

EXACTECH | E PAULE

Technique Opératoire



equinox[®]

Tige Platform Fx
Shoulder System

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1	2. TECHNIQUE OPERATOIRE DETAILLEE	
SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME	2	POUR PROTHESE FX INVERSEE	18
HEMI-ARTHROPLASTIE :		INDICATIONS	18
PRINCIPAUX TEMPS OPERATOIRES.....	4	CONTRE-INDICATIONS	18
1. HEMI-ARTHROPLASTIE		PLANIFICATION PRE-OPERATOIRE	19
TECHNIQUE OPERATOIRE	6	INSTALLATION DU PATIENT.....	19
INDICATIONS	6	VOIE D'ABORD.....	19
CONTRE-INDICATIONS	6	Voie Delto-pectorale.....	19
PLANIFICATION PRÉ-OPÉRATOIRE	7	Voie Supéro-latérale.....	19
INSTALLATION DU PATIENT.....	7	PRÉPARATION DE LA GLÈNE	19
VOIE D'ABORD.....	7	Exposition	19
PRÉPARATION HUMÉRALE	9	Fraisage de la cavité glénoïde.....	20
Essais.....	9	Les fraises-pilotes.....	21
Rétroversion - Partie distale		Les fraises canulées	22
de la gouttière bicipitale (Visible)	9	Forage du logement du plot de	
Rétroversion - Partie distale		fixation avec chambre de greffe.....	22
de la gouttière bicipitale (Non visible).....	9	Insertion du greffon dans le plot de fixation... 23	
CALOTTE HUMÉRALE D'ESSAI		Fixation de l'embase glénoïdienne.....	23
& RÉDUCTION D'ESSAI	10	Mise en place de la glénosphère d'essai.....	25
Détermination de la position		PRÉPARATION HUMÉRALE	28
en hauteur de la tige humérale	10	Essais.....	28
Réplicateur d'essai	10	Rétroversion - Partie distale de la gouttière	
Mise en place de la calotte d'essai	10	bicipitale (Visible)	28
Conseils pour déterminer en per-opératoire la		Rétroversion - Partie distale de la gouttière	
position en hauteur de la tige humérale		bicipitale (Non visible)	28
Réduction d'essai	10	Platine humérale d'essai et Insert d'essai	29
RÉDUCTION AVEC L'IMPLANT		RÉDUCTION AVEC L'IMPLANT	
DÉFINITIF EN PLACE	11	DÉFINITIF EN PLACE	31
Cimentage de la tige Fx	11	Cimentage de la tige humérale Fx.....	31
Fixation des tubérosités.....	12	FERMETURE.....	33
Cerclage et mise en place des sutures	12	ABORD DELTO-PECTORAL	33
Technique de mise en place des		ABORD SUPÉRO-LATÉRAL.....	33
sutures pour l'épaule droite	13	ABLATION DE LA GLÉNOSPHERE	33
Fixation de la calotte humérale.....	13	RÉÉDUCATION POST-OPÉRATOIRE.....	33
Serrage des sutures de		3. REPRISE D'UNE HEMI-ARTHROPLASTIE	
fixation des tubérosités	14	PAR PROTHESE INVERSEE	34
Contrôle de stabilité.....	14	REFERENCES - IMPLANTS.....	36
RÉÉDUCATION POST-OPÉRATOIRE	15	REFERENCES - INSTRUMENTATION	38
TRAVAIL DE L'AMPLITUDE DE MOUVEMENT.....	15		
PROTHESE FX INVERSEE:			
PRINCIPAUX TEMPS OPERATOIRES.....	16		

CONCEPTEURS DE LA TIGE PLATFORM FX EQUINOXE®:

Pierre-Henri Flurin, MD

Surgical Clinic of Bordeaux, Merignac (France)

Sean Grey, MD

Orthopaedic Center of the Rockies

Richard B. Jones, MD

Southeastern Sports Medicine

Howard D. Routman, DO

Atlantis Orthopaedics

Thomas W. Wright, MD

University of Florida

Joseph D. Zuckerman, MD

NYU Hospital for Joint Diseases

INTRODUCTION

Le Système Equinox redéfinit le concept de reconstruction "anatomique". La tige humérale de première intention permet d'ajuster indépendamment les quatre paramètres anatomiques essentiels in situ. La prothèse d'épaule inversée est optimisée pour minimiser à la fois les encoches scapulaires et les contraintes sur la glène, et conserve une totale compatibilité avec la tige de première intention et la tige Platform Fx. L'aileron antéro-externe décalé et les zones d'appui tubérositaire asymétriques de la tige Platform Fx définissent les standards de la nouvelle génération de prothèses pour le traitement des fractures complexes. Grâce à leur plate-forme commune, la tige de première intention et la Tige Fx Equinox offrent au chirurgien la possibilité d'opter en per-opératoire pour une héli-arthroplastie, une arthroplastie par prothèse totale de première intention, ou une arthroplastie par prothèse totale inversée. De plus, en cas de reprise, le chirurgien peut convertir sans difficulté la prothèse de première intention ou la prothèse pour fracture (Fx) en prothèse inversée.

Tous les aspects du Système Equinox - dont le protocole opératoire - ont été étudiés par le groupe de concepteurs tout au long du processus de développement. La technique de pose est décrite dans les moindres détails, depuis la planification pré-opératoire jusqu'à la rééducation post-opératoire, ce qui est indispensable, sachant que bon nombre de prothèses d'épaule sont implantées par des chirurgiens ne traitant que quelques cas par an. Il existe de nombreuses façons d'aborder chaque temps d'une arthroplastie d'épaule, et en théorie, chaque chirurgien doit pouvoir choisir sa méthode préférée. Toutefois, en ce qui concerne le Système Equinox, le succès de l'intervention repose en grande partie sur le respect des recommandations des concepteurs.

La première étape du développement a été de déterminer la fréquence, chez le sujet âgé, des fractures complexes nécessitant la pose d'une prothèse d'épaule inversée, ainsi que la fréquence des dilemmes per-opératoires entre prothèse inversée et héli-arthroplastie. Nous pensons que la Tige Platform Fx Equinox permet, mieux que

toute autre, une bonne fixation des tubérosités. Les zones d'appui tubérositaire asymétriques permettent une reconstruction stable des fragments osseux. Correctement positionné en bas de la gouttière bicipitale, l'aileron antéro-externe décalé facilite la détermination de la rétroversion. En outre, la tige est totalement compatible avec les composants de la prothèse inversée, permettant au chirurgien de traiter des fractures aiguës par héli-prothèse ou prothèse inversée en conservant la tige initiale.

Outre le protocole opératoire très détaillé élaboré par les concepteurs et qu'il est vivement recommandé de lire au moins une fois avant l'utilisation du Système Equinox, nous résumons également à l'intention de l'opérateur et du personnel de bloc les principaux temps opératoires.

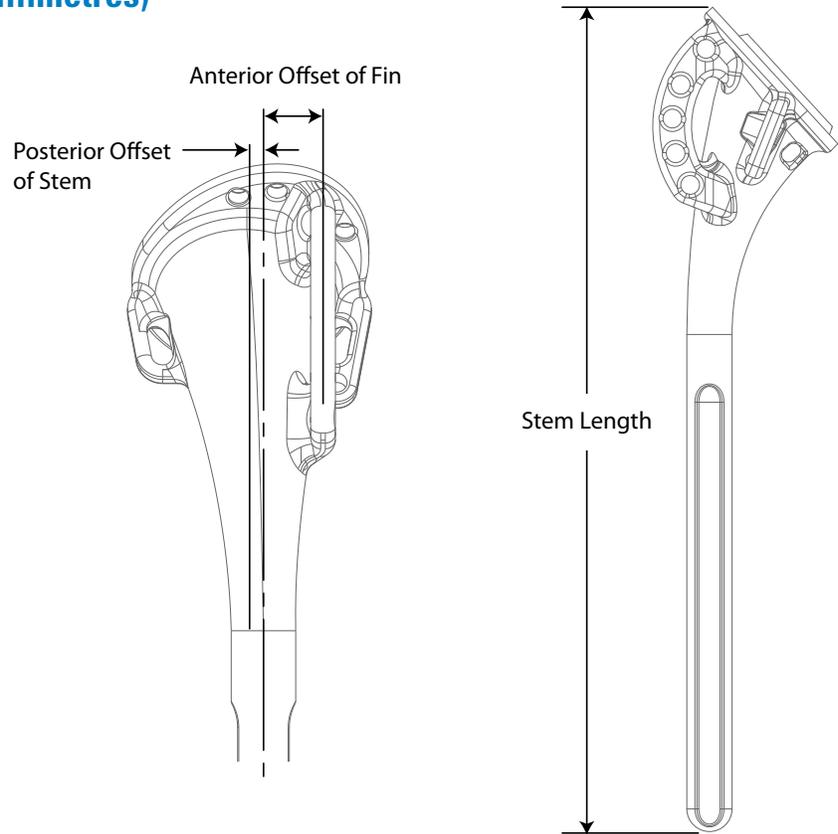
Nous espérons que le Système Equinox et sa technique opératoire permettront aux chirurgiens et personnel de bloc de vivre "un jour d'exception au bloc opératoire".

