



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE DE LORRAINE

FACULTE DE MEDECINE DE NANCY

2013

N°

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par

Guillaume BOUDARD

Né le 1 mars 1984 à Dijon (Bourgogne)

Soutenue le 19 Décembre 2013

OSTÉOSYNTHÈSE DES FRACTURES A 3 ET 4 FRAGMENTS DE L'EXTRÉMITÉ PROXIMALE DE L'HUMÉRUS PAR PLAQUE A VIS VERROUILLÉES OU ENCLOUAGE ANTÉROGRADE.

ÉTUDE COMPARATIVE RÉTROSPECTIVE A PROPOS DE 67 CAS.

Examineurs de la thèse :

M. H.COUDANE	Professeur	Président
M. D.MAINARD	Professeur	Juge
M. L.GALOIS	Professeur	Juge
M. JP.DELAGOUTTE	Professeur	Juge



Vice-Doyen « Pédagogie » : Mme la Professeure Karine ANGIOI
Vice-Doyen Mission « Sillon lorrain » : Mme la Professeure Annick BARBAUD
Vice-Doyen Mission « Finances » : Professeur Marc BRAUN

Assesseurs :

- 1 ^{er} Cycle :	Professeur Bruno CHENUÉL
- 2 ^{ème} Cycle :	Professeur Marc DEBOUVERIE
- 3 ^{ème} Cycle :	Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI
• « DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques »	
• « DES Spécialité Médecine Générale »	Professeur Paolo DI PATRIZIO
- Commission de Prospective Universitaire :	Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT
- Développement Professionnel Continu :	Professeur Jean-Dominique DE KORWIN
- Filières professionnalisées :	M. Walter BLONDEL
- Formation Continue :	Professeur Hervé VESPIGNANI
- Recherche :	Professeur Didier MAINARD
- Relations Internationales :	Professeur Jacques HUBERT
- Universitarisation des études paramédicales et gestion des mono-appartenants :	M. Christophe NEMOS
- Vie Étudiante :	Docteur Stéphane ZUILY
- Vie Facultaire :	Mme la Docteure Frédérique CLAUDOT
- Étudiants :	M. Xavier LEMARIE

DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ - Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY
 Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE
 Jean-Louis BOUTROY - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT -
 François CHERRIER Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS
 Jean DUHEILLE - Adrien DUPREZ - Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH
 Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ
 Oliéro GUERCI - Pierre HARTEMANN - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER - Jacques LACOSTE
 Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN
 Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Michel MANCIAUX - Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Michel MERLE
 Denise MONERET-VAUTRIN - Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN
 Gilbert PERCEBOIS - Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL
 Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER – Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques ROLAND
 René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Claude SIMON - Danièle SOMMELET
 Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT- Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ - Gérard VAILLANT
 Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Michel WAYOFF - Michel WEBER

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Gérard BARROCHE Professeur Pierre BEY - Professeur Patrick BOISSEL

Professeur Michel BOULANGE – Professeur Jean-Louis BOUTROY - Professeur Jean-Pierre CRANCE
Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone GILGENKRANTZ Professeure Michèle KESSLER - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD Professeur Michel PIERSON - Professeur Michel SCHMITT - Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Michel STRICKER Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeure Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET Professeur Michel WAYOFF

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : *(Anatomie)*

Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Marc BRAUN

2^{ème} sous-section : *(Cytologie et histologie)*

Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Christo CHRISTOV

3^{ème} sous-section : *(Anatomie et cytologie pathologiques)*

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

1^{ère} sous-section : *(Biophysique et médecine nucléaire)*

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2^{ème} sous-section : *(Radiologie et imagerie médecine)*

Professeur Michel CLAUDON – Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur René ANXIONNAT

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : *(Biochimie et biologie moléculaire)*

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

2^{ème} sous-section : *(Physiologie)*

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT

3^{ème} sous-section : *(Biologie Cellulaire)*

Professeur Ali DALLLOUL

4^{ème} sous-section : *(Nutrition)*

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : *(Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)*

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIOWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^{ème} sous-section : *(Parasitologie et Mycologie)*

Professeure Marie MACHOUART

3^{ème} sous-section : *(Maladies infectieuses ; maladies tropicales)*

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : *(Épidémiologie, économie de la santé et prévention)*

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

2^{ème} sous-section : *(Médecine et santé au travail)*

Professeur Christophe PARIS

3^{ème} sous-section : *(Médecine légale et droit de la santé)*

Professeur Henry COUDANE

4^{ème} sous-section : *(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)*

Professeur François KOHLER – Professeure Eliane ALBUISSON

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : *(Hématologie ; transfusion)*

Professeur Pierre FEUGIER

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY - Professeur Didier PEIFFERT
Professeur Frédéric MARCHAL

3^{ème} sous-section : (Immunologie)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{ère} sous-section : (Anesthésiologie - réanimation ; médecine d'urgence)

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT
Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeure Marie-Reine LOSSER

2^{ème} sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre Gillet

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE
Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD

2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN
Professeure Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean PAYSANT

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénérologie)

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeure Annick BARBAUD

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie ; addictologie)

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT – Professeur Thierry FOLLIGUET

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeure Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY - Professeur Athanase BENETOS
Professeure Gisèle KANNY – Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{ère} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET
Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO – Professeure Rachel VIEUX

2^{ème} sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^{ème} sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Olivier MOREL

4^{ème} sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Roger JANKOWSKI – Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

2^{ème} sous-section : (Ophtalmologie)

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeure Karine ANGIOI

3^{ème} sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur Jean-Marc BOIVIN

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteure Manuela PEREZ

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI – Docteure Chantal KOHLER

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Docteure Aude MARCHAL – Docteur Guillaume GAUCHOTTE

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médecine)

Docteur Damien MANDRY

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Docteur Mathias POUSSEL – Docteure Silvia VARECHOVA

3^{ème} sous-section : (Biologie Cellulaire)

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)

Docteure Véronique VENARD – Docteure Hélène JEULIN – Docteure Corentine ALAUZET

3^{ème} sous-section : (Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales)

Docteure Sandrine HENARD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteure Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN

2^{ème} sous-section (Médecine et Santé au Travail)

Docteure Isabelle THAON

3^{ème} sous-section (Médecine légale et droit de la santé)

Docteur Laurent MARTRILLE

4^{ère} sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)

Docteur Nicolas JAY

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique))

Docteure Lina BOLOTINE

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteure Céline BONNET

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)

Docteure Françoise LAPICQUE – Docteur Nicolas GAMBIER – Docteur Julien SCALA-BERTOLA

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Docteure Anne-Christine RAT

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)

Docteur Fabrice VANHUYSE

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Docteur Stéphane ZUILY

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Docteure Laure JOLY

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

5^{ème} sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

MAÎTRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteure Elisabeth STEYER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

19^{ème} Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

60^{ème} Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL

Monsieur Alain DURAND

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE

Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELSTEIN

66^{ème} Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur James STEICHEN (1997)
Université d'Indianapolis (U.S.A)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-Uni)
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)
Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)
Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

À notre Maître et président de thèse,
Monsieur le Professeur H. COUDANE
Professeur de Médecine Légale et Droit de la Santé
Doyen de la Faculté de Médecine
Chevalier dans l'Ordre National de la Légion d'Honneur
Officier dans l'Ordre National du Mérite
Officier dans l'Ordre des Palmes Académiques

Vous nous avez fait l'honneur de nous confier ce travail et de présider le jury de cette thèse.

