

UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE MEDECINE

ANNEE 2012

THESE N° 3116

EVALUATION DU « SCAPULAR NOTCHING ».
ETUDE DE 74 ARTHROPLASTIES INVERSEES D'EPAULE A 33 MOIS DE REcul MOYEN.

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE
présentée et soutenue publiquement

le 21 septembre 2012

par

Maxime PELISSIER

né le 29/03/1982, à Cavaillon

Examineurs de la thèse

M. le Professeur Arnaud Jean PaulPrésident
M. le Professeur Mabit ChristianJuge
M. le Professeur Charissoux Jean Louis.....Juge
M. le Professeur Fourcade LaurentJuge
M. le Docteur Proust JérômeMembre invité
Me. Le Docteur Vacquerie VirginieMembre invité

3





DOYEN DE LA FACULTE : Monsieur le Professeur Denis VALLEIX

ASSESEURS : Monsieur le Professeur Marc LASKAR
Monsieur le Professeur Jean-Jacques MOREAU
Monsieur le Professeur Pierre-Marie PREUX

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS :

* C.S = Chef de Service

ABOYANS Victor	CARDIOLOGIE
ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
ADENIS Jean-Paul (C.S)	OPHTALMOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
ALDIGIER Jean-Claude (C.S)	NEPHROLOGIE
ARCHAMBEAUD Françoise (C.S)	MEDECINE INTERNE
ARNAUD Jean-Paul	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
AUBARD Yves (C.S)	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
BEDANE Christophe	DERMATOLOGIE-VENERELOGIE
BERTIN Philippe (C.S)	THERAPEUTIQUE
BESSEDE Jean-Pierre (C.S)	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
BONNAUD François	PNEUMOLOGIE
BONNETBLANC Jean-Marie (C.S)	DERMATOLOGIE - VENERELOGIE
BORDESSOULE Dominique (C.S)	HEMATOLOGIE
CHARISSOUX Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
CLAVERE Pierre (C.S)	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre (C.S)	PSYCHIATRIE D'ADULTES
COGNE Michel (C.S)	IMMUNOLOGIE
COLOMBEAU Pierre (SUR. 31.08.2014)	UROLOGIE



CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
COURATIER Philippe (C.S)	NEUROLOGIE
DANTOINE Thierry	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
DARDE Marie-Laure (C.S)	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
DAVIET Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
DESCAZEAUD Aurélien	UROLOGIE
DESSPORT Jean-Claude	NUTRITION
DRUET-CABANAC Michel (C.S)	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL
DUMAS Jean-Philippe (C.S)	UROLOGIE
DUMONT Daniel (SUR. 31.08.2012)	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL
ESSIG Marie	NEPHROLOGIE
FAUCHAIS Anne-Laure	MEDECINE INTERNE
FEISS Pierre (SUR. 31.08.2013)	ANESTHESIOLOGIE- REANIMATION
FEUILLARD Jean (C.S)	HEMATOLOGIE
FOURCADE Laurent (C.S)	CHIRURGIE INFANTILE
FUNALOT Benoît	BIOCHIMIE et BILOGIE MOLECULAIRE
GAINANT Alain (C.S)	CHIRURGIE DIGESTIVE
GUIGONIS Vincent	PEDIATRIE
JACCARD Arnaud	HEMATOLOGIE
JAUBERTEAU-MARCHAN M. Odile	IMMUNOLOGIE
LABROUSSE François (C.S)	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
LACROIX Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
LASKAR Marc (C.S)	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
LIENHARDT-ROUSSIE Anne (C.S)	PEDIATRIE
LOUSTAUD-RATTI Véronique	HEPATOLOGIE
MABIT Christian (C.S)	ANATOMIE
MAGY Laurent	NEUROLOGIE
MARQUET Pierre	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
MATHONNET Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE
MAUBON Antoine (C.S)	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
MELLONI Boris (C.S)	PNEUMOLOGIE



MERLE Louis (C.S)	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
MONTEIL Jacques (C.S)	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
MOREAU Jean-Jacques (C.S)	NEUROCHIRURGIE
MOULIES Dominique (SUR. 31.08.2013)	CHIRURGIE INFANTILE
MOUNAYER Charbel	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
NATHAN-DENIZOT Nathalie (C.S)	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
PARAF François	MEDECINE LEGALE et DROIT de la SANTE
PLOY Marie-Cécile (C.S)	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
PREUX Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
ROBERT Pierre-Yves	OPHTALMOLOGIE
SALLE Jean-Yves (C.S)	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
SAUTEREAU Denis (C.S)	GASTRO-ENTEROLOGIE - HEPATOLOGIE
STURTZ Franck (C.S)	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES
TREVES Richard	RHUMATOLOGIE
TUBIANA-MATHIEU Nicole (C.S)	CANCEROLOGIE
VALLAT Jean-Michel (SUR. 31.08.2014)	NEUROLOGIE
VALLEIX Denis (C.S)	ANATOMIE CHIRURGIE GENERALE
VERGNENEGRE Alain (C.S)	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE et PREVENTION
VIDAL Elisabeth (C.S)	MEDECINE INTERNE
VIGNON Philippe	REANIMATION
VIROT Patrice	CARDIOLOGIE
WEINBRECK Pierre (C.S)	MALADIES INFECTIEUSES
YARDIN Catherine (C.S)	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AJZENBERG Daniel	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
ANTONINI Marie-Thérèse (C.S)	PHYSIOLOGIE
BOURTHOUMIEU Sylvie	CYTOLOGIE et HISTOLOGIE
BOUTEILLE Bernard	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
CHABLE Hélène	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE



DURAND-FONTANIER Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
ESCLAIRE Françoise	BIOLOGIE CELLULAIRE
FUZIER Régis	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
HANTZ Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
LAROCHE Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
LE GUYADER Alexandre	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
MARIN Benoît	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
MOUNIER Marcelle	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE
PICARD Nicolas	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
QUELVEN-BERTIN Isabelle	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
TERRO Faraj	BIOLOGIE CELLULAIRE
VERGNE-SALLE Pascale	THERAPEUTIQUE
VINCENT François	PHYSIOLOGIE

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

CAIRE François	NEUROCHIRURGIE
-----------------------	----------------

P.R.A.G

GAUTIER Sylvie	ANGLAIS
-----------------------	---------

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS

BUCHON Daniel	MEDECINE GENERALE
----------------------	-------------------

BUISSON Jean-Gabriel	MEDECINE GENERALE
-----------------------------	-------------------

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS

DUMOITIER Nathalie	MEDECINE GENERALE
---------------------------	-------------------

MENARD Dominique	MEDECINE GENERALE
-------------------------	-------------------

PREVOST Martine	MEDECINE GENERALE
------------------------	-------------------



REMERCIEMENTS

A Cyrielle,

tu as patiemment accepté les contraintes liées à ce travail et tu les as par ta présence considérablement allégées. Avec tendresse je te dédie ce travail.

« Choisissez un travail que vous aimez et vous n'aurez pas à travailler un seul jour de votre vie ».

Confucius.

A mes parents,

Votre dévouement et votre amour sont un soutien précieux.

A mes frères et sœur,

Vincent, Simon, Pauline, qui supportent les discussions interminables sur la médecine.

A Douna et Noah,

Votre arrivé dans la famille est une grande joie.

A toute ma famille.

A Hubert et Christine,

Merci de votre soutien permanent.

A mes amis de fac et d'enfance,

Mumu, Pierrot, Scalone, Ben, Bee, JS, Lorène, Julia, Fanny, Laure, Charlotte, Michael, Léo, Greg, Pierre, Mario, Régis, Nono, Nath, Duchoys, Pauline, Touille, Mathieu, La Pix,.....

A ma promo de Toulouse Purpan.

A Jacques,

Merci pour les six mois à la maison ! Bonne chance pour ton installation !

A mes amis de Limoges,

Vincent, Emilie, Jésus, Aurélie, Charles, Olivia, Guillaume, Elsa, Marie, Dimitri, Lucie, Vincent, Aurélie, Poulteau...

A mes co-internes,

Thomas, Youcef, Pierre-Alain, Michael, Pierrick, Carine, Jérémy, Jo, Alexandre, Hubert, Carole, Lionel, Stéphanie, Guillaume, Etienne, Dan, Laura.

A mes Chefs de Cliniques,

Hugo, Christophe, Guillaume, Virginie, PSM, Julien, Bertrand, Guillaume.

Aux Praticiens Hospitaliers et Chefs de Cliniques,

Fabrice, Cédric, Nathalie, Achille, Brice ...



A notre Maître et Président de thèse,

Monsieur le Professeur Arnaud.

Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Chirurgien des Hôpitaux.

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse.

Je vous remercie de m'avoir accueilli avec bienveillance au sein de votre équipe.

J'admire votre dextérité chirurgicale.

Soyez assuré de ma gratitude.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur Mabit.

Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Chirurgien des Hôpitaux.

Chef de service.

Vous m'avez fait l'honneur de juger ce travail. Puisse cet ouvrage vous apporter satisfaction et correspondre à vos attentes.

Je vous suis reconnaissant de m'avoir accueilli au sein de votre équipe.

Votre connaissance de l'anatomie inspire le respect.

Soyez assuré de ma gratitude.

A notre Maître, Directeur de thèse et Juge,

Monsieur le Professeur Charissoux.

Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Chirurgien des Hôpitaux.

Je vous suis reconnaissant d'avoir dirigé ce travail.

J'ai pu apprécier vos qualités pédagogiques ainsi que votre rigueur intellectuelle.

Votre prise en charge des patients est un exemple pour nous tous.

Soyez assuré de ma gratitude.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur Fourcade.

Professeur des Universités de Chirurgie Infantile.

Chirurgien des Hôpitaux.

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail.

Je suis sensible à vos encouragements et à la confiance que vous me témoignez.

Soyez assuré de ma gratitude.

Monsieur le Docteur Jérôme Proust

Chirurgien Orthopédiste et traumatologue de la Clinique du Colombier,
Attaché des Hôpitaux.

Je te remercie d'avoir accepté de juger ce travail.

C'est avec toi que j'ai découvert l'arthroplastie d'épaule, et je t'en remercie.

Puisse ce travail susciter ton intérêt.

Sois assuré de ma reconnaissance.

Madame le Docteur Virginie Vacquerie

Chirurgien Orthopédiste et Traumatologue des Hôpitaux.

Chirurgien Pédiatrique des Hôpitaux.

Je te remercie d'avoir accepté de juger ce travail.

J'ai pu apprécier ta dextérité chirurgicale et ta gentillesse lorsque tu étais chef de clinique.

Merci de m'avoir accueilli avec bienveillance au sein du service. Tu as toujours été d'une grande disponibilité.

Sois assuré de ma reconnaissance et de mon amitié.

Au service de Chirurgie Cardio-Thoracique de Limoges du Pr Lascar,

Merci de votre accueil, ce fut six mois très intenses mais remplis de bonheur !

Au service de Chirurgie Vasculaire de Poitiers du Pr Ricco,

Je vous remercie de m'avoir accueilli avec bienveillance au sein de votre équipe.

Au service de Chirurgie Orthopédique de Tulle,

Merci au docteur Haddad.

Au service de Chirurgie Orthopédique de Limoges du Pr Arnaud,

Merci à tous : infirmières du service et de la consultation, secrétaires, personnel du bloc opératoire, ASH, brancardiers, et tous ceux qui travaillent d'une manière ou d'une autres dans le service.

Au service de Chirurgie de Saint-Junien,

En particulier aux docteurs T. Gougam, V. Dmytruk, D.Grousseau.

Au service de Chirurgie Pédiatrique de Limoges du Pr Fourcade.

Au service de Chirurgie Orthopédique de Toulouse Purpan du Pr Bonneville,

Six mois merveilleux à vos côté, je vous remercie de votre accueil !

Au Pr P.Mansat, vous m'avez fait l'honneur de pouvoir être votre élève pendant six mois. Soyez assuré de ma gratitude.

Et à tous ceux que j'ai oublié de citer.



SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION
2. MATERIEL ET METHODE
 - 2.1 Matériel
 - 2.2 Méthode
3. RESULTATS
 - 3.1 ANALYSE STATISTIQUE DESCRIPTIVE
 - 3.2 ANALYSE STATISTIQUE ANALYTIQUE
4. DISCUSSION
5. CONCLUSION

ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES MATIERES

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES TABLEAUX



1. INTRODUCTION

L'arthroplastie d'épaule a vu le jour en 1893 avec le docteur français Jules Emile Péan qui implanta une prothèse totale d'épaule à l'Hôpital International de Paris chez un homme pour traiter une ostéo-arthrite tuberculeuse. Il fut inspiré du docteur roumain Th. Gluck qui inventa en 1890 la première prothèse d'épaule en ivoire. La prothèse du Dr Péan, composée de platinium de caoutchouc et de paraffine, dut être déposée un an plus tard pour récidive du sepsis [1] (Annexe 1). Il faudra attendre les années 1950 pour que le docteur Charles Neer mette en place une prothèse anatomique non contrainte unipolaire en vitalium [2]. Enfin, au début des années 1970 Charles Neer lança véritablement le départ de l'arthroplastie totale d'épaule moderne avec la prothèse anatomique Neer II [3] (Annexe 2). Ce type d'arthroplastie non contrainte demandait une coiffe des rotateurs fonctionnelle ; très vite les arthroplasties où celle-ci était déficiente donnèrent de mauvais résultats. Cela amena le docteur Neer à développer le concept de rupture massive de la coiffe des rotateurs avec ascension de la tête humérale et acétabulisation de l'acromion [4]. Il fallait donc trouver d'autres solutions, et les années qui suivirent virent se succéder différents types de designs de prothèse avec notamment un nouveau concept de prothèse totale inversée. Neer, encore précurseur, développa la prothèse Mark I, Mark II et Mark III qui furent toutes des échecs de conception (Annexe 3). En 1974 il abandonna même l'idée du concept d'arthroplastie inversée [5]. Entre 1972 et 1978, environ 6 types de designs de prothèses inversées virent le jour mais impliquèrent des complications majeures, dont le descellement des implants en premier lieu [6] [5](Annexe 4).

Le concept révolutionnaire vint en 1985 avec le docteur Paul Grammont, qui introduisit le concept de médialisation et d'abaissement du centre de rotation de l'articulation gléno-humérale [7] (Annexe 5). De plus, deux nouvelles approches étaient préconisées : premièrement l'utilisation d'une large glénosphère sans « nez » la reliant à la glène et, deuxièmement un petit composant huméral en polyéthylène couvrant moins de la moitié de la glénosphère avec une inclinaison de 155° [8]. Le but de cette prothèse semi-contrainte était d'augmenter la stabilité, de compenser l'absence de coiffe des

rotateurs et d'éviter le descellement du composant glénoïdien. En 1991 la prothèse totale d'épaule inversée DELTA fut mise sur le marché et dès 1994 la troisième génération fut commercialisée [7] [5](Annexe 6). Les plus longues séries concernant ce type d'arthroplastie ont été réalisées sur la DELTA III [9](Annexe 6). Elles ont permis de déceler les différentes complications (luxation, descellement des implants, encoches scapulaires...) pour améliorer le design prothétique et affiner sa mise en place chirurgicale.

Devant le succès et l'engouement généré par ce type d'implant, le nombre d'arthroplasties inversées n'a cessé d'augmenter en Europe et l'autorisation de commercialisation sur le sol Américain a été donnée par la « Food and Drug Administration » (F.D.A) en 2003.

Après cette période d'enthousiasme est venu le temps de la remise en question et de l'évaluation du bien-fondé de ce type d'arthroplastie.

De nombreuses séries ont été publiées ces dernières années, notamment en France, visant à cibler les indications chirurgicales, les complications et le taux de survie des implants. Celles-ci sont le fait de peu d'équipes, car si le nombre d'arthroplasties inversées a augmenté de façon exponentielle, elles restaient jusqu'à peu l'apanage de quelques centres qui regroupaient leurs patients pour augmenter la puissance de leurs études.

Ce travail est une revue des arthroplasties inversées d'épaule hors traumatologie réalisées au CHU Dupuytren à Limoges de 1998 à 2010. Pour augmenter la puissance de l'étude quelques patients de la clinique du Colombier à Limoges ont été inclus dans la mesure où le chirurgien de celle-ci a participé à de nombreuses arthroplasties inversées au CHU.

L'objectif principal est de caractériser le « scapular notching » : mise en évidence du taux d'encoches scapulaires, existence ou non de facteurs influençant ce phénomène, évolution dans le temps et conséquences. Parallèlement à cela nous analyserons différents critères secondaires : scores fonctionnels, mobilité et complications afin de savoir si les résultats obtenus chez nos patients sont comparables avec ceux retrouvés dans la littérature internationale.

2. MATERIEL ET METHODE

2.1 Matériel

Nous avons réalisé une étude rétrospective sur douze ans au CHU Dupuytren de Limoges (du 1er janvier 1998 au 31 mars 2010) et à la clinique du Colombier de Limoges (du 1er novembre 2009 au 31 mars 2010). Cette étude était une série continue.

Ont été inclus dans l'étude tous les patients ayant bénéficié d'une arthroplastie totale d'épaule inversée de première intention, avec ou sans chirurgie antérieure de l'épaule (ex. chirurgie de la coiffe des rotateurs).

Ont été exclus les arthroplasties totales d'épaules :

-anatomiques.

-sur fracture récente (inférieure à six semaines), qu'elle soit post traumatique, de fatigue ou encore pathologique.

-de reconstruction, notamment dans le cadre de la pathologie tumorale.

-les reprises chirurgicales pour convertir une héli-arthroplastie ou une prothèse anatomique en arthroplastie totale inversée d'épaule.

Le choix d'arrêter l'inclusion au 31 mars 2010 a été décidé afin que les patients revus aient un minimum de deux ans de recul.

2.1.1 Population de l'étude

Nous avons recensé 92 arthroplasties totales de l'articulation scapulo-humérale au CHU Dupuytren de Limoges à partir de la base de données informatique du bloc opératoire du 1er janvier 1998 au 31 décembre 2001 (premier type de logiciel informatique, codage S089 correspondant à l'arthroplastie totale

d'épaule) et de la base de données informatique du bloc opératoire du 1er janvier 2002 au 31 mars 2010 (deuxième logiciel informatique, codage meka006 correspondant à l'arthroplastie totale d'épaule). De la même manière nous avons recensé 25 arthroplasties totales de l'articulation scapulo-humérale à la clinique du Colombier avec la base de données informatique du bloc opératoire (codage meka006).

De ces 117 arthroplasties (92+25) ont été exclues les prothèses anatomiques d'épaule (soit 22 prothèses au CHU et 1 à la clinique), les hémi-arthroplasties (soit 1 au CHU), les arthroplasties sur fracture (soit 15 au CHU), les prothèses de reconstructions (soit 1 au CHU), et les révisions prothétiques (soit 1 au CHU).

Le petit nombre de patients exclus du recueil initial s'explique du fait d'un codage différent des actes sus-cités.

Deux prothèses totales inversées d'épaule répondant aux critères d'inclusion n'ont pu être prises en compte du fait de l'inaccessibilité des données informatiques.

Au total, **74 prothèses totales inversées d'épaule ont été incluses** dans notre étude. (Figure 1) (50 prothèses totales inversées d'épaule au CHU et 24 à la clinique du Colombier).

Ceci correspond à **66 patients**, en effet 8 ont bénéficié d'une chirurgie bilatérale, soit 12.1% des patients.

Tous les patients ont été convoqués en consultation avec des radiographies de contrôle des épaules opérées.

Sur les 66 patients, 51 ont été revus en consultation soit 77,2%.

Trois patients ont été consultés par téléphone.

Six patients soit 6 épaules ont été perdus de vue, soit 9% (4 pour cause de déménagement, 2 de cause inconnue).

Six patients sont décédés, soit 9% mais ont été pris en compte dans l'analyse car les données étaient suffisantes. (Figure 2).

Sur les 51 patients, 80,5% des patients ont été revus au cours de ma consultation, et 10 patients (19,5%) ont été revus par un attaché de recherche clinique (non chirurgien mais travaillant pour la société Mathys commercialisant l'implants Affinis Reverse utilisé dans la chirurgie prothétique de notre étude) (Figure3).

La série se compose de 41 femmes soit 47 arthroplasties (63.5%) et de 25 hommes soit 27 arthroplasties (36.5%). (Tableau 1)

L'âge moyen est de 77.1 ans +/- 7.0 ans [46-91]

Le recul moyen global de la série est de 33.0 mois +/- 15.7 mois [6-109] soit 2,7 ans (Figure 4). Le minimum de recul n'est pas de 24 mois car les patients décédés avant deux ans de recul ont été inclus. Cela correspond à deux patients décédés à 6 mois, deux à 12 mois et un à 18 mois. Tous les autres patients ont un minimum de deux ans de recul.

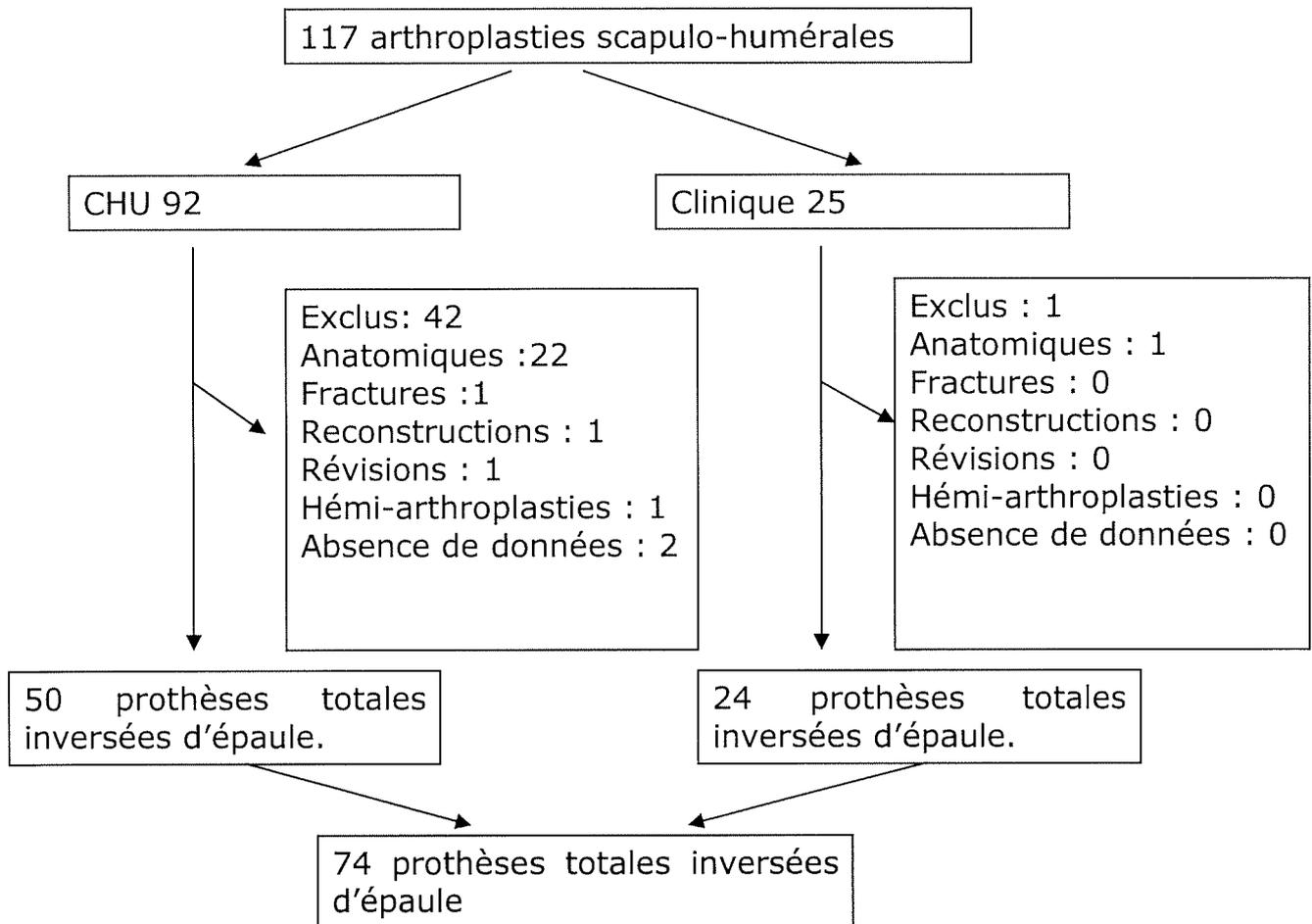


Figure 1 : Inclusion des arthroplasties inversées d'épaule.