Respectueusement vôtre,

Pierre-Henri Flurin, MD
Sean Grey, MD
Richard B. Jones, MD
Howard D. Routman, DO
Thomas W. Wright, MD
Joseph D. Zuckerman, MD

SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME

(Toutes les dimensions sont en millimètres)



TIGE POUR FRACTURE (FX)

Diamètre distal	Longueur	Côté	Matériau	Finition de surface			Déport postérieur intrinsèque	Déport antérieur de l'aileron
				Zones d'appui tubérisitaire	Reste de la tige	Orifices de suture		
6,5	120 & 200	Droit & Gauche	Ti-6Al-4V	Sablage à gros grain (16)	Surface satinée, polibrillante	Bords arrondis	1,8	6,0
8,5	140						1,8	7,5
10,5							1,8	7,5
12,5							1,8	7,5

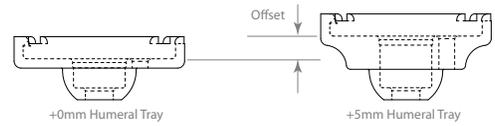
CALOTTES HUMERALES

Diamètre (mm)	Hauteur (mm)			Déport (mm)	Matériau	Offset
	PM	GM	Etendue			
38	16	19		0	Co-Cr	
41	16	20		0		
44	17	21		1,5		
47	18	22	26	1,5		
50	19	23	27	1,5		
53	20	24	28	1,5		

COMPARAISON DEPORT INSERTS / PLATINES HUMERALES

	Inserts Huméraux +0mm (Standard & Constraints)	Inserts Huméraux + 2.5 mm (Standard & Constraints)
Platine Humérale +0	0	2,5
Platine Humérale +5	5	7,5
Platine Humérale +10	10	12,5
Platine Humérale +15*	15	17,5

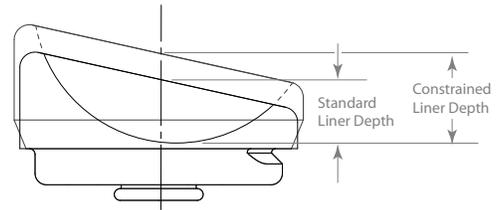
* sur commande



COMPARAISON EPAISSEUR

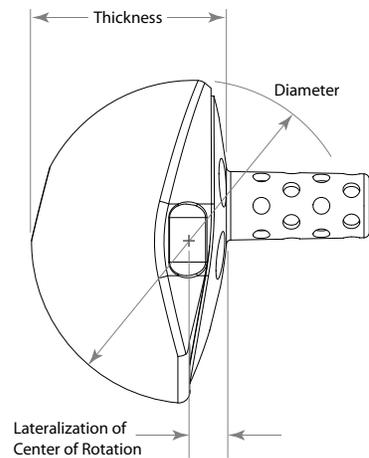
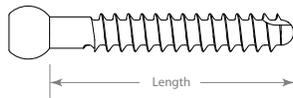
	Epaisseur Insert Standard (+0 mm et +2.5 mm)	Epaisseur Insert Contraint (+0 mm et +2.5 mm)
Inserts Huméraux 38	8,5	12,0
Inserts Huméraux 42	8,8	12,6
Inserts Huméraux 46*	8,9	13,1

* sur commande



VIS DE COMPRESSION

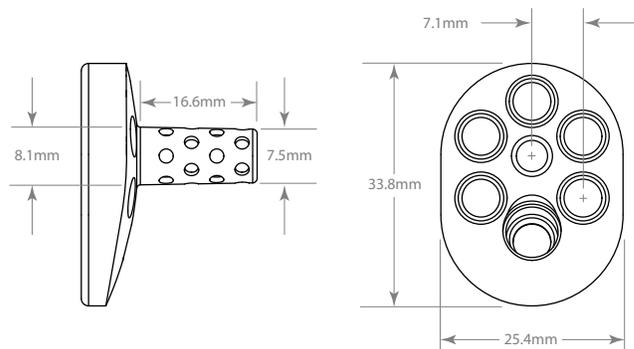
Diamètre	Longueur	Couleur
4,5	18	Blanc
	22	Noir
	26	Orange
	30	Bleu
	34	Rouge
	38	Vert
	42	Jaune
	46	Violet



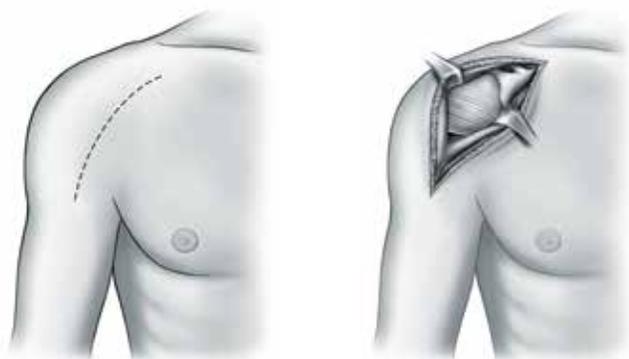
GLENOSPHERE / EMBASE GLENOIDIENNE

	Diamètre	Epaisseur	Latéralisation moyenne du centre de rotation
Glénosphère 38	38	23,1	2,3
Glénosphère 42	42	25,1	
Glénosphère 46*	46	27,1	2,3

* sur commande



HEMI-ARTHROPLASTIE - PRINCIPAUX TEMPS OPERATOIRES



A Voie d'abord



B Alésage de l'humérus



C Alignement de l'aileron avec la gouttière bicipitale



D Mise en place de la tige Fx d'essai



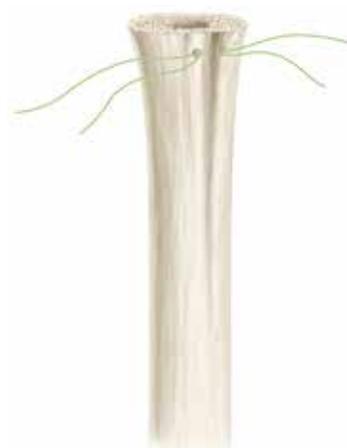
E Maintien de la position en hauteur



F Fixation du répliqueur



G Alignement de la calotte d'essai



H Perçage des trous pour sutures verticales



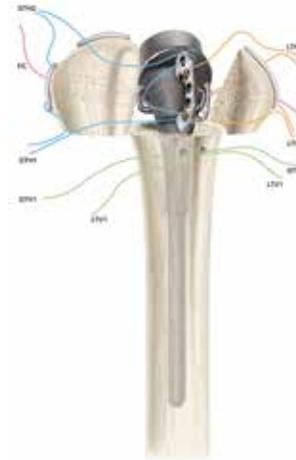
I Verrouillage de la vis à serrage dynamométrique



J Mise en place de l'implant définitif



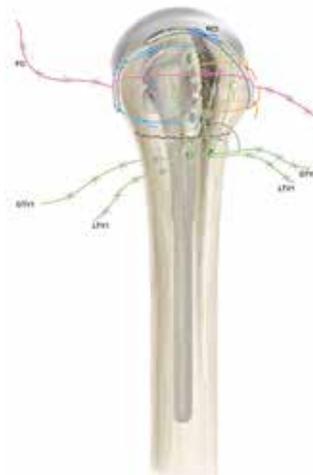
K Réinsertion des tubérosités



L Mise en place des sutures horizontales pour le trochiter et le trochin (GTH et LTH) et cerclage



M Fixation des sutures horizontales puis de celles de l'intervalle des rotateurs



N Fixation des sutures verticales : trochin puis trochiter



O Fixation du cerclage

TECHNIQUE OPERATOIRE POUR UNE EPAULE DROITE

1. Hémi-arthroplastie
2. Prothèse Fx inversée
3. Reprise d'une hémi-arthroplastie par prothèse inversée

1. HEMI-ARTHROPLASTIE: TECHNIQUE OPERATOIRE DETAILLÉE

INDICATIONS

Les Prothèses d'Epaule Equinoxe sont conçues pour être implantées chez des patients ayant atteint la maturité osseuse, et souffrant d'une pathologie dégénérative ou d'une fracture de l'articulation gléno-humérale justiciable d'une hémi-arthroplastie.

