (author’s transl)]. *Ann Chir.* 1979;33(9):711–9.
33. Hodge JC, Gilula LA, Larsen CF, Amadio PC. Analysis of carpal instability: II. Clinical applications. *J Hand Surg Am.* 1995 Sep;20(5):765–776; discussion 777.
34. Horii E, Garcia-Elias M, An KN, Bishop AT, Cooney WP, Linscheid RL, et al. A kinematic study of luno-triquetral dissociations. *J Hand Surg Am.* 1991 Mar;16(2):355–62.
35. Larsen CF, Amadio PC, Gilula LA, Hodge JC. Analysis of carpal instability: I. Description of the scheme. *J Hand Surg Am.* 1995 Sep;20(5):757–64.
36. Schuhl JF, Leroy B, Comtet JJ. Biodynamics of the wrist: radiologic approach to scapholunate instability. *J Hand Surg Am.* 1985 Nov;10(6 Pt 2):1006–8.
37. Short WH, Werner FW, Fortino MD, Palmer AK, Mann KA. A dynamic biomechanical study of scapholunate ligament sectioning. *J Hand Surg Am.* 1995 Nov;20(6):986–99.
38. Zdravkovic V, Jacob HA, Sennwald GR. Physical equilibrium of the normal wrist and its relation to clinically defined “instability”. *J Hand Surg Br.* 1995 Apr;20(2):159–64.
39. Herzberg G. Perilunate and axial carpal dislocations and fracture-dislocations. *J Hand Surg Am.* 2008 Nov;33(9):1659–68.
40. Inoue G, Tanaka Y, Nakamura R. Treatment of trans-scaphoid perilunate dislocations by internal fixation with the Herbert screw. *J Hand Surg Br.* 1990 Nov;15(4):449–54.
41. Poirier P, Charpy A. *Traité d’anatomie humaine.* 3rd ed. Paris: Masson; 1911.
42. Codman EA, Chase HM. IV. The Diagnosis and Treatment of Fracture of the Carpal Scaphoid and Dislocation of the Semilunar Bone: With a Report of Thirty Cases. *Ann. Surg.* 1905 Jun;41(6):863–902.
43. Garcia-Elias M, Irisarri C, Henriquez A, Abanco J, Fores J, Lluch A, et al. Perilunar dislocation of the carpus. A diagnosis still often missed. *Ann Chir Main.* 1986;5(4):281–7.
44. Moneim MS, Hofmann KE 3rd, Omer GE. Transscaphoid perilunate fracture-dislocation. Result of open reduction and pin fixation. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1984 Nov;(190):227–35.
45. Cooney W, Linscheid R, Dobyns J. *Fractures and dislocations of the wrist. Rockwood and Green’s fractures in adults.* 3rd ed. Philadelphia: Lippincott JB; 1991. page 563–678.
46. Fenton RL. The naviculo-capitate fracture syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1956 Jun;38-A(3):681–4.