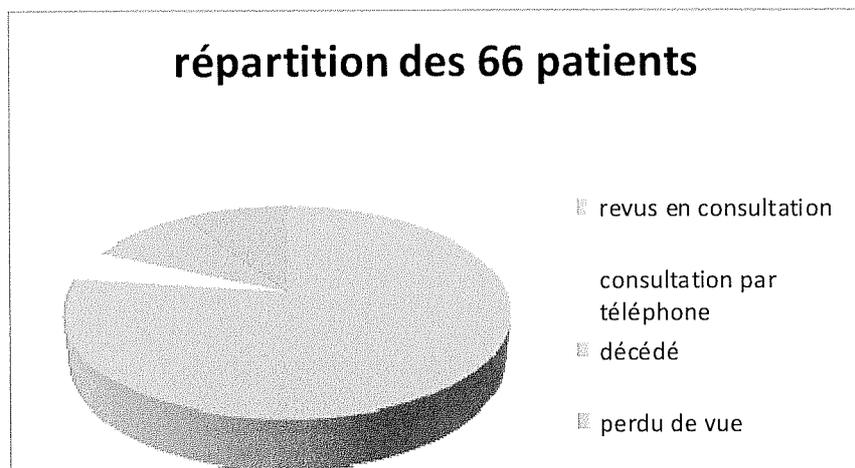


Figure 2 : Répartition des patients lors de la revue.

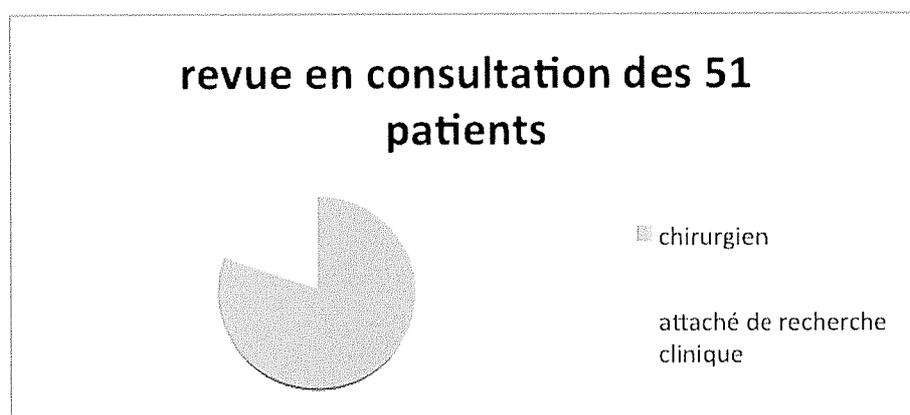


Figure 3 : Revu des patients en fonction de l'examineur.

Tableau 1: Répartition des patients et des arthroplasties en fonction du sexe.

	femme	homme	total
patient	41	25	66
arthroplastie	47	27	74

2.1.2 Technique chirurgicale

Les 74 arthroplasties totales d'épaule ont été réalisées par 8 opérateurs différents dont un qui a réalisé 53 interventions soit 71,6% des chirurgies (Figure 5). Soixante-trois des arthroplasties (85.1%), sont le fait de deux chirurgiens (Figure 6). Les interventions chirurgicales ont été identiques en dehors de quelques spécificités.

Le patient a été installé en position de « beach chair » (position semi assise) (Figures 7 et 8). La table était cassée, permettant d'obtenir un angle de 45° entre le tronc et le bassin, les membres inférieurs étaient surélevés de 15 à 20°, avec les genoux semi-fléchis. Le patient était installé au bord de la table. La tête était inclinée en légère extension vers le côté controlatéral et fixée. La tête était positionnée dans une têtière, cela permettait de dégager complètement le moignon de l'épaule. L'anesthésie générale avec intubation et curarisation (d'autant plus nécessaire que le patient est musclé) reste une des méthodes de base. L'anesthésie locorégionale par bloc inter-scalénique, isolé ou associé à une légère anesthésie générale de confort, est une méthode intéressante. Elle assure en effet au minimum 8 heures d'analgésie postopératoire complète. Ce type d'anesthésie s'applique surtout aux abords delto-pectoral et externe. L'absence d'anesthésie du plexus cervical superficiel fait que le bloc inter-scalénique ne peut pas être utilisé seul dans les abords postérieurs. Ce type d'anesthésie possède ses inconvénients propres (lésions nerveuses par ponction directe) qui ne doivent pas être méconnus même s'ils sont rares. [10]

La mise en place des champs opératoire au niveau du membre supérieur n'a pas présenté de particularité, le membre supérieur étant laissé libre de tous mouvements.

Une antibioprophylaxie per-opératoire répondant aux recommandations en vigueur a été réalisée.

La voie d'abord a été dans 97,3% des cas une voie supérieure ou voie antéro-externe (72 chirurgies) et seule une voie delto-pectorale et une voie trans-acromiale ont été pratiquées (Figures 7 et 8).

Voie supérieure ou voie antéro-externe (voie de Neer modifiée).

Il s'agit normalement d'une voie d'abord de la face superficielle de la coiffe des rotateurs et non d'une voie de l'articulation scapulo-humérale. L'articulation est cependant accessible soit en cas de fracture céphalotubérositaire, soit moyennant une désinsertion des muscles de la coiffe (supra-épineux ou subscapulaires).

Le patient est installé en position semi-assise. L'incision cutanée peut être faite en épaulette ou longitudinalement, suivant la direction du bord antérieur de l'acromion. L'incision en épaulette ne pose pas de problème d'exposition car le décollement cutané, nécessaire pour exposer le muscle deltoïde, est sans danger. L'incision longitudinale suit l'axe des fibres du deltoïde et reste en regard de la convexité de l'extrémité supérieure de l'humérus. Le muscle deltoïde est désinséré du bord antérieur de l'acromion, en prélevant un petit lambeau périosté qui renforce la réinsertion finale. La section de l'insertion acromiale du ligament coraco-acromial fait partie de l'incision et se fait en même temps que la désinsertion du deltoïde.

En partant de l'angle antérieur de l'acromion, l'incision musculaire est prolongée vers le bas en suivant l'axe des fibres du muscle. Le décollement cutané permet de trouver, dans la plupart des cas à ce niveau, un petit sillon graisseux situé en regard de l'angle antérieur de l'acromion qui indique le passage entre les deux faisceaux du muscle. À ce niveau, il existe dans la profondeur du muscle une bandelette fibreuse qui facilite la fermeture. L'incision du deltoïde peut être poursuivie tant que l'on se trouve en regard de la convexité de l'extrémité supérieure de l'humérus. Ce repère est plus fiable qu'une indication de longueur fixe qui n'est pas toujours en rapport avec la taille du sujet. Il faut ouvrir le feuillet superficiel de la bourse et pratiquer au besoin une libération complète de cette dernière. Cela permet d'écartier le deltoïde en avant au moyen d'un écarteur contre-coudé, placé sur le bord supérieur du processus coracoïde. Pour la fermeture, le deltoïde est réinséré en

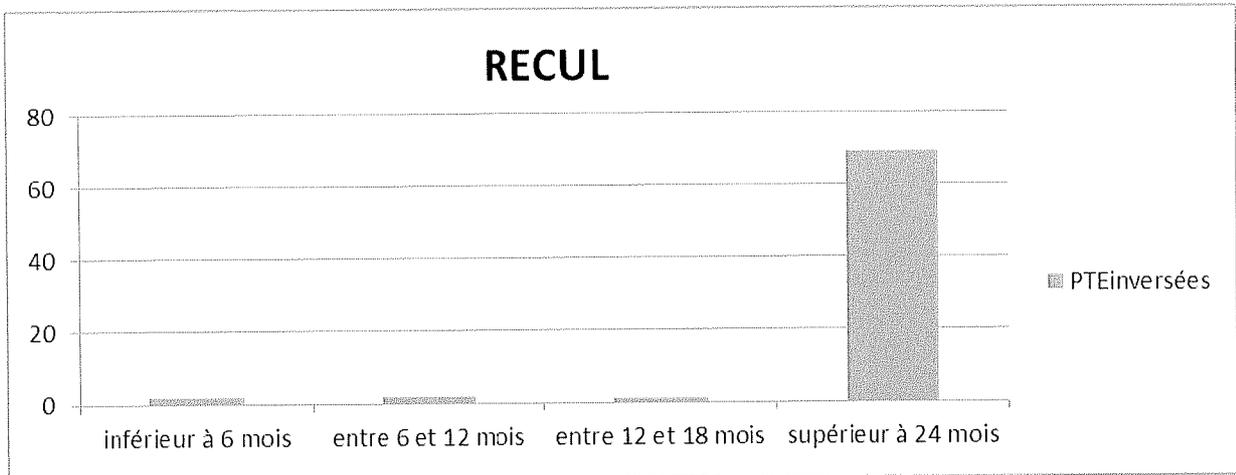


Figure 4 : Recul moyen en mois.

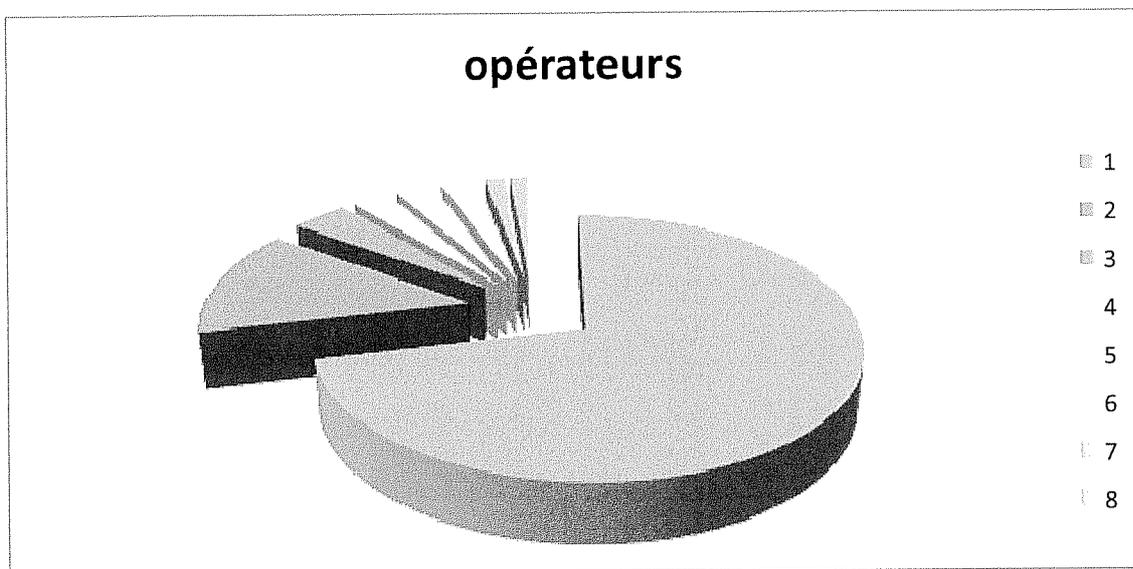


Figure 5 : Répartition des interventions en fonction des opérateurs.

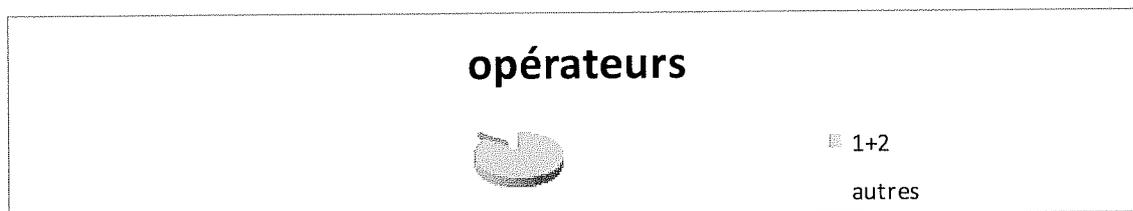


Figure 6 : Répartition des interventions en fonction des opérateurs

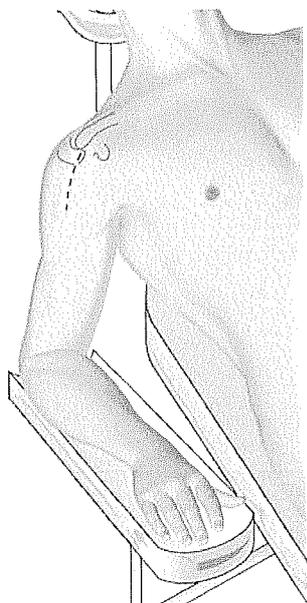


Figure 7 : Voie d'abord antéro-externe pré acromiale en position « beach chair ». [11]



Figure 8 : Epaule dégagée permettant des mouvements per opératoire de rétro pulsion et d'adduction [11]

transosseux sur l'acromion et les deux chefs suturés à la partie distale de l'incision.

Pour favoriser la cicatrisation du deltoïde, le patient est laissé 21 jours en écharpe (plus en cas de réparation de la coiffe). La rééducation passive est entreprise précocement [10].

Voie deltopectorale.

La qualité de l'exposition obtenue par cette voie d'abord est extrêmement variable et d'autant plus limitée que le patient est gros et musclé. Le patient est installé en position semi-assise. Le membre supérieur doit être entièrement en dehors de la table afin de pouvoir améliorer l'exposition de la tête humérale par un mouvement de rétropulsion. Le dessin de la voie d'abord s'étend classiquement du relief du processus coracoïde au « V » deltoïdien. La possibilité d'effectuer des décollements cutanés sans risque de nécrose permet de réaliser des variantes de l'incision, notamment en décalant la cicatrice en dedans et en la raccourcissant (cicatrices dites esthétiques, se projetant sous la bretelle du soutien-gorge chez la femme). Le patient doit toujours être prévenu du risque important de cicatrices élargies ou chéloïdes secondaires à cette voie d'abord. Après ouverture du tissu sous-cutané, ce dernier doit être décollé de principe afin de pouvoir repérer soigneusement la veine céphalique, élément clef de la traversée du sillon deltopectoral. La veine est le plus souvent facile à localiser si la recherche est faite, l'épaule étant en abduction. Lorsque le repérage est difficile (veine incluse dans le sillon), un décollement cutané vers le haut permet de repérer de façon constante, en haut et en dedans du processus coracoïde, un triangle graisseux situé à la jonction entre le chef antérieur du muscle deltoïde et le grand pectoral. Ce triangle graisseux correspond à la partie toute supérieure du sillon deltopectoral. On peut également repérer la veine céphalique à la partie basse de la voie d'abord où elle est presque toujours superficielle. L'ouverture du sillon se fait sans difficulté après avoir récliné la veine en dehors. Après mise en place de deux écarteurs de Farabeuf dans le sillon deltopectoral, le tendon conjoint du muscle

coracobrachial apparaît. La dissection doit se poursuivre au bord latéral de ce tendon, pour éviter le nerf musculocutané qui aborde le muscle à son bord médial. L'aide porte le bras en abduction ce qui détend le muscle deltoïde. L'opérateur doit alors effondrer complètement la bourse sous-deltoïdienne et tout le plan conjonctif. L'espace entre tendon conjoint et subscapulaire est également libéré au doigt. Les écarteurs sont remplacés par un écarteur autostatique glissé sous le muscle deltoïde et sous le tendon conjoint. Si l'exposition n'est pas suffisante, la pointe du processus coracoïde ou la partie latérale du tendon conjoint peuvent être sectionnées avant la mise en place de l'écarteur. Le repérage du tendon du muscle subscapulaire est facile à la partie supérieure du tendon. À la partie inférieure du muscle, son isolement est plus difficile, en raison de la présence de nombreuses branches collatérales de l'artère circonflexe antérieure, dont l'hémostase doit être réalisée pas à pas si l'on doit réaliser une désinsertion complète du muscle. L'arthrotomie se fait dans la majorité des cas par une section du tendon du muscle subscapulaire. Selon les besoins, cette section peut être complète, partielle, en L ou être remplacée par une discision longitudinale dans l'axe des fibres musculaires. Il existe un plan de clivage entre le corps musculaire et la capsule sous-jacente, mais la partie distale du tendon adhère à la capsule articulaire. Pour trouver facilement le plan de clivage, l'incision du tendon du muscle subscapulaire doit donc se faire à proximité de la jonction musculotendineuse. La section progressive et prudente du tendon au bistouri électrique va permettre de trouver le plan de clivage et de récliner le muscle après l'avoir repéré par un fil. Le plan de clivage est parfois délicat à repérer, dans ce cas, il faut savoir que sa mise en évidence est plus facile au tiers inférieur du muscle où il n'y a pas de tendon d'insertion. À ce niveau, il n'y a pas d'adhérence entre capsule et muscle.

La fermeture comporte uniquement la réinsertion du muscle subscapulaire. Elle doit être très soigneuse, compte tenu de l'importance fonctionnelle de ce muscle.

L'extension de la voie deltopectorale peut se faire de plusieurs manières. La section partielle ou complète du tendon distal du grand pectoral permet d'agrandir la voie vers le bas en réalisant, au besoin, une voie antéroexterne

d'agrandir la voie vers d'agrandir la voie vers le bas en réalisant, au besoin, une voie antéroexterne classique de l'humérus. Un jour plus important sur l'extrémité supérieure de l'humérus peut être également obtenu en réalisant une section de la partie antérieure de l'insertion distale du deltoïde (débridement dit en « hameçon de Lecène »). Une exposition complète de l'extrémité supérieure de l'humérus (tête et tiers proximal) peut être obtenue en relevant totalement la masse du deltoïde : c'est la voie de Martini. Il faut avoir prévu l'extension car le patient doit, pour cette voie d'abord, être installé en décubitus dorsal.

La désinsertion du chef claviculaire du deltoïde donne une exposition très large, mais n'est pas dénuée de risque pour le muscle et, par conséquent, pour la fonction de l'épaule. L'absence de tendon d'insertion à ce niveau rend la réinsertion du deltoïde sur la clavicule aléatoire, et le sacrifice de la branche deltoïdienne de l'artère thoracoacromiale, associé à la suppression de la vascularisation d'origine osseuse, peut compromettre la vascularisation du muscle. Nous n'utilisons pratiquement jamais ce type d'extension [10].

Voie trans acromiale.

*Voie de Patte et Debeyre.

Décrite en 1961, il s'agit d'une voie postérosupérieure, transacromiale et supraépineuse. Elle a été conçue avec pour objectif l'abord et la réparation du muscle supraépineux. Elle peut être associée à une voie sous-deltoïdienne postérieure. Pour ses auteurs, l'acromiotomie frontale réalisée n'entraîne aucune conséquence fonctionnelle, même en l'absence de consolidation osseuse. L'installation s'effectue soit en décubitus ventral, le membre supérieur hors de la table, soit en décubitus latéral, ou le plus souvent en position semi-assise. L'incision cutanée suit le bord supérieur de l'épine de la scapula, à 1,5 cm environ sur 3-4 cm, puis se recourbe en arrière et en dehors sur l'acromion pour se diriger 1 cm en avant de son angle postéroexterne et se terminer sur le relief du deltoïde sur environ 3 cm. Elle peut être prolongée au

bord spinal de la scapula. L'ostéotomie acromiale suit la même direction légèrement oblique en arrière et en dehors, à l'union des deux tiers antérieurs et du tiers postérieur de l'acromion. Les fibres acromiales et spinales externes du trapèze sont sectionnées à un travers de doigt de leur insertion osseuse et les fibres du deltoïde dissociées sur deux travers de doigt, le tracé est marqué au bistouri électrique : oblique en arrière pour qu'il se termine à un travers de doigt de l'angle postérieur de l'acromion. Les deux lambeaux périostés sont relevés. Deux trous sont pratiqués à la mèche fine de part et d'autre du tracé à 4 mm pour permettre la réinsertion transosseuse. L'ostéotomie est faite à la scie oscillante. Un surtout fibreux épais double parfois la face inférieure de l'acromion et doit être sectionné. Un écarteur autostatique est alors mis en place entre les deux berges de l'acromion et permet d'exposer la coiffe des rotateurs. La fermeture se fait par suture transosseuse au fil non résorbable, et par fermeture du périoste [10].

***Voie antéro-externe transacromioporacoïdienne.**

Elle s'effectue en règle sur un patient le plus souvent en position semi-assise. Le bras et l'épaule sont entièrement compris dans le champ. La voie est dessinée selon une incision oblique ascendante débutant trois travers de doigts au-dessous et en dedans du bec acromial, ouvrant l'espace interacromioporacoïdien à sa partie médiane, elle rejoint l'articulation acromioclaviculaire. L'incision peut être prolongée en arrière vers la fosse supraépineuse pour permettre la résection de l'articulation acromioclaviculaire, voire plus en arrière si un abord du corps du muscle supraépineux est souhaité. Après ouverture du plan cutané et sous-cutané, le deltoïde est discisé selon l'axe de ses fibres donnant accès au ligament acromioporacoïdien qui va pouvoir être sectionné ou réséqué. L'effondrement de la bourse sous-delloïdienne va donner accès à la coiffe des rotateur [10].

Trois types d'implants ont été utilisés (Figure 9) :

-Prothèse Affinis de la marque Mathys (Suisse)

(57 implants soit 77.0%).

-Prothèse Aequalis de la marque Tornier (USA)

(12 implants soit 16.2%).

-Prothèse Delta III de la marque DePuy (laboratoire Johnson & Johnson)

(5 implants soit 6.8%).

L'acromioplastie n'a pas été effectuée dans la grande majorité des cas.

En ce qui concerne le temps glénoïdien, la totalité des métaglènes a été impacté (métaglènes à plots et non à quilles) et vissé.

En ce qui concerne le temps huméral, 50 (67,5%) pivots ont été impactés (tige recouverte d'hydroxyapatite / « press fit ») par opposition aux 24 autres tiges cimentées, soit 32,5% (Tableau 2).

La fermeture a été réalisée de façon classique avec mise en place systématique d'un drain de Redon.

Le patient a été immobilisé en post-opératoire immédiat avec une attelle de type Dujarrier, à visé antalgique pour une durée de trois semaines minimum.

La kinésithérapie passive a été débutée dès J1 et la kinésithérapie active à J21 environ en fonction de la douleur.

Dans la mesure où les prothèses sur fractures n'ont pas été incluses, et par conséquent les tubérosités non réinsérées, la mobilisation passive et active ont pu être effectués de façon précoce.

Les drains de Redon ont été enlevés à J2, les fils de suture à J15.

Les patients ont été revus à 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an puis de façon annuelle ou tous les deux ans.

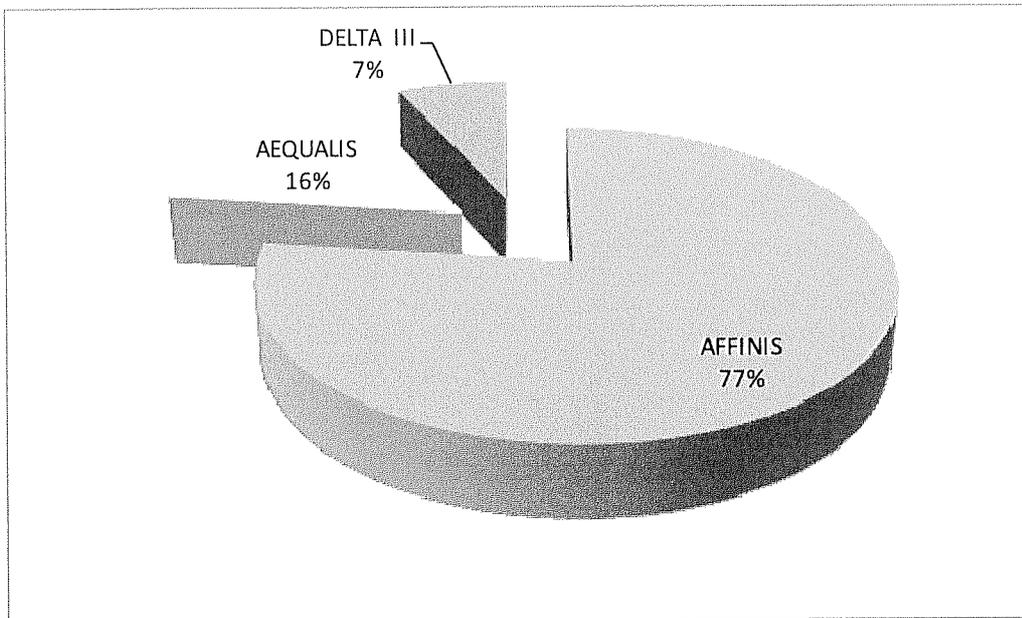


Figure 9 : Répartition du type d'implant prothétique utilisé.

Tableau 2: Mode de fixation du pivot huméral.