- La tige cimentée de première intention, la tige de révision (longue), les tiges pour fracture (Fx) ainsi que tous les implants glénoïdiens sont prévus pour une implantation cimentée.
- Les tiges humérales press-fit sont prévues pour une implantation sans ciment mais sont également compatibles avec une implantation cimentée (satisfaisant ainsi les préférences individuelles du chirurgien).
- Les composants huméraux de la prothèse inversée peuvent être utilisés soit en première intention avec fixation cimentée, soit dans les cas de révision où l'implant huméral est bien ancré et stable.
- Les calottes humérales sont compatibles avec les deux types d'ancrage : press-fit, ciment.

Les indications cliniques des implants huméraux de PREMIERE INTENTION (P), de REVISION (L), et pour FRACTURE (F) sont les suivantes :

P	L	F	Indications :
√	√		Arthrite rhumatoïde, omarthrose, ostéonécrose, dégénérescence post-traumatique.
√	√		Anomalies congénitales chez un sujet ayant atteint la maturité osseuse.
√			Nécrose primitive ou secondaire de la tête humérale.
√		√	Fracture de la tête humérale avec déplacement des tubérosités.
√	√		Pathologies non traitables par arthrodèse ou arthroplastie de résection de la tête humérale.
√	√		Reprise d'implant huméral dans les cas où tous les autres traitements ou dispositifs ont échoué (à condition de disposer d'un stock osseux permettant un ancrage fiable).

		√	Fractures humérales proximales déplacées à 3 ou 4 fragments.
	√		Fractures spiroïdes et autres fractures du tiers moyen de l'humérus (associées à une pathologie dégénérative de l'épaule).
	√		Reprise d'échec d'arthroplastie nécessitant un ancrage distal.
√	√		Restauration de la mobilité de l'articulation après interventions antérieures (p.ex. arthrodèse).

La Prothèse Equinoxe Inversée est indiquée chez les patients ayant atteint la maturité osseuse et souffrant d'omarthrose avec rupture de coiffe massive et irréparable. Une autre indication est l'échec d'arthroplastie de l'épaule avec déficience fonctionnelle de la coiffe ayant entraîné l'ascension de la tête humérale.

La Prothèse Equinoxe Platform Fx est indiquée chez les patients ayant atteint la maturité osseuse et présentant une fracture aigüe de l'humérus proximal avec déplacement des tubérosités, une fracture déplacée à 3 ou 4 fragments de l'humérus proximal (hémi-arthroplastie), ou une fracture aigüe de l'humérus proximal avec échec d'arthroplastie totale de première intention. Cette prothèse est également indiquée dans les cas de fracture aigüe de l'humérus proximal associée à une omarthrose avec rupture de coiffe massive et irréparable ayant entraîné l'ascension de la tête humérale (arthroplastie totale d'épaule inversée). La Tige Equinoxe Platform Fx doit impérativement être cimentée.

CONTRE-INDICATIONS

Le Système Equinoxe est contre-indiqué dans les cas suivants :

- Ostéomyélite de l'humérus proximal ou de l'omoplate ; dans le cas où une infection systémique ou une infection secondaire distante est suspectée ou avérée, l'implantation de la prothèse doit être différée jusqu'à la guérison de l'infection.
- Stock osseux inadéquat ou déformation osseuse n'offrant pas un bon support et/ou un bon ancrage de la prothèse.
- Troubles neuromusculaires.
- Grave lésion du plexus brachial.
- Deltoïde non fonctionnel.
- Age, poids, ou niveau d'activité du patient faisant craindre un échec précoce de l'arthroplastie.
- Patient non coopératif ou incapable de respecter les instructions post-opératoires.
- Abus d'alcool, drogue ou autres substances.
- Toute pathologie concomitante susceptible de compromettre le fonctionnement ou la longévité de la prothèse.

PLANIFICATION PRE-OPERATOIRE

La reconstruction de l'humérus proximal doit prendre en compte deux facteurs : le traumatisme et le patient. En ce qui concerne le premier facteur, un élément essentiel est l'importance du déplacement des tubérosités qui indique le degré d'atteinte des parties molles, et est associée à un risque accru d'ostéonécrose. Autres éléments importants : le degré de comminution et la qualité de l'os qui peuvent compromettre l'ancrage de la prothèse.

En ce qui concerne le facteur patient, l'âge et les besoins fonctionnels sont à prendre en considération. La présence de déficits fonctionnels pré-existants dans le membre atteint est également un élément important à prendre en compte dans l'indication de l'arthroplastie. En effet, le patient doit être en mesure de participer activement au protocole de rééducation post-opératoire qui est essentiel pour le succès de l'intervention.

Déterminer la position en hauteur de la tête humérale et la longueur de l'humérus est un véritable défi dans les fractures proximales à 3 et 4 fragments. La méthode pré-opératoire la plus répandue consiste à se référer à la position de la tête humérale sur les radiographies de face de l'humérus controlatéral intact.

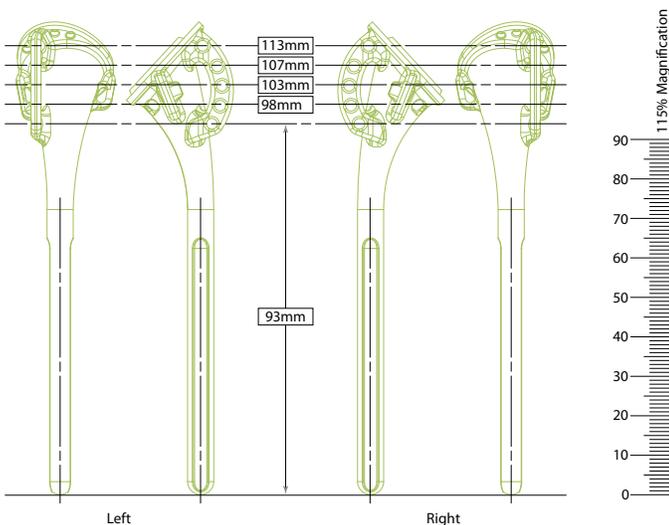
Cette position étant établie, marquer un repère sur le cliché de face en utilisant les calques radiologiques Equinoxe. Définir ensuite la position en hauteur de la tige humérale par rapport au trait de fracture. Evaluer le diamètre de la tige à implanter en se basant sur le diamètre du canal médullaire ; si l'alésage est correctement effectué, la tige doit être entourée d'une couche de ciment de 0,5 mm d'épaisseur. Il est important de garder à l'esprit que les orifices de suture de l'aileron de l'implant d'essai correspondent exactement à ceux de l'implant définitif.

INSTALLATION DU PATIENT

Le patient doit être installé en décubitus dorsal sur la table d'opération. Le relèvement du dossier à environ 30° place le patient en position demi-assise ("beach chair" modifiée). Le patient doit être amené près du bord de la table, le membre supérieur pendant, avec un petit coussin placé sous l'omoplate. Un dispositif spécial de positionnement peut être utilisé. Un fixe-corps est recommandé pour maintenir cette position en per-opératoire. La préparation et le champage du membre supérieur sont effectués pour permettre une mobilisation totale pendant l'intervention.

VOIE D'ABORD

L'incision delto-pectorale rectiligne débute au bord externe du sommet de la coracoïde, et s'étend vers le bas et en dehors jusqu'à l'insertion du muscle



Calque radiologique
Calque pour Tige Platform Fx 6,5 mm

deltoïde. Les parties molles sont divisées et les lambeaux médiaux et latéraux relevés afin d'exposer les plans profonds (*Figure 1*).

Le sillon delto-pectoral est identifié grâce à la veine céphalique. Celle-ci est généralement écartée en dehors en même temps que le deltoïde ; dans certains cas, il est plus facile de l'écartier en dedans avec le grand pectoral. L'important est de la protéger soigneusement de toute lésion pendant toute l'intervention.

On mobilise l'espace sous-deltoïdien ainsi que le grand pectoral. Le tendon conjoint est identifié et l'aponévrose clavi-pectorale incisée au bord interne du tendon conjoint. L'hématome fracturaire est en principe parfaitement visible. Le tendon conjoint et le grand pectoral sont écartés en dedans et le deltoïde en dehors. Ce geste est grandement facilité par l'utilisation d'un écarteur autostatique. L'évacuation de l'hématome permet de bien visualiser les structures profondes. Le tendon bicipital est identifié et repéré par une suture d'attente ; il facilite l'orientation des deux tubérosités.

Le trochin se situe en dedans du tendon bicipital et le trochiter en haut et en dehors. Repérer soigneusement chaque tubérosité par une suture N° 2 pour faciliter leur mobilisation ultérieure. Il est conseillé de placer ces sutures aux points d'insertion des tendons et non dans les tubérosités elles-mêmes pour éviter tout risque de fragmentation du trochiter et du trochin. Le trochin est mobilisé et écarté en dedans, le trochiter en dehors et vers le haut pour une bonne visualisation du segment articulaire (*Figure 2*).