47. Schernberg F. Roentgenographic examination of the wrist: a systematic study of the normal, lax and injured wrist. Part 1: The standard and positional views. *J Hand Surg Br.* 1990 May;15(2):210–9.
48. Goaid B, Gargouri R, Moula T. [Anterior trans-scapho-perilunate dislocation of the wrist]. *Ann Chir Main.* 1989;8(3):242–5.
49. Gelberman RH, Panagis JS, Taleisnik J, Baumgaertner M. The arterial anatomy of the human carpus. Part I: The extraosseous vascularity. *J Hand Surg Am.* 1983 Jul;8(4):367–75.
50. Gelberman RH, Bauman TD, Menon J, Akeson WH. The vascularity of the lunate bone and Kienböck's disease. *J Hand Surg Am.* 1980 May;5(3):272–8.
51. Gelberman RH, Gross MS. The vascularity of the wrist. Identification of arterial patterns at risk. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1986 Jan;(202):40–9.
52. Gelberman RH, Menon J. The vascularity of the scaphoid bone. *J Hand Surg Am.* 1980 Sep;5(5):508–13.
53. Taleisnik J, Kelly PJ. The extraosseous and intraosseous blood supply of the scaphoid bone. *J Bone Joint Surg Am.* 1966 Sep;48(6):1125–37.
54. Panagis JS, Gelberman RH, Taleisnik J, Baumgaertner M. The arterial anatomy of the human carpus. Part II: The intraosseous vascularity. *J Hand Surg Am.* 1983 Jul;8(4):375–82.
55. Lee M. The intraosseous arterial pattern of the carpal lunate bone and its relation to avascular necrosis. *Acta Orthop Scand.* 1963;33:43–55.
56. Witvoet J, Allieu Y. [Recent traumatic lesions of the semilunar bone]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1973;59:Suppl 1:98–125.
57. Lesire MR, Allieu Y, Bonnel F, Caron M, Dossa J, Dunaud JL, et al. [Traumatic etiology of Kienboeck's disease. (Perilunate subluxations and semilunate necrosis)]. *Ann Chir Main.* 1982;1(3):242–6.
58. Green DP, O'Brien ET. Open reduction of carpal dislocations: indications and operative techniques. *J Hand Surg Am.* 1978 May;3(3):250–65.
59. Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, Linscheid RL. Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1987 Jan;(214):136–47.
60. Schernberg F. [Classification of fractures of the carpal scaphoid. An anatomico-radiologic study of characteristics]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1988;74(8):693–5.
61. Minami A, Ogino T, Ohshio I, Minami M. Correlation between clinical results and carpal instabilities in patients after reduction of lunate and perilunar dislocations. *J Hand Surg Br.* 1986 Jun;11(2):213–20.
62. Siegert JJ, Frassica FJ, Amadio PC. Treatment of chronic perilunate dislocations. *J Hand Surg Am.* 1988 Mar;13(2):206–12.
63. Jandeaux M, Michon J, Delagoutte JP. [Traumatic pathology of the semilunar bone (preliminary report)]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1972 Jun;58(4):349–70.
64. Adkison JW, Chapman MW. Treatment of acute lunate and perilunate dislocations. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1982 Apr;(164):199–207.
65. Campbell R Jr, Lance E, Yeoh C. Lunate and Perilunatr dislocations. *J Bone Joint Surg Br.* 1964 Feb;46:55–72.
66. Dunn AW. Fractures and dislocations of the carpus. *Surg. Clin. North Am.* 1972 Dec;52(6):1513–38.
67. Taleisnik J. *The wrist.* New York: Churchill Livingstone; 1985. page 195–228.
68. Gilula LA. Carpal injuries: analytic approach and case exercises. *AJR Am J Roentgenol.* 1979 Sep;133(3):503–17.
69. Guerini H, Drapé JL, Le Viet D, Thevenin F, Roulot E, Pessis E, et al. [Imaging of wrist injuries in athletes]. *J Radiol.* 2007 Jan;88(1 Pt 2):111–28.