Vous nous avez enseigné l'orthopédie et la rigueur propre à cette discipline.

La sagesse de votre jugement, la pertinence de vos indications, votre disponibilité, votre technicité sont pour nous des exemples.

Nous vous exprimons notre gratitude et notre profond respect.

À notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur D. MAINARD

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.

Nous vous remercions pour votre disponibilité et votre soutien dans l'élaboration de cette étude.

Votre perfectionnisme et votre rigueur sont pour nous des exemples.

Veillez trouver l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

À notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur L. GALOIS

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.

Votre connaissance de la chirurgie orthopédique et traumatologique, votre dextérité sont pour nous des exemples.

Soyez assuré de notre reconnaissance et de notre profond respect.

À notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur JP. DELAGOUTTE

Professeur honoraire de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.

Nous vous remercions pour la bienveillance de vos conseils, la pertinence de vos indications, le temps que vous accordez à notre enseignement et à nos travaux scientifiques.

Votre connaissance de la chirurgie orthopédique, votre rigueur, votre dextérité sont pour nous des exemples.

Soyez assuré de notre reconnaissance et de notre profond respect.

À nos maîtres d'internat :

Monsieur le Professeur COUDANE
Monsieur le Professeur DELAGOUTTE
Monsieur le Professeur MAINARD
Monsieur le Professeur GALOIS
Monsieur le Professeur MOLÉ
Monsieur le Professeur SIRVEAUX
Monsieur le Professeur JOURNEAU
Monsieur le Professeur VILLEMOT
Monsieur le Professeur CARTEAUX
Monsieur le Professeur MALIKOV

À nos Praticiens Hospitaliers et Chefs de Clinique qui ont participé à notre formation :

Monsieur le Docteur MAUREIRA
Monsieur le Docteur LEKEHAL
Madame le Docteur AMREIN
Monsieur le Docteur GRANDMOUGIN
Monsieur le Docteur ELFARRA
Monsieur le Docteur BENBOUZIANE
Monsieur le Docteur ZARSKI
Monsieur le Docteur SAMIA
Madame le Docteur SETTEMBRE
Monsieur le Docteur BELLAN
Monsieur le Docteur GEORGE
Monsieur le Docteur CHAUMONT
Monsieur le Docteur ÉLOY
Monsieur le Docteur HAZOTTE
Monsieur le Docteur BLANQUART
Monsieur le Docteur YVROUD
Monsieur le Docteur PITON
Monsieur le Docteur PÉNÉTRAT
Monsieur le Docteur TURELL
Monsieur le Docteur ROCHE
Monsieur le Docteur PHILIPPE
Madame le Docteur LEYDER
Monsieur le Docteur BLOCK
Monsieur le Docteur ANDRÉ
Madame le Docteur BEVILACQUA

À mes ami(e)s et co-internes en chirurgie :

Cécile MARTIN
Issam ZAAROUR
Rabi El OSTA
Floriane BOYER
Adil AIT SAKEL
Julien KOENIG
Manuela BARLA
Sandrine HUGUET
Loïc MILIN
Germain POMARES
Myriam RENAUD
Philippe TOUSSAINT
Eva POLIRSZTOK
Quentin DUMOULIN
Cécile LAVOISSIERE
Carole SALMON
Philippe DOLÉAC
Delphine DEDOME
Michael MANGIN

À mes amis dijonnais :

MAC PARIS, Seb BURON, Phuket TAUCH, Vince MATIVET, Fab et Aline ROGER, Benji MONTICONE, David BERNARD, Kurt BESSE, Nico CHRETIEN, Frax PAILLAUGUE, Steph HABERT, Elodie CHAMBADE, Fred et Julie THIBAULT, Totof GAVIGNET, Flo NOBLET, Sylvain FARINE, Edouard DANARADJOU pour tous ces bons moments passés ensemble.

Au Professeur Jean-Francis MAILLEFERT, pour son amitié, ses conseils, sa pédagogie, son dévouement constant pour la formation de ses externes et internes. Grâce à votre enseignement et vos encouragements, j'ai obtenu la spécialité que je souhaitais et qui me passionne.

A Damien Bellan, un ami, un chef, un modèle de dextérité, merci pour tous tes conseils et tes encouragements.

A mes parents, merci pour tout l'amour que vous m'avez témoigné, votre soutien quotidien, vos conseils et vos encouragements.

A mon grand frère, je ne saurais te remercier assez pour tout ce que tu m'as appris, tes conseils, ton soutien. Tu as été pour moi un modèle et un exemple à suivre.

A ma petite sœur, pour ta bonne humeur et ta gentillesse communicative.

A mes beaux-parents, ma belle-sœur et mes beaux-frères, merci pour votre soutien constant et de m'avoir accueilli aussi chaleureusement dans votre famille.

A Chloé, notre fille adorée, notre princesse. Tu illumines nos journées de ton Amour, ta joie, ta bonne humeur, ta gentillesse, ton dynamisme, tes découvertes quotidiennes. Tu fais de moi le plus heureux des papas.

A Émilie, ma chérie, mon Amour. Je te remercie pour tous les instants de bonheur que nous vivons ensemble, pour toutes ces années où tu m'as encouragé, soutenu, conseillé. Je te remercie pour tout l'Amour et la joie que tu apportes chaque jour à notre famille.

Je dédie cette thèse.

SERMENT

« **A**u moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque ».

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	18
PATIENTS ET METHODE.....	19
RESULTATS	26
DISCUSSION.....	31
CONCLUSION.....	34
RÉFÉRENCES.....	35

INTRODUCTION

Malgré leur banalité, les fractures de l'extrémité proximale de l'humérus restent d'actualité en raison des divergences d'opinion concernant leur traitement [1-4].

Elles représentent 5% de l'ensemble des fractures [5-7] ; elles touchent à la fois les sujets âgés ostéoporotiques suite à des chutes à faible énergie et les sujets jeunes suite à des traumatismes à forte cinétique [6]. Les fractures à 3 et 4 fragments représentent 13 à 17% de ces fractures [1,5-7] et sont de moins bon pronostic [8].