Dans les fractures à 4 fragments, le segment articulaire est généralement libre de toute insertion tendineuse et facile à retirer. Le ligament acromio-coracoïdien doit être identifié à son insertion sur la coracoïde et suivi jusqu'à son insertion sur l'acromion. Dans la mesure du possible, préserver l'intégrité de ce ligament qui contribue à la stabilité antéro-supérieure.

Le segment articulaire étant retiré et les tubérosités rétractées, inspecter soigneusement la surface articulaire de la glène qui, dans la majorité des cas, est intacte. Mais il est important de bien la visualiser pour s'assurer qu'il n'existe aucune lésion dégénérative ou aigüe pré-existante. Le nerf axillaire est normalement palpable à la face antéro-inférieure de la glène. Sa continuité peut être confirmée par le TUG test qui consiste à palper le nerf à son passage autour du col huméral à la face profonde du deltoïde, et à son passage au-dessous de la glène, et à appliquer un mouvement de va-et-vient. A ce stade, l'humérus doit être placé en extension afin d'exposer la partie supérieure de la diaphyse humérale.

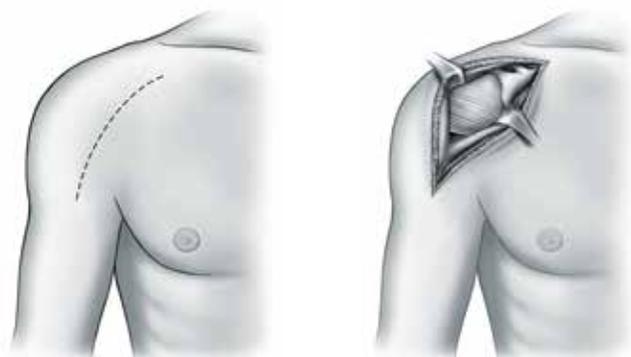


Figure 1
Incision et Exposition

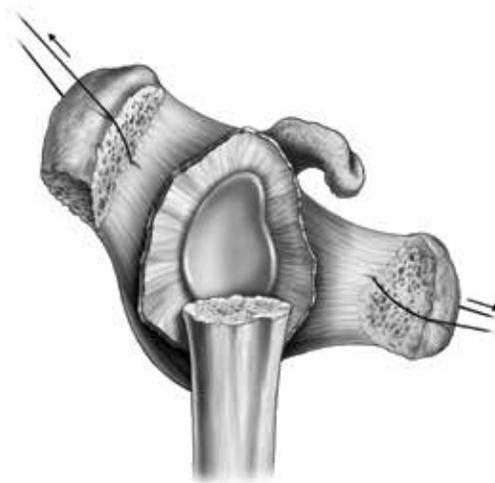


Figure 2
Exposition de la surface articulaire de la glène



Figure 3
Insertion de l'alésoir

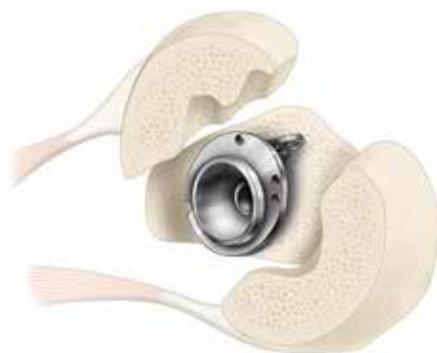


Figure 4
Alignement de l'aileron avec la gouttière bicipitale



Figure 5
Mise en place de la tige Fx d'essai

PREPARATION HUMERALE

Aléser progressivement le canal médullaire à l'aide d'alésoirs cannelés de taille croissante jusqu'au contact cortical, en commençant par la Taille 7 mm (Figure 3). Afin d'éviter le suralésage, se référer au diamètre planifié de la tige. Les cannelures de l'alésoir 7 mm possèdent une rainure proximale qui sert de repère de profondeur pour une bonne adaptation de la tige en partie distale. Pour toutes les autres tailles d'alésoir, c'est le sommet des cannelures qui sert de repère de profondeur (à noter que les tiges Fx 8,5 mm, 10,5 mm et 12,5 mm sont 20 mm plus longues que la taille 6,5 mm).

L'utilisation d'un restricteur de ciment est affaire de préférence personnelle. Cependant, un restricteur de ciment de la taille appropriée améliore indéniablement la répartition du ciment. Celui-ci doit être introduit après l'alésage et avant la fixation du positionneur de tige sur l'humérus afin d'éviter tout conflit avec les broches de Kirschner.

Essais

La tige Fx d'essai doit être de même taille que l'alésoir final. Vérifier qu'elle correspond bien au côté opéré : "Right" (Droit) ou "Left" (Gauche).

Rétroversion - Partie distale de la gouttière bicipitale (visible)

La rétroversion se détermine en alignant l'aileron antéro-externe de la tige Fx d'essai avec la face postérieure de la gouttière bicipitale distale (Figure 4). L'analyse informatique des données de notre étude anatomique sur cadavres humains a démontré qu'en respectant cet alignement, on pouvait déterminer la rétroversion aussi précisément qu'avec la technique traditionnelle qui consiste à utiliser un angle fixe pré-établi par rapport à l'axe épicondylien.¹

Rétroversion - Partie distale de la gouttière bicipitale (non visible)

Normalement, on peut visualiser la partie distale de la gouttière bicipitale. Dans le cas contraire, utiliser la technique habituelle qui consiste à placer l'implant à 20° de rétroversion par rapport à l'avant-bras. Le chirurgien doit alors fixer l'introducteur de tige de première intention sur la tige Fx d'essai et visser le guide de rétroversion (Figure 4). En alignant le guide avec l'axe de l'avant-bras, la tige Fx d'essai sera automatiquement placée à 20° de rétroversion (Figure 5). Il est recommandé de marquer la position exacte de l'aileron sur la corticale de l'humérus afin de retrouver ensuite ces 20° de rétroversion lors de la mise en place de l'implant définitif.

CALOTTE HUMERALE D'ESSAI & REDUCTION D'ESSAI

Détermination de la position en hauteur de la tige humérale

Introduire la tige Fx d'essai dans le canal huméral à la profondeur déterminée lors de la planification pré-opératoire (p.ex. par comparaison avec l'épaule controlatérale) ou selon l'appréciation du chirurgien (voir "Conseils pour déterminer en per-opératoire la position en hauteur de la tige humérale"). Placer le positionneur de tige Fx sur la diaphyse humérale. Insérer les deux fiches du dispositif respectivement dans les orifices supérieurs et inférieurs de l'aileron de la tige d'essai. Introduire ensuite deux broches de Kirschner \varnothing 1,5 mm dans la diaphyse humérale à travers les orifices du positionneur pour le stabiliser sur la corticale. Sélectionner la position et l'espacement des orifices qui assureront la fixation la plus stable. La rangée du milieu permet au chirurgien d'effectuer des ajustements en hauteur de \pm 4 mm lors de la réduction d'essai (par simple repositionnement du dispositif, en utilisant une rangée d'orifices supérieure ou inférieure) (Figure 6).

Réplicateur d'essai

Assembler la réplicateur d'essai à angle fixe (0 mm) à la tige d'essai, et serrer la vis rétentive à l'aide de l'extracteur de vis de verrouillage (Figure 7).

Mise en place de la calotte d'essai

Choisir tout d'abord la calotte d'essai correspondant à la taille de la tête humérale réséquée. L'excentration de la calotte d'essai est dictée par l'anatomie et/ou la tension des parties molles évaluée lors de la réduction d'essai des tubérosités (Figure 8).

Conseils pour déterminer en per-opératoire la position en hauteur de la tige humérale

- "PULL-DOWN" Test - La calotte d'essai étant en place, tirer doucement sur le bras : le sommet de la calotte doit affleurer le bord de la cavité glénoïde.
- "FINGER" Test - On doit pouvoir insérer un doigt entre le trochiter et l'acromion.
- Réunifier soigneusement les tubérosités sous la calotte.
- En l'absence de comminution médiale et d'os métaphysaire sur le fragment céphalique, le calcar de la tige humérale peut s'appuyer directement sur cette console médiale, ce qui déterminera le positionnement en hauteur.

Réduction d'essai

La réduction d'essai est un temps crucial car elle définit les paramètres permettant d'obtenir un montage stable. Une fois la calotte humérale réduite sur la glène, les tubérosités sont repositionnées. Le tendon bicipital passe juste entre les deux tubérosités. Une traction sur les sutures tubérositaires non seulement les maintient en place, mais permet également d'évaluer la stabilité avec précision. Lorsqu'on évalue la tension des parties molles, les écarteurs autostatiques doivent être desserrés.