70. Kozin SH, Berlet AC. Injuries to the perilunar carpus. *Orthop Rev.* 1992 Apr;21(4):435–48.
71. Schernberg F. [Static and dynamic anatomo-radiology of the wrist]. *Ann Chir Main.* 1984;3(4):301–12.
72. Gilula LA, Weeks PM. Post-traumatic ligamentous instabilities of the wrist. *Radiology.* 1978 Dec;129(3):641–51.
73. Cantor RM, Braunstein EM. Diagnosis of dorsal and palmar rotation of the lunate on a frontal radiograph. *J Hand Surg Am.* 1988 Mar;13(2):187–93.
74. Dobyns J, Linscheid R. Fractures and dislocations of the wrist. Fractures in adults. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott JB; 1984. page 411–509.
75. Frankel VH. The Terry-Thomas sign (letter to the editor). *Clin Orthop.* 1977;321–2.
76. Linscheid RL, Dobyns JH, Beckenbaugh RD, Cooney WP 3rd, Wood MB. Instability patterns of the wrist. *J Hand Surg Am.* 1983 Sep;8(5 Pt 2):682–6.
77. Campbell R Jr, Thompson T, Lance E, Adler J. Indications for open reduction of Lunate and Perilunate dislocations of the carpal bones. *J Bone Joint Surg Am.* 1965 Jul;47:915–37.
78. Hill NA. Fractures and dislocations of the carpus. *Orthop. Clin. North Am.* 1970 Nov;1(2):275–84.
79. Nathan R, Lester B, Melone CP Jr. The acutely injured wrist. An anatomic basis for operative treatment. *Orthop Rev.* 1987 Jun;16(6):401–16.
80. Rawlings ID. The management of dislocations of the carpal lunate. *Injury.* 1981 Jan;12(4):319–30.
81. Russel TB. Inter-carpal dislocations and fracture-dislocations; a review of 59 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1949 Nov;31B(4):524–531, illust.
82. Jasmine MS, Packer JW, Edwards GS Jr. Irreducible trans-scaphoid perilunate dislocation. *J Hand Surg Am.* 1988 Mar;13(2):212–5.
83. O'Carroll PF, Gallagher JE. Irreducible trans-scaphoid perilunate dislocation. *Ir J Med Sci.* 1983 Nov;152(11):424–7.
84. Weiss C, Laskin RS, Spinner M. Irreducible trans-scaphoid perilunate dislocation. A case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1970 Apr;52(3):565–8.
85. Altissimi M, Mancini GB, Azzarà A. Perilunate dislocations of the carpus. A long-term review. *Ital J Orthop Traumatol.* 1987 Dec;13(4):491–500.
86. Ferez CC. Acute perilunate dislocations. *Orthop Rev.* 1986 Apr;15(4):213–7.
87. Vance RM, Gelberman RH, Evans EF. Scaphocapitate fractures. Patterns of dislocation, mechanisms of injury, and preliminary results of treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1980 Mar;62(2):271–6.
88. Merle M, Dautel G. *Main traumatique. Chirurgie secondaire, le poignet traumatique, tome 2.* Editions Masson; 1995.
89. Rongieres M, Israel D, Mansat P, Coutié A-S, Apredoei C, Bonneville P. Quels résultats espérer d'une dénervation totale du poignet à moyen et à long terme ? À propos d'une série de 46 cas. *Chirurgie de la Main.* 2011 Dec;30(6):436.
90. Gay A, Harbst K, Hansen DK, Laskowski ER, Berger RA, Kaufman KR. Effect of partial wrist denervation on wrist kinesthesia: wrist denervation does not impair proprioception. *J Hand Surg Am.* 2011 Nov;36(11):1774–9.
91. Legré R, Sassoon D. [Multicentric study of 143 cases of resection of the proximal carpal bones]. *Ann Chir Main Memb Super.* 1992;11(4):257–63.
92. Schernberg F, Lamarque B, Genevray JC, Gerard Y. [First row carpectomy (author's transl)]. *Ann Chir.* 1981;35(4):269–74.

93. Blatt G. Capsulodesis in reconstructive hand surgery. Dorsal capsulodesis for the unstable scaphoid and volar capsulodesis following excision of the distal ulna. *Hand Clin.* 1987 Feb;3(1):81–102.
94. Crittenden JJ, Jones DM, Santarelli AG. Bilateral rotational dislocation of the carpal navicular. Case report. *Radiology.* 1970 Mar;94(3):629–30.
95. White RE Jr, Omer GE Jr. Transient vascular compromise of the lunate after fracture-dislocation or dislocation of the carpus. *J Hand Surg Am.* 1984 Mar;9(2):181–4.
96. Watson HK, Ballet FL. The SLAC wrist: scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. *J Hand Surg Am.* 1984 May;9(3):358–65.
97. Vender MI, Watson HK, Wiener BD, Black DM. Degenerative change in symptomatic scaphoid nonunion. *J Hand Surg Am.* 1987 Jul;12(4):514–9.
98. Bonneville P, Mansat M, Railhac JJ, Rongièrès M, Gay R. Radio-carpal and inter-carpal degenerative arthritis in sequellae of scaphoid injuries. *Ann Chir Main.* 1987;6(2):89–97.
99. Rongièrès, M, Savorit, L. Arthrose post-traumatique concepts et définitions du SLAC et SNAC. 2001;225–31.
100. Taleisnik J. Current concepts review. Carpal instability. *J Bone Joint Surg Am.* 1988 Sep;70(8):1262–8.
101. Patterson RW, Van Niel M, Shimko P, Pace C, Seitz WH Jr. Proprioception of the wrist following posterior interosseous sensory neurectomy. *J Hand Surg Am.* 2010 Jan;35(1):52–6.
102. Wilhelm A. [Articular denervation and its anatomical foundation. A new therapeutic principle in hand surgery. On the treatment of the later stages of lunatomalacia and navicular pseudarthrosis]. *Hefte Unfallheilkd.* 1966;86:1–109.
103. Dubert T, Voche P, Dumontier C, Dinh A. [The DASH questionnaire. French translation of a trans-cultural adaptation]. *Chir Main.* 2001 Aug;20(4):294–302.
104. MacDermid JC. Development of a scale for patient rating of wrist pain and disability. *J Hand Ther.* 1996 Jun;9(2):178–83.
105. Voche P, Dubert T, Laffargue C, Gosp-Server A. [Patient-rated wrist questionnaire: preliminary report on a proposed French version of a North American questionnaire designed to assess wrist pain and function]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2003 Sep;89(5):443–8.
106. Watson HK, Ashmead D 4th, Makhlof MV. Examination of the scaphoid. *J Hand Surg Am.* 1988 Sep;13(5):657–60.
107. Nattrass GR, King GJ, McMurtry RY, Brant RF. An alternative method for determination of the carpal height ratio. *J Bone Joint Surg Am.* 1994 Jan;76(1):88–94.
108. Youm Y, McMurthy RY, Flatt AE, Gillespie TE. Kinematics of the wrist. I. An experimental study of radial-ulnar deviation and flexion-extension. *J Bone Joint Surg Am.* 1978 Jun;60(4):423–31.
109. Bouman HW, Messer E, Sennwald G. Measurement of ulnar translation and carpal height. *J Hand Surg Br.* 1994 Jun;19(3):325–9.
110. Aufauvre B, Herzberg G, Garret J, Berthonneaud E, Dimnet J. A new radiographic method for evaluation of the position of the carpus in the coronal plane: results in normal subjects. *Surg Radiol Anat.* 1999;21(6):383–5.
111. Meyrueis JP. [Carpal instability. Diagnostic considerations and clinical study]. *Ann Chir Main.* 1984;3(4):313–6.
112. Linscheid RL, Dobyens JH, Beabout JW, Bryan RS. Traumatic instability of the wrist. Diagnosis, classification, and pathomechanics. *J Bone Joint Surg Am.* 1972 Dec;54(8):1612–32.