Selon les critères de Neer définis par un déplacement supérieur à 1cm ou une angulation supérieure à 45°, 20% de ces fractures sont déplacées et nécessitent une prise en charge chirurgicale [9].

Le résultat spécifique des fractures à 3 et 4 fragments traitées par plaques à vis verrouillées ou enclouage antérograde est peu étudié [1,10-12].

Le but de notre étude est de comparer les résultats fonctionnels, radiographiques et les complications post opératoires de ces fractures traitées par ces deux méthodes.

PATIENTS ET METHODE

Etude des séries :

Il s'agit d'une étude multicentrique comparative rétrospective effectuée dans deux services de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital Central du CHU de Nancy (entre le 1er janvier 2004 et le 31 décembre 2010). Elle compare 67 fractures à 3 ou 4 fragments déplacées vérifiées par un bilan radiographique pré opératoire (incidence de face et de profil de Lamy).

Etaient inclus les patients ayant présenté une fracture à 3 ou 4 fragments de l'extrémité proximale de l'humérus fermée post traumatique récente sur os non pathologique ni ostéoporotique [13], aux cartilages de croissance fusionnés ; le suivi minimal était de 1 an. Le matériel utilisé comprenait, dans un service, uniquement des plaques à vis verrouillées (plaques PHILOS™* et Humeral Suture Plate™**) et dans l'autre service uniquement des clous antérogrades (clou huméral proximal Télégraph™ de 2^e, 3^e, 4^e générations ,Trigen™**** et T2™*****)

Nous avons utilisé la classification de Neer [9].

Dans le groupe des patients traités par plaques, le suivi moyen était de 24,7±19,9 mois et concernait 33 fractures dont l'une bilatérale : 21 fractures à 3 fragments (64%) et 12 fractures à 4 fragments (36%). L'âge moyen des 32 patients était de 49,6±17,5 ans.

Avant l'intervention, une patiente présentait une rupture du tendon du muscle supra épineux qui a été suturé à ciel ouvert dans le même temps opératoire, deux présentaient une lésion de l'artère axillaire (une plaie latérale suturée par points séparés et une thrombose ayant nécessité un pontage sous clavo-huméral), et quatre présentaient des déficits neurologiques sensitifs régressifs en 12 mois (un du nerf médian, un du nerf radial et deux atteintes du nerf circonflexe).

Les patients furent opérés en moyenne à 2,7±5,3 jours suivant le traumatisme par des chirurgiens juniors et séniors (ACC et PH) habitués à cette technique d'ostéosynthèse, sous anesthésie générale, en position demi-assise

par voie d'abord delto pectorale, en contrôlant pendant l'intervention la réduction et le positionnement de la plaque sous amplificateur de brillance. Les fragments étaient réduits à l'aide de fils tracteurs placés à l'insertion des tendons des muscles de la coiffe des rotateurs. Lorsque la réduction obtenue était jugée satisfaisante, la plaque était placée 1 cm sous le sommet du tubercule majeur et fixée à la diaphyse humérale par une vis non verrouillée placée dans le trou oblong. La tête était ensuite fixée par broche de Kirchner. Après obtention d'une réduction correcte, la tête et la diaphyse étaient fixées par les vis verrouillées.

10 patients (30%) ont dû être réopérés (Tableau 1). Les patients ayant présenté une infection du site opératoire ont été inclus dans l'étude des complications post opératoires et radiographiques mais ont été exclus de l'étude des scores fonctionnels qui fut pratiquée au dernier recul.

*Proximal Humeral Internal Locking System, Synthes®, Stratec Medical Ltd, Mezzovico, Switzerland

**Arthrex®, Naples, FL, USA

***FH Orthopedics®, Heimsbrunn, France

****Smith&Nephew®, Memphis, USA

***** Stricker®, Newbury, UK

Tableau 1: Etiologies des ré opérations des patients ostéosynthésés par plaque

Patients	Type de fracture (fragments)	Âge	Complications	Opération
3	3	17	-	AMO
11	4	49	Nécrose complète - infection	AMO – Spacer PTEi
21	3	52	CSA	AMO
22	3	17	CSA	AMO
24	3	23	CSA	AMO
25	4	28	Nécrose complète – Protrusion articulaire de vis	AMO
28	3	67	Nécrose partielle – nécrose du tubercule majeur infection	AMO – Spacer PTEi
30	3	31	CSA	AMO
31	4	49	CSA – nécrose partielle et du tubercule majeur Rupture itérative du tendon du muscle supra épineux	AMO Arthroscopie : acromioplastie réincertion du tendon du muscle supra épineux
32	4	54	Nécrose complète - infection	AMO – Spacer PTEi

AMO : Ablation de Matériel Opératoire ; CSA : Conflit Sous Acromial lié à la plaque ;
PTEi : Prothèse Totale d'Épaule inversée

Dans le groupe des patients traités par enclouage, le suivi moyen était de $42,8 \pm 24,8$ mois et concernait 30 patients d'âge moyen $64,1 \pm 15,8$ ans ; il s'agissait de 30 fractures : 21 fractures à 3 fragments (70%) et 9 fractures à 4 fragments (30%).

2 patients présentaient des déficits neurologiques sensitifs pré opératoires régressifs en 12 mois (nerf circonflexe).

Les patients furent opérés en moyenne à $1,1 \pm 0,4$ jours dans les mêmes conditions par voie antéro-latérale. Le clou était introduit par un orifice situé dans l'axe de la diaphyse humérale, au sommet de la tête, en zone articulaire afin de traverser les muscles de la coiffe des rotateurs en zone musculaire. Le clou était ensuite descendu jusqu'à ce que son extrémité proximale soit située environ 5 mm sous la corticale polaire de la tête humérale. Les fragments étaient réduits à l'aide de fils tracteurs placés à l'insertion des tendons des muscles de la coiffe des rotateurs. Les verrouillages distal et proximal étaient pratiqués (statique ou dynamique) grâce au système ancillaire lorsque la réduction et le positionnement du clou étaient jugés satisfaisants au contrôle sous amplificateur de brillance.

Dans les deux groupes, l'incision était fermée sur un drain de Redon laissé en place 48h. Ils furent tous immobilisés après l'intervention dans une écharpe-contre-écharpe. La durée d'immobilisation et le délai avant le début de la rééducation était variable selon les praticiens de 1 à 6 semaines.

1 patient (3,3%) a nécessité une reprise chirurgicale pour ablation de vis de verrouillage proximal qui avait migré. 9 patients (30%) ont nécessité d'être réopérés (Tableau 2).