Figure 6

Maintien de la position en hauteur



Figure 7

Fixation du réplicateur



Figure 8

Alignement de la calotte humérale d'essai

Diamètre (mm)	Hauteur (mm)			Déport (mm)	Matériau
	PM	GM	Etendue		
38	16	19		0	Co-Cr 
41	16	20		0	
44	17	21		1.5	
47	18	22	26	1.5	
50	19	23	27	1.5	
53	20	24	28	1.5	

Figure 9
Gamme des calottes humérales



Figure 10
Sutures en place sur la diaphyse humérale



Figure 11a
Verrouillage de la vis à serrage dynamométrique sur le banc d'assemblage



Figure 11b
Rupture de la vis autosécable *in situ*

La translation de la calotte humérale en directions postérieure, inférieure et antérieure permet une bonne évaluation de la stabilité. Une translation postéro-inférieure de la calotte sur la glène de 50 % maximum reste acceptable, mais la translation antérieure ne doit pas excéder 25 %. Dans le cas contraire, il convient de ré-évaluer la position de la calotte pour s'assurer qu'il ne s'est pas produit d'enfoncement ou de rotation à l'intérieur du canal.

Le fait de pouvoir ajuster l'épaisseur de la calotte permet d'optimiser la stabilité et l'amplitude articulaire (Figure 9). En cas d'hyperlaxité des parties molles, il faut réduire la hauteur de la calotte (PM), et inversement, en cas de tension excessive, augmenter sa hauteur (GM). A chaque fois, la stabilité doit être ré-évaluée. Lorsque la réduction d'essai est satisfaisante, on peut retirer la tige d'essai. Sauf indication contraire, c'est la calotte PM qui est utilisée dans la majorité des cas.

REDUCTION AVEC L'IMPLANT DEFINITIF EN PLACE

Cimentage de la tige Fx

Pour retirer la tige Fx d'essai, laisser le positionneur de tige en place et retirer les deux fiches insérées dans l'aileron. En l'absence de positionneur, on peut marquer la position de l'aileron antéro-externe et noter la distance par rapport aux deux orifices pour référence ultérieure lors de la mise en place de l'implant définitif.

Forer deux trous dans la corticale humérale, environ 1,5-2,0 cm au-dessous du col chirurgical, en dehors de la gouttière bicipitale. Insérer deux sutures non résorbables N° 5 dans l'un des orifices et les faire ressortir par le second orifice (Figure 10). Ces sutures verticales serviront à la fixation des tubérosités. Irriguer copieusement le canal médullaire et éliminer tous les débris d'os spongieux.

Placer la tige définitive dans le banc d'assemblage, fixer le répliqueur à angle fixe 0 mm, et verrouiller la vis à serrage dynamométrique (Figure 11a).

Note : Dans le cas de l'utilisation d'un répliqueur décalé, s'assurer que le déport est à 6 heures, sauf s'il existe des repères anatomiques fiables.

Le répliqueur peut également être assemblé *in situ* (Figure 11b).

Eviter de pressuriser le ciment pour ne pas risquer d'éclatement de la diaphyse humérale. Sécher soigneusement l'intérieur du canal médullaire à l'aide de compresses avant de procéder au cimentage. Le ciment est mélangé puis injecté au pistolet.

Introduire l'implant définitif dans la cavité préparée. Insérer les deux fiches supérieures et inférieures dans l'aileron antéro-externe, à travers le positionneur de tige (Figure 12). S'assurer que les deux sutures diaphysaires sont bien mobiles. Vérifier qu'il n'y a pas de ciment dans l'anse postérieure ou l'orifice médial pour cerclage, signe que l'implant est bien positionné à la même hauteur et orienté de la même façon que la tige d'essai.

Lorsque le ciment est dur, vérifier que le répliqueur est bien sec et exempt de tous débris.

Fixation des tubérosités

La bonne fixation des tubérosités sur la prothèse et la diaphyse est déterminante pour le succès de l'intervention. Une réinsertion correcte et un ancrage fiable ont une forte incidence en post-opératoire sur l'indolence, l'amplitude de mouvement, et la fonction globale de l'articulation.

Une fenêtre de greffe est prévue pour favoriser l'apposition osseuse. Insérer des greffons d'os spongieux (prélevés sur la tête humérale) entre la diaphyse et les tubérosités, et entre le trochiter et le trochin pour faciliter leur consolidation et permettre une reconstruction anatomique. En l'absence d'os spongieux utilisable, opter pour un implant Optecure®.

Cerclage et Mise en place des sutures

Principes de fixation des tubérosités :

1. 2 sutures horizontales autour de chaque tubérosité pour les plaquer contre la tige (Figure 13);
2. 1 suture longitudinale reliant la diaphyse à chaque tubérosité pour les amener en bonne position sur la diaphyse, au-dessous de la surface articulaire de la prothèse
3. 1 dernière suture pour le cerclage, qui solidarise les tubérosités entre elles et avec la tige, et renforce la stabilité du montage.

Pour sécuriser les tubérosités sur la tige, nous conseillons d'utiliser des sutures non résorbables N° 5. La réinsertion des tubérosités s'effectue avec le bras à environ 20° d'abduction et 0° de flexion.



Figure 12
Mise en place de l'implant définitif

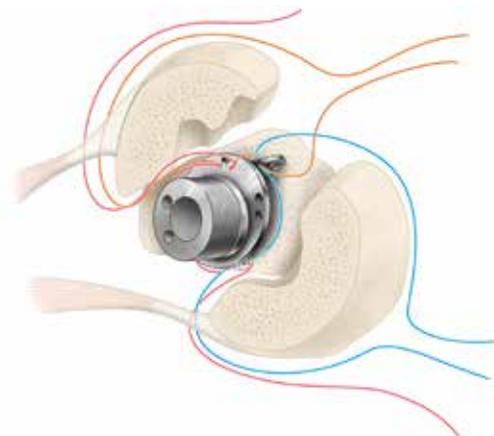
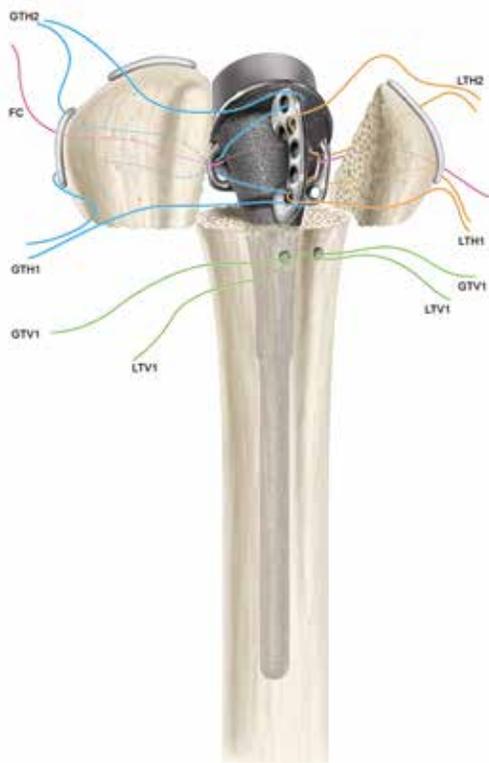


Figure 13
Réinsertion des tubérosités



Technique de mise en place des sutures 1a, 1b, 1c

Technique de mise en place des sutures pour une épaule droite

Etape 1a : Trochiter Passer 2 sutures horizontales entre le trochiter et la tige humérale. La première suture (GTH1) doit traverser la partie inférieure du tendon du sous-épineux, à son point d'insertion sur le trochiter ; elle est glissée dans l'anse postérieure et dans un orifice inférieur de l'aileron de la tige. La seconde suture (GTH2) doit traverser la partie supérieure du tendon du sous-épineux, à son point d'insertion sur le trochiter ; elle est glissée dans l'anse postérieure et dans un orifice supérieur de l'aileron.

Etape 1b : Cerclage La suture pour le cerclage traverse le tiers moyen du tendon du sous-épineux ; elle est glissée dans l'anse postérieure puis dans l'orifice médial de la tige, l'anse antérieure, et traverse le tiers moyen du tendon du sous-scapulaire.

Etape 1c : Trochin Passer 2 sutures horizontales entre le trochin et la tige humérale. La première suture (LTH1) doit traverser la partie inférieure du tendon du sous-scapulaire, à son point d'insertion sur le trochin ; elle est glissée dans l'anse antérieure et dans un orifice inférieur de l'aileron de la tige. La seconde suture (LTH2) doit traverser la partie supérieure du tendon du sous-scapulaire, à son point d'insertion sur le trochin ; elle est glissée dans l'anse antérieure et dans un orifice supérieur de l'aileron.