	NOMBRE	POURCENTAGE
CIMENTE	24	32,4
NON CIMENTE	50	67,6
TOTAL	74	100,0

2.2 Méthode

2.2.1 Evaluation clinique par différents scores

2.2.1.1 Evaluation pré-opératoire

Une des limites des études rétrospectives est le recueil de données initial pré-opératoire. En effet les comptes rendus de consultation sont souvent moins complets que ne l'étaient l'interrogatoire et l'examen clinique réalisés par le chirurgien lors de la consultation. De plus, bien souvent les scores notamment fonctionnels, ne sont pas réalisés. En effet, nombreux sont les chirurgiens qui les réalisent en post-opératoire pour évaluer leurs résultats en ne les comparant pas avec des données recueillies en pré-opératoire.

Dans notre étude l'absence de données concernant le retentissement fonctionnel de la pathologie en pré opératoire était constant.

Nous avons donc décidé d'utiliser une échelle subjective rétrospective évaluant la douleur pré-opératoire, ceci lors de la consultation de revue. Il était donc demandé à tous les patients lors de l'entretien de revue d'essayer de se souvenir de l'importance de leur douleur en pré opératoire.

Pour cela nous leur avons demandé d'évaluer sur une échelle de 0 à 5 (annexe 8) quel était le chiffre qui caractérisait le mieux leur douleur.

2.2.1.2 Evaluation post-opératoire

2.2.1.2.1 Score de Constant et Murley

Lors de la revue des patients le score de Constant et Murley a été réalisé de façon systématique (Annexe 9) [12].

Ce score est l'un des plus employés dans l'évaluation fonctionnelle du membre supérieur, plus particulièrement pour évaluer l'épaule. De réalisation facile à la consultation, il est fiable et reproductible d'un patient à l'autre.

Il permet d'évaluer plusieurs domaines tels que la douleur, l'activité, la force et les mobilités.

Douleur :

Pour le domaine de la douleur, une double appréciation est nécessaire. On demande au patient d'indiquer l'intensité de sa douleur selon une échelle verbale. En l'absence de douleur, la note de 15 lui est attribuée. Autrement, la note sera de 10, 5 ou 0 selon que la douleur est modérée, moyenne ou intolérable. Puis, on utilise une échelle visuelle analogique mesurant 15 cm. Celle-ci sera complétée par le patient après que l'examineur lui ait expliqué de couper d'un trait à l'endroit qui correspond à l'intensité de sa douleur. Précisons l'existence de part et d'autre de cette échelle des chiffres 0 et 15, où 0 signifie l'absence de douleur et 15 une douleur extrême. Le score douloureux définitif sera obtenu en soustrayant le chiffre obtenu du nombre 15 sur l'EVA, pour retomber sur la même échelle de cotation que l'échelle verbale. Puis, les 2 chiffres seront additionnés et leur somme divisée par 2. On obtient ainsi une moyenne des deux appréciations correspondant au score douloureux définitif. Dans la référence princeps, le score douloureux est effectué sur « le degré de douleur le plus sévère survenant au cours des activités de la vie courante, telles que le travail, la détente, le repos ou la douleur survenant la nuit ». [13]

Dans notre étude nous n'avons réalisé que l'échelle verbale comme décrit ci-dessus. L'échelle visuelle analogique n'ayant pas été utilisée.

Activités :

Pour les domaines concernant l'activité, le médecin note l'information recueillie à l'interrogatoire du patient [13].

Mobilité :

En ce qui concerne le domaine « mobilité », les amplitudes à considérer sont celles qui sont possibles, activement et sans douleur, le patient étant assis sur

une chaise sans accoudoir. L'épaule n'étant pas bloquée, on comprend que l'abduction puisse dépasser 90°.

L'élévation antérieure active, l'abduction active et la rotation externe active étaient mesurées à l'aide d'un goniomètre et le résultat reporté en degrés. La rotation interne active était également évaluée non pas en degrés mais en projetant la hauteur de la première commissure de la main au niveau des épineuses vertébrales (Annexe 10).

Force :

En ce qui concerne le domaine de la force musculaire, son évaluation nécessite le recours à du matériel de type dynamomètre dont la sensibilité est d'au moins 500 grammes fixé au poignet par une bande. Le patient est assis, le bras tendu dans le plan de la scapula, c'est-à-dire à 30° d'antéflexion. Le patient doit résister à la poussée vers le bas exprimée par l'examineur, pendant 5 secondes. Le test est répété 5 fois [13].

Dans notre étude nous n'avons pas utilisé un dynamomètre mais une technique utilisant un pèse-personne. L'examineur se place sur la balance analogique, le patient face à lui le bras étudié en antéflexion de 90°, et demande au patient de pousser vers le ciel tout en opposant une contre résistance. La différence entre la première valeur lue (poids de l'examineur) et la dernière valeur lue (au moment de la poussée maximale du patient) correspond à la force développée par le patient. Le résultat est exprimé en kilogramme (Annexe 11).

Cette technique de mesure est fiable, simple de réalisation, reproductible et accessible car peu coûteuse.

A chaque item on attribue des points, puis l'on réalise la somme de ceux-ci.

Le total étant sur 100 points, avec 100 points correspondants à une épaule dite normale et 0 à une épaule totalement déficiente.

Pour la présentation des résultats, il existe 3 possibilités :

Présenter séparément chacun des domaines,

Présenter la somme en valeur absolue,

Présenter la somme en valeur relative par rapport à la normale pour l'âge et le sexe. On parle du «Score de Constant pondéré». Cette dernière technique a l'avantage de pouvoir quantifier au mieux les anomalies (différence d'un individu par rapport à la valeur normale d'un groupe de même âge et de même sexe), et ensuite de proposer une moyenne de ces valeurs dans une étude de groupe de patients hétérogènes (hommes et femmes, jeunes et âgés). Par exemple, si la valeur absolue obtenue chez un homme de 35 ans est de 40 points, alors que la norme pour les hommes de cette tranche d'âge est de 97, alors la valeur « normalisée » sera de -57 points (tableau 3-1). En 2008, les auteurs privilégient la valeur « pondérée » qui est le rapport entre la valeur mesurée et la valeur normale, soit une valeur pondérée de 43 % ($40/97=0,43$) dans l'exemple ci-dessus. En ce qui concerne la capacité physiologique dépendant du sexe et de l'âge, il a été proposé des normes à partir des valeurs observées chez des centaines de volontaires, hommes et femmes de tous âges (étude des amplitudes articulaires actives et de la force musculaire en abduction dans le plan de la scapula) (Annexe 9).

Nous avons choisi d'exprimer le résultat en valeur absolue et pondérée.

2.2.1.2.2 Quick DASH

Le DASH (Disability of the Arm Shoulder Hand) est un questionnaire d'évaluation fonctionnel du membre supérieur.

Validé d'un point de vue international il est d'utilisation facile, reproductible et surtout peut être réalisé par le patient lui-même sans examinateur. Il est le reflet de l'aptitude fonctionnel du membre supérieur chez un sujet au cours de la dernière semaine (7 derniers jours).

Néanmoins, il comprend 30 items, ne permettant donc pas une utilisation facile en consultation, car il est préférable de le remplir avec le patient car l'absence de 3 réponses le rend ininterprétable.

Il a donc été instauré un Quick DASH reposant sur le même principe mais avec 11 items, l'absence d'une réponse le rend ininterprétable.

Le résultat est obtenu en faisant la somme des réponses divisé par 11, puis en retranchant 1, et enfin en multipliant par 25.

Le résultat étant sur 100 points. A l'inverse du score de Constant, 100 points correspondant à un membre supérieur totalement déficient et 0 à un membre supérieur dit normal.

Nous retiendrons ce score pour notre étude (Annexe 12).

2.2.1.2.3 ASES-INDEX

Score of American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) est un score validé d'un point de vue international qui permet d'évaluer la fonction d'une épaule ou d'un coude.

Il doit être réalisé en présence du patient, et comprend dans l'évaluation de l'épaule plusieurs domaines. La douleur, la satisfaction, l'instabilité, la force, les mobilités et l'activité (Added points of Daily Activity (ADL)).

Nous ne retiendrons ici que l'évaluation de la douleur, de la satisfaction et de l'activité.

En effet, le « shoulder score index » utilise la composante « douleur » et la composante « activité » dans son calcul.

Shoulder Score Index (SSI) :

$(10 - \text{score de douleur}) \text{ multiplié par } 5 = X$

$X \text{ multiplié par } (5/3 \text{ multiplié par ADL}) = \text{SSI}$

La satisfaction est également retenue pour la comparer à la satisfaction subjective post opératoire obtenue avec une échelle verbale.

douleur

Comme dans le score de Constant une échelle verbale de 0 à 10 est utilisée. (0 étant l'absence de douleur et 10 une douleur maximale). Elle correspond à la douleur au cours de la dernière semaine.

satisfaction

Une échelle similaire à la douleur est utilisée en sens inverse. (0 correspond à une entière satisfaction et 10 à une insatisfaction totale.) Elle correspond aussi à la satisfaction au cours de la dernière semaine.

activité : Added points of daily activity (ADL)

Dix items évaluant la fonction de l'épaule constitue la grille de recueil, avec pour chaque item quatre réponses possibles (0 irréalizable, 1 difficile, 2 peu difficile, 3 pas difficile). La somme des réponses nous donne un score sur 30 (Annexe 13).

2.2.1.2.4 Evaluation subjective de la satisfaction

Nous avons également utilisé un score subjectif simple de satisfaction, verbale mais non numérique. Il a été demandé à chaque patient d'évaluer leur résultat avec le score d'évaluation ci-dessous.

« Depuis la mise en place de votre prothèse totale inversée d'épaule, vous êtes : Très satisfait, Satisfait, Moyennement satisfait ou Pas satisfait » (Annexe 14).

2.2.2 Examen clinique

2.2.2.1 Pré-opératoire

En reprenant les comptes rendus de consultation, les comptes rendus opératoire et en interrogeant les patients lors de la consultation de revue, nous avons pu recueillir pour chacun :

L'âge, le sexe, le membre dominant, la douleur pré-opératoire subjective, une chirurgie prothétique par arthroplastie totale inversée antérieure sur l'épaule controlatérale répondant au critère d'inclusion de notre étude et la notion

d'antécédent de chirurgie sur l'épaule pathologique. Dans la mesure où les données étaient succinctes sur les actes chirurgicaux antérieurs concernant l'épaule pathologique, nous ne détaillerons pas le type de gestes réalisés. De plus les arcs de mobilités ont été mesurés. L'élévation antérieure active, l'abduction active et la rotation externe active étaient mesurées à l'aide d'un goniomètre et le résultat reporté en degrés. La rotation interne active était également évaluée non en degrés mais en projetant la hauteur de la première commissure de la main au niveau des épineuses vertébrales. Différents niveaux étaient retenus : le grand trochanter, la fesse, la charnière L5/S1, la troisième vertèbre lombaire, la douzième vertèbre thoracique ou encore la septième.

2.2.2.2 Post opératoire

2.2.2.2.1 Mobilités

Les arcs de mobilités ont été mesurés chez un sujet assis sur un tabouret, tronc dévêtu. L'élévation antérieure active, l'abduction active et la rotation externe active étaient mesurées à l'aide d'un goniomètre et le résultat reporté en degrés. La rotation interne active était également évaluée non en degrés mais en projetant la hauteur de la première commissure de la main au niveau des épineuses vertébrales. Différents niveaux étaient retenus : le grand trochanter, la fesse, la charnière L5/S1, la troisième vertèbre lombaire, la douzième vertèbre thoracique ou encore la septième.

2.2.2.2.2 Force

Elle a été mesurée à l'aide d'un pèse-personne. L'examineur se place sur la balance analogique, le patient face à lui le bras étudié en antépulsion de 90°, et demande au patient de pousser vers le ciel tout en opposant une contre résistance. La différence entre la première valeur lue (poids de l'examineur) et la dernière valeur lue (au moment de la poussée maximale du patient) correspond à la force développée par le patient. Le résultat est exprimé en kilogramme. Cette technique de mesure est fiable, simple de réalisation, reproductible et accessible car peu coûteuse.

2.2.2.2.3 Complications

Pour chaque patient une recherche systématique de complications a été réalisée (infection, luxation et troubles neurologiques).

2.2.2.2.3.1 Infection

Celle-ci a été recherchée cliniquement par une douleur, une chaleur locale, un œdème, et de la fièvre.

D'un point de vue para-clinique ont été recherché :

- une altération de la numération formule sanguine avec augmentation des globules blancs, notamment les polynucléaires neutrophiles.
- une augmentation de la vitesse de sédimentation à la première et deuxième heure (VS)
- une augmentation de la CRP.
- une ou des hémocultures positives à un ou plusieurs germes.

Si des arguments en faveur d'une infection étaient présents des prélèvements locaux (ponctions articulaires) étaient réalisés à la recherche de germes, ou une reprise chirurgicale pour lavage simple et/ou dépose prothétique.

2.2.2.2.3.2 Luxation

Des épisodes de subluxations ou de luxations vrais étaient recherchés à l'interrogatoire.

2.2.2.2.3.3 Troubles neurologiques

Des troubles neurologiques post-opératoires ont été recherchés cliniquement, à type de déficit dans le territoire du nerf axillaire (déficit de contraction du muscle deltoïde ou déficit sensitif sur le moignon de l'épaule) et dans les autres territoires nerveux (musculo-cutané, radial, médian et ulnaire).

2.2.3 Imagerie complémentaire

2.2.3.1 Pré opératoire

2.2.3.1.1 Radiographie standard

Des radiographies de l'épaule de face et de profil dit de Lamy ont été réalisées en préopératoire.

Dans le cas des « Rotator Cuff Tear Arthropathy » (RCTA) la classification d'Hamada modifiée par Walch et al. a été utilisée [14] [15].

En effet Hamada et al. ont établi en 1990 une classification des « massive rotator cuff tears » en cinq stades. Walch et al. ont subdivisé le stade quatre en deux stades quatre A et quatre B.

Celle-ci analyse sur une radiographie de face l'ascension de la tête humérale et la présence ou non d'arthrose huméro-glénoidienne. Elle permet la classification des omarthroses excentrées et se compose de cinq stades. La classification s'intéresse aux différents critères modifiés par l'évolution d'une rupture de coiffe : la distance acromio-huméral, l'altération de l'acromion (acétabulisation) et de la tête humérale (fémoralisation), ainsi qu'à l'espace gléno-huméral. Cette classification est la plus utilisée grâce à sa bonne reproductibilité intra et inter observateur (Annexe15).

Stade 1: Espace acromio-huméral > 6 mm

Stade 2: Espace acromio-huméral < 5 mm

Stade 3: Espace acromio-huméral < 5 mm

avec acétabulisation de l'acromion

Stade 4 : Espace acromio-huméral < 5 mm

Stade 4A sans acétabulisation de l'acromion et pincement gléno-huméral

Stade 4B avec acétabulisation de l'acromion et pincement gléno-huméral

Stade 5: Effondrement de la tête humérale

Pour mémoire Neer en 1977 introduisit le terme de RCTA pour la destruction importante de l'articulation gléno-humérale avec ascension de la tête humérale vers l'acromion. En 1983 il reprend ce terme pour regrouper les différents états pathologiques que sont « l'épaule sénile hémorragique » et « l'épaule de Milwaukee ». Celle-ci ayant été décrite par D.J. Mc Carty et al. en 1981. Elle correspond à une chondrocalcinose articulaire avec destruction articulaire [16] [4] [17]. Suite à cela, Hammada et al. ainsi que G. Walch ont institué une classification pour ces RCTA. Il est important de noter que dans les trois premiers stades de la classification il n'y a pas d'arthrose gléno-humérale. Ils correspondent à une rupture de la coiffe des rotateurs avec une ascension plus ou moins importante de la tête humérale. Ces trois premiers stades correspondent à la « Rotator Cuff Tear » (RCT) et le stade 4 et 5 à la RCTA. Il est à noter que souvent le terme de « Cuff Tear Arthropathy » (CTA) est employé regroupant soit l'ensemble des pathologies, RCTA et RCT (ce qui est un abus de langage) ou soit regroupant seulement les RCTA à juste titre. Récemment différents auteurs, Seebauer, Favard, Sirveaux ou encore Apoil, ont élaborés différentes classifications pour les RCTA [18] [19].

2.2.3.1.2 Arthro-tomodensitométrie scapulo-humérale

Une arthro-tomodensitométrie scapulo-humérale a été réalisée pour évaluer la fonction de la coiffe des rotateurs et le stock osseux.

Evaluation de la coiffe des rotateurs :

- type de rupture (partielle/totale)
- extension de celle-ci dans le plan sagittal (Figure 10)
- degrés de rétraction (classification de Patte et Bernageau)
- dégénérescence graisseuse, classification de Goutallier et Bernageau [20]:

Grade 1 : trace de graisse dans le muscle

Grade 2 : moins de graisse que de muscle

Grade 3 : autant de graisse que de muscle

Grade 4 : plus de graisse que de muscle

L'index de dégénérescence graisseuse globale (IDG) représente la moyenne des indices de dégénérescence graisseuse des muscles supra-épineux (SE), sub-scapulaire (SS) et infra-épineux (IE).

(Normalement cette classification est réalisée sur une tomodensitométrie simple).

Evaluation du stock osseux :

-capital osseux de la glène

-type d'érosion de glène, classification de Favard [21] :

E0 : migration supérieure de l'humérus sans érosion de la glène

E1 : érosion concentrique de la glène

E2 : érosion de la glène prédominant dans la partie supérieure

E3 : érosion globale de la glène prédominant dans la partie supérieure

E4 : érosion de la glène prédominant dans la partie inférieure

(Annexe 16)

2.2.3.2 Radiographie standard post opératoire

Chez tous les sujets revus une radiographie de face et un profil de Lamy étaient demandés.

2.2.3.2.1 Pivot huméral

De façon systématique différents critères ont été analysés sur les deux incidences radiologiques concernant le pivot ou « tige » humérale :

-recherche d'un liseré péri-prothétique traduisant une non ostéointégration dans le cas des pivots non cimentés en hydroxyapatite et donc un descellement de la tige humérale.

-recherche d'un liseré autour du ciment péri-prothétique traduisant un descellement de la tige humérale cimentée.

- recherche de géodes péri-prothétique.
- recherche d'une migration de l'implant.

2.2.3.2.2 Métaglène

De façon systématique différents critères ont été analysés sur les deux incidences radiologiques concernant la métaglène :

- recherche d'un liseré péri-prothétique (notamment autour des plots centraux) traduisant une non ostéointégration de la métaglène.
- recherche d'un liseré autour des vis traduisant un descellement.
- recherche de géodes péri-prothétique.
- recherche d'une migration de l'implant.

2.2.3.2.3 Recherche d'une encoche du pilier de la scapula.

L'encoche ou « notch » est une conséquence très fréquente des arthroplasties totales inversées d'épaule. Elle est due au contact répété du col de la tige humérale sur le col/pilier de la scapula.

De ce contact mécanique répété résulte une usure du col/pilier de la scapula (Annexe 17 et 18).

La classification de Sirveaux et al. en cinq stades est utilisée pour décrire le « notch » [19] (Annexe 19).

Dans le cas d'une métaglène avec un plot :

Stade 0 : pas de notch

Stade 1 : petit défaut du pilier de la scapula.

Stade 2 : contact avec la vis inférieure.

Stade 3 : défaut au niveau de la vis inférieure.

Stade 4 : défaut dépassant la vis inférieure, « under the baseplate ».

Dans le cas d'une métaglène avec deux plots :

Stade 0 : pas de notch

Stade 1 : petit défaut du pilier de la scapula.

Stade 2 : contact avec le plot inférieur.

Stade 3 : défaut au niveau du plot inférieur.

Stade 4 : défaut dépassant le plot inférieur, « under the baseplate ».

2.2.3.3 Recherche de complications

2.2.3.3.1 Luxation ou sub-luxation

Une luxation antéro-inférieure a été recherchée de façon systématique sur les radiographies.

2.2.3.3.2 Fracture de l'acromion

Le deltoïde étant le véritable « moteur » de ce type de prothèse, des fractures de l'acromion ont été décrites dans la littérature. Elle a été recherchée sur chaque contrôle radiologique [22].

2.2.3.3.3 Fracture sur prothèse

Des fractures péri-prothétiques, tant au niveau du pivot huméral qu'au niveau de la métaglène ont été recherchées sur les radiographies de contrôle.

2.2.4 Méthodes statistiques et logiciel utilisé

Analyses descriptives :

- Pour les variables continues (ex. âge) : moyenne, écart-type, médiane, minimum et maximum, effectif concerné et nombre de données manquantes par sous-groupes et au total sont présentés.
- Pour les variables qualitatives (ex. sexe) : effectif et pourcentage (exprimés avec deux décimales) par sous-groupes et au total sont présentés.

Analyses comparatives :

La mesure d'association était le Rapport de Côte (RC) ou Odds Ratio (OR). Le modèle de régression logistique a été utilisé. L'OR brut a été calculé par une analyse univariée et suivie par une analyse multivariée pour déterminer l'OR ajusté. Pour entrer dans le premier modèle multivarié, les variables devaient présenter en analyse univariée un degré de significativité $\leq 0,25$. Le modèle multivarié a été simplifié en utilisant la méthode pas à pas descendante pour aboutir au modèle final. Les interactions pertinentes entre variables présentes dans le modèle final ont été recherchées.

Le degré de significativité retenu pour l'ensemble des analyses était de 5% et les intervalles de confiance (IC) ont été déterminés à 95% (IC95%). Les analyses ont été réalisées en utilisant le logiciel SAS 9. 3 (SAS Institute, Cary, NC).

CLASSIFICATION SAGITTALE DES RUPTURES DE COIFFE

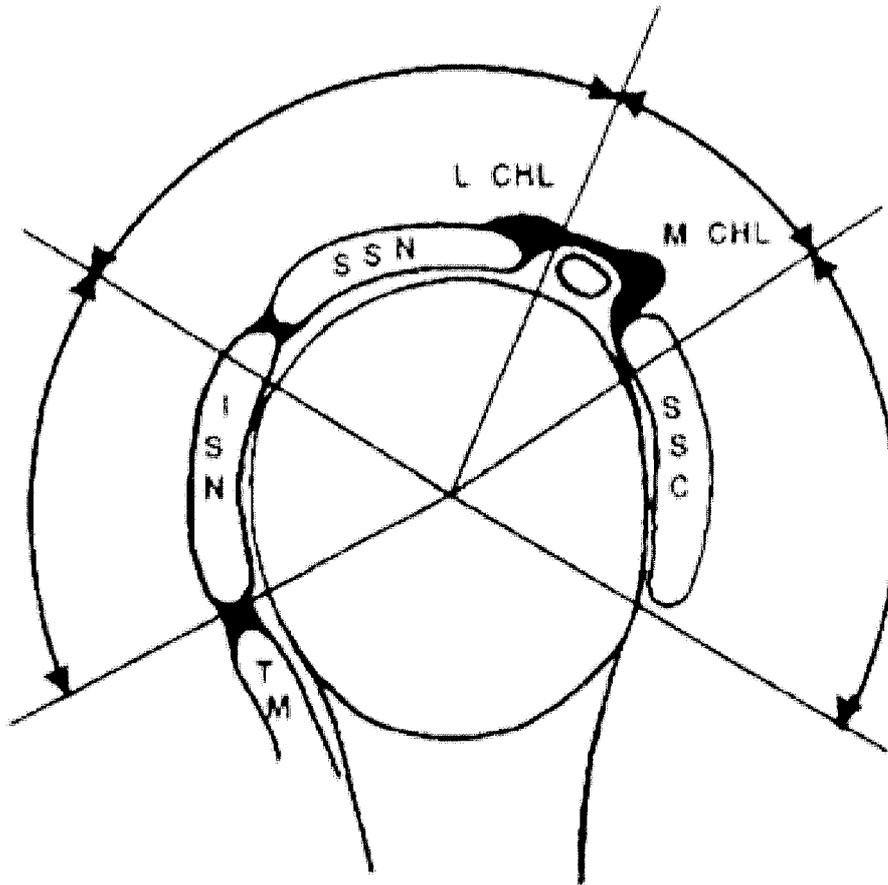


Figure 10 : TM : Terres Minor ; ISN : infraspinatus ; SSN : supraspinatus ; L CHL : ligament huméral latéral ; M CHL : ligament coraco huméral médial ; SSC : subcoraco scapularis

3. RESULTATS

3.1 ANALYSE STATISTIQUE DESCRIPTIVE

3.1.1 Généralités

Dans notre série de 74 arthroplasties chez 66 patients, 60 patients étaient droitiers soit 81.1% et 14 gauchers soit 18.9%.

Dans 63.5% des cas ils étaient opérés du côté droit contre 36.5% du côté gauche.