Les patients ayant présenté un désassemblage précoce de l'ostéosynthèse et repris par arthroplastie ont été inclus dans l'étude des complications post opératoires et radiographiques mais ont été exclus de l'étude des scores fonctionnels effectuée au dernier recul.

Tableau 2 : Etiologies des ré opérations des patients ostéosynthésés par clou

Patients	Type de fracture (fragments)	Âge	Complications	Opération
34	3	42	Chute contexte OH chronique - Démontage	AMO – PTE a
44	3	55	CSA – rupture de muscle de tendon de la coiffe des rotateurs Déplacement de vis	AMO - suture de la coiffe à ciel ouvert
50	3	75	CSA	AMO
51	4	61	Arrêt cardio-respiratoire post-opératoire Démontage – protrusion articulaire de vis	AMO - PTE i
54	3	49	CSA – déplacement de vis	AMO
56	4	48	Déplacement de vis	AMO
57	3	26	Déplacement de vis - CSA	AMO
59	3	61	CSA	AMO
63	3	55	CSA	AMO

AMO : Ablation de Matériel Opératoire ; CSA : Conflit Sous Acromial lié au clou ;

PTEi : Prothèse Totale d'Épaule inversée ; PTE a : prothèse totale d'épaule anatomique

Etude du suivi :

Les patients ont été revus cliniquement et radiologiquement à 6 semaines, 3 mois, 12 mois puis plus tard en fonction de l'évolution et des complications retrouvées. Ils ont bénéficié d'un triple suivi :

- Un suivi clinique avec détermination du score fonctionnel d'Oxford [14], permettant le calcul du score de Constant [15-16] et du score de Constant relatif à l'âge et au sexe [17] et le Quick DASH [18] permettant le calcul du pourcentage d'incapacité. Ces scores fonctionnels furent établis par un opérateur en consultation, indépendant des opérateurs ayant pris en charge les patients.
- Un suivi radiologique standardisé: incidences de face (angle α : angle de valgus-varus) et de profil de Lamy (angle γ : angle d'antéversion-rétroversion). Ces valeurs de références ($\alpha=45\pm 15^\circ$ et $\gamma=60\pm 15^\circ$) furent choisies selon les données de la littérature; le déplacement du tubercule majeur fut défini par un déplacement supérieur à 5mm [19-22].
- Un suivi des complications post-opératoires.

Analyse statistique :

L'étude des moyennes par modalité fut effectuée pour les variables qualitatives. Le coefficient de régression linéaire simple fut pratiqué pour les variables quantitatives. Le test d'analyse de variance à un facteur fut pratiqué lors d'égalité des variances. Le test de Kruskal-Wallis fut utilisé pour l'étude des variables qualitatives et un test issu d'une régression linéaire simple pour l'étude des variables quantitatives. Les facteurs présentant une association significative au seuil 0,9 en modèle bivarié ont été candidats à l'étude multivariée ($n= 30.R^2= 0,47$). La méthode de sélection des variables Stepwise a été utilisée pour la régression multivariée avec un seuil d'entrée dans le modèle à 0,2 et un seuil de sortie du modèle à 0,05. L'étude statistique fut effectuée sur les scores fonctionnels, le type de fracture, l'âge en analyse quantitative, la réduction de face et de profil initiale et finale, la réduction du tubercule majeur, la comminution métaphysaire médiale et latérale, la durée de suivi, le début de la rééducation après ostéosynthèse (\leq ou >3 semaines), le verrouillage diaphysaire dynamique ou statique, la présence d'une complication secondaire.

RESULTATS

La durée du suivi, l'âge et le début de la rééducation avant la 3^e semaine n'influençaient pas significativement les scores fonctionnels rendant nos deux groupes comparables.

Nous étudierons successivement les résultats des plaques et des clous :

Les scores fonctionnels moyens étaient pour le score d'Oxford à $23,8 \pm 10,1$ vs $23,3 \pm 8,9$; le score de Constant à $59,7 \pm 16,7$ vs $60,6 \pm 14,9$; le score de Constant relatif à l'âge et au sexe à $73,5 \pm 25,4$ vs $79,3 \pm 19,0$; le QuickDASH à $20,9 \pm 7,4$ vs $21,0 \pm 6,7$ et le pourcentage d'incapacité à $22,6 \pm 16,9$ vs $22,6 \pm 15,3$. Il n'existait pas de différences significatives entre les deux groupes concernant les résultats fonctionnels.

Dans l'étude radiographique, il n'existait pas de différence significative entre les deux groupes concernant le type de fracture (3 fragments : $63,6$ vs $70,0$ et 4 fragments $36,4$ vs $30,0$; $p=0,59$), la comminution métaphysaire médiale ($24,2$ vs $40,0$; $p=0,1796$), la comminution métaphysaire latérale $21,2$ vs $13,3$; $p=0,5148$), l'ouverture de la charnière interne ($30,3$ vs $36,7\%$; $p=0,5926$), l'éperon cortical métaphysaire postérieur ($9,1$ vs $3,3\%$; $p=0,61$), le défaut de réduction initial de face ($15,2$ vs $16,7\%$; $p=1,00$) et de profil ($6,1$ vs $6,7\%$; $p=1,00$), le défaut de réduction finale de face ($30,3$ vs $36,7\%$; $p=0,59$) et de profil ($3,2$ vs $10,0\%$; $p=0,35$), le déplacement secondaire de face ($-4,2$ vs $-7,7^\circ$; $p=0,1393$), de profil ($-1,5$ vs $-1,2^\circ$; $p=0,6987$), le défaut de réduction du tubercule majeur ($9,1$ vs $16,7\%$; $p=0,4616$).

Concernant l'étude des complications, il n'a pas été observé de différence significative concernant l'étude de ces complications secondaires ($p=0,1901$): nécroses avasculaire de la tête ($21,2$ vs $26,7\%$; $p=0,6117$), pseudarthrose du tubercule majeur ($3,0$ vs 0% , $p=0,3365$), protrusion articulaire de vis secondaire (6 vs 10% ; $p=0,09$) syndrome douloureux régional complexe de type 1 ($33,3$ vs $16,7\%$; $p=0,1291$), de conflit sous acromial ($15,2$ vs $23,3\%$; $p=0,4088$), de rupture de tendon de muscle de la coiffe des rotateurs ($6,1$ vs $3,3\%$; $p=0,6117$), de douleur liée au matériel (0 vs $10,0\%$; $p=0,1022$), d'infection ($9,1$ vs 0% ; $p=0,0906$), de bris de matériel (0 vs $10,0\%$, $p=0,1022$),

de reprise chirurgicale (0 vs 3,3% ; $p=0,4762$), de ré opération pour ablation de matériel opératoire associé ou non à un autre geste thérapeutique (30,3 vs 30,0 ; $p=0,9791$). Il a été observé significativement plus de déplacement de matériel d'ostéosynthèse dans le groupe des clous (0 vs 26,7%, $p= 0,0015$).