Fixation de la calotte humérale

Le positionnement de la calotte humérale sur la tige doit respecter l'orientation de la calotte d'essai. Impacter la calotte bien dans l'axe du cône Morse à l'aide de l'impacteur.

Serrage des sutures tubérositaires

Il est important de bien équilibrer la tension des sutures au moment du serrage afin de ne pas déplacer les tubérosités. On commence par les sutures horizontales du trochiter avec le bras en légère rotation externe, puis on noue les sutures horizontales du trochin avec le bras en rotation neutre.

Etape 2a : Fermeture de l'intervalle des rotateurs à l'aide de sutures non résorbables N° 2, avec l'humérus en rotation externe pour minimiser le risque de limitation de la rotation.

Etape 2b : Passer la suture verticale LTV1 à travers l'extrémité supérieure du tendon du sous-scapulaire, près de l'intervalle des rotateurs, à son point d'insertion sur le trochin, et la nouer.

Etape 2c : Enfin, passer la suture verticale GTV1 à travers le tendon du sous-épineux, à son point d'insertion sur le trochiter, et la nouer.

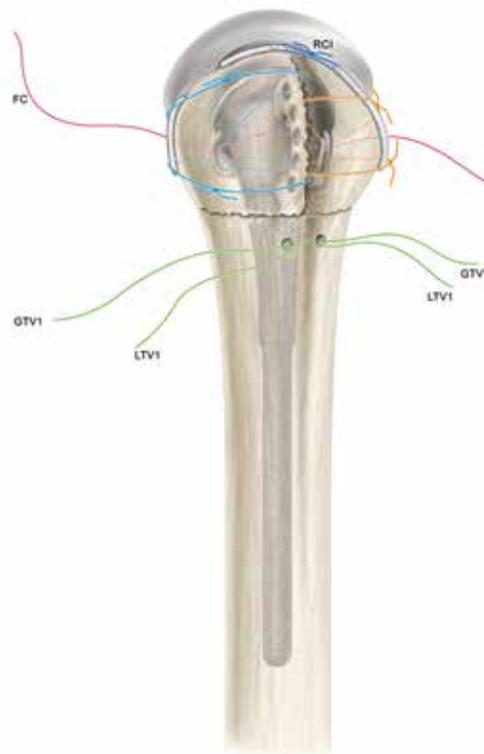
Etape 2d : La dernière étape est la sécurisation du cerclage.

Contrôle de stabilité

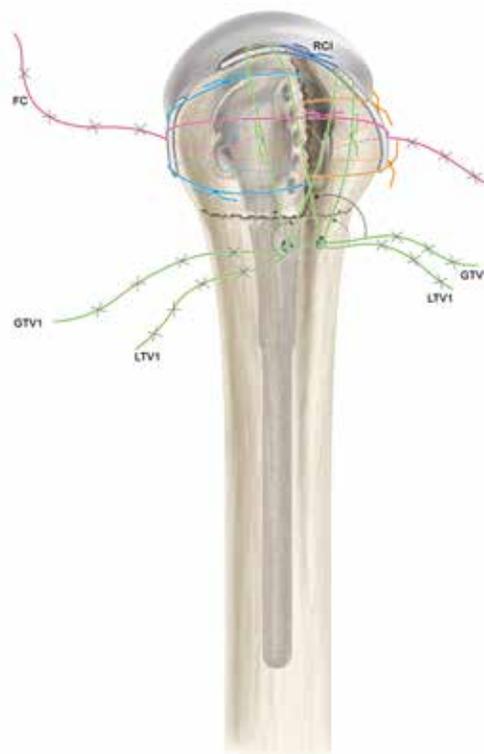
Il convient de vérifier soigneusement la stabilité de la fixation. Une évaluation de l'amplitude de mouvement est également nécessaire : élévation antérieure, rotation externe, rotation interne et abduction afin d'établir avec précision le protocole de rééducation post-opératoire.

Selon les préférences individuelles de l'opérateur, le sillon delto-pectoral peut être refermé sur un drain aspiratif qui sortira en partie distale, du côté externe. Le sillon ainsi que les tissus sous-cutanés sont suturés avec du fil résorbable. La fermeture cutanée s'effectue indifféremment avec des sutures ou des agrafes. Un pansement stérile est appliqué et le membre opéré immobilisé en écharpe.

Il est vivement recommandé d'effectuer des radiographies en post-opératoire immédiat, au bloc opératoire : un cliché de face de l'épaule avec l'humérus en rotation interne (sur le thorax) ainsi qu'en rotation externe maximum (tel que défini en per-opératoire), et une vue axillaire. Ces clichés montrent parfaitement la position de l'implant et des tubérosités.



Serrage des sutures



Serrage des sutures 2a, 2b, 2c, 2d



**Fixation de la calotte
humérale**

REEDUCATION POST-OPERATOIRE

Il est recommandé de commencer la rééducation le jour même ou le lendemain de l'intervention. Le programme débute pour tous les patients par la mobilisation active du coude, du poignet et de la main, et la mobilisation passive de l'épaule. L'amplitude de rotation externe ne doit pas dépasser celle définie en per-opératoire ; la rotation interne est permise jusqu'au thorax. Ceci est très important afin d'éviter toute contrainte excessive sur les tubérosités qui compromettrait leur consolidation. Certains chirurgiens préfèrent même ne pas mobiliser l'épaule pendant 3 à 4 semaines après l'arthroplastie.

TRAVAIL DE L'AMPLITUDE DE MOUVEMENT

La rééducation se poursuit pendant 6 à 8 semaines. Un nouveau bilan radiologique est effectué environ 2 semaines après l'intervention pour contrôler la position des tubérosités. Le second bilan radiologique intervient au bout de 6-8 semaines pour évaluer le degré de consolidation. Selon l'appréciation du chirurgien, l'écharpe peut alors être enlevée et la mobilisation active peut commencer. A ce stade, on incite le patient à se servir du membre opéré dans le cadre de ses activités quotidiennes. La mobilisation passive n'est cependant pas abandonnée et des étirements doux permettent d'augmenter progressivement l'amplitude de mouvement globale. A 8 semaines post-opératoires, le travail isométrique de renforcement du deltoïde et des rotateurs internes et externes est initié. Il reste toutefois très modéré tant que l'élévation antérieure active n'a pas atteint une amplitude minimum de 90°. La majorité des patients peut escompter une amélioration continue pendant toute la première année post-opératoire, mais les progrès les plus importants interviennent généralement dans les 6 premiers mois.

PROTHESE FX INVERSÉE: PRINCIPAUX TEMPS OPÉRATOIRES



A Alignement du gabarit de perçage avec le bord inférieur de la glène



B Option fraise-pilote: perçage du trou pilote pour la fraise glénoïdienne, fraisage de la glène, et perçage du trou pour l'embase glénoïdienne



C Option fraise canulée : introduction de la broche de Kirschner, fraisage de la glène, et perçage du trou pour l'embase glénoïdienne sur la broche de Kirschner



D Introduction de la greffe dans le plot de l'embase



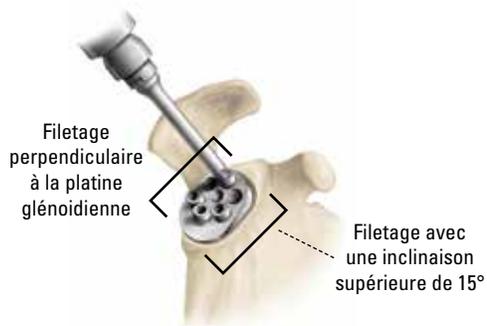
E Mise en place de l'embase glénoïdienne



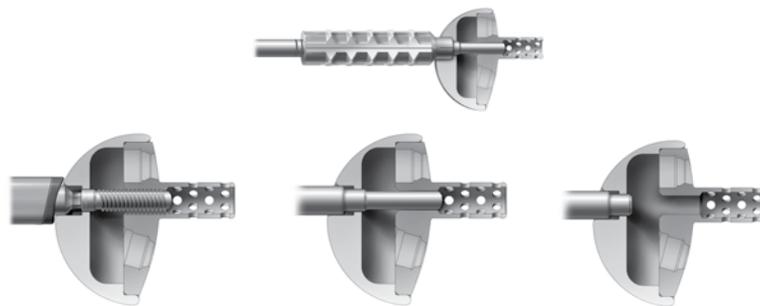
F Perçage des trous de fixation des vis de compression



G Mise en place des vis de compression



H Mise en place des capuchons de blocage



I Mise en place de la glénosphère d'essai



J Glénosphère d'essai



K Alésage du canal huméral



L Alignement de l'aileron avec la gouttière bicipitale



M Mise en place de la tige d'essai sans aileron



N Maintien de la position en hauteur



O Fixation de la platine humérale d'essai sur la tige d'essai



P Fixation de l'insert d'essai sur la platine d'essai



2. TECHNIQUE OPERATOIRE DETAILLEE POUR PROTHESE FX INVERSEE

L'omarthrose excentrée se caractérise par une arthrose gléno-humérale associée à une rupture massive irréparable de la coiffe des rotateurs.