Concernant l'étiologie, 77.0% soit 57 arthroplasties ont été réalisées chez des sujets présentant une « Rotator Cuff Tear Arthropathy » (RCTA) ou « Rotator Cuff Tear»(RCT) (Figure 11).

La répartition suivant la classification d'Hamada modifiée par Walch était la suivante :

-40.3% soit 23 radiographies initiales objectivaient un stade 2,

-40.3% un stade 3,

-12.3% un stade 1 soit 7 cas,

-5.3% un stade 4 soit 3 cas,

-1.8% un stade 5 soit 1 cas,

(Figure 12)

Au final 53 arthroplasties ont été réalisées pour des « Rotator Cuff Tears » soit 92.9% des CTA au sens large, et 4 arthroplasties ont été réalisées pour des « Rotator Cuff Tear Arthropathy » soit 7.1% des CTA au sens large.

(Figure 13).

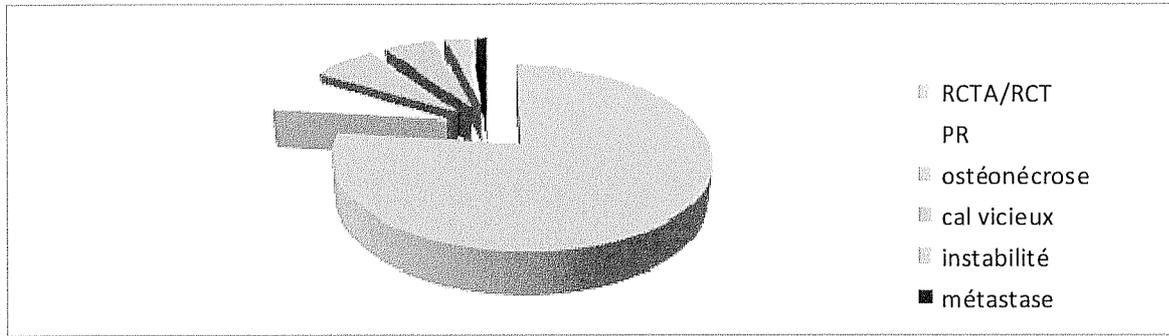


Figure 11 : Répartition des étiologies en fonction du nombre de patients.

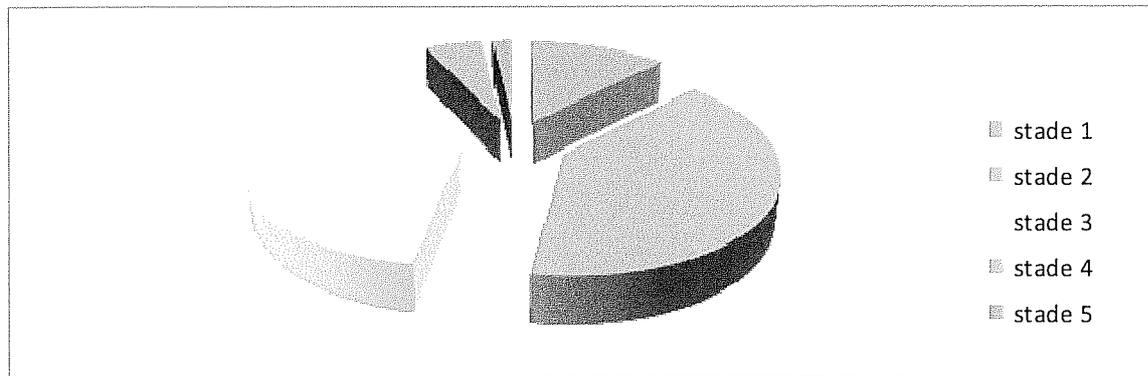


Figure 12 : Répartition en pourcentage des CTA en fonction de la classification d'Hamada.

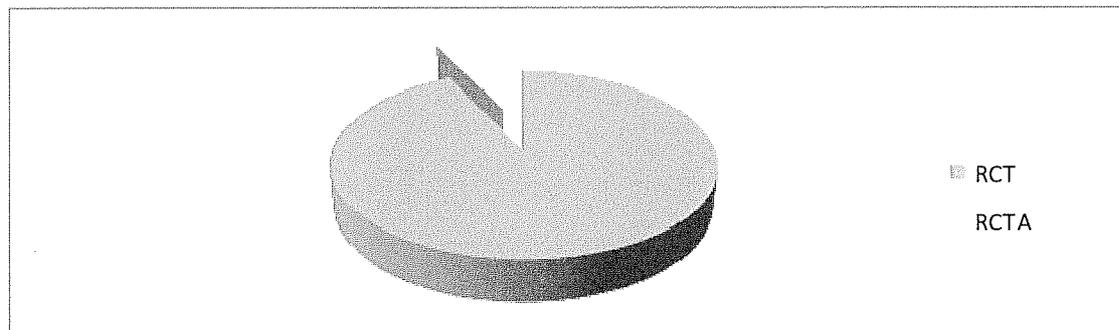


Figure 13 : Répartition en pourcentage des RCTA et RCT.

Concernant les autres arthroplasties, 5 ont été réalisées dans le cadre d'une polyarthrite rhumatoïde (PR), 5 dans les suites d'une ostéonécrose, 4 sur des séquelles de fractures (cal vicieux), 2 pour instabilité chronique et une pour métastase (Figure 11).

Enfin, près de **90%** des épaules étaient vierges de toute chirurgie.

3.1.2 Scores fonctionnels

3.1.2.1 Score de Constant et Murley

Nous avons recueilli 61 scores de Constant entièrement remplis. En effet, 51 patients sont venus en consultation, 8 présentaient des arthroplasties bilatérales soit 59 arthroplasties au total. A cela s'ajoute deux scores de Constant réalisés au téléphone et à l'aide du médecin traitant, soit 61 épaules. Chez une patiente vivante de la série le score n'a pu être réalisé car la patiente ne s'est pas déplacée.

-Le score de Constant et Murley moyen post-opératoire en valeur absolu est de **65.0** +/- 12.8 avec un score minimum de 32 et un score maximum de 90. La médiane est de 68.0 (Tableau 3).

-Le score de Constant et Murley pondéré moyen post-opératoire est de **89.6** +/- 14.1 avec un score minimum de 50 et un score maximum de 100. La médiane est de 96.0 (Tableau 3).

3.1.2.2 Quick DASH

Le nombre de formulaire de Quick DASH recueilli est moins important que ceux concernant le score de Constant dans la mesure où dix patients revus par l'attaché de recherche clinique n'ont pas été soumis au questionnaire de façon systématique, et que donc malgré l'envoi de formulaires aux patients 13 n'ont pas été renvoyés. En effet trois patients ont été revus par consultation téléphonique.

La moyenne du Quick DASH sur les 49 résultats est de **25.2** +/- 22.7 avec un score minimum de 0 et un score maximum de 80. La médiane est de 20 (Tableau 3).

3.1.2.3 Shoulder Score Index

Comme nous l'avons vu précédemment, le Shoulder Score Index (SSI) est obtenu par un calcul plus ou moins complexe regroupant un score de douleur, de satisfaction et d'activité.

Le résultat moyen du Shoulder Score Index est de **75.5** +/- 17.74 avec un minimum de 28.3 et un maximum de 100. La médiane est de 78.3.

D'un point de vue douleur le score American Shoulder Elbow Score (ASES) moyen obtenu est de 1.6 +/- 2 avec une médiane à 1.

D'un point de vue satisfaction le score ASES moyen obtenu est de 8.9 +/- 1.9 avec une médiane à 10.

Enfin d'un point de vue activité le score Added points of Daily Activity (ADL) moyen est de 19.8 +/- 6.9 avec une médiane à 22 (Tableau 4).

3.1.3 Scores subjectifs

Concernant la douleur pré-opératoire, 51.4% des patients ont exprimés ressentir une douleur insupportable et 33.8% une douleur importante. Il y avait donc une composante douloureuse majeure en pré-opératoire chez environ **85.2%** des patients (Tableau 5).

Concernant la satisfaction post-opératoire, 61.2% des patients se sont dit très satisfaits et 32.8% satisfaits. Cela représente à eux deux **94%** des patients (Tableau 6).

3.1.4 Etude des mobilités

La mesure des mobilités articulaire a montré que l'élévation antérieure active moyenne est passée de 83.7° à 132.6°, l'abduction active moyenne de 75.1° à

112.1° et la rotation externe active moyenne de 9.8° à 15.4° (Tableau 7) (Figure 14).

Concernant la rotation interne active (RI), 19 patients soit 25.7% des patients amenaient leur main au-dessus du niveau de la charnière L5/S1 en pré-opératoire contre 30 soit 44.1% en post-opératoire (Tableau 8/9) (Figure 15).

3.1.5 Etude des complications

La revue des patients a permis de mettre en évidence plusieurs types de complications.

Nous avons noté une luxation post-arthroplastie qui a été réduite au bloc opératoire. Devant un nouvel épisode, une reprise chirurgicale avec changement de l'inlay a été réalisé. Depuis aucun épisode de luxation n'est à déplorer.

Un hématome est survenu en post-opératoire différé, dans le premier mois, qui a nécessité une évacuation et un lavage chirurgical. A noter que le patient était sous traitement par anticoagulants oraux (AVK).

Trois désinsertions de deltoïde ont été constatées au niveau acromial nécessitant dans deux cas une reprise chirurgicale.

Une patiente a présenté des douleurs chroniques atypiques sur le versant huméral. N'expliquant pas bien cette douleur après un bilan normal, la patiente a été reprise au bloc opératoire et un volumineux granulome inflammatoire à corps étranger a été retrouvé ainsi qu'une usure du polyéthylène en regard de la zone du « scapular notching ». Le pivot cimenté n'était pas descellé. Une dépose de l'ensemble de la prothèse a été réalisée et une nouvelle prothèse totale inversée d'épaule d'un autre fabricant a été posée.

Un descellement de la tige humérale a nécessité une reprise. Un descellement de glène a été constaté, néanmoins la patiente a refusé la reprise chirurgicale du fait de son grand âge et de ses comorbidités.

Pour finir deux patients ont présenté des troubles neurologiques à type de paresthésies mal systématisées dans toute la main du côté opéré. Il n'existait pas d'atteinte du nerf axillaire.

Nous n'avons pas retrouvé de complications de type infection, fracture sur implants, ou encore fracture de l'acromion.

Au total il y eu 10 complications soit 14.7% impliquant 6 reprises chirurgicales soit 8.8% (Tableau 10 et 11) (Figure 16).

3.1.6 Encoche ou « scapular notching »

L'encoche scapulaire ou « scapular notching » est le fait d'un conflit répété de la partie médiale de l'extrémité supérieur de l'humérus contre le pilier de la scapula durant les mouvements d'adduction. Nyffeler et al. ont suggéré qu'il existait une réaction ostéolytique associée aux débris du polyéthylène contribuant à faire progresser le phénomène [23]. C'est un signe spécifique radiologique dû aux prothèses totales d'épaule inversées. Grammont et Baulot qui ont instauré le concept moderne de prothèse inversée semi contrainte n'ont pas décrit le phénomène de « Notch » [24]. C'est Sirveaux en 1997 qui décrit ce phénomène en premier et plus tard De Wilde et al. [25]

Le « scapular notching » est une complication en soit mais il est analysé à part des autres complications. Ainsi, dans les séries publiées il y a d'une part les complications classiques référencées et le « scapular notching » d'autre part. Afin de comparer nos résultats à la littérature internationale nous ferons de même.

Comme nous l'avons dit précédemment la classification de Nérot et Sirveaux est utilisée pour classer le grade du « Notch » [19].

De façon globale nous avons retrouvé 13 « Notch » sur les analyses radiologiques, contre 54 radiographies sans « Notch ». Soit un pourcentage de « scapular notching » de **19,4%**(Figure 17).(Annexe 19)

La répartition suivant le grade était la suivante : 80,6% de grade 0 (pas de « Notch »), 3,0% de grade 1, 10,4% de grade 2, 4,5% de grade 3, 1,5% de grade 4 (Figure 18).

Remarque :

Lors du recueil des informations pré-opératoires, trop peu d'arthro-TDM ont pu être récupéré du fait de leur absence dans les dossiers, ou bien perdu par les patients, ou encore du fait de comptes-rendus non exhaustifs sans les images.

Il était donc impossible de déterminer le stock osseux initial, le type de morphologie de glène selon Favard, ou encore d'évaluer la dégénérescence graisseuse de la coiffe des rotateurs selon Goutallier [20] [21].

Tableau 3: Scores fonctionnels post-opératoires.

	Constant	Constant pondéré	Quick DASH
Moyenne	65.0	89.6	25.2
Déviation standard	12.8	14.1	22.7
Minimum	32.0	50.0	0.0
Maximum	90.0	100.0	80.0
Médiane	68.0	96.0	20.0
interquartile	16.3	20.8	28.5
Nombre de recueil	61	61	49

Tableau 4: Résultats post-opératoires du score fonctionnel ASES.

	ASES douleur	ASES satisfaction	ADL	Shoulder score index
moyenne	1.6	8.9	19.8	75.5
Déviation standard	2.0	1.9	6.9	17.7
Minimum	0.0	2.0	3.0	28.3
Maximum	8.0	10.0	30.0	100
Médiane	1.0	10.0	22.0	78.3
interquartile	2.0	2.0	9.0	31.7
Nombre de recueil	67	67	61	61

Tableau 5: Douleur subjective pré-opératoire.

	nombre	pourcentage
Absente	0	0.0
Légère	3	4.1
Moyenne	8	10.8
Importante	25	33.8
Insupportable	38	51.4
Total	74	100.0

Tableau 6: Satisfaction subjective post-opératoire.

	nombre	pourcentage
Très satisfait	41	61.2
Satisfait	22	32.8
Moyennement satisfait	3	4.5
Pas satisfait	1	1.5
Total	67	100.0

Tableau 7: Mobilités pré et post-opératoire en degrés.

	Pré-opératoire	Post-opératoire
Elévation antérieure active moyenne (EAA)	83.7	132.6
Elévation antérieure active : mini/maxi	20/180	25/180
Abduction active moyenne (ABD)	75.1	112.1
Abduction active mini/maxi	0/170	35/180
Rotation externe active moyenne (RE)	9.8	15.4
Rotation externe active mini/maxi	-60/50	0/80
Nombre de recueil	74	68

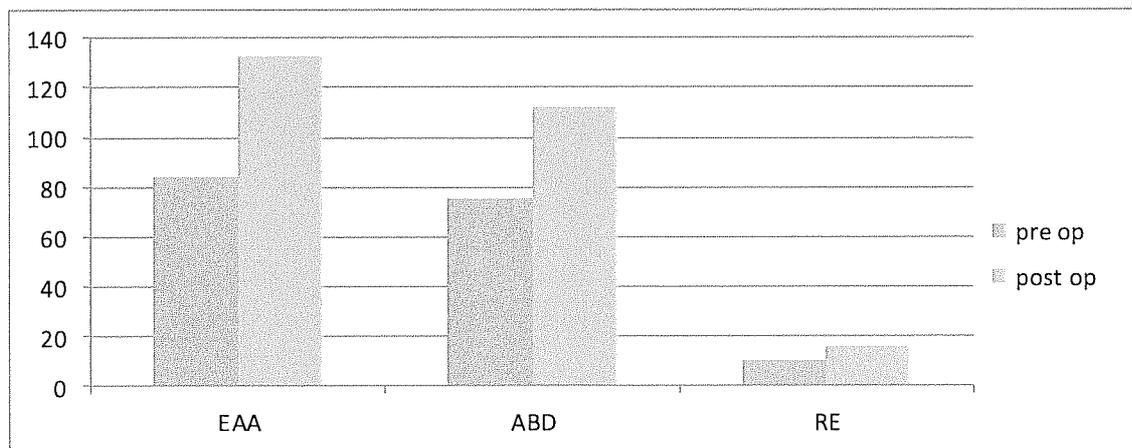


Figure 14 : Mobilités moyennes pré et post-opératoires en degrés.

Tableau 8: Rotation interne active en pré-opérateur.

	Nombres de patients	pourcentage
Grand trochanter	16	21.6
Fesse	25	33.8
Charnière L5/S1	14	18.9
L3	13	17.6
T12	2	2.7
T7	4	5.4
Total	74	100.0

Tableau 9: Rotation interne active en post-opérateur.

	Nombres de patients	pourcentage
Grand trochanter	1	1.5
Fesse	14	20.6
Charnière L5/S1	23	33.8
L3	16	23.5
T12	7	10.3
T7	7	10.3
Total	68	100.0

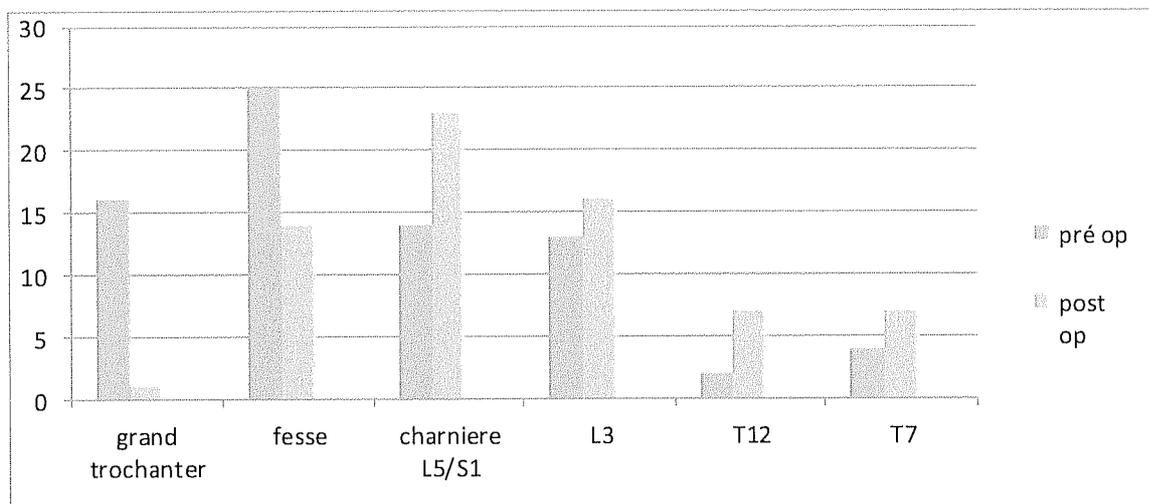


Figure 15 : Niveau de rotation interne active en fonction du nombre de patients en pré et post-opératoire.

Tableau 10: Type de complication retrouvée dans la série.

	nombre	pourcentage
Infection	0	0
Luxation	1	1,5
Hématome	1	1.5
Désinsertion deltoïde	3	4.4
Granulome	1	1.5
Fracture sur implant	0	0
Fracture de l'acromion	0	0
Descellement pivot	1	1,5
Descellement métaglène	1	1,5
Trouble neurologique	2	2,9

Tableau 11: Nombre de complication et de reprise de la série.

	nombre	Pourcentage
Complications	10	14,7
reprise	6	8,8

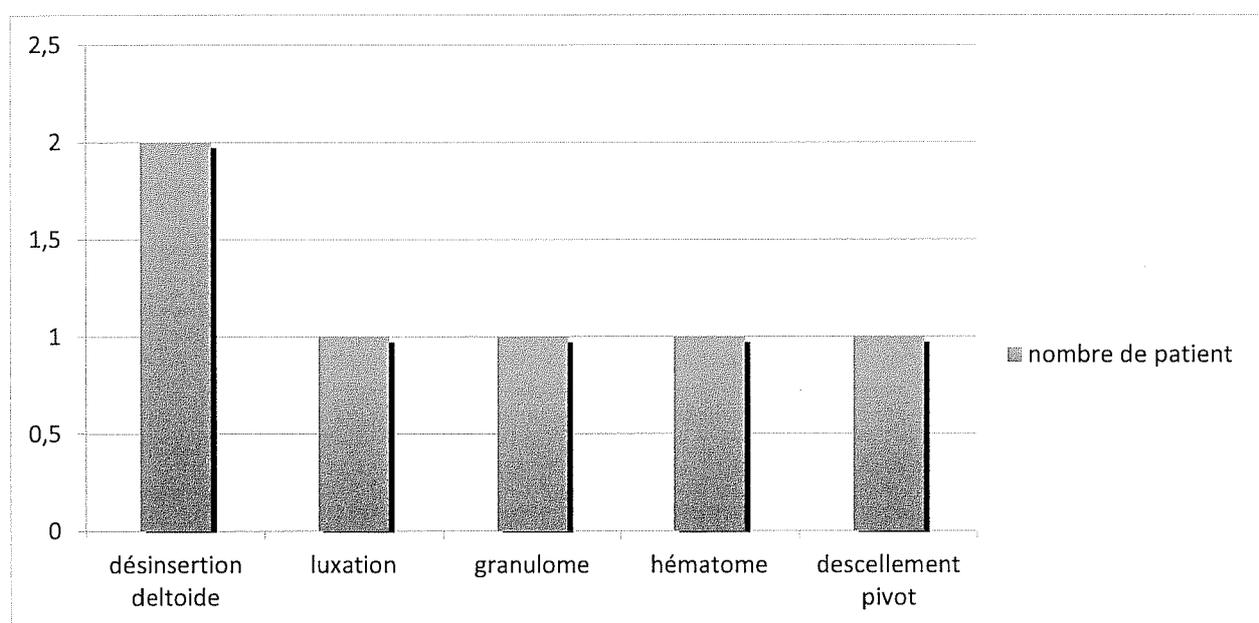


Figure 16 : Etiologie des reprises.

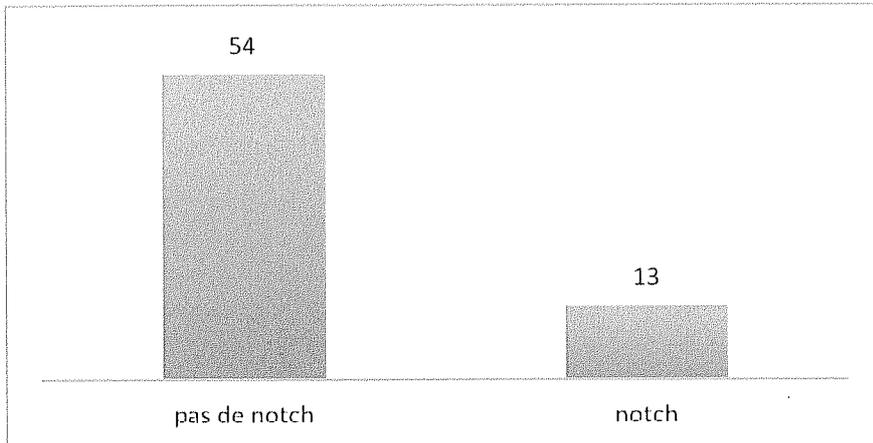


Figure 17 : Répartition en nombre de patients du phénomène « Notch ».

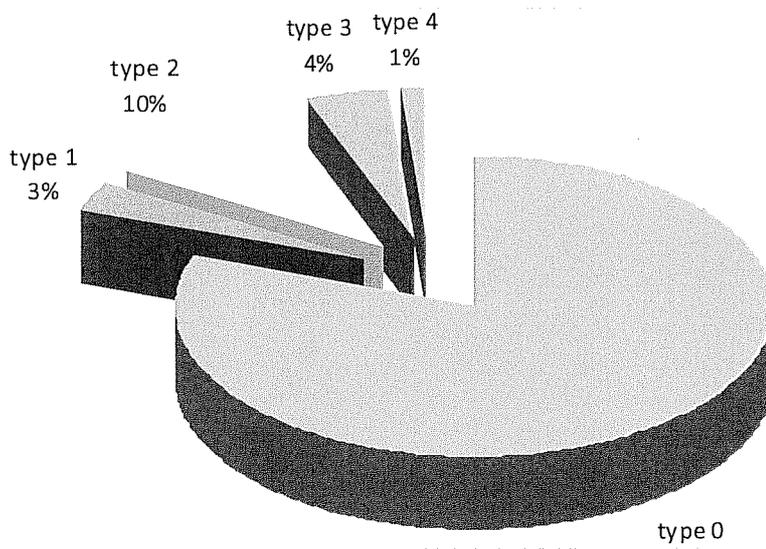


Figure 18 : Répartition en pourcentage du « notch » en fonction de son grade.

3.2 ANALYSE STATISTIQUE ANALYTIQUE

Nous venons de voir que le « scapular Notching » était retrouvé dans 19,4% des cas dans notre série et que le type 3 et 4 représentaient 5% de ceux-ci.

La question posée était de savoir si un ou plusieurs facteurs pouvaient être associés à son apparition et son évolution.