Dans le groupe des clous, le verrouillage diaphysaire statique augmente significativement le risque de déplacement du matériel d'ostéosynthèse (recul de vis proximale : $p= 0,0395$) et le déplacement au contrôle radiographique de profil ($p=0,0370$) (Tableau 3).

Les fractures à 4 fragments présentaient significativement plus de défaut de réduction finale de face que les fractures à 3 fragments (52,4 vs 23,8 % ; $p= 0,0233$), plus de défaut de réduction du tubercule majeur (28,6 vs 4,8 ; $p= 0,0134$) et de nécrose (52,4 vs 9,5% ; $p=0,0004$) (Tableau 4).

En régression bivariée: les facteurs influençant négativement les scores fonctionnels sont la fracture à 4 fragments (Oxford ($p=0,0001$), Constant ($p= 0,0001$), Constant relatif ($p=0,0007$), QuickDASH ($p<0,0001$), pourcentage d'incapacité ($p<0,0001$)), le défaut de réduction initiale de face (Oxford ($p=0,0421$), Constant ($p=0,0442$), QuickDASH ($p=0,0140$), pourcentage d'incapacité ($p=0,0140$)), le défaut de réduction finale de face (Oxford ($p=0,0005$), Constant ($p=0006$), QuickDASH ($p=0,0004$), pourcentage d'incapacité ($p= 0,0004$)), le défaut de réduction du tubercule majeur (Oxford ($p=0,0009$), Constant ($p=0,009$), Constant relatif ($p=0,0107$), QuickDASH ($p=0,0008$), pourcentage d'incapacité ($p=0,0008$)), la comminution métaphysaire latérale (Oxford ($p= 0,0434$), Constant ($p=0,0426$)), la nécrose (Oxford ($p=0,0299$), Constant ($p=0,292$), Quick DASH ($p=0,0162$), pourcentage d'incapacité ($p=0,0162$)), le sexe masculin (Constant relatif ($p=0,0181$)).

En régression multivariée: les facteurs influençant négativement les scores fonctionnels sont la fracture à 4 fragments (Oxford ($p=0,0065$), Constant ($p= 0,0071$), Constant relatif ($p=0,0274$), QuickDASH ($p=0,0024$), pourcentage d'incapacité ($p=0,0024$)), le défaut de réduction final de face (Oxford ($p=0,0343$), Constant ($p=0,0363$)), le sexe masculin (Constant relatif ($p=0,0035$)), la comminution métaphysaire latérale (Constant relatif ($p=0,0444$)).

En associant les études en régression bivariée et multivariée, nous avons constaté que seuls les facteurs suivant influençaient significativement les scores fonctionnels : la fracture à 4 fragments, le défaut de réduction final de face, le sexe masculin, la comminution métaphysaire latérale.

Enfin, nous avons apprécié le facteur économique des techniques:

Le prix de l'ostéosynthèse par plaque était de 807€ ± 120,9€ par rapport à 445,3€ ± 60€ pour l'enclouage antérograde ($p < 0,001$). Cette différence est liée au prix des vis verrouillées significativement plus chères ($p < 0,001$).

Tableau 3 : Groupe des clous : étude des complications en fonction du type de verrouillage distal

	Statique N=16 (53,3%)			Dynamique N=14 (46,7%)			p**
	N	%/moy	ET*	N	%/moy	ET*	
Déplacement de face	16	-10,3	15,1	14	-4,7	4,1	0,1953
Déplacement de profil	16	-2,4	2,9	14	0,2	3,6	0,0370
Complications secondaires							0,4171
non	3	18,8		5	35,7		
oui	13	81,3		9	64,3		
Nécrose							0,2255
non	10	62,5		12	85,7		
oui	6	37,5		2	14,3		
Protrusion articulaire de vis							0,3359
non	12	75,0		13	92,9		
oui	4	25,0		1	7,1		
Conflit sous acromial							0,6746
non	13	81,3		10	71,4		
oui	3	18,8		4	28,6		
Déplacement du matériel d'ostéosynthèse (vis proximale)							0,0395
non	9	56,3		13	92,9		
oui	7	43,8		1	7,1		
Bris de matériel							0,2234
non	13	81,3		14	100,0		
oui	3	18,8		0	0,0		
Protrusion proximale secondaire							0,2276
non	13	81,3		14	100,0		
oui	3	18,8		0	0,0		

* écart-type

** Test exact de Fisher pour variables qualitatives, test issu d'un test de Student pour les variables quantitatives

Tableau 4 : Complications liées au type de fracture (3 et 4 fragments)

	3 Fragments N=42 (66,7%)			4 Fragments N=21 (33,3%)			p**
	N	%/Moy	ET*	N	%/Moy	ET*	
	Age du patient	42	55,6	18,5	21	58,4	
Réduction initiale de face							0,0710
Non satisfaisant	4	9,5		6	28,6		
Satisfaisant	38	90,5		15	71,4		
Réduction de profil initiale							0,1038
Non satisfaisant	1	2,4		3	14,3		
Satisfaisant	41	97,6		18	85,7		
Réduction finale de face							0,0233
Non satisfaisant	10	23,8		11	52,4		
Satisfaisant	32	76,2		10	47,6		
Réduction finale de profil							0,0988
Non satisfaisant	1	2,4		3	15,0		
Satisfaisant	40	97,6		17	85,0		
Réduction du tubercule majeur							0,0134
non	2	4,8		6	28,6		
oui	40	95,2		15	71,4		
Nécrose							0,0004
non	38	90,5		10	47,6		
oui	4	9,5		11	52,4		
Pseudarthrose du tubercule majeur							0,3333
non	42	100,0		20	95,2		
oui	0	0,0		1	4,8		

* écart-type

** Test du Chi-2 ou test exact de Fisher pour variables qualitatives, test issu d'un test de Student pour les variables quantitatives

DISCUSSION

Nous voudrions rappeler le Symposium SOFCOT de 1998[22] consacré aux fractures de l'extrémité proximale de l'humérus : il rappelait l'intérêt d'un traitement conservateur peu invasif, apportant une bonne stabilité et une consolidation sans déplacement.

Nous étudierons successivement les facteurs de risque d'échec, les particularités des 2 techniques utilisées.