INDICATIONS

Les Prothèses d'Epaule Equinoxe sont conçues pour être implantées chez des patients ayant atteint la maturité osseuse, et souffrant d'une pathologie dégénérative ou d'une fracture de l'articulation gléno-humérale justiciable d'une hémi-arthroplastie ou d'une arthroplastie totale.

- La tige cimentée de première intention, la tige de révision (longue), les tiges pour fracture (Fx) ainsi que tous les implants glénoïdiens sont prévus pour une implantation cimentée.
- Les tiges humérales press-fit sont prévues pour une implantation sans ciment mais se prêtent également à l'implantation cimentée (selon la préférence du chirurgien).
- Les composants huméraux de la prothèse inversée peuvent être utilisés soit en première intention avec fixation cimentée, soit dans les cas de révision où l'implant huméral est bien ancré et stable.
- Les calottes humérales sont compatibles avec les deux types d'ancrage : press-fit, ciment.

Les indications cliniques des implants huméraux de PREMIERE INTENTION (P), de REVISION/LONGS (L), et pour FRACTURE (F) sont les suivantes :

P	L	F	Indications
√	√		Arthrite rhumatoïde, omarthrose, ostéonécrose, dégénérescence post-traumatique.
√	√		Anomalies congénitales chez un sujet ayant atteint la maturité osseuse.
√			Nécrose primitive ou secondaire de la tête humérale.
√		√	Fracture de la tête humérale avec déplacement des tubérosités.
√	√		Pathologies non traitables par arthrodèse ou arthroplastie de résection de la tête humérale.
√	√		Reprise d'implant huméral dans les cas où tous les autres traitements ou dispositifs ont échoué (à condition de disposer d'un stock osseux permettant un ancrage fiable).
		√	Fractures humérales proximales déplacées à 3 ou 4 fragments.

	√		Fractures spiroïdes et autres fractures du tiers moyen de l'humérus (associées à une pathologie dégénérative de l'épaule).
	√		Reprise d'échec d'arthroplastie nécessitant un ancrage distal.
√	√		Restauration de la mobilité de l'articulation après interventions antérieures (p.ex. arthrodèse).

La Prothèse Equinoxe Inversée est indiquée chez les patients ayant atteint la maturité osseuse et souffrant d'omarthrose avec rupture de coiffe massive et irréparable. Une autre indication est l'échec d'arthroplastie de l'épaule avec déficience fonctionnelle de la coiffe ayant entraîné l'ascension de la tête humérale.

La Prothèse Equinoxe Platform Fx est indiquée chez les patients ayant atteint la maturité osseuse et présentant une fracture aigüe de l'humérus proximal avec déplacement des tubérosités, une fracture déplacée à 3 ou 4 fragments de l'humérus proximal (hémi-arthroplastie), ou une fracture aigüe de l'humérus proximal avec échec d'arthroplastie totale de première intention. Cette prothèse est également indiquée dans les cas de fracture aigüe de l'humérus proximal associée à une omarthrose avec rupture de coiffe massive et irréparable ayant entraîné l'ascension de la tête humérale (arthroplastie totale d'épaule inversée). La tige Equinoxe Platform Fx doit impérativement être cimentée.

CONTRE INDICATIONS

Le Système Equinoxe est contre-indiqué dans les cas suivants :

- Ostéomyélite de l'humérus proximal ou de l'omoplate ; dans le cas où une infection systémique ou une infection secondaire distante est suspectée ou avérée, l'implantation de la prothèse doit être différée jusqu'à la guérison de l'infection.
- Stock osseux inadéquat ou déformation osseuse n'offrant pas un bon support et/ou un bon ancrage à la prothèse.
- Troubles neuromusculaires.
- Grave lésion du plexus brachial.
- Deltoïde non fonctionnel.
- Age, poids, ou niveau d'activité du patient faisant craindre un échec précoce de l'arthroplastie.
- Patient non coopératif ou incapable de respecter les instructions post-opératoires.
- Abus d'alcool, drogue ou autres substances.
- Toute pathologie concomitante susceptible de compromettre le fonctionnement ou la longévité de la prothèse.

PLANIFICATION PRE-OPÉRATOIRE

Après un examen physique et de l'historique complet, des radiographies doivent être réalisées pour évaluer le pincement de l'interligne, les déformations osseuses et l'usure de la glène. Un scanner est utile pour aider à évaluer la qualité du stock osseux et prévoir les déformations osseuses. Une IRM peut s'avérer nécessaire si une évaluation plus complète des tissus mous est jugée utile. Pour aider à la planification préopératoire, des calques radiographiques sont fournis pour les composants huméraux et glénoïdiens afin de planifier les dimensions requises et l'alignement des implants.

INSTALLATION DU PATIENT

Le patient doit être installé en décubitus dorsal sur la table d'opération. Le relèvement du dossier à environ 30° place le patient en position demi-assise ("beach chair" modifiée). Le patient doit être amené près du bord de la table, le membre supérieur pendant, avec un petit coussin placé sous l'omoplate. Un dispositif spécial de positionnement peut être utilisé. Un fixe-corps est recommandé pour maintenir cette position en per-opératoire. La préparation et le champage du membre supérieur sont effectués pour permettre un accès libre à la région opérée et une mobilisation totale pendant l'intervention. Le choix de la voie delto-pectorale ou supéro-latérale dépend de la préférence du chirurgien et des paramètres cliniques.

VOIE D'ABORD

Voie Delto-pectorale

L'incision delto-pectorale rectiligne débute au bord externe du sommet de la coracoïde et s'étend vers le bas et en dehors jusqu'à l'insertion du muscle deltoïde. Les parties molles sont divisées et les lambeaux médiaux et latéraux relevés afin d'exposer les plans profonds.

Le sillon delto-pectoral est identifié grâce à la veine céphalique. Celle-ci est généralement écartée en dehors en même temps que le deltoïde ; dans certains cas, il est plus facile de l'écartier en dedans avec le grand pectoral. L'important est de la protéger soigneusement de toute lésion pendant toute l'intervention.

On mobilise l'espace sous-deltoïdien ainsi que le grand pectoral. Le tendon conjoint est identifié et l'aponévrose clavi-pectorale incisée au bord interne du tendon conjoint. L'hématome fracturaire est en principe parfaitement visible. Le tendon conjoint et le grand pectoral sont écartés en dedans et le deltoïde en dehors. Ce geste est grandement facilité par l'utilisation d'un écarteur autostatique. L'évacuation de l'hématome permet de bien visualiser les structures profondes. Le tendon bicipital est identifié et repéré par une suture d'attente ; il facilite l'orientation des deux tubérosités.

Voie Supéro-latérale

Une incision supéro-latérale est réalisée en commençant au bord latéral de l'acromion, pour être ensuite dirigée postéro-latéralement vers le bas. La dissection sous-cutanée est réalisée pour agrandir largement les lambeaux médiaux et latéraux. L'intervalle entre les faisceaux antérieurs et moyens du deltoïde est identifié et agrandi audessus de l'acromion. Le deltoïde antérieur est ainsi détaché de son point de fixation acromial au même titre que l'insertion du ligament coracoacromial. L'intervalle est ouvert jusqu'à 4 cm au-dessous du rebord externe de l'acromion afin d'éviter d'éventuelles lésions du nerf circonflexe. Ceci permet d'exposer l'espace sous-acromial, qui est généreusement comblé par des tissus fibreux devant être reséqués pour exposer la tête humérale.

Le trochin se situe en dedans du tendon bicipital et le trochiter en haut et en dehors. Repérer soigneusement chaque tubérosité par une suture N° 2 pour faciliter leur mobilisation ultérieure. Il est conseillé de placer ces sutures aux points d'insertion des tendons et non dans les tubérosités elles-mêmes pour éviter tout risque de fragmentation du trochiter et du trochin. Le trochin est mobilisé et écarté en dedans, le trochiter en dehors et vers le haut pour une bonne visualisation du segment articulaire.