Dans un premier temps nous avons analysé les critères socio-démographiques (âge, sexe, côté pathologique, membre dominant, atteinte bilatérale et ATCD chirurgicaux sur l'épaule opérée).

Il existe une association entre l'apparition du « Notch » et le côté opéré. En effet, le seuil significatif inférieur à 0.25 pour la valeur du petit « p » est obtenu dans l'analyse univariée (Tableau 12).

Dans un deuxième temps, l'influence des mobilités pré-opératoires et post-opératoires sur le « Scapular Notching » ont été analysés.

Il existe une association entre l'apparition du « Notch » et la rotation externe pré-opératoire. Là encore le seuil inférieur à 0.25 pour la valeur du petit « p » est obtenu dans l'analyse uni variée (Tableau 13 et 14).

Nous avons voulu savoir également si l'utilisation d'un implant par rapport aux deux autres favorisait l'apparition du « Notch ». Il ne ressort pas de différence statistiquement significative. Il en est de même pour l'utilisation ou non du ciment comme moyen de fixation du pivot huméral (Tableau 15).

Concernant l'évaluation fonctionnelle en post-opératoire, on ne retrouve pas non plus d'influence statistiquement significative permettant de définir une association entre le « Notch » et les différents scores fonctionnels (Tableau 16).

Enfin l'on retrouve une association statistiquement significative entre le temps de recul et l'apparition du « Notch » ($p < 0.25$) (Tableau 17).

Nous avons donc réalisé une analyse multivariée avec ces trois variables significatives (Tableau 18).

Dans la mesure où le côté n'était plus statistiquement significatif ($p > 0.25$) en multivariée, l'analyse a été ajustée (Tableau 19).

Concernant le recul, on s'aperçoit que le résultat est statistiquement significatif avec un petit « p » égal à 0.0147 soit $p < 0.05$.

Plus le recul est important plus l'apparition du « Scapular Notching » diminue. Ce résultat peut surprendre, mais il est le fait du recul de 33 mois en moyenne. En effet l'apparition du « Notch » se fait soit rapidement dans les deux premières années, puis le phénomène se stabilise, soit évolue même après trois ans [26]. Bien entendu certains patients n'auront jamais de « Notch ».

Afin de calculer la survie de l'implant, nous avons pris comme critères différents « end points » retrouvés dans la littérature internationale. A savoir un score de Constant et Murley inférieur à 30 points en post-opératoire, un score de Constant et Murley pondéré inférieur à 45 points post-opératoire, le nombre de descellements prothétiques ou encore le nombre de changements d'implants prothétiques.

Aucun patient n'a présenté un score de Constant et Murley inférieur à 30 points en post-opératoire, ou un score de Constant et Murley pondéré inférieur à 45 points.

Concernant le descellement de l'implant, un pivot et une métaglène se sont descellés.

Concernant la révision de l'implant, deux pivots huméraux ont dû être remplacés et un polyéthylène a été changé pour augmenter sa taille dans le cadre d'une instabilité post-opératoire.

La métaglène descellée n'a pas été reprise.

Il existe donc trop peu d'évènements pour permettre la réalisation de courbes de survie suivant la technique de Kaplan-Meier avec un intervalle de confiance de 95% selon Rothman.

Cela s'explique par le faible recul par rapport aux nombres de sujets inclus dans cette étude rétrospective.



Tableau 12: Caractéristiques sociodémographiques ; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=74). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.

variables	P value	Odd-ratio	intervalle de confiance 95%
Age	0.9457	1.02	[0.63-1.65]
Sexe	0.6400	3.71	[0.02-899.98]
Cote pathologique	0.2130	809.92	[0.02-30631747.67]
Membre dominant	0.3700	0.04	[3.70-44.72]
Bilatéral	0.4510	0.02	[4.72-648.46]
ATCD chirurgies	0.2882	1.87	[1.46-23979132.52]

Tableau 13: Mobilités pré-opératoires; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=74). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.

Variabes	P value	Odd ratio	intervalle de confiance
Elévation antérieure active	0.6219	1.03	[0.91-1.18]
Abduction active	0.6964	0.97	[0.85-1.11]
Rotation externe active	0.2406	0.83	[0.62-1.13]

Tableau 14: Mobilités post-opératoires ; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=68). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.

Variabes	P value	Odd ratio	intervalle de confiance
Elévation antérieure active	0.2932	1.54	[0.69-3.45]
Abduction active	0.4058	1.08	[0.90-1.30]
Rotation externe active	0.3355	0.91	[0.75-1.11]

Tableau 15: Caractéristiques chirurgicales ; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=74). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.

Variabes	P value	Odd ratio	intervalle de confiance
Prothèse Aequalis	0.5415	0.05	[4.88-614.41]
Prothèse Delta III	0.4651	1.03	[9.89-107058.22]
Ciment	0.3048	0.07	[4.08-11.48]

Tableau 16: Evaluation fonctionnelle post-opératoire ; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=61). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.

Variables	P value	Odd ratio	intervalle de confiance
Score de Constant	0.2993	0.66	[0.30-1.45]
Score de Constant pondéré	0.8955	0.97	[0.59-1.59]
Shoulder score index	0.5396	0.97	[0.88-1.07]
ASES satisfaction	0.3905	0.33	[0.026-4.152]
ASES douleur	0.6168	1.18	[0.614-2.273]

Tableau 17: Recul ; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=68). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.

Variables	P value	Odd ratio	intervalle de confiance
Recul	0.0095	0.94	[0.90-0.99]

Tableau 18: Analyse multivariée par régression logistique.

Variables	P value	Odd ratio	intervalle de confiance
Côté pathologique	0.5023	1.636	[0.388-6.895]
Rotation externe active pré-op.	0.2356	0.973	[0.929-1.018]
Recul	0.0178	0.947	[0.905-0.991]

Tableau 19: Modèle final de l'analyse multivariée par régression logistique.

Variables	P value	Odd ratio	intervalle de confiance
Rotation externe active pré op.	0.2723	0.976	[0.935-1.019]
Recul	0.0147	0.946	[0.905-0.989]

4. DISCUSSION

Le but de cette étude est de faire l'état des lieux sur l'arthroplastie inversée d'épaule au CHU de Limoges sur ces dix dernières années environ en s'attachant à analyser le taux de « Scapular Notching », les facteurs l'influençant, son évolution et son retentissement.

Le nombre d'arthroplasties incluses dans l'étude est relativement satisfaisant dans la mesure où les prothèses sur fracture n'ont pas été retenues. De plus on peut presque considérer que l'étude est monocentrique, dans la mesure où les patients inclus de la clinique ne l'ont été que sur les six premiers mois d'activité du chirurgien venant du CHU.

En effet les séries publiées dans la littérature sont très souvent multicentrique et le nombre d'arthroplastie varie entre une vingtaine et une petite centaine de patients [27] [19] [28].

Le caractère rétrospectif de l'étude versus une étude prospective en double aveugle randomisée est une limite certaine, tout comme le recul moyen qui est de 33 mois comparé au 5 ans souhaitable dans l'évaluation des arthroplasties de façon générale. Néanmoins, si l'on considère l'essor récent pour ce type de chirurgie (autorisation de la FDA en 2003 aux Etats Unis d'Amérique pour la mise en place de prothèses d'épaule totales inversées) et la taille du CHU de Limoges le recul est acceptable.

Enfin, outre le « Notch », différents critères secondaires ont été analysés comme l'évaluation fonctionnelle et la survie de l'implant pour des indications chirurgicales multiples. Ceci est en opposition aux séries actuelles, comme nous le verrons par la suite, qui pour un type d'étiologie particulière analysent les résultats obtenus ou encore évaluent un type de complication en particulier sur ces arthroplasties.

Scapular Notching.

Comme nous l'avons vu « le Scapular Notching » est une conséquence propre des arthroplasties totales inversées d'épaule. Il est dû aux contacts mécaniques répétés du col du pivot prothétique huméral contre le pilier de la scapula. A cela j'ajoute une réaction ostéolytique induite par les débris de polyéthylène [26] [25] [29].

Nicholson et al. rapportent dans le symposium sur les arthroplasties totales inversées d'épaule publié dans le Clinical Orthopaedics and Related Research en 2011 une incidence du « Scapular Notching » entre 44% et 96% [30]. Tous avaient utilisés des implants types « Grammont » avec la même géométrie.

Devant ce taux important d'évènements, différents paramètres ont été analysés afin de savoir s'il on pouvait réduire ce phénomène.

-Intérêt du « tilt » inférieur

La tendance naturelle lorsqu'on positionne la glène est de la placer comme la glène native, ou avec un léger « tilt » supérieur, c'est-à-dire qu'elle regarde vers le haut. Simovitch et al. dans leur série ont suggéré que le « tilt » inférieur de la métaglène ne prévenait pas le « Scapular Notching » [31]. Pourtant, des études biomécaniques étudiant les angles en abduction et adduction en fonction du « tilt » sont en faveur d'un positionnement avec un « tilt » inférieur [32] [29]. Néanmoins, Kempton et al. dans leur étude radiologique sur 71 prothèses à un an de recul ont montré qu'il n'y avait pas de différence significative sur l'incidence du « Scapular Notching » entre une métaglène positionnée avec un « tilt » inférieur de 10-15° ou une métaglène en position neutre [33]. Pour finir Levigne et al. rapporte une corrélation entre une glène de type E2 selon la classification de Favard et le taux de « Scapular Notching ». Celui-ci est augmenté [21]. Cela montre que le positionnement avec un « tilt » supérieur est pourvoyeur de « Scapular Notching ». En effet sur ce type de glène la tendance naturelle est de mettre du « tilt » supérieur au niveau de la métaglène.

Au final, il ne faut pas positionner la métaglène avec du « tilt » supérieur, mais en position neutre ou avec un léger « tilt » inférieur (Annexe 21).

-Intérêt de l'abaissement de la métaglène

Nyffeler et al. dans une étude biomécanique ont montré l'intérêt de placer la limite inférieure de la « baseplate » au niveau de la limite inférieure de la glène afin que la gléno-sphère déborde d'environ 4 millimètres en inférieur [23]. Boileau et al. recommandent également de placer la « baseplate » en position basse [34]. Simovitch et al. dans leur série ont montré que la position en crânio-caudal de la métaglène était le facteur prédictif le plus important en post-opératoire du « Scapular Notching » [31].

La métaglène doit être positionnée en position basse afin que la gléno-sphère déborde de 4mm en inférieur.

-Intérêt de latéraliser le centre de rotation

Alors que le concept de base était de médialiser le centre de rotation suivant les principes de Grammont, la tendance actuelle est de savoir si le fait de latéraliser celui-ci (offset latéral) ne pourrait pas diminuer l'incidence du « Scapular Notching ». Il y a deux manières de latéraliser le centre de rotation, soit dans l'implant (gléno-sphère ou « baseplate »), soit en réalisant une greffe osseuse derrière la métaglène (Annexe 22).

Le concept de greffe osseuse en utilisant de l'os prélevé au niveau huméral (disque de 29mm de diamètre et de 10mm ou 7mm d'épaisseur) a été développé par P. Boileau à Nice : Bony Increased-offset Reverse Shoulder Arthroplasty (BIO-RSA) (Annexe 23). Il rapporte une série prospective de 45 patients opérés entre 2006 et 2008 avec le système BIO-RSA (Prothèse Aequalis - Tornier) Les patients avec des glènes de type E3 dans la classification de Favard et al. ou encore de type B2 et de type C dans la classification de Walch et al. ont été exclus. L'effet de la greffe permet de reconstruire la glène de façon anatomique et n'influence pas l'offset latéral. Les greffes réalisées avec un autre site donneur (crête iliaques) et les révisions

prothétiques ont été exclus également. Il retrouve après analyse radiologique et scannographique, pour un recul moyen de 28 mois avec un minimum de 24 mois, un taux de « Scapular Notching » de **19%** [34].

Valenti et al. ont pris l'option de mettre dans l'implant au niveau de la « base plate » l'offset latéral. Il correspond à 8.5mm (Prothèse Arrow -FH) (Annexe 24). Il rapporte une série rétrospective allant de 2003 à 2006 sur 76 patients. Les étiologies étaient variées. Le recul moyen était de 44 mois. Il retrouve après analyse radiologique un taux de « Scapular Notching » de **0%** [35]. Par rapport à la série de Boileau et al. il faut signaler que non seulement l'offset latéral était augmenté avec la prothèse Arrow au niveau de la métaglène, mais aussi au niveau du pivot huméral avec l'utilisation d'un pivot avec un angle métaphysaire (« neck-shaft angle ») de 135° sans le polyéthylène. Celui-ci passe à 155° avec le polyéthylène. A noter que celui-ci est échancré au niveau de la zone susceptible d'entrer en conflit avec le pilier de la scapula. Cela permet de latéraliser le centre de rotation de 4mm de plus [35](Annexe 25).

Dans notre série nous avons retrouvé un taux de **19,4%** de « Scapular Notching » ce qui est un résultat bien moins important que les taux retrouvés dans la littérature qui sont entre 44% et 96% [26] [30] [34] [35]. Pourtant, il n'y a pas eu de volonté de latéraliser le centre de rotation. Ceci peut s'expliquer par le fait que la majorité des arthroplasties ont été réalisées après 2007 avec la prothèse « Affinis reverse » qui possède une métaglène excentrée en inférieur et on s'attachait déjà à éviter le « tilt » supérieur au niveau de la « baseplate » (Annexe 26).

Il est à noter que lorsque l'on latéralise le centre de rotation, les contraintes appliquées aux composants glénoïdiens sont très importantes et que le risque de descellement sur ce versant n'est pas négligeable [36]. Il faut donc latéraliser la métaglène avec modération. L'avantage de la prothèse Arrow est d'avoir non seulement un offset dans la métaglène mais aussi dans le pivot réduisant donc les contraintes glénoïdiennes. Le laboratoire Zimmer a également mis sur le marché une prothèse permettant de latéraliser la métaglène, utilisant un « pad » de Trabecular Metal de 4mm, et propose un angle métaphysaire de 143° au niveau du pivot huméral auquel s'ajoutent 7° dans le polyéthylène, soit un « neck-shaft angle » de 150° afin de gagner de

l'offset (Annexe 27). Pour mémoire le « neck-shaft angle » est de 155° dans les prothèses de type Grammont [30].

Il semble que le « Scapular Notching » diminue si l'on latéralise la métaglène de quelques millimètres. Augmenter l'offset induit plus de contraintes sur les composants glénoïdiens entraînant des descellements. Une manière d'y remédier est de mettre de l'offset au niveau du pivot huméral en diminuant le « neck-shaft angle » en association avec un offset glénoïdien.

-Autres facteurs influençant le « Scapular Notching ».

Levigne et al. [21] ont noté qu'en post-opératoire le « Scapular Notching » est plus fréquent chez les patients atteints de CTA avec une distance acromio-humérale réduite et avec une dégénérescence graisseuse de type 3 ou 4 du muscle infra-épineux à l'IRM. Il rapporte également une corrélation entre une glène de type E2 selon la classification de Favard et une augmentation du taux de « Scapular Notching » [21].

Comme nous l'avons vu précédemment il existe trois types d'évolution du « Scapular Notching ».

-Certains patients ne feront jamais de « Scapular Notching »

-l'apparition et l'évolution du « Scapular Notching » se fait pendant les deux premières années puis se stabilise.

-certains « Scapular Notching » évolue même après trois ans contribuant à l'apparition des grades 3 et 4.

[37] [31] [21] [26]

Dans notre série, concernant le recul l'on s'aperçoit que le résultat est statistiquement significatif avec un petit « p » inférieur à 0.05. Plus le recul est important plus l'apparition du « Scapular Notching » diminue. Ce résultat peut surprendre, mais il est le fait du recul de 33 mois en moyenne. Il conforte

l'idée qu'après deux ans d'évolution le phénomène se stabilise chez certains sujets.

Quelle influence le « Scapular Notching » a-t-il sur le résultat fonctionnel ?

Dans la littérature les avis sont contradictoires concernant l'impact du « Scapular Notching ». Certains ne retrouvent aucune corrélation [38] [21] [37] par opposition à d'autres qui y voit une association négative [31] [19]. En effet, pour Lévigne et al. [21] il n'y a pas de corrélation entre la présence ou le grade du « Scapular Notching » et les mobilités post-opératoires, le score de Constant-Murley ou encore les scores de douleur. Il en est de même pour Boileau et al. ainsi que Werner et al. [38] [37] qui rajoutent qu'il n'influence pas non plus le taux de complications.

A l'inverse, Sirveaux et al. [19] retrouvent une association entre un « Scapular Notching » de grade 3 ou 4 et une diminution du score de Constant-Murley post-opératoire ainsi que sur les scores subjectifs. A cela Simovitch et al. [31] rajoutent une association entre le « Scapular Notching » et une diminution de la force, et une différence de -17° pour l'élévation antérieure active et -16° pour l'abduction active.

Dans notre série nous n'avons pas retrouvé d'association entre le « Scapular Notching » et le résultat fonctionnel. Cela peut s'expliquer car les stades 3 et 4 ne représentent que 5% des arthroplasties dans notre série, du fait du recul.

Scores fonctionnels.

Hormis les fractures récentes, quasiment toutes les étiologies amenant à une arthroplastie totale inversée d'épaule ont été retenues. Néanmoins 77% de celles-ci correspondent à des « Rotator Cuff Tear », « Cuff Tear arthropathy » et 7% à des arthropathies dans le cadre d'une polyarthrite rhumatoïde soit au total 84% des indications.

Dans notre série, le score de Constant et Murley moyen est de 62 points à 33 mois de recul moyen. Boileau et al. [9] dans leur série excluant les fractures et

les révisions avaient un score de Constant moyen de 66 points, Werner et al. [37] dans leur série aux étiologies variées retrouvait un score de Constant moyen à 64 points.

Si l'on compare nos résultats aux séries n'étudiant qu'une seule étiologie comme celle de Vanhove et al. [27], Sayana et al. [39] pour les « Rotator Cuff Tear Arthropathy » les résultats sont similaires : score de Constant moyen à 60 pour l'un et 61 pour l'autre. Concernant les « Rotator Cuff Tear » Sirveaux et al. [19] retrouvent un résultat moyen de 67 points à 44.5 mois de recul moyen.

Favard et al. dans le symposium « Reverse Total Shoulder Arthroplasty » de 2011 [28] rappelle que dans sa propre série son score de Constant et Murley moyen était de 61 à 91 mois de recul moyen et relate les résultats d'une étude multicentrique rétrospective sur 148 épaules. Pour un recul inférieur à 5 ans le score de Constant et Murley moyen est de 62.86 et le score de Constant et Murley pondéré est de 88.46 points alors qu'il est de 89.6 points dans notre série (Tableau 20).

Par ailleurs Favard et al. dans le symposium « Reverse Total Shoulder Arthroplasty » de 2011 [28] montrent que plus le recul est important plus le score de Constant diminue est donc que le résultat fonctionnel se dégrade. En effet pour un score de 62.86 à moins de 5 ans de recul il passe à 59.96 à 7 ans de recul et à 56.76 à 9 ans de recul. Le score de Constant et Murley pondéré suit la même logique (Tableau 21).

Concernant la polyarthrite rhumatoïde, Young et al. [40] dans leur série de 18 arthroplasties totales inversées d'épaules retrouvent un score de Constant et Murley moyen de 64.9 points à 3.87 ans de recul moyen. Rittmeister et Kerschbaumer [41] dans leur série à 54 mois de recul moyen chez 6 patients retrouvent un score de Constant et Murley moyen à 63 points (Tableau 22).

Enfin, peu de séries ont étudié les résultats des arthroplasties inversées dans le cadre de séquelles de fractures avec cal vicieux. Nous retiendrons récemment celle de Martinez et al. [42] qui retrouve un score de Constant et Murley moyen à 48 mois de recul moyen de 58 points.

Au total, un score de Constant et Murley supérieur ou égal à 60 points à environ 5 ans de recul peut être considéré comme un résultat satisfaisant par rapport aux résultats retrouvés dans la littérature internationale. A partir de 5 ans de recul celui-ci va diminuer inévitablement et donc le résultat fonctionnel aussi. Enfin hormis les cals vicieux, les résultats sont similaires quel que soit l'indication.

Concernant les autres scores fonctionnels, on retrouve peu d'utilisation du Quick DASH pour l'évaluation des arthroplasties totales inversées d'épaule, seulement dans quelques séries d'arthroplasties anatomiques ou d'arthroplasties sur fracture.

Pour l'ASES Score, Werner et al. [37], Klein et al. [43], Mulieri et al. [44], ainsi que John et al. [45] retrouvent dans leurs séries un score ASES de respectivement 68, 75, 75 et 73 points versus 75.5 dans notre série.

Là encore nos résultats sont tout à fait comparables aux résultats des autres équipes chirurgicales.

Mobilités articulaires.

Dans le cadre d'arthroplasties pour des étiologies variées Boileau et al. [9] retrouvent 123° d'élévation antérieure active moyenne, 14° de rotation externe active moyenne et une moyenne de rotation interne active au niveau de L3. Werner et al. [37] retrouvent 105° d'élévation antérieure active moyenne, 41° de rotation externe active moyenne, et 102° d'abduction active moyenne.

Pour mémoire, nous avons retrouvé 132.6° d'élévation antérieure active moyenne, 15.4° de rotation externe active moyenne, 112.1° d'abduction active moyenne et une rotation interne active au niveau de L5/S1 dans environ 33.8% des cas et au niveau de L3 dans 23.5% des cas.

Tableau 20: Résultat du score de Constant et Constant pondéré dans différentes séries.

	Recul moyen en mois	Score de constant et Murley.	Score de Constant et Murley pondéré.
Werner et al. [37]	38	64	-
Boileau et al. [9]	40	66	-
Sirveaux et al. [19]	44.5	67	-
Vanhove and Beugines [27]	30	60	-
Favard et al. [28]	91	61	-
Favard et al. Symposium. [28]	Inferieur a 5 ans	62.86	85.24
Sayana et al. [39]	30	61	-
Série Limoges	33	62	89.6

Tableau 21: Comparaison des résultats cliniques en fonction du recul. [28]

recul	Inférieur à 5 ans	Supérieur à 5 ans	Supérieur à 7 ans	Supérieur à 9 ans
Score de constant et Murley.	62.86	61.53	59.96	56.76
Score de Constant et Murley pondéré.	88.46	85.24	82.13	78.00

Tableau 22: Résultat du score de Constant dans le cadre des polyarthrites rhumatoïdes versus la série de Limoges.

	Score de constant et Murley.
Young et al	64.9
Rittmeister et Kerschbaumer	63
Série Limoges	62

Tableau 23: Mobilités actives post-opératoires dans le cadre des « Rotator Cuff Tear Arthropathie » versus la série de Limoges.

	Elévation antérieure active moyenne	Abduction active moyenne	Rotation externe active moyenne	Rotation interne active
Boileau et al.	123°	-	14°	L3
Werner et al.	105°	102°	41°	-
Neyton et al.	128°	-	18°	fesse
Série Limoges	132.6°	112.1°	15.4°	33.8% L5/S1 23.5% L3

Tableau 24: Mobilités actives post-opératoires dans le cadre des « Rotator Cuff Tear » versus la série de Limoges.

	Elévation antérieure active moyenne	Abduction active moyenne	Rotation externe active moyenne	Rotation interne active
Klein et al. [43]	140°	126°	49°	L2
Mulieri et al. [44]	134°	-	51°	L2
Grassi et al. [49]	133°	-	16°	L3-L4
Série Limoges	132.6°	112.1°	15.4°	33.8% L5/S1 23.5% L3

Tableau 25: Mobilités actives post-opératoires dans le cadre des polyarthrites rhumatoïdes versus la série de Limoges.

	Élévation antérieure active moyenne	Abduction active moyenne	Rotation externe active moyenne	Rotation interne active
John et al. [45]	123°	120°	53°	-
Holcomb et al. [50]	129°	119°	36°	L3
Young et al. [40]	138.6°	-	46.1°	L3
Série Limoges	132.6°	112.1°	15.4°	33.8% L5/S1 23.5% L3

Neyton et al. [46] retrouvent dans le cadre d'arthroplasties pour les « Rotator Cuff Tear Arthropathy » 128° d'élévation antérieure active moyenne, 18° de rotation externe active moyenne et une rotation interne active moyenne au niveau de la fesse (Tableau 23).

Dans le cadre des « Rotator Cuff Tear » Klein et al. [43], Mulieri et al. [44] ainsi que plusieurs autres auteurs rapportent leurs résultats tout comme dans la polyarthrite rhumatoïde. Les résultats étant relativement similaires voire légèrement supérieurs par rapport aux séries globales ou aux séries étudiant les « Rotator Cuff Tear Arthropathy » (Tableau 24 et 25.).