Selon les auteurs, de nombreux facteurs semblent influencer l'évolution fonctionnelle: le défaut de réduction en varus [23-24] ou en rétroversion [19], du tubercule majeur[23,25], le type de fracture à 4 fragments de la classification de Neer [1] (plus particulièrement la forme désengrenée en varus C3 de la classification AO[26]), la comminution métaphysaire médiale[27], la nécrose avasculaire de la tête humérale[12,26], le score >2 de la classification ASA [28].

Comme Hardeman, nous pensons que le type de fracture initial est le principal prédicteur de résultat fonctionnel, d'échec, de complications et de ré opération [28].

Comme Cuny [26], nous avons trouvé plus de nécrose dans le groupe des fractures à 4 fragments.

Même si cette étude ne concerne que les fractures à 3 et 4 fragments survenant sur os non ostéoporotique et en raison des résultats aléatoires de l'ostéosynthèse et les suites opératoires longues et compliquées qu'elles occasionnent, nous ne conseillons pas de proposer ce type d'ostéosynthèse pour ces fractures chez les patients âgés ostéoporotiques.

En ce qui concerne les deux techniques utilisées, comme Gradl [29] nous ne retrouvons pas de différence significative concernant les résultats fonctionnels, le taux de complications post opératoires (excepté le recul de vis de verrouillage proximal) quelle que soit la technique. Les taux élevés de complications rapportés dans notre étude concernant ces deux types

d'ostéosynthèse pour la prise en charge des fractures comminutives ne diffèrent pas de ceux retrouvés dans la littérature [8,12,30-32].

Selon Hertel [33], l'ouverture de la charnière interne, l'éperon cortical métaphysaire postérieur et la comminution de la fracture seraient des facteurs favorisant l'ostéonécrose. Dans notre étude, seule la fracture à 4 fragments influençait significativement ce risque.

Certains auteurs reprochent à l'enclouage antérograde les lésions des tendons de muscles de la coiffe des rotateurs, la protrusion secondaire proximale du clou responsable de conflit sous acromial, le recul ou bris de vis de verrouillage proximal, le déplacement secondaire de la fracture, la protrusion articulaire secondaire de vis [34-38]. Ces complications sont retrouvées lors d'enclouage antérograde avec clou non rectiligne, de diamètre élevé (jusqu'à 11mm), introduit latéralement sur le tubercule majeur en zone tendineuse peu vascularisée, avec verrouillage diaphysaire statique. Comme Gradl [29] nous avons retrouvé 3% de lésion de tendons de muscles de la coiffe des rotateurs chez les patients ayant subi un enclouage. Ce taux ne différait pas significativement de celui retrouvé dans le groupe des plaques.

Un enclouage antérograde avec un clou rectiligne de faible diamètre (7-8mm) en zone musculaire bien vascularisée[39], avec point d'entrée au sommet de la tête, à 8mm en dedans du rebord latéral du cartilage, situé dans le prolongement de l'axe diaphysaire, correspondant au Hinge point décrit par Boileau et Walch[40-41] la restauration de l'offset médial, l'enfouissement de 0,5cm sous l'os sous chondral de la tête humérale[26] un verrouillage diaphysaire dynamique[26] sont selon nous les conditions à respecter pour éviter ces complications.

Park [42], a décrit de bons résultats fonctionnels et radiographiques de l'enclouage antérograde associé à des ostéosutures systématiques. Nous n'en avons pas l'expérience, mais l'association d'ostéosuture systématique est une option qui nous paraît intéressante dans la prise en charge de ces fractures comminutives.

Concernant les études biomécaniques comparant ces deux ostéosyntheses sur des fractures à 2 ou 3 fragments, il était observé soit une

supériorité significative de l'enclouage, soit l'absence de différence significative entre ces deux techniques [43-45].

En cas de comminution médiale, certains auteurs [46-48] ont mené des études biomécaniques et conseillent d'associer une plaque à vis verrouillée à une allogreffe fibulaire intramédullaire pour assurer un support médial, l'extrémité supérieure de la greffe étant placée dans l'os sous chondral (zone quasiment identique au hinge point). Ils retrouvaient une diminution du risque de collapsus en varus, de protrusion secondaire de vis, de défaillance de l'implant et in vitro une augmentation de rigidité globale du montage. Nous pensons que cette technique doit être utilisée dans son indication de cure de pseudarthrose du col huméral comme l'avait décrit initialement Walch en 1996 [49] et ne trouvons pas d'avantage à cette technique face à un enclouage.

En cas de fractures à 4 fragments comprenant une comminution des tubérosités, Atalar [50] a décrit une greffe tricorticale iliaque ou une allogreffe iliaque qui permis d'obtenir la consolidation chez tous les patients et une bonne évolution clinique sans nécrose.

Les cas d'infection et de taux de SDRC de type 1 supérieurs observés dans le groupe des plaques ($p > 0,05$) sont selon nous des marqueurs d'agression tissulaire propre à ce moyen d'ostéosynthèse.

En s'en tenant uniquement au coût de l'ostéosynthèse, celui-ci est significativement supérieur dans le groupe des plaques ($p < 0,001$).

CONCLUSION

Notre étude n'a pas démontré de supériorité des plaques à vis verrouillées en termes de résultats fonctionnels, radiographiques, et de diminution des complications post opératoires ; quant à l'enclouage antérograde, il s'agit d'une technique d'ostéosynthèse nous paraissant moins invasive, reproductible et répondant mieux aux critères définis au symposium de 1998 [22].

RÉFÉRENCES

- [1] Parmaksizoğlu AS, Sökücü S, Ozkaya U, Kabukçuoğlu Y, Gül M. Locking plate fixation of three- and four-part proximal humeral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44:97-104.
- [2] Sperling JW, Cuomo F, Hill JD, Hertel R, Chuinard C, Boileau P. The difficult proximal humerus fracture: tips and techniques to avoid complications and improve results. *Instr Course Lect* 2007;56:45-57.
- [3] Smith AM, Mardones RM, Sperling JW, Cofield RH. Early complications of operatively treated proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:14-24.
- [4] Misra A, Kapur R, Maffulli N. Complex proximal humeral fractures in adults—a systematic review of management. *Injury* 2001;32:363–72.
- [5] Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Järvinen M, Vuori I. Osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly Finnish persons: sharp increase in 1970-1998 and alarming projections for the new millennium. *Acta Orthop Scand* 2000;71:465-70.
- [6] Lind T, Krøner K, Jensen J. The epidemiology of fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg* 1989;108:285-7.
- [7] Horak J, Nilsson BE. Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1975;112:250-3.
- [8] Sproul RC, Iyengar JJ, Devcic Z, Feeley BT. A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fracture. *Injury* 2011;42:408-13.
- [9] Neer CS. Displaced Proximal Humeral Fractures: Part 1 : classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:1077-89.