113. Lacour C, De Peretti F, Barraud O, Giboin P, Péquignot JP, Argenson C. [Perilunar dislocations of the carpus. Value of surgical treatment]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1993;79(2):114–23.
114. Apergis E, Maris J, Theodoratos G, Pavlakis D, Antoniou N. Perilunate dislocations and fracture-dislocations. Closed and early open reduction compared in 28 cases. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1997 Oct;275:55–9.
115. Hildebrand KA, Ross DC, Patterson SD, Roth JH, MacDermid JC, King GJ. Dorsal perilunate dislocations and fracture-dislocations: questionnaire, clinical, and radiographic evaluation. *J Hand Surg Am.* 2000 Nov;25(6):1069–79.
116. Inoue G, Kuwahata Y. Management of acute perilunate dislocations without fracture of the scaphoid. *J Hand Surg Br.* 1997 Oct;22(5):647–52.
117. Trumble T, Verheyden J. Treatment of isolated perilunate and lunate dislocations with combined dorsal and volar approach and intraosseous cerclage wire. *J Hand Surg Am.* 2004 May;29(3):412–7.
118. Forli A, Courvoisier A, Wimsey S, Corcella D, Moutet F. Perilunate dislocations and transscaphoid perilunate fracture-dislocations: a retrospective study with minimum ten-year follow-up. *J Hand Surg Am.* 2010 Jan;35(1):62–8.
119. Panting AL, Lamb DW, Noble J, Haw CS. Dislocations of the lunate with and without fracture of the scaphoid. *J Bone Joint Surg Br.* 1984 May;66(3):391–5.
120. Bellot F, Tran van F, Leroy N. Luxation péri-lunaire du carpe : Résultats à long terme. *Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur.* 2003;89(4):320–32.
121. Fikry T, Lamine A, Harfaoui A, Dkhissi M, Essadki B, Zryouil B, et al. [Carpal perilunar dislocation. Clinical study (apropos of 39 cases)]. *Acta Orthop Belg.* 1993;59(3):293–300.
122. Martinage A, Balaguer T, Chignon-Sicard B, Monteil M-C, Dréant N, Lebreton E. [Perilunate dislocations and fracture-dislocations of the wrist, a review of 14 cases]. *Chir Main.* 2008 Feb;27(1):31–9.
123. Laporte M, Michot A, Choughri H, Abi-Chahla M-L, Pelissier P. [Perilunate dislocations and fracture-dislocations of the wrist, a review of 17 cases]. *Chir Main.* 2012 Apr;31(2):62–70.
124. Massicot R, Uzel AP, Céolin JL, Brouard P. Dorsal trans-scaphoid perilunate dislocation in a 9-year-old child. *Eur J Pediatr Surg.* 2005 Apr;15(2):140–3.
125. Pomerance J. Outcome after repair of the scapholunate interosseous ligament and dorsal capsulodesis for dynamic scapholunate instability due to trauma. *J Hand Surg Am.* 2006 Oct;31(8):1380–6.
126. Knoll VD, Allan C, Trumble TE. Trans-scaphoid perilunate fracture dislocations: results of screw fixation of the scaphoid and lunotriquetral repair with a dorsal approach. *J Hand Surg Am.* 2005 Nov;30(6):1145–52.
127. Melone CP Jr, Murphy MS, Raskin KB. Perilunate injuries. Repair by dual dorsal and volar approaches. *Hand Clin.* 2000 Aug;16(3):439–48.
128. Schaller P, Grünert J. [Late outcome after surgical treatment of perilunar dislocation and dislocation fractures]. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 1998 Sep;30(5):298–302.
129. Bathala EA, Murray PM. Long-term follow-up of an undiagnosed trans-scaphoid perilunate dislocation demonstrating articular remodeling and functional adaptation. *J Hand Surg Am.* 2007 Sep;32(7):1020–3.
130. Givissis P, Christodoulou A, Chalidis B, Pournaras J. Neglected trans-scaphoid trans-styloid volar dislocation of the lunate. Late result following open reduction and K-wire fixation. *J Bone Joint Surg Br.* 2006 May;88(5):676–80.