Les meilleures mobilités post-opératoires dans le cadre des arthroplasties inversées d'épaules sont obtenues pour les « Rotator Cuff Tear », la polyarthrite rhumatoïde puis les « Cuff Tear Arthropathy ».

Complications.

Comme dans toute chirurgie prothétique, les deux complications majeures à redouter sont la luxation prothétique et l'infection.

Pour mémoire nous avons retrouvé un taux d'infection nul et un taux de luxation de 1.5%. Dans la littérature internationale le taux d'infection se situe entre 3 et 5% environ et le taux de luxation entre 5 et 10% environ. A noter que ces chiffres relatent des séries incluant d'une manière générale toutes les indications et également les révisions prothétiques (Tableau 26).

Par exemple, la série de De Wilde et al. retrouve 15% d'infection et 31% de luxation en post-opératoire, mais elle correspond à une série étudiant la mise en place d'une prothèse inversée d'épaule après résection de l'humérus proximal dans le cadre de la pathologie tumorale [47]. Trappey et al. dans leur série retrouvent un taux similaire de luxation après une chirurgie primaire ou une révision. Néanmoins, ils retrouvent une association entre une lésion irréparable du sub-scapulaire en pré-opératoire et le taux de luxation post-arthroplastie [48]

Tableau 26: Taux d'infection et de luxation post RTSA dans la littérature.

	Nombre de patients	Recul (mois)	Taux d'infection	Taux de luxation
Valenti et al.	39	84	5%	-
Sirveaux et al.	80	45	1%	5%
Rittmeister et al. [41]	8	54	13%	-
Boulahia et al. [51]	16	35	-	6%
De Wilde et al. [47]	13	36	15%	31%
Sirveaux et al. [19]	80	44	1%	9%
Boileau et al. [38]	45	40	4%	-
Werner et al. [37]	58	38	3%	9%
Frankle et al. [52]	60	33	3%	2%
Guery et al. [53]	66	70	5%	3%
Levy et al. [54]	29	35	3%	14%
Wall et al. [55]	199	24	4%	8%
Wierks et al. [56]	20	9	5%	10%
Trappey et al. [48]	284	24	3%	6%

Ceci avait également été mis en évidence par Edwards et al. en 2009 [57]. Mais à l'inverse, Clark et al. montrent dans leur série qu'il n'y a pas plus de luxation après un abord par voie delto-pectorale, avec réparation ou non du muscle sub-scapulaire [58].

Trappey et al. rapportent le fait que le taux de luxation est le plus élevé dans les séquelles de fracture avec cal vicieux, suivi des arthropathies avec une destruction massive de la coiffe des rotateurs et pseudo-paralysie puis ce sont les arthroplasties sur fracture et enfin les « Cuff Tear Arthropathy » [48].

Quant au taux d'infection, il est plus élevé après une révision qu'une chirurgie primaire, 7% versus 1% dans la série de Trappey et al. [48]. De plus, Nowinski et al. rapportent moins d'infection profonde après arthroplasties inversées d'épaules pour lesquelles le pivot huméral a été scellé avec du ciment aux antibiotiques versus du ciment sans antibiotiques [59].

Les séquelles de fractures (cal vicieux), est l'étiologie la plus pourvoyeuse d'instabilité post-opératoire après une prothèse totale d'épaule inversée à l'inverse de la « Rotator Cuff Tear ».

Le taux de complications d'une manière globale en excluant le « scapular Notching » varie de façon importante d'une série à l'autre. Kempton et al. [60] rapportent un taux de complications locales de 9.9% dans une chirurgie de première intention et de 17.5% dans les révisions. Les neuropathies transitoires concernent 0.7% des patients en chirurgie de première intention contre 10% dans les révisions [60]. Cette façon de séparer les complications en locales et générales n'est pas habituelle dans la présentation du taux de complications et explique pourquoi par exemple Werner et al. retrouvent 50% de complications dans leur étude. En effet, 12 hématomes post-opératoires ont été notés en tant que complication alors qu'ils n'ont engendrés ni reprise ni de symptomatologie néfaste pour le patient [37]. De même, Wierks et al. rapportent 75% de complications mais inclus les points abcédés et la nécessité de repositionner le plot central de la glène en per-opératoire (malposition) [56](Tableau 27).

Pour finir, Kempton et al. [60] rapportent dans leur étude sur 200 prothèses d'épaules inversées la « learning curve » (Figure 19). On s'aperçoit qu'il faut environ 40 arthroplasties à un chirurgien pour que le taux de complications diminue de façon significative, et que ces complications sont souvent locales et mineures lors des premières chirurgies.

Tableau 27: Taux de complications et de révision après arthroplastie inversée d'épaule.

	Nombre de patients	Recul minimum	Taux de complications	Pourcentage de révision
Rittmeister et Kerschbaumer [41]	6	4 ans	50%	0%
Werner et al. [37]	58	2 ans	50%	0%
Frankle et al [52]	60	2 ans	17%	0%
Wall et al [55]	191	2 ans	19%	28%
Guery et al [53]	60	5 ans	15%	0%
Wierks et al. [56]	20	3 mois	75%	20%
Série Limoges	74 arthroplasties	24 mois	14.7%	8.8%

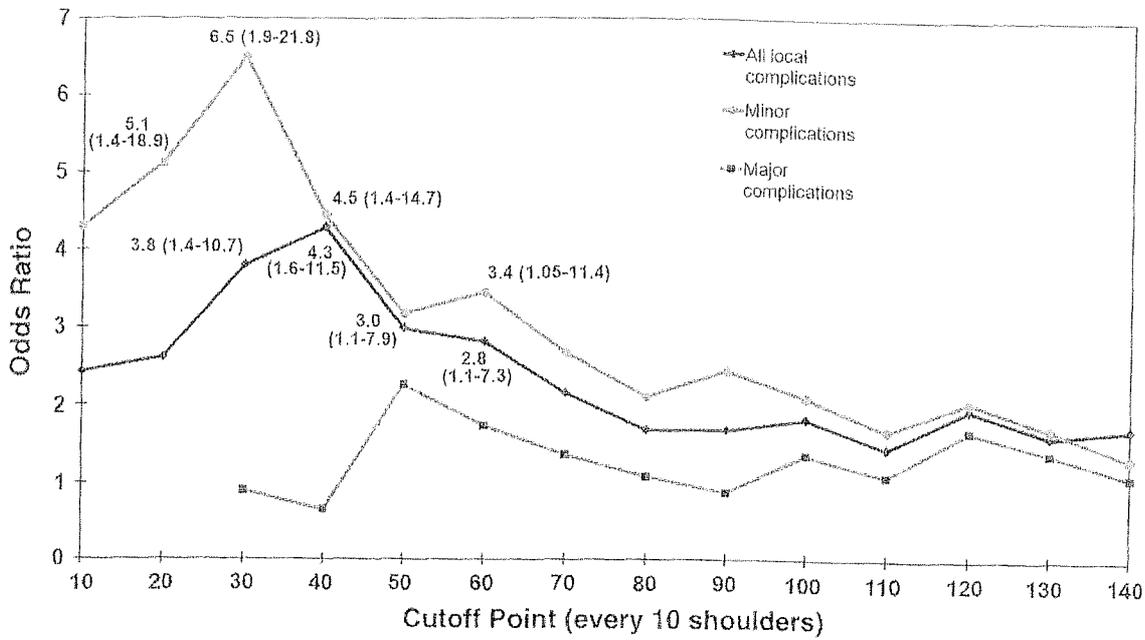


Figure 19 : Ce graphique montre les Odds Ratios (avec un intervalle de confiance de 95%) du taux de complications précoces et tardives des épaules opérées toutes les 10 épaules opérées.

5. CONCLUSION

Cette étude nous a permis de mettre en évidence un taux de «Scapular Notching» de **19,4%** dans le cadre des arthroplasties totales inversées d'épaule. D'apparition rapide dans les deux premières années, il se stabilise ou continue d'évoluer vers des stades plus avancés. La mise en place chirurgicale de l'implant glénoïdien est un des facteurs les plus importants pour éviter l'apparition du «Scapular Notching». La métaglène doit être en position basse, pour que la gléno-sphère déborde de quelques millimètres en inférieur, et en position neutre ou avec un léger « tilt » inférieur de 10 à 15° mais jamais avec un « tilt » supérieur. Le centre de rotation scapulo-huméral doit être légèrement latéralisé par l'intermédiaire de l'implant glénoïdien, ou d'une greffe osseuse en arrière la «baseplate» en association avec un pivot huméral possédant un « neck-shaft angle » diminué de quelques degrés par rapport aux 155° initiaux de Grammont. Indépendamment de l'acte chirurgical, il semble que le «Scapular Notching» soit influencé par une dégénérescence graisseuse stade 3 ou 4 du muscle infra-épineux en pré-opératoire. Concernant son retentissement nous n'avons retrouvé aucune corrélation entre son apparition et les scores fonctionnels, les mobilités ou les complications post-opératoires. Néanmoins, le peu d'études montrant un lien statistique ont été établies pour des grades 3 ou 4 de «Scapular Notching» nécessitant plus de recul post-chirurgical.

En conclusion il ressort que le taux très élevé de «Scapular Notching» peut être fortement diminué si l'on respecte différents principes, que seule une partie des patients présentant un «Scapular Notching» verra celui-ci s'aggraver et donc être sujets à un retentissement clinique. Il convient donc de poursuivre cette étude pour avoir un recul plus conséquent, afin de mettre en évidence un retentissement clinique associé au «Scapular Notching». En effet, si les effets de celui-ci sont négligeables ou peu fréquents, existe-t-il un intérêt à s'efforcer de le prévenir ?

Si il s'avère qu'il existe des conséquences cliniques néfastes pour le patient, comme semble le montrer certaines études récemment publiées, il paraît nécessaire de réaliser une étude observationnelle de cohorte prospective type exposé et non exposé au « Notch », avec un nombre de sujets nécessaires calculé au préalable et adapté au critère de jugement principal. L'objectif principal sera d'étudier le retentissement clinique du «Scapular Notching» à long terme, afin d'établir un lien de cause à effet et non plus une association statistique.



ANNEXES

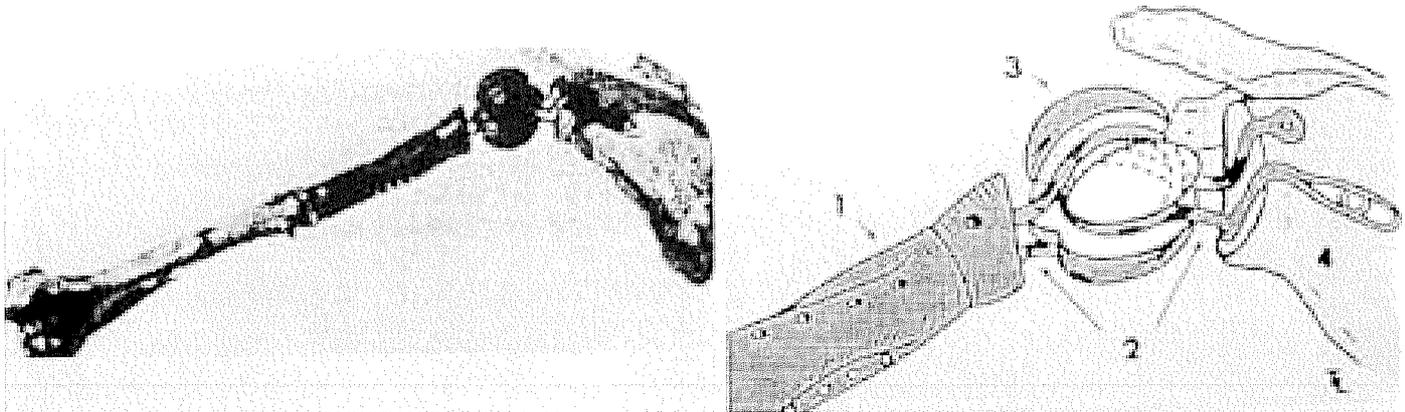
Annexe 1 : Prothèse anatomique de J.E.Pean de 1893.....	94
Annexe 2 : Prothèse anatomique de Neer.....	94
Annexe 3 : Prothèse inversée Mark I et Mark III de Neer.	95
Annexe 4 : Prothèse inversée de Kobel et de Kessel.	95
Annexe 5 : Dessins de Grammont. Métaglène.....	96
Annexe 6 : Prothèse inversée DELTA III (Depuy).	96
Annexe 7 : Prothèse inversée DELTA III.....	97
Annexe 8 : Douleur subjective pré opératoire.	97
Annexe 9 : Score de Constant et Murley.	98
Annexe 10 : Notation clinique des rotations internes actives.....	99
Annexe 11 : Méthode d'évaluation de la force.....	99
Annexe 12 : Exemple Score de DASH (Quick DASH) : Résultat = 6.8 .	100
Annexe 13 : Exemple Score ASES.	101
Annexe 14 : Satisfaction subjective post-opératoire.	102
Annexe 15 : Classification d'Hamada modifiée par Walch.	103
Annexe 16 : Classification de Favard	103
Annexe 17 : « Scapular Notching »	104
Annexe 18 : Aspect radiologique du "Notch"	104
Annexe 19 : Classification du "scapular notching" selon Sirveaux et Nérot	105
Annexe 20: Usure du polyéthylène	105
Annexe 21 : Position de la métaglène.	106
Annexe 22 : Différentes méthodes de latéralisation.....	107



Annexe 23 : Prothèse Aequalis (Tornier) + système BIO-RSA	108
Annexe 24 : Prothèse Arrow (FH).....	109
Annexe 25 : « Neck-shaft angle ».....	110
Annexe 26 : Prothèse inversée Affinis (Mathys).	111
Annexe 27 : Prothèse TM Reverse (ZIMMER)	112



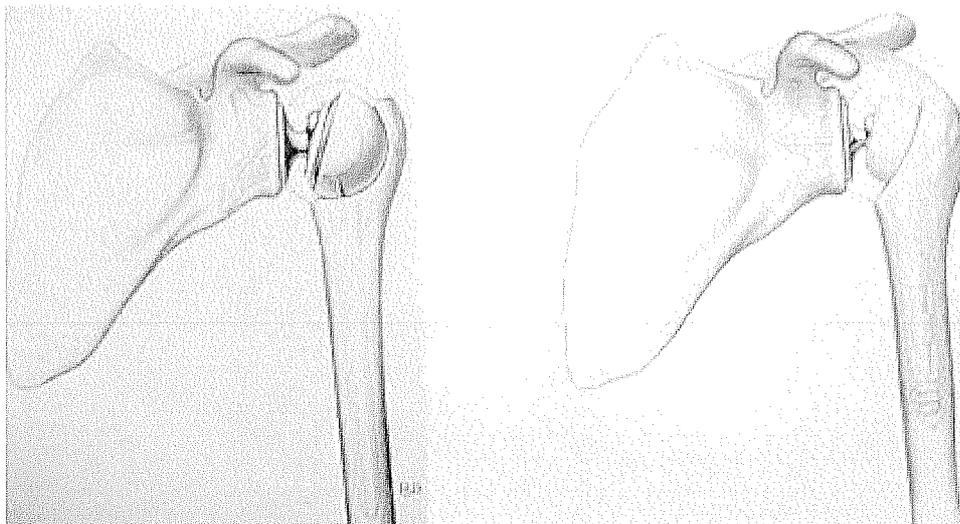
Annexe 1 : Prothèse anatomique de J.E.Pean de 1893.



Annexe 2 : Prothèse anatomique de Neer



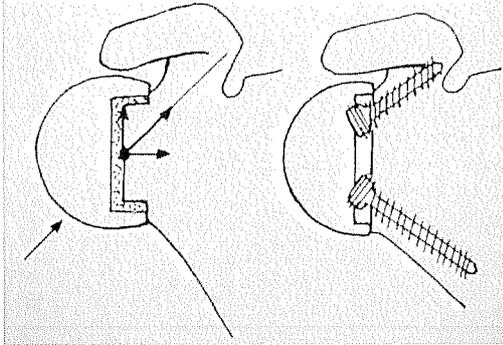
Annexe 3 : Prothèse inversée Mark I et Mark III de Neer.



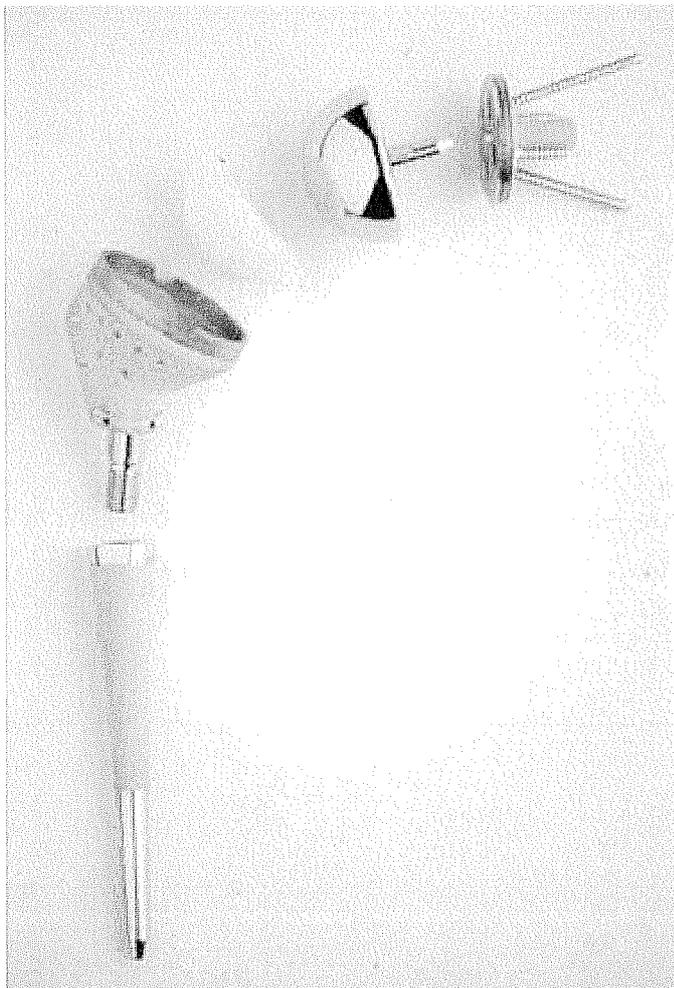
Annexe 4 : Prothèse inversée de Kobel et de Kessel.



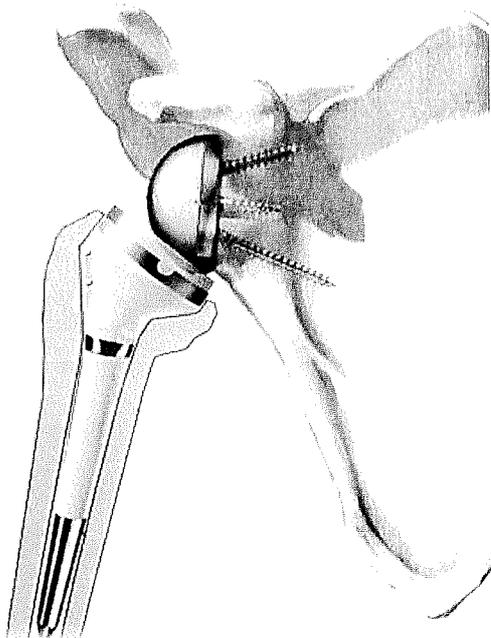
Annexe 5 : Dessins de Grammont. Métaglène.



Annexe 6 : Prothèse inversée DELTA III (Depuy).



Annexe 7 : Prothèse inversée DELTA III



Annexe 8 : Douleur subjective pré opératoire.

	Douleur subjective pré opératoire
Absente	0
Légère	1
Moyenne	2
Importante	3
Insupportable	4
Total	5

Annexe 9 : Score de Constant et Murley.

Mathys Ltd Bettlach
Güterstrasse 5
CH-2544 Bettlach
Tel: +41 32 644 14 45
Fax: +41 32 644 11 64

Clinical Study Shoulder Endoprosthesis
Follow-up (FU) ___ months
Affinis Inverse



Form C

Page 2 of 6

Patient No. Initials Date of birth
First Name Surname Day Month Year

Constant Score postoperatively (Please tick appropriate box)

A. Activity of daily living Points

1. Pain
 None (15) Slight (10) Moderate (5) Severe (0)

2. Ability to work
 100% (4) 75% (3) 50% (2) 25% (1) 0% (0)

3. Leisure time and sport
 Unlimited (4) Limited (2) Impossible (0)

4. Sleep disturbance
 None (2) From time to time (1) Regularly (0)

5. Maximum height of painless arm positioning at work
 Above head level (10) Vertex (8) Neck (6) Xiphoid (4) Waist (2)

B. Active range of motion (sitting, without any pain)

6. Anteversion (flexion)
 0° – 30° (0) 31° – 60° (2) 61° – 90° (4) 91° – 120° (6) 121° – 150° (8) 151° – 180° (10)

7. Abduction (lateral elevation)
 0° – 30° (0) 31° – 60° (2) 61° – 90° (4) 91° – 120° (6) 121° – 150° (8) 151° – 180° (10)

8. External rotation (MULTIPLE CHOICE POSSIBLE, max. 10 points)
 Neck grip, elbow towards the front (2) Neck grip, elbow towards the back (2)
 Vertex grip, elbow towards the front (2) Vertex grip, elbow towards the back (2)
 Full parietal elevation (2)

9. Internal rotation
 Back of the hand on the outside of the femur (0) Back of the hand on the buttocks (2)
 Back of the hand on lumbosacral junction (4) Back of the hand on the waist line (6)
 Back of the hand on 12th thoracic vertebra (Th12) (8) Back of the hand between the shoulder blades(Th7) (10)

10. Force measurement (max. 25 points)
 (12kg at the deltoid insertion in 90° abduction when sitting longer then 3 seconds in the scapular plane = 25 points)
 0 – 1kg (1) 2 – 3kg (5) 4 – 5kg (9) 6 – 7kg (13)
 8 – 9kg (17) 10 – 11kg (21) 12kg and more (25)

Total Score (max. 100 points)

Other influences on this score?

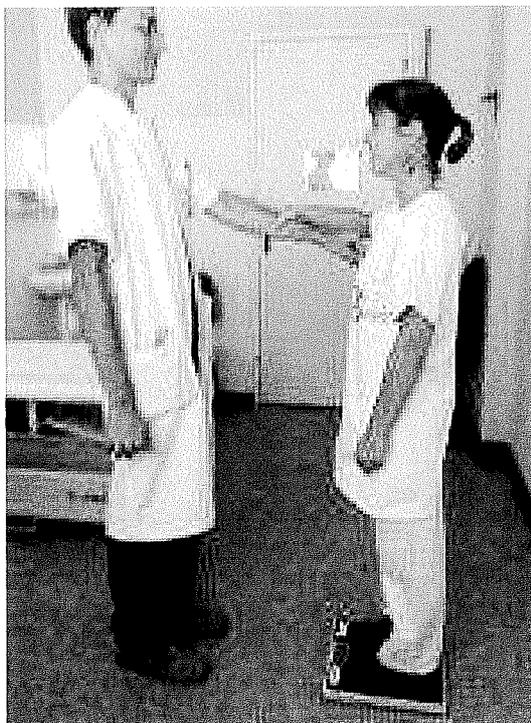
No Yes (please specify) _____



Annexe 10 : Notation clinique des rotations internes actives.

	rotation interne active
Grand trochanter	0
Fesse	1
Charnière L5/S1	2
L3	3
T7	4
T12	5

Annexe 11 : Méthode d'évaluation de la force.



Annexe 12 : Exemple Score de DASH (Quick DASH) : Résultat = 6.8

SCORE DASH					
Pour....., vous ressentez :	Aucune difficulté	Légère difficulté	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Je ne peux pas le faire
	1. Ouvrir un pot	1	2	3	4
2. Travaux ménagers importants (laver les carreaux, les sols...)	1	2	3	4	5
3. Porter un sac	1	2	3	4	5
4. Laver votre dos	1	2	3	4	5
5. Couper la viande avec un couteau	1	2	3	4	5
6. Pratiquer vos activités de loisirs utilisant ou ayant un impact sur la force de votre bras	1	2	3	4	5
	Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Enormément
7. Au cours de la dernière semaine, pouvez-vous évaluer dans quelle mesure votre problème au bras vous a t'il limité dans vos activités avec votre famille, vos amis, vos voisins ?	1	2	3	4	5
	Pas du tout	Légèrement	Un peu	Beaucoup	Totalement
8. Au cours de la semaine dernière, avez-vous été limité dans votre travail ou vos activités quotidiennes par votre problème au bras ?	1	2	3	4	5
	Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Enormément
9. Votre bras est-il douloureux ?	1	2	3	4	5
10. Ressentez vous des sensations de picotement ou de fourmillement dans votre bras ?	1	2	3	4	5
	Aucune	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Tellement que je ne pouvais pas dormir
11. Au cours de la semaine dernière, avez-vous eu des difficultés à dormir à cause de votre bras ?	1	2	3	4	5

Règle de calcul du score de DASH :

Total = [(Somme des n réponses / n) - 1] x 25 avec n = nombres de réponses complète
 Le score ne peut pas être calculé s'il manque plus d'un item.