- [10] Solberg BD, Moon CN, Franco DP, Paiement GD. Locked plating of 3- and 4-part proximal humerus fractures in older patients: the effect of initial fracture pattern on outcome. *J Orthop Trauma* 2009;23:113-9.
- [11] Esser RD. Treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus with a modified cloverleaf plate. *J Orthop Trauma* 1994;8:15-22.
- [12] Thomazeau H, Richou J, Benkalfalte T, Kerhousse G, Le Nen D, Veillard D. Is it worth fixing proximal humeral fractures at increased vascular risk ? *Orthop Traumatol Surg Res* 2012;98:383-9.
- [13] Giannotti S, Bottai V, Dell'osso G, Donati D, Bugelli G, De Paola G et al. Indices of risk assessment of fracture of the proximal humerus. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2012;9:37-9.
- [14] Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about shoulder surgery. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78:593-600.
- [15] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987;214:160-4.
- [16] Baker P, Nanda R, Goodchild L, Finn P, Rangan A. A comparison of the Constant and Oxford shoulder scores in patients with conservatively treated proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:37-41.
- [17] Fialka C, Oberleitner G, Stampfl P, Brannath W, Hexel M, Vécsei V. Modification of the Constant-Murley shoulder score-introduction of the individual relative Constant score. Individual shoulder assessment. *Injury* 2005;36:1159-65.
- [18] Beaton DE, Wright JG, Katz JN. Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1038-46.

- [19] Poeze M, Lenssen AF, Van Empel JM, Verbruggen JP. Conservative management of proximal humeral fractures: Can poor functional outcome be related to standard transscapular radiographic evaluation? *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19:273-281.
- [20] Le Bellec Y, Masméjean E, Cottias P, Alnot JY, Hutten D. Ostéosynthèse des fractures de l'humérus proximal par brochage en palmier. *Rev Chir Orthop* 2002;88:342-48.
- [21] Bahrs C, Rolauuffs B, Dietz K, Eingartner C, Weise K. Clinical and radiological evaluation of minimally displaced proximal humeral fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130:673-79.
- [22] Duparc F, Hutten D. Le traitement conservateur des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus (Symposium SOFCOT 1997). *Rev Chir Orthop* 1998;84(suppl. 1):121-189.
- [23] Gerber C. Reconstructive surgery following malunion of fractures of the proximal humerus in adults. *Orthopade* 1990;19:316-23.
- [24] Agudelo J, Schürmann M, Stahel P, Helwig P, Morgan SJ, Zechel W, et al. Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates. *J Orthop Trauma* 2007;21:676-81.
- [25] Kettler M, Biberthaler P, Braunstein V, Zeiler C, Kroetz M, Mutschler W. Treatment of proximal humeral fractures with the PHILOS angular stable plate. Presentation of 225 cases of dislocated fractures. *Unfallchirurg* 2006;109:1032-40.
- [26] Cuny C, Scarlat MM, Irrazi M, Beau P, Wenger V, Ionescu N, Berrichi A. The Telegraph nail for proximal humeral fractures: a prospective four-year study. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:539-45.
- [27] Osterhoff G, Hoch A, Wanner GA, Simmen HP, Werner CM. Calcar comminution as prognostic factor of clinical outcome after locking plate fixation of proximal humeral fractures. *Injury* 2012;43:1651-6.

- [28] Hardeman F, Bollars P, Donnelly M, Bellemans J, Nijs S. Predictive factors for functional outcome and failure in angular stable osteosynthesis of the proximal humerus. *Injury* 2012;43:153-8.
- [29] Gradl G, Dietze A, Kääh M, Hopfenmüller W, Mittlmeier T. Is locking nailing of humeral head fractures superior to locking plate fixation? *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:2986-93.
- [30] Brorson S, Frich LH, Winther A, Hróbjartsson A. Locking plate osteosynthesis in displaced 4-part fractures of the proximal humerus. *Acta orthop* 2011;82:475-81.
- [31] Jost B, Spross C, Grehn H, Gerber C. Locking plate fixation of fractures of the proximal humerus: analysis of complications, revision strategies and outcome. *J Shoulder Elbow Surg* 2013;22:542-9.
- [32] Boughebri O, Havet E, Sanguina M, Daumas L, Jacob P, Zerkly B, Heissler P. Treatment of proximal humeral fractures by Telegraph nail: prospective study of 34 cases. *Rev Chir Orthop* 2007;4:325-32.
- [33] Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:427-33.
- [34] Nolan BM, Kippe MA, Wiater JM, Nowinski GP. Surgical treatment of displaced proximal humerus fractures with a short intramedullary nail. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20:1241-7.
- [35] Robinson CM, Bell KM, Court-Brown CM, McQueen MM. Locking nailing of humeral shaft fractures. Experience in Edinburgh over a two-year period. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:558-62.
- [36] Agel j, Jones CB, Sanzone AG, Camuso M, Henley MB. Treatment of proximal humeral fractures with Polarus nail fixation. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:191-5.
- [37] Petsatodes G, Karataglis D, Papadopoulos P, Christoforides J, Gigis J, Pournaras J. Antegrade interlocking nailing of humeral shaft fractures. *J Orthop Sci* 2004;9:247-52.

- [38] Rajasekhar C, Ray PS, Bhamra MS. Fixation of proximal humerus fractures with the Polarus nail. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:7-10.
- [39] Gaullier O, Rebaï L, Dunaud JL, Moughabghab M, Benaïssa S. Traitement des fractures récentes de la diaphyse humérale par enclouage centromédullaire verrouillé selon Seidel. *Rev Chir Orthop* 1999;85 :349-61.
- [40] Cuny C, Pfeffer F, Irrazi M, Chammas M, Empereur F, Berrichi A ,et al. A new locking nail for proximal humerus fractures : The Telegraph nail, technique and preliminary results. *Rev Chir Orthop* 2002;88:62-7.
- [41] Boileau P, Walch G. The three-dimensional geometry of the proximal humerus. Implications for surgical technique and prosthetic design. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:857-65.
- [42] Park JY, An JW, Oh JH. Open intramedullary nailing with tension band and locking sutures for proximal humeral fracture: hot balloon technique. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:594-601.
- [43] Kitson J, Booth G, Day R. A biomechanical comparison of locking plate and locking nail implants used for fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:362-6.
- [44] Foruria AM, Carrascal MT, Revilla C, Munuera L, Sanchez-Sotelo J. Proximal humerus fracture rotational stability after fixation using a locking plate or a fixed-angle locked nail : the role of implant stiffness. *Clin Biomech* 2010;25:307-11.
- [45] Füchtmeier B, May R, Hente R, Maghsudi M, Völk M, Hammer J, et al. Proximal humerus fractures: a comparative biomechanical analysis of intra and extramedullary implants. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007; 127:441-7.
- [46] Chow RM, Begum F, Beaupre LA, Carey JP, Adeeb S, Bouliane MJ. Proximal humeral fracture fixation: locking plate construct ± intramedullary fibular allograft. *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21:894-901.