131. Lutz M, Arora R, Kammerlander C, Gabl M, Pechlaner S. [Stabilization of perilunate and transscaphoid perilunate fracture-dislocations via a combined palmar and dorsal approach]. *Oper Orthop Traumatol*. 2009 Nov;21(4-5):442–58.
132. Minami A, Kaneda K. Repair and/or reconstruction of scapholunate interosseous ligament in lunate and perilunate dislocations. *J Hand Surg Am*. 1993 Nov;18(6):1099–106.
133. Moneim MS. Management of greater arc carpal fractures. *Hand Clin*. 1988 Aug;4(3):457–67.
134. O'Brien ET. Acute fractures and dislocations of the carpus. *Orthop. Clin. North Am*. 1984 Apr;15(2):237–58.
135. DiGiovanni B, Shaffer J. Treatment of perilunate and transscaphoid perilunate dislocations of the wrist. *Am J. Orthop*. 1995 Nov;24(11):818–26.
136. Kozin SH. Perilunate injuries: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998 Apr;6(2):114–20.
137. Su CJ, Chang MC, Liu Y, Lo WH. Lunate and perilunate dislocation. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)*. 1996 Nov;58(5):348–54.
138. Fischer M, Sennwald G. [Value of arthroscopy in diagnosis of carpal instability]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 1993 Jan;25(1):39–41.
139. Stern PJ. Transscaphoid-lunate dislocation: a report of two cases. *J Hand Surg Am*. 1984 May;9(3):370–3.
140. Whipple TL. The role of arthroscopy in the treatment of scapholunate instability. *Hand Clin*. 1995 Feb;11(1):37–40.
141. Inoue G, Shionoya K. Late treatment of unreduced perilunate dislocations. *J Hand Surg Br*. 1999 Apr;24(2):221–5.
142. Pandit R. Proximal and palmar dislocation of the lunate and proximal scaphoid as a unit in a case of scaphocapitate syndrome. A 32-month follow-up. *J Hand Surg Br*. 1998 Apr;23(2):266–8.
143. Herzberg G. Acute Dorsal Trans-scaphoid Perilunate Dislocations: Open Reduction and Internal Fixation. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2000 Mar;4(1):2–13.
144. Braithwaite IJ, Jones WA. Scapho-lunate dissociation occurring with scaphoid fracture. *J Hand Surg Br*. 1992 Jun;17(3):286–8.
145. Vender MI, Watson HK, Black DM, Strickland JW. Acute scaphoid fracture with scapholunate gap. *J Hand Surg Am*. 1989 Nov;14(6):1004–7.
146. Cheng C-Y, Hsu K-Y, Tseng I-C, Shih H-N. Concurrent scaphoid fracture with scapholunate ligament rupture. *Acta Orthop Belg*. 2004 Oct;70(5):485–91.
147. Hee HT, Wong HP, Low YP. Transscaphoid perilunate fracture/dislocations--results of surgical treatment. *Ann. Acad. Med. Singap*. 1999 Nov;28(6):791–4.