Annexe 13 : Exemple Score ASES.

Mathys Ltd Bettlach
Güterstrasse 5
CH-2544 Bettlach
Tel: +41 32 644 14 45
Fax: +41 32 644 11 64

Clinical Study Shoulder Endoprosthesis
Follow-up (FU) ___ months
Affinis Inverse



Form C

Page 4 of 6

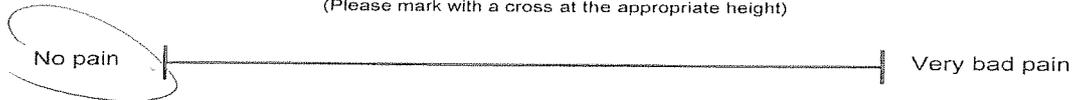
Patient No.

Initials
First Name Surname

Date of birth
Day Month Year

ASES-Index (Score of American Shoulder and Elbow Surgeons)
Self-assessment of your shoulder disorder

How bad was your shoulder one week ago?
(Please mark with a cross at the appropriate height)



How satisfied were you with your shoulder one week ago?
(Please mark with a cross at the appropriate height. Does not count for ASES Score)



Activities :

Please tick the box which describes best the usability of your affected shoulder to carry out following activities:

(0 = unable, 1 = difficult, 2 = fairly difficult, 3 = not difficult)

Affected arm:

left right

- | | | | | |
|--|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 1. Put on jacket | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 |
| 2. Sleep on the painful or affected side | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 |
| 3. Wash back / close back bra fastener | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 |
| 4. Maintain intimate personal hygiene | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 |
| 5. Comb your hair | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 |
| 6. Reach a high shelf | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 |
| 7. Lift 4,5 kg above shoulder | <input checked="" type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| 8. Throw a ball (overhand) | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 |
| 9. Do usual work | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 |
| 10. Do usual sport | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 |

Added points of daily activity ADL=



Annexe 14 : Satisfaction subjective post-opérateur.

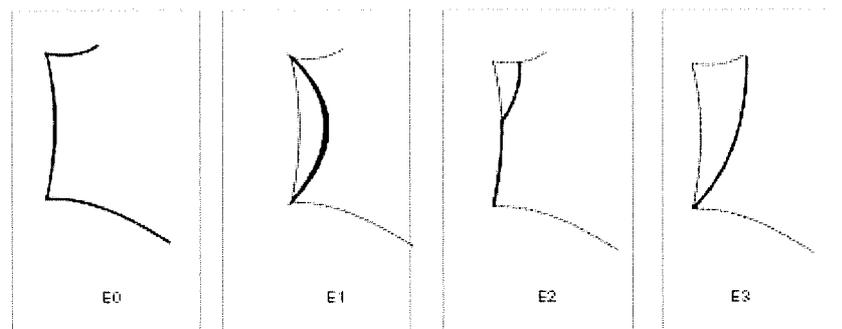
	Satisfaction subjective post-opérateur
Très satisfait	1
Satisfait	2
Moyennement satisfait	3
Pas satisfait	4



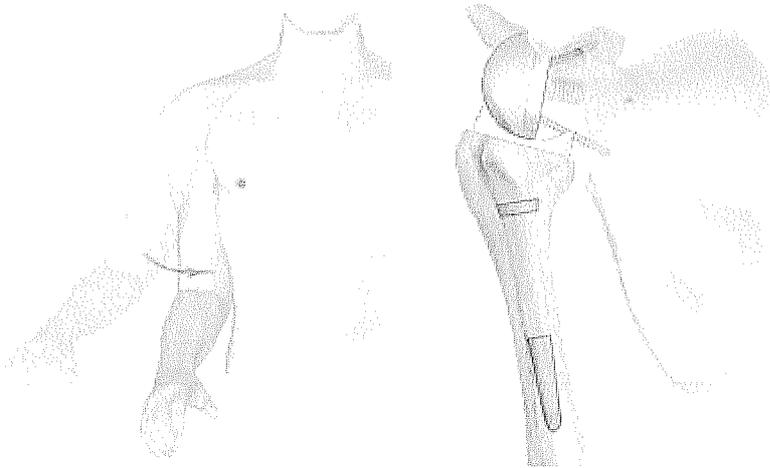
Annexe 15 : Classification d'Hamada modifiée par Walch.



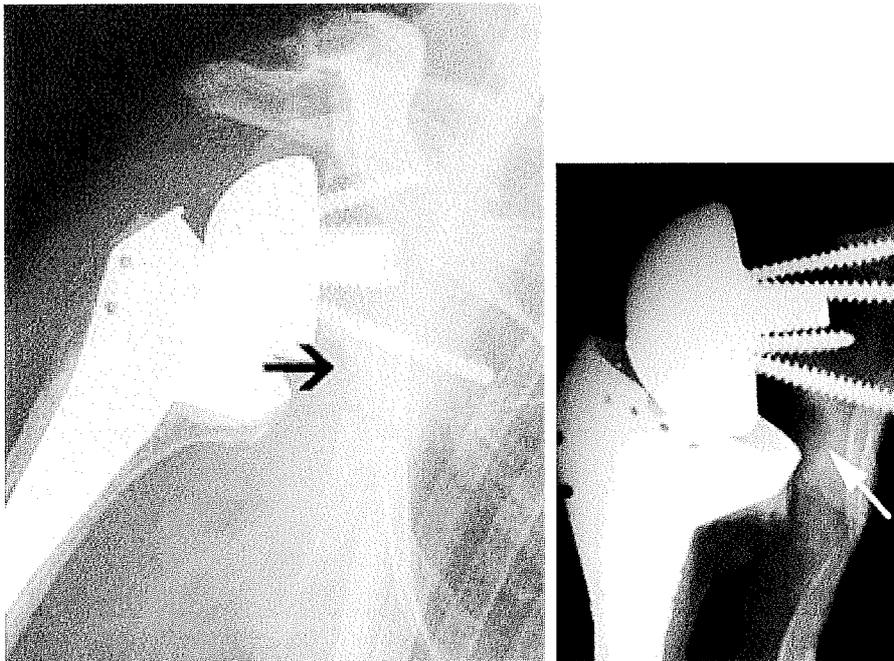
Annexe 16 : Classification de Favard



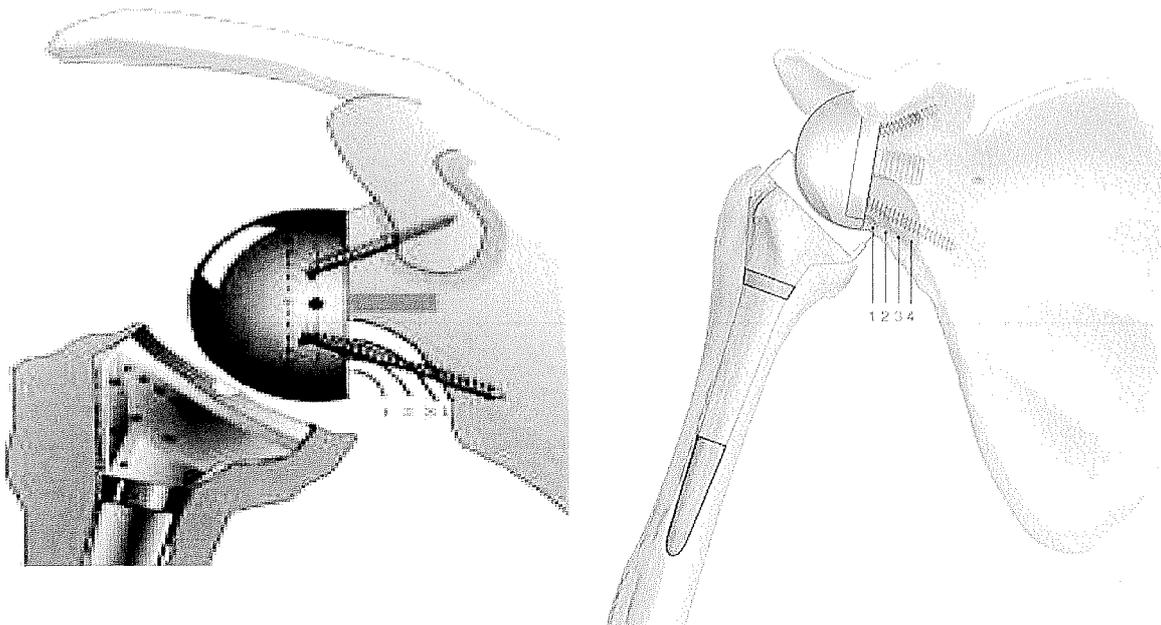
Annexe 17 : « Scapular Notching »



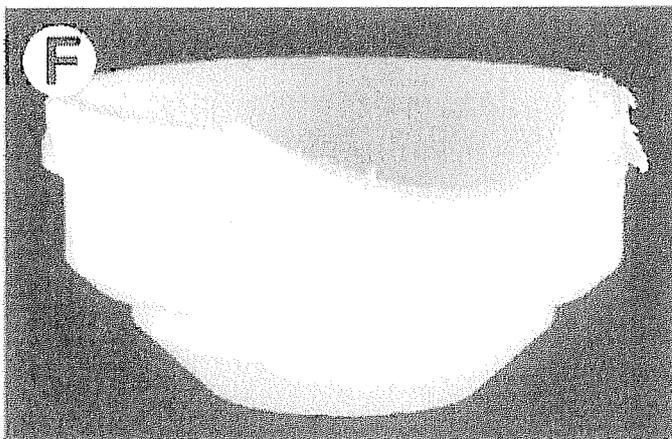
Annexe 18 : Aspect radiologique du "Notch"



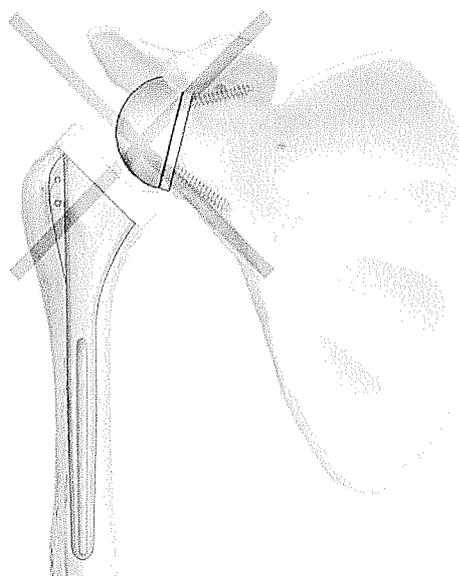
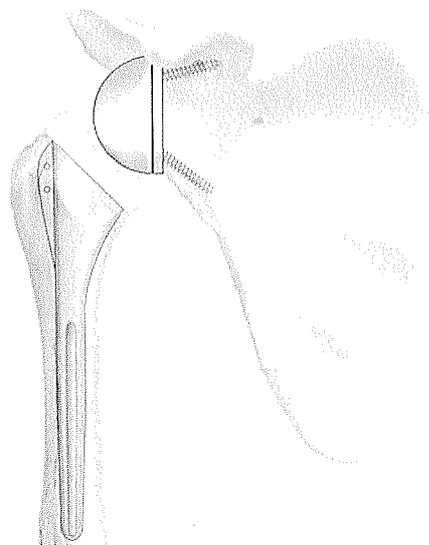
Annexe 19 : Classification du "scapular notching" selon Sirveaux et Nérot



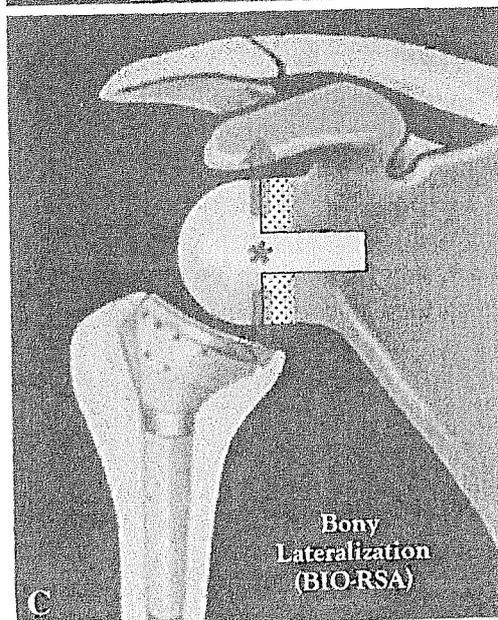
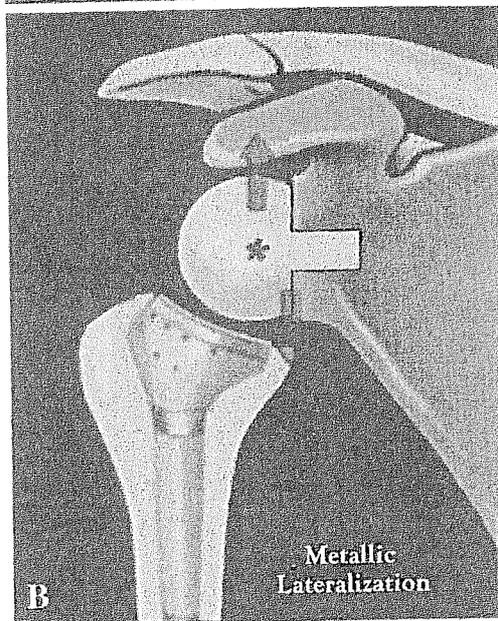
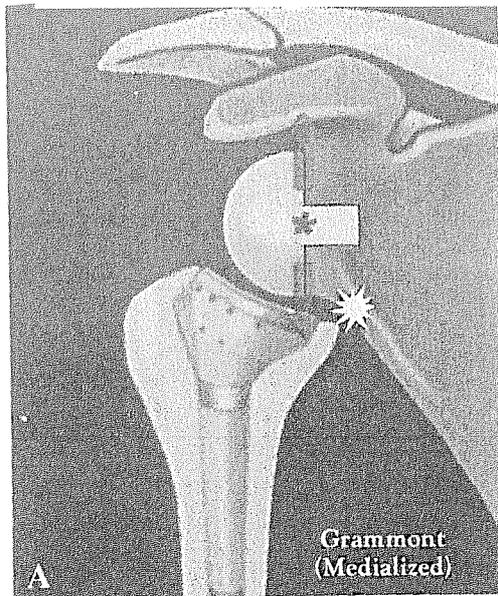
Annexe 20: Usure du polyéthylène



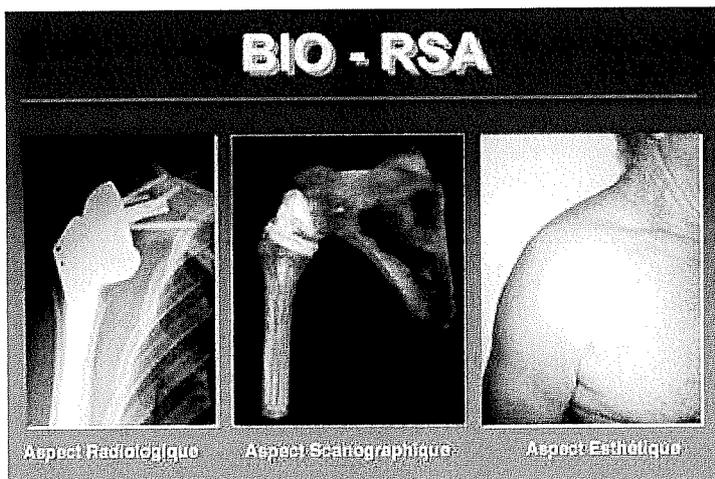
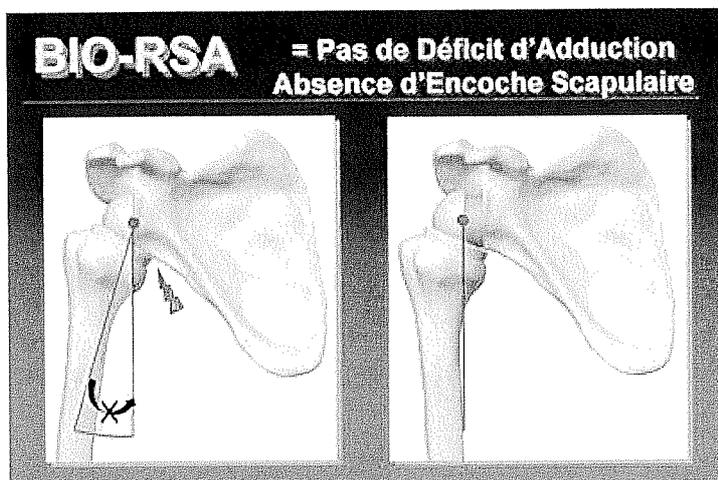
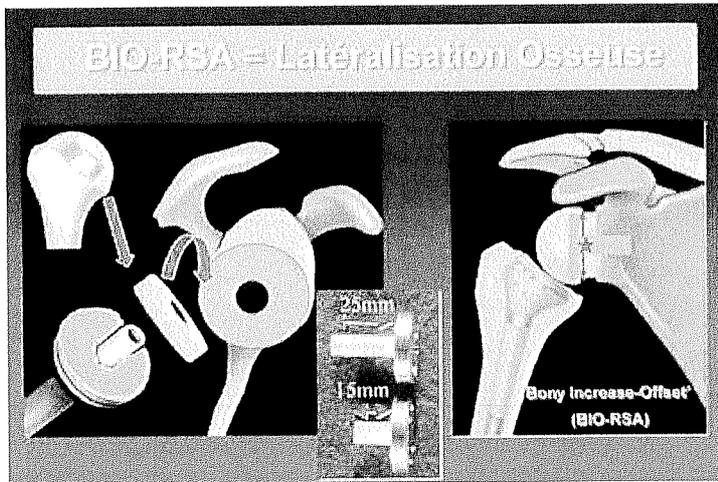
Annexe 21 : Position de la métaglène.



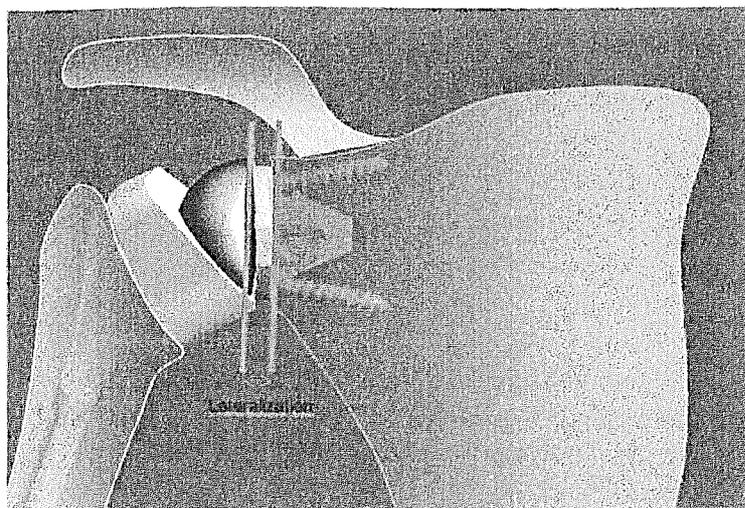
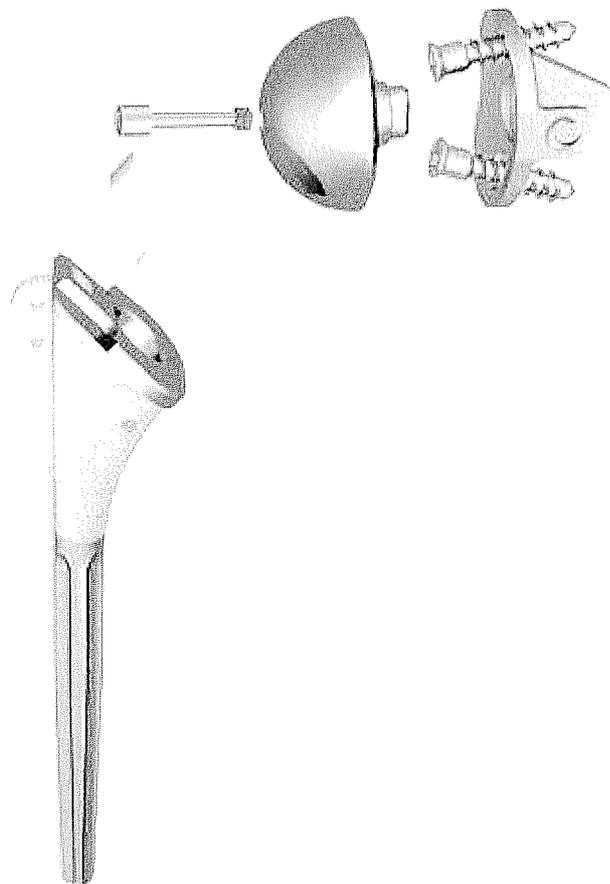
Annexe 22 : Différentes méthodes de latéralisation.



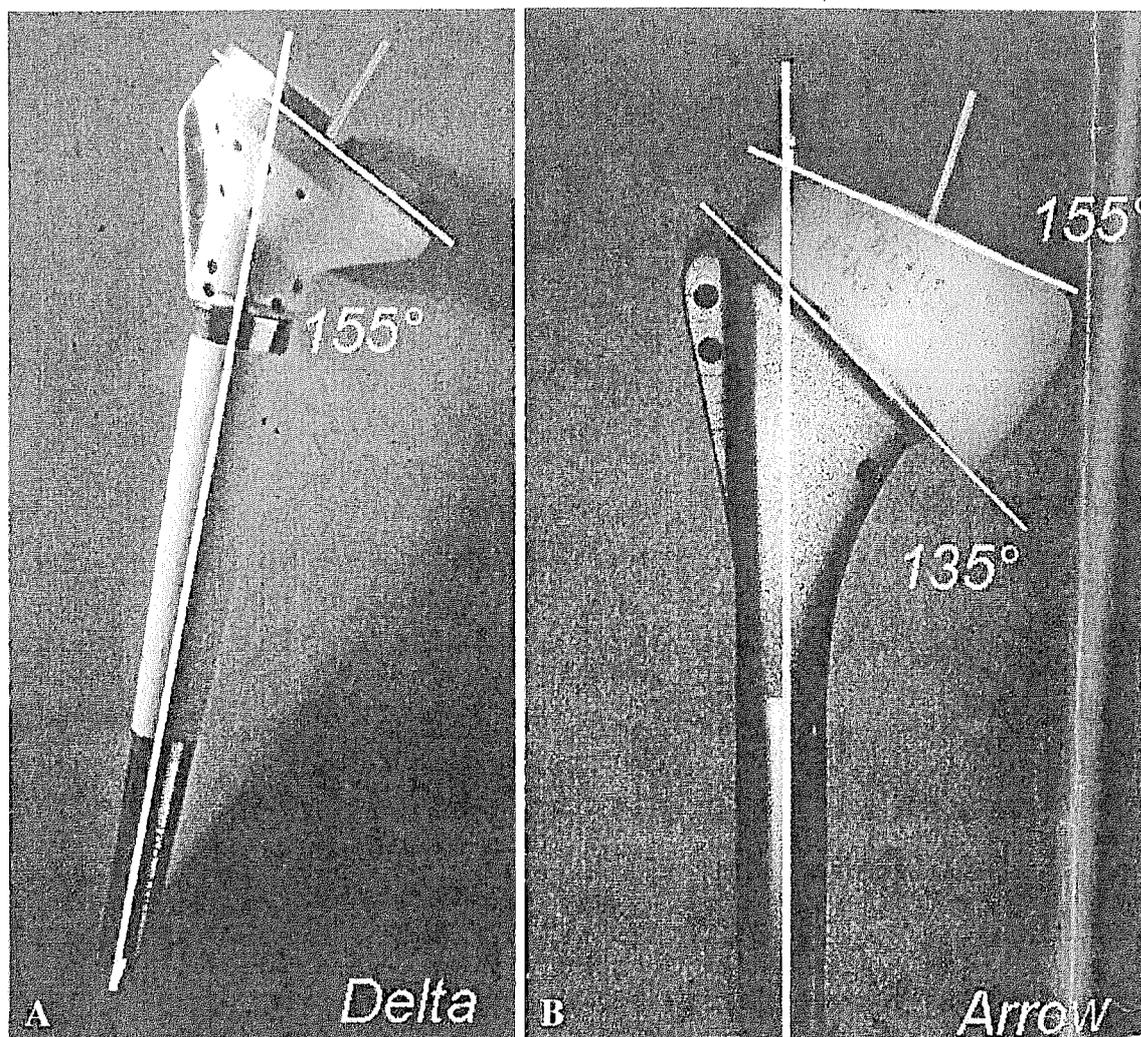
Annexe 23 : Prothèse Aequalis (Tornier) + système BIO-RSA



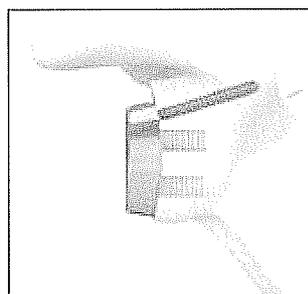
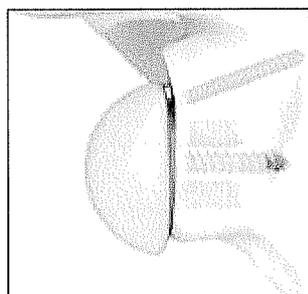
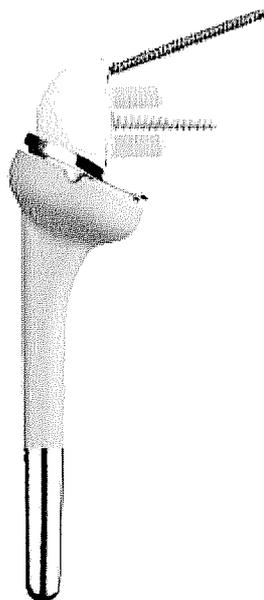
Annexe 24 : Prothèse Arrow (FH).