- [47] Osterhoff G, Baumgartner D, Favre P, Wanner GA, Gerber H, Simmen HP, et al. Medial support by fibula bone graft in angular stable plate fixation of proximal humeral fractures: an in vitro study with synthetic bone. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20:740-6.
- [48] Mathison C, Chaudhary R, Beaupre L, Reynolds M, Adeeb S, Bouliane M. Biomechanical analysis of proximal humeral fixation using locking plate fixation with an intramedullary fibular allograft. *Clin Biomech* 2010;25:642-6.
- [49] Walch G, Badet R, Nové-Josserand L, Levigne C. Nonunions of the surgical neck of the humerus: surgical treatment with an intramedullary bone peg, internal fixation, and cancellous bone grafting. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5:161-8.
- [50] Atalar AC, Demirhan M, Uysal M, Seyahi A. Treatment of Neer type 4 impacted fractures of the proximal humerus with open reduction, elevation, and grafting. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41:113-9.

VU

NANCY, le **6 septembre 2013**

Le Président de Thèse

NANCY, le **6 septembre 2013**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur H. COUDANE

Professeur H. COUDANE

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE N°6663

NANCY, le 11/10/2013

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Professeur P. MUTZENHARDT

RÉSUMÉ DE LA THÈSE

Introduction: Il n'existe pas de consensus dans la prise en charge des fractures de l'extrémité proximale de l'humérus. L'objectif de cette étude observationnelle rétrospective était de comparer les résultats fonctionnels, radiographiques et les complications de l'ostéosynthèse par plaque à vis verrouillées par rapport à l'enclouage antérograde dans la prise en charge des fractures à 3 et 4 fragments de la classification de Neer sur os non ostéoporotique au suivi minimal de 1 an. **Patients et méthode:** 67 patients ont été opérés : 35 par plaque (1 perdu de vue, 1 décès); 32 par clou (2 perdus de vue) entre le 1^{er} janvier 2004 et le 31 décembre 2010. L'étude porte donc sur 33 plaques (21 fracture à 3 fragments, 12 à 4 fragments) et 30 clous (21 fractures à 3 fragments, 9 à 4 fragments). Le suivi fonctionnel effectué au dernier recul comprenait les scores d'Oxford, Constant, Constant relatif, le QuickDASH et le pourcentage d'incapacité. Le suivi radiographique comprenait une incidence de face et de profil de Lamy pratiqué dans les suites immédiates, à 6 semaines, 3 mois, 1an et au dernier recul. **Résultats:** En comparant le groupe des plaques avec celui des clous, les scores moyens d'Oxford, Constant, Constant relatif, le QuickDASH et le pourcentage d'incapacité étaient respectivement à 23,8 vs 23,3 ; 59,7 vs 60,6 ; 73,5 vs 79,3 ; 20,9 vs 21,0 ; 22,6 vs 22,6. En analyse multivariée, il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant l'étude des scores fonctionnels et de la qualité de la réduction (défaut de réduction finale de face : 30,3 vs 36,7% ; de profil : 3,2 vs 10,0% ; du tubercule majeur : 9,1 vs 16,7%). Le type de fracture à 4 fragments ($p < 0,05$), le défaut de réduction sur le contrôle de face ($p < 0,05$) ou du tubercule majeur ($p > 0,05$) influençaient négativement les scores fonctionnels. Les taux de complications observés étaient identiques à ceux décrits dans la littérature et ne différaient pas selon la technique utilisée ($p = 0,1901$) excepté 3 cas d'infection observés dans le groupe des plaques. **Discussion-Conclusion:** L'ostéosynthèse des fractures à 3 et 4 fragments reste pour nous le traitement de choix des patients jeunes non ostéoporotiques. Malgré l'absence de différence observée dans notre étude entre les deux techniques utilisées, l'ostéosynthèse par plaque nous semble une technique moins adaptée et plus agressive.

TITRE EN ANGLAIS

Locking plate fixation versus antegrade nailing of 3- and 4-part proximal humerus fractures. Comparative retrospective study about 67 cases.

RÉSUMÉ EN ANGLAIS

Introduction: There is no consensus as to treatment of proximal humeral fracture. The present retrospective observational study compares functional and radiological results and complications in osteosynthesis using locking plates versus antegrade nails in the treatment of non-osteoporotic 3 and 4 part fracture on the Neer classification at a minimum 1 years' follow up. **Material and methods:** 67 patients underwent osteosynthesis: 35 by locking plate (1 lost to follow-up, 1 deceased) and 32 by intramedullary nailing (2 lost to follow-up) between January 1st, 2004 and December 31st, 2010. The study thus included 33 plates (21 3-part and 12 4-part fractures) and 30 nails (21 3-part, 9 4-part fractures). End-of-follow-up functional assessment used Oxford, Constant, relative Constant, QuickDASH scores and percentage incapacity. Radiologic follow-up used immediate postoperative, 6 week, 3 months and 1 year AP and Lamy lateral views. All complications were recorded prospectively. **Results:** For the plate and nail groups respectively, mean Oxford, Constant, relative Constant, QuickDASH scores and percentage incapacity were: 23.8 vs. 23.3, 59.7 vs. 60.6, 73.5 vs 79.3, 20.9 vs 21.0, 22.6 vs 22.6. Multivariate analysis found no significant difference for functional scores and reduction quality: final frontal reduction defect, 30.3 vs. 36.7%; lateral defect, 3.2 vs. 10.0%; greater tuberosity, 9.1 vs. 16.7%. Four-part fracture ($p < 0.05$), frontal reduction defect at follow-up ($p < 0.05$) or greater tuberosity defect ($p > 0.05$) had negative impacts on functional scores. The complications rates were in line with the literature and did not differ between techniques ($p = 0.1901$) except for 3 infections in the plate group. **Discussion-Conclusion:** Osteosynthesis is the treatment of choice for 3 and 4 part fractures in young non-osteoporotic patients. Although no difference was found in the present study between locking plate and intramedullary nailing, the former seems less well adapted, at the cost of a more aggressive technique.

THÈSE DE MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2013

MOTS CLEFS : épaule; fracture de l'extrémité proximale de l'humérus; fracture à 3 et 4 fragments; plaque à vis verrouillées, enclouage antérograde

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R. :

UNIVERSITÉ DE LORRAINE
Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex