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

*En présence de mes Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d' HIPPOCRATE,*

*Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*

---

**LUXATIONS ET FRACTURES-LUXATIONS PÉRILUNAIRES DU CARPE,  
ÉTUDE RÉTROSPECTIVE D'UNE SÉRIE DE 65 CAS REVUE AU RECU L MOYEN DE 8 ANS.**

---

RESUME EN FRANÇAIS :

**Objectif:** Les traumatismes périlunaires du carpe sont des traumatismes articulaires complexes rares. L'objectif était d'évaluer le devenir radio-clinique de ces pathologies et de dégager des facteurs de gravité permettant de prédire une évolution vers un mauvais résultat clinique ou vers l'arthrose.

**Matériel et Méthode:** Il s'agissait d'une étude rétrospective réalisée au CHU de Toulouse sur la période de janvier 1995 à mars 2010. Ont été inclus les patients hospitalisés pour un traumatisme aigu unilatéral du poignet à type de luxation pure ou de fracture-luxation périlunaire. Tous les patients avaient 2 ans de recul minimum au moment de la revue. La série comportait 65 patients (62 hommes et 3 femmes) dont 32 travailleurs manuels, d'âge moyen 33 ans. Selon la classification radiologique de Herzberg, il a été retrouvé 18 luxations périlunaires pures et 47 fractures-luxations périlunaires dont 27 formes trans-scapho-périlunaires, et 20 formes à scaphoïde intact. Dans 3 cas seulement, la luxation était antérieure. Deux syndromes de Fenton avaient été rapportés. Les patients ont tous bénéficié d'un traitement chirurgical soit percutané soit à ciel ouvert dans les 6,6 heures en moyenne (2-16 heures) et dans un délai toujours inférieur à 7 jours.

**Résultats :** Au recul moyen de 8 ans (2-16 ans), le score de Cooney moyen était de 65,9, le Quick-Dash de 21,4 et le PRWE de 28,7. La durée moyenne d'arrêt de travail était de 5,3 mois. Seul neuf patients avaient du être reclassés professionnellement. Le secteur utile de mobilité du poignet était déplacé autant en flexion qu'en extension, avec un arc de flexion-extension moyen du côté traumatisé de 95,73°. La force moyenne était de 37,90 kg. La mesure des indices radiologiques montrait une tendance à la diminution de la hauteur carpienne, à la translation ulnaire du carpe et au DISI. Le taux d'arthrose de ces poignets était de 58,5%, sans dissociation radio-clinique, conduisant dans 15 % des cas à un geste palliatif. Le taux de nécrose était de 7,7%. Aucune différence n'a pu être mise en évidence entre le groupe des luxations pures et celui des fractures luxations ( $p=0,26$ ). Quelque soit la voie d'abord employée, les résultats cliniques demeuraient moyens à mauvais ( $p=0,043$ ). Le délai de prise en charge précoce ainsi que l'ouverture cutanée ne semblaient pas influencer les résultats radio-cliniques au long cours ( $p>0,05$ ). Les lésions cartilagineuses constatées en per-opératoire ( $p=0,0035$ ), la survenue d'une nécrose intra-carpienne ( $p=0,0017$ ), le changement de densité osseuse ( $p=0,0044$ ), ou la variation de la mesure de l'angle scapho-lunaire ( $p=0,029$ ), étaient des facteurs pronostics d'arthrose.

**Discussion-Conclusion:** Les luxations et fractures luxations périlunaires du carpe sont des traumatismes articulaires graves à l'origine de séquelles fréquentes: raideur, douleurs, perte de force, instabilité du carpe, et arthrose. Un diagnostic précoce et une réduction anatomique sont les préalables nécessaires à un résultat fonctionnel satisfaisant. Les lésions capsulo-ligamentaires doivent être réparées et les fractures fixées. En plus d'un traitement chirurgical en urgence à ciel ouvert, la qualité et l'observance de la rééducation postopératoire semblent fondamentales.

---

**TITRE EN ANGLAIS :** PERILUNATE DISLOCATIONS AND FRACTURE-DISLOCATIONS : A RETROSPECTIVE STUDY ABOUT 65 CASES WITH AN AVERAGE OF 8 YEARS FOLLOW-UP.

---

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

---

**MOTS-CLES :** Poignet, carpe, luxations, fractures, périlunaire.

---

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de médecine Toulouse-Purpan, 35 Allées Jules Guesde BP 7202 31073 Toulouse Cedex 7

---

Directeur de thèse : Pr. Pierre MANSAT