Annexe 25 : « Neck-shaft angle »



Annexe 26 : Prothèse inversée Affinis (Mathys).



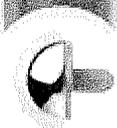
Métaglène excentrée en inférieur et pas de vis distale.

Annexe 27 : Prothèse TM Reverse (ZIMMER)

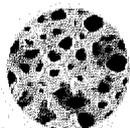


Tenue correcte exigée.

Prothèse d'épaule inversée
Trabecular Metal™



Offset de 4 mm
de la glénoïdienne.
Minimise le conflit
acromio-huméral.



Embase glénoïdienne
en *Trabecular Metal™*.
Stabilité primaire
et osseointégration.



Angle CCO
de 130 ou 155°.
Augmente l'amplitude
de mouvement.

L'implantation nécessite une bonne connaissance l'os de l'acromion.
Une glénoïde plus basse peut se rencontrer chez les patients des jeunes
patients. Valable à l'implantation de Zimmer. En collaboration avec des
chirurgiens orthopédistes spécialistes de la chirurgie de l'épaule, Zimmer
a créé plusieurs de conception de base et de 130 ans. Avec des 100%
à un grand succès d'implantation.



www.zimmer.com

© 2010 Zimmer Biotech





BIBLIOGRAPHIE

- [1] **Lugli T.** « Artificial shoulder joint by Péan (1893): the facts of an exceptional intervention and the prosthetic method ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* juin 1978. n°133, p. 215-218.
- [2] **Neer C. S. 2nd.** « The classic: Articular replacement for the humeral head. 1955 ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* septembre 2011. Vol. 469, n°9, p. 2409-2421.
- [3] **Neer C. S. 2nd, Watson K. C., Stanton F. J.** « Recent experience in total shoulder replacement ». *J Bone Joint Surg Am.* mars 1982. Vol. 64, n°3, p. 319-337.
- [4] **Neer C. S. 2nd, Craig E. V., Fukuda H.** « Cuff-tear arthropathy ». *J Bone Joint Surg Am.* décembre 1983. Vol. 65, n°9, p. 1232-1244.
- [5] **Jazayeri R., Kwon Y. W.** « Evolution of the reverse total shoulder prosthesis ». *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2011. Vol. 69, n°1, p. 50-55.
- [6] **Bodey W. N., Yeoman P. M.** « Prosthetic arthroplasty of the shoulder ». *Acta Orthop Scand.* décembre 1983. Vol. 54, n°6, p. 900-903.
- [7] **Boileau P. et al.** « Grammont reverse prosthesis: design, rationale, and biomechanics ». *J Shoulder Elbow Surg.* février 2005. Vol. 14, n°1 Suppl S, p. 147S-161S.
- [8] **Kessel L., Bayley I.** « Prosthetic replacement of shoulder joint: preliminary communication ». *J R Soc Med.* octobre 1979. Vol. 72, n°10, p. 748-752.
- [9] **Boileau P. et al.** « Neer Award 2005: The Grammont reverse shoulder prosthesis: results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty ». *J Shoulder Elbow Surg.* octobre 2006. Vol. 15, n°5, p. 527-540.
- [10] **Gagey O., Boisrenoult Ph.** *Voies d'abord de l'épaule. EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie, 44-250, 2002.*
- [11] **Valenti Ph., Katz D.** « COMMENT IMPLANTER UNE PROTHÈSE D'ÉPAULE INVERSÉE? » *maitrise-orthopédique 2005 n°148.*
- [12] **Constant C. R., Murley A. H.** « A clinical method of functional assessment of the shoulder ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* janvier 1987. n°214, p. 160-164.
- [13] **Constant C.R., Murley A. H** "*reeducation_epaule_-_score_de_constant*" H.A.S



- [14] **Hamada K. et al.** « A radiographic classification of massive rotator cuff tear arthritis ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* septembre 2011. Vol. 469, n°9, p. 2452-2460.
- [15] **Nové-Josserand L. et al.** « [The acromio-humeral interval. A study of the factors influencing its height] ». *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1996. Vol. 82, n°5, p. 379-385.
- [16] **Adams R.** « Illustrations of the effects of rheumatic gout or chronic rheumatic arthritis on all the articulations with descriptive and explanatory statements. 1857 ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* septembre 1999. n°366, p. 4-7; discussion 2-3.
- [17] **McCarty D. J. et al.** « "Milwaukee shoulder"--association of microspheroids containing hydroxyapatite crystals, active collagenase, and neutral protease with rotator cuff defects. I. Clinical aspects ». *Arthritis Rheum.* mars 1981. Vol. 24, n°3, p. 464-473.
- [18] **Apoil A., Augereau B., Koechlin P.** « [Aging of the shoulder] ». *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1988. Vol. 74, n°4, p. 323-325.
- [19] **Sirveaux F. et al.** « Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders ». *J Bone Joint Surg Br.* avril 2004. Vol. 86, n°3, p. 388-395.
- [20] **Goutallier D. et al.** « Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* juillet 1994. n°304, p. 78-83.
- [21] **Lévigne C. et al.** « Scapular notching in reverse shoulder arthroplasty ». *J Shoulder Elbow Surg.* décembre 2008. Vol. 17, n°6, p. 925-935.
- [22] **Wahlquist T. C., Hunt A. F., Braman J. P.** « Acromial base fractures after reverse total shoulder arthroplasty: report of five cases ». *J Shoulder Elbow Surg.* octobre 2011. Vol. 20, n°7, p. 1178-1183.
- [23] **Nyffeler R. W., Werner C. M. L., Gerber C.** « Biomechanical relevance of glenoid component positioning in the reverse Delta III total shoulder prosthesis ». *J Shoulder Elbow Surg.* octobre 2005. Vol. 14, n°5, p. 524-528.
- [24] **Grammont P. M., Baulot E.** « Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture ». *Orthopedics.* janvier 1993. Vol. 16, n°1, p. 65-68.
- [25] **De Wilde L. et al.** « Revision of shoulder replacement with a reversed shoulder prosthesis (Delta III): report of five cases ». *Acta Orthop Belg.* octobre 2001. Vol. 67, n°4, p. 348-353.
- [26] **Lévigne C. et al.** « Scapular notching in reverse shoulder arthroplasty: is it important to avoid it and how? ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* septembre 2011. Vol. 469, n°9, p. 2512-2520.



- [27] **Vanhove B., Beugnies A.** « Grammont's reverse shoulder prosthesis for rotator cuff arthropathy. A retrospective study of 32 cases ». *Acta Orthop Belg.* juin 2004. Vol. 70, n°3, p. 219-225.
- [28] **Favard L. et al.** « Reverse prostheses in arthropathies with cuff tear: are survivorship and function maintained over time? » *Clin. Orthop. Relat. Res.* septembre 2011. Vol. 469, n°9, p. 2469-2475.
- [29] **Nyffeler R. W. et al.** « Analysis of a retrieved delta III total shoulder prosthesis ». *J Bone Joint Surg Br.* novembre 2004. Vol. 86, n°8, p. 1187-1191.
- [30] **Nicholson G. P., Strauss E. J., Sherman S. L.** « Scapular notching: Recognition and strategies to minimize clinical impact ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* septembre 2011. Vol. 469, n°9, p. 2521-2530.
- [31] **Simovitch R. W. et al.** « Predictors of scapular notching in patients managed with the Delta III reverse total shoulder replacement ». *J Bone Joint Surg Am.* mars 2007. Vol. 89, n°3, p. 588-600.
- [32] **Gutiérrez S. et al.** « Evaluation of abduction range of motion and avoidance of inferior scapular impingement in a reverse shoulder model ». *J Shoulder Elbow Surg.* août 2008. Vol. 17, n°4, p. 608-615.
- [33] **Kempton L. B. et al.** « A radiographic analysis of the effects of glenosphere position on scapular notching following reverse total shoulder arthroplasty ». *J Shoulder Elbow Surg.* septembre 2011. Vol. 20, n°6, p. 968-974.
- [34] **Boileau P. et al.** « Bony increased-offset reversed shoulder arthroplasty: minimizing scapular impingement while maximizing glenoid fixation ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* septembre 2011. Vol. 469, n°9, p. 2558-2567.
- [35] **Valenti P. et al.** « Do less medialized reverse shoulder prostheses increase motion and reduce notching? » *Clin. Orthop. Relat. Res.* septembre 2011. Vol. 469, n°9, p. 2550-2557.
- [36] **Harman M. et al.** « Initial glenoid component fixation in "reverse" total shoulder arthroplasty: a biomechanical evaluation ». *J Shoulder Elbow Surg.* février 2005. Vol. 14, n°1 Suppl S, p. 162S-167S.
- [37] **Werner C. M. L. et al.** « Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse-ball-and-socket total shoulder prosthesis ». *J Bone Joint Surg Am.* juillet 2005. Vol. 87, n°7, p. 1476-1486.
- [38] **Boileau P. et al.** « Grammont reverse prosthesis: design, rationale, and biomechanics ». *J Shoulder Elbow Surg.* février 2005. Vol. 14, n°1 Suppl S, p. 147S-161S.



- [39] **Sayana M. K. et al.** « Medium term results of reverse total shoulder replacement in patients with rotator cuff arthropathy ». *Ir J Med Sci* . juin 2009. Vol. 178, n°2, p. 147-150.
- [40] **Young A. A. et al.** « Early results of reverse shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis ». *J Bone Joint Surg Am* . 19 octobre 2011. Vol. 93, n°20, p. 1915-1923.
- [41] **Rittmeister M., Kerschbaumer F.** « Grammont reverse total shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis and nonreconstructible rotator cuff lesions ». *J Shoulder Elbow Surg.* février 2001. Vol. 10, n°1, p. 17-22.
- [42] **Martinez A. A. et al.** « The use of the Lima reverse shoulder arthroplasty for the treatment of fracture sequelae of the proximal humerus ». *Journal of Orthopaedic Science: Official Journal of the Japanese Orthopaedic Association.* 19 janvier 2012.
- [43] **Klein S. M. et al.** « Effects of acquired glenoid bone defects on surgical technique and clinical outcomes in reverse shoulder arthroplasty ». *J Bone Joint Surg Am.* mai 2010. Vol. 92, n°5, p. 1144-1154.
- [44] **Mulieri P. et al.** « Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of irreparable rotator cuff tear without glenohumeral arthritis ». *J Bone Joint Surg Am.* 3 novembre 2010. Vol. 92, n°15, p. 2544-2556.
- [45] **John M. et al.** « Short-term results after reversed shoulder arthroplasty (Delta III) in patients with rheumatoid arthritis and irreparable rotator cuff tear ». *Int Orthop.* février 2010. Vol. 34, n°1, p. 71-77.
- [46] **Neyton L. et al.** « Glenoid bone grafting with a reverse design prosthesis ». *J Shoulder Elbow Surg* . juin 2007. Vol. 16, n°3 Suppl, p. S71-78.
- [47] **De Wilde L. et al.** « The reversed Delta shoulder prosthesis in reconstruction of the proximal humerus after tumour resection ». *Acta Orthop Belg.* décembre 2003. Vol. 69, n°6, p. 495-500.
- [48] **Trappey G. J. 4th, O'Connor D. P., Edwards T. B.** « What are the instability and infection rates after reverse shoulder arthroplasty? » *Clin. Orthop. Relat. Res.* . septembre 2011. Vol. 469, n°9, p. 2505-2511.
- [49] **Grassi F. A. et al.** « Six-year experience with the Delta III reverse shoulder prosthesis ». *J Orthop Surg (Hong Kong).* août 2009. Vol. 17, n°2, p. 151-156.
- [50] **Holcomb J. O. et al.** « Reverse shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis ». *J Shoulder Elbow Surg.* octobre 2010. Vol. 19, n°7, p. 1076-1084.
- [51] **Bouhahia A. et al.** « Early results of a reverse design prosthesis in the treatment of arthritis of the shoulder in elderly patients with a large rotator cuff tear ». *Orthopedics.* février 2002. Vol. 25, n°2, p. 129-133.



- [52] **Frankle M. et al.** « The reverse shoulder prosthesis for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency. a minimum two-year follow-up study of sixty patients surgical technique ». *J Bone Joint Surg Am.* septembre 2006. Vol. 88 Suppl 1 Pt 2, p. 178-190.
- [53] **Guery J. et al.** « Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years ». *J Bone Joint Surg Am.* août 2006. Vol. 88, n°8, p. 1742-1747.
- [54] **Levy J. et al.** « The use of the reverse shoulder prosthesis for the treatment of failed hemiarthroplasty for proximal humeral fracture ». *J Bone Joint Surg Am.* février 2007. Vol. 89, n°2, p. 292-300.
- [55] **Wall B. et al.** « Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology ». *J Bone Joint Surg Am.* juillet 2007. Vol. 89, n°7, p. 1476-1485.
- [56] **Wierks C. et al.** « Reverse total shoulder replacement: intraoperative and early postoperative complications ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* janvier 2009. Vol. 467, n°1, p. 225-234.
- [57] **Edwards T. B. et al.** « Subscapularis insufficiency and the risk of shoulder dislocation after reverse shoulder arthroplasty ». *J Shoulder Elbow Surg.* décembre 2009. Vol. 18, n°6, p. 892-896.
- [58] **Clark J. C. et al.** « Complication rates, dislocation, pain, and postoperative range of motion after reverse shoulder arthroplasty in patients with and without repair of the subscapularis ». *J Shoulder Elbow Surg.* janvier 2012. Vol. 21, n°1, p. 36-41.
- [59] **Nowinski R. J. et al.** « Antibiotic-loaded bone cement reduces deep infection rates for primary reverse total shoulder arthroplasty: a retrospective, cohort study of 501 shoulders ». *J Shoulder Elbow Surg.* mars 2012. Vol. 21, n°3, p. 324-328.
- [60] **Kempton L. B., Ankersen E., Wiater J. M.** « A complication-based learning curve from 200 reverse shoulder arthroplasties ». *Clin. Orthop. Relat. Res.* septembre 2011. Vol. 469, n°9, p. 2496-2504.



TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	8
SOMMAIRE	17
1. INTRODUCTION	18
2. MATERIEL ET METHODE	20
2.1 Matériel	20
2.1.1 Population de l'étude.....	20
2.1.2 Technique chirurgicale.....	25
2.2 Méthode.....	35
2.2.1 Evaluation clinique par différents scores	35
2.2.1.1 Evaluation pré-opératoire.....	35
2.2.1.2 Evaluation post-opératoire	35
2.2.1.2.1 Score de Constant et Murley	35
2.2.1.2.2 Quick DASH	38
2.2.1.2.3 ASES-INDEX	39
2.2.1.2.4 Evaluation subjective de la satisfaction	40
2.2.2 Examen clinique	40
2.2.2.1 Pré-opératoire	40
2.2.2.2 Post opératoire	41
2.2.2.2.1 Mobilités.....	41
2.2.2.2.2 Force.....	41
2.2.2.2.3 Complications.....	42
2.2.3 Imagerie complémentaire	43
2.2.3.1 Pré opératoire.....	43



2.2.3.1.1	Radiographie standard.....	43
2.2.3.1.2	Arthro-tomodensitométrie scapulo-humérale.....	44
2.2.3.2	Radiographie standard post opératoire.....	45
2.2.3.2.1	Pivot huméral.....	45
2.2.3.2.2	Métaglène.....	46
2.2.3.2.3	Recherche d'une encoche du pilier de la scapula.	46
2.2.3.3	Recherche de complications.....	47
2.2.3.3.1	Luxation ou sub-luxation.....	47
2.2.3.3.2	Fracture de l'acromion.....	47
2.2.3.3.3	Fracture sur prothèse.....	47
2.2.4	Méthodes statistiques et logiciel utilisé.....	48
3.	RESULTATS.....	50
3.1	ANALYSE STATISTIQUE DESCRIPTIVE.....	50
3.1.1	Généralités.....	50
3.1.2	Scores fonctionnels.....	52
3.1.2.1	Score de Constant et Murley.....	52
3.1.2.2	Quick DASH.....	52
3.1.2.3	Shoulder Score Index.....	53
3.1.3	Scores subjectifs.....	53
3.1.4	Etude des mobilités.....	53
3.1.5	Etude des complications.....	54
3.1.6	Encoche ou « scapular notching ».....	55
3.2	ANALYSE STATISTIQUE ANALYTIQUE.....	64
4.	DISCUSSION.....	72
5.	CONCLUSION.....	90
ANNEXES.....		92
BIBLIOGRAPHIE.....		114



TABLE DES MATIERES 119

TABLE DES ILLUSTRATIONS 122

TABLE DES TABLEAUX 124



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Inclusion des arthroplasties inversées d'épaule.	23
Figure 2 : Répartition des patients lors de la revue.....	24
Figure 3 : Revu des patients en fonction de l'examineur.....	24
Figure 4 : Recul moyen en mois.	27
Figure 5 : Répartition des interventions en fonction des opérateurs. ...	27
Figure 6 : Répartition des interventions en fonction des opérateurs	27
Figure 7 : Voie d'abord antéro-externe pré acromiale en position « beach chair ». [11].....	28
Figure 8 : Epaule dégagée permettant des mouvements per opératoire de rétro pulsion et d'adduction [11]	28
Figure 9 : Répartition du type d'implant prothétique utilisé.....	34
Figure 10 : TM : Terres Minor ; ISN : infraspinatus ; SSN : supraspinatus ; L CHL : ligament huméral latéral ; M CHL : ligament coraco huméral médial ; SSC : subcoraco scapularis	49
Figure 11 : Répartition des étiologies en fonction du nombre de patients.	51
Figure 12 : Répartition en pourcentage des CTA en fonction de la classification d'Hamada.....	51
Figure 13 : Répartition en pourcentage des RCTA et RCT.	51
Figure 14 : Mobilités moyennes pré et post-opératoires en degrés.	59
Figure 15 : Niveau de rotation interne active en fonction du nombre de patients en pré et post-opératoire.	61
Figure 16 : Etiologie des reprises.	62
Figure 17 : Répartition en nombre de patients du phénomène « Notch ».	63



Figure 18 : Répartition en pourcentage du « notch » en fonction de son grade.
..... 63

Figure 19 : Ce graphique montre les Odds Ratios (avec un intervalle de confiance de 95%) du taux de complications précoces et tardives des épaules opérées toutes les 10 épaules opérées. 89



TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Répartition des patients et des arthroplasties en fonction du sexe.	24
Tableau 2: Mode de fixation du pivot huméral.....	34
Tableau 3: Scores fonctionnels post-opératoires.	57
Tableau 4: Résultats post-opératoires du score fonctionnel ASES.	57
Tableau 5: Douleur subjective pré-opératoire.	58
Tableau 6: Satisfaction subjective post-opératoire.....	58
Tableau 7: Mobilités pré et post-opératoire en degrés.....	59
Tableau 8: Rotation interne active en pré-opératoire.	60
Tableau 9: Rotation interne active en post-opératoire.....	60
Tableau 10: Type de complication retrouvée dans la série.	61
Tableau 11: Nombre de complication et de reprise de la série.....	62
Tableau 12: Caractéristiques sociodémographiques ; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=74). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.	67
Tableau 13: Mobilités pré-opératoires; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=74). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.	67
Tableau 14: Mobilités post-opératoires ; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=68). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.	68



Tableau 15: Caractéristiques chirurgicales ; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=74). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.	68
Tableau 16: Evaluation fonctionnelle post-opératoire ; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=61). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.	69
Tableau 17: Recul ; analyse univariée par le modèle de régression logistique univariée (N=68). Etude de cohorte rétrospective hospitalière du CHU de Limoges.	70
Tableau 18: Analyse multivariée par régression logistique.....	70
Tableau 19: Modèle final de l'analyse multivariée par régression logistique.	71
Tableau 20: Résultat du score de Constant et Constant pondéré dans différentes séries.....	80
Tableau 21: Comparaison des résultats cliniques en fonction du recul. [28]	81
Tableau 22: Résultat du score de Constant dans le cadre des polyarthrites rhumatoïdes versus la série de Limoges.	81
Tableau 23: Mobilités actives post-opératoires dans le cadre des « Rotator Cuff Tear Arthroopathie » versus la série de Limoges.....	82
Tableau 24: Mobilités actives post-opératoires dans le cadre des « Rotator Cuff Tear » versus la série de Limoges.	83
Tableau 25: Mobilités actives post-opératoires dans le cadre des polyarthrites rhumatoïdes versus la série de Limoges.	84
Tableau 26: Taux d'infection et de luxation post RTSA dans la littérature.	86
Tableau 27: Taux de complications et de révision après arthroplastie inversée d'épaule.	88



SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne 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 les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

PELISSIER (Maxime). Evaluation du « Scapular Notching ». Etude de 74 arthroplasties inversées d'épaule à 33 mois de recul moyen.

Résumé :

Introduction : Avec l'avènement de l'arthroplastie inversée d'épaule un nouveau phénomène est apparu, le « Scapular Notching ». Nous avons voulu évaluer sa fréquence, les facteurs l'influençant, son évolution et son retentissement clinique.

Matériel et méthode : Il s'agit d'une étude rétrospective avec un recul moyen de 33 mois, sur 74 arthroplasties inversées d'épaule. Ont été exclues les fractures, les reconstructions sur tumeurs, les totalisations et les révisions. Les patients ont été évalués cliniquement à la consultation, et une analyse radiologique du « Notch » effectuée.

Résultats : Le taux de « Scapular Notching » retrouvé est de 19.4%. Seul le recul influence son apparition. Plus le recul augmente plus son taux d'apparition diminue. Nous n'avons pas retrouvé d'association statistiquement significative entre le « Notch » et un retentissement clinique.

Discussion : Tout comme Boileau et Valenti qui trouvaient respectivement 19% et 0% de « Scapular Notching » notre résultat est bien inférieur au taux de 44-96% des séries publiés jusqu'alors. Le positionnement de la glénosphère et le « neck-shaft angle » semblent être des facteurs l'influençant, même si nous n'avons pu les étudier dans notre série. Nous n'avons pas retrouvé d'association significative entre le « Scapular Notching » et le retentissement clinique. Les résultats dans la littérature sont contradictoires à ce sujet. Il semble que seuls les grades 3 et 4 aient un impact clinique. Or ils apparaissent pour des reculs plus importants.

Conclusion : On peut fortement diminuer le taux de « Scapular Notching ». Le positionnement de la glénosphère et le « neck-shaft angle » semblent l'influencer. Plus le recul augmente plus son taux d'apparition diminue, mais plus son grade est sévère. Il va falloir montrer qu'il existe un retentissement clinique dû au « Notch » à long terme, sinon pourquoi s'efforcer de le prévenir.

ORTHOPEDIE-TRAUMATOLOGIE

Mots-clés :

Arthroplastie inversée, épaule, encoche scapulaire, complications.

UNIVERSITE DE LIMOGES-FACULTE DE MEDECINE

2, rue du Docteur Marcland 87025 LIMOGES CEDEX