Dans les fractures à 4 fragments, le segment articulaire est généralement libre de toute insertion tendineuse et facile à retirer. Le ligament acromio-coracoïdien doit être identifié à son insertion sur la coracoïde et suivi jusqu'à son insertion sur l'acromion. Dans la mesure du possible, préserver l'intégrité de ce ligament qui contribue à la stabilité antéro-supérieure.

Le segment articulaire étant retiré et les tubérosités rétractées, inspecter soigneusement la surface articulaire de la glène qui, dans la majorité des cas, est intacte. Mais il est important de bien la visualiser pour s'assurer qu'il n'existe aucune lésion dégénérative ou aigüe pré-existante. Le nerf axillaire est en principe palpable à la face antéro-inférieure de la glène. Sa continuité peut être confirmée par le TUG test qui consiste à palper le nerf à son passage autour du col huméral à la face profonde du deltoïde, et à son passage au-dessous de la glène, et à appliquer un mouvement de va-et-vient. A ce stade, l'humérus doit être placé en extension afin d'exposer la partie supérieure de la diaphyse humérale.

PREPARATION DE LA GLENE

Exposition

Des écarteurs sont fournis pour aider à l'exposition de la glène. Un écarteur de glène postérieur (un écarteur Wolfe, par exemple) doit être utilisé pour déplacer postérieurement l'humérus proximal. Un écarteur de glène à simple ou double pique est alors positionné antérieurement le long du col de la cavité glénoïde. Les écarteurs Hohmann sont positionnés en partie supérieure et en partie inférieure autour de la cavité glénoïde.

Le bourrelet glénoïdien est excisé circonférentiellement pour exposer totalement la glène. Tous les vestiges du tendon du biceps doivent aussi être excisés. Il se présente souvent une

quantité significative de tissu autour de la cavité glénoïde, qui correspond au tissu fibreux et aux restes des tendons de la coiffe des rotateurs. Il peut être excisé pour améliorer la visualisation. Les capsules supérieures, antérieures et inférieures doivent être libérées pour l'exposition et la mobilisation. La libération capsulaire postérieure peut faciliter la rétraction de l'humérus proximal en position postérieure pour une exposition adéquate de la glène.

À ce stade, l'importance et la localisation de l'usure de la glène peuvent être visualisées. Ceci doit être évalué complètement et avec attention pour que l'alésage de la glène puisse être réalisé afin d'obtenir l'orientation optimale du composant glénoïdien. L'exposition de la glène sera aussi facilitée en utilisant des écarteurs spécifiques. Pour une voie delto-pectorale, un écarteur postérieur de la glène est essentiel. L'écarteur fourchu fourni avec le set d'instruments peut être utile dans ce but. Le grand écarteur de Darrach peut aussi être utilisé. Des écarteurs contre-coudés doivent être positionnés antérieurement, supérieurement et inférieurement pour exposer les limites de la glène.

Quand une voie supérieure est utilisée, la libération capsulaire inférieure est particulièrement importante. L'écarteur fourchu peut alors être placé en position inférieure pour opérer une rétraction postéro-inférieure de l'humérus proximal afin d'exposer la glène. Les écarteurs contrecoudés doivent être positionnés antérieurement, supérieurement et postérieurement conformément à la description.

Note : Bien que la platine glénoïdienne Equinox ne ait pas besoin d'être inclinée inférieurement, elle ne doit pas être implantée avec une inclinaison supérieure. Une inclinaison neutre est idéale.

Fraisage de la cavité glénoïde

Le Système Equinox offre deux options de fraisage : 1) Option fraise-pilote et 2) Option fraise canulée (Figures 14a et b). Dans l'option #2, le fraisage s'effectue avec des fraises canulées sur une broche de Kirschner \varnothing 2 mm pour un maximum de précision.

Quelle que soit l'option retenue, il faut tout d'abord aligner le bord inférieur du gabarit de perçage modulaire avec le bord inférieur de la glène osseuse (après résection des ostéophytes inférieurs) (Figures 15 a et b). Ainsi, le positionnement supéro-inférieur de la glénosphère sera correct. Palper la face antérieure du col de la glène pour déterminer l'angle de fraisage.

Note : Il est prévu deux orientations de la poignée en fonction de la voie d'abord utilisée.



Figure 14a
Fraise-pilote



Figure 14b
Fraise canulée



Figure 15a
Voie supéro-latérale



Figure 15b
Voie delto-pectorale

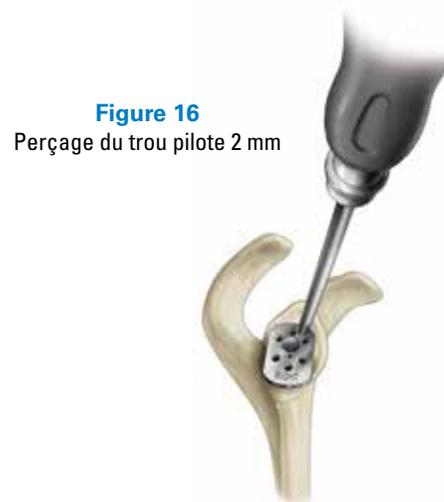


Figure 16
Perçage du trou pilote 2 mm

Les fraises-pilotes

L'utilisation de la fraise-pilote impose le pré-perçage d'un trou central \varnothing 2 mm pour la pointe de la fraise (Figure 16). Il existe une fraise initiale Reverse pour chaque type de fraise. Connecter le guide modulaire glénoïdien au moteur via un mandrin de Jacob® (Figure 17). Assembler ensuite la fraise-pilote modulaire Reverse de la taille appropriée au guide (Figure 18).

La pointe de la fraise étant en place dans le trou central, le fraisage s'effectue progressivement jusqu'à l'élimination de toutes les plages d'usure préalablement identifiées, et la restauration d'une cavité glénoïde bien délimitée (Figure 19). Commencer avec la fraise initiale Reverse, puis passer successivement aux fraises taille 38 mm, 42 mm, 46 mm selon la taille planifiée de la glénosphère. **Il est impératif de poursuivre le fraisage jusqu'au plus grand diamètre de glénosphère potentiellement utilisable, de façon à éviter tout risque de sous-dimensionnement au moment des essais (embase glénoïdienne déjà fixée : il sera impossible d'opter pour une glénosphère d'essai de taille supérieure si le diamètre de fraisage ne s'y prête pas).** Les tailles des fraises sont identifiées par des codes couleur correspondant aux deux tailles de glénosphère (Tableau 1).

Figure 17
Montage du guide
sur le moteur



Figure 18
Connexion de la
fraise-pilote modulaire
Reverse



Figure 19
Fraisage de la glène

Tableau 1 - Couleurs des fraises et des implants d'essai

Taille	Couleur des fraises et des implants d'essai
38	Bleu
42	Jaune
46	Orange

Les fraises canulées

Dans le cas de l'utilisation de fraises canulées, le gabarit de perçage doit être aligné avec le bord inférieur de la glène. Introduire la broche de Kirschner \varnothing 2 mm dans le trou pilote du gabarit de perçage. Connecter ensuite la fraise modulaire canulée de la taille appropriée (à noter que les fraises sont identifiables par des codes couleur) au guide modulaire (Figure 20).

Commencer avec la fraise initiale Reverse, puis passer successivement aux fraises taille 38 mm, 42 mm, 46 mm selon la taille planifiée de la glénosphère. Le fraisage s'effectue progressivement sur la broche guide jusqu'à l'élimination de toutes les plages d'usure préalablement identifiées, et la restauration d'une cavité glénoïde bien délimitée (Figure 21).

Il est impératif de poursuivre le fraisage jusqu'au plus grand diamètre de glénosphère potentiellement utilisable, de façon à éviter tout risque de sous-dimensionnement au moment des essais (embase glénoïdienne déjà fixée : il sera impossible d'opter pour une glénosphère d'essai de taille supérieure si le diamètre de fraisage ne s'y prête pas). Les tailles des fraises sont identifiées par des codes couleur correspondant aux deux tailles de glénosphère (Tableau 1).

Forage du logement du plot de fixation avec chambre de greffe

Le fraisage étant achevé, aligner le bord inférieur du gabarit de perçage modulaire avec le bord inférieur de la glène osseuse (même position que lors du perçage du trou pilote). Connecter la mèche pour plot glénoïdien au guide modulaire afin de préparer le logement du plot de l'embase glénoïdienne (Figures 22 et 23). Le diamètre de la mèche est de 7,3 mm. Le plot glénoïdien est légèrement conique. Le diamètre de son extrémité est de 7,5 mm, et au niveau de l'embase de 8,1 mm.



Figure 20
Connexion de la fraise canulée modulaire Reverse au guide glénoïdien



Figure 21
Fraisage de la glène osseuse



Figure 22
Connexion de la mèche pour plot glénoïdien au guide glénoïdien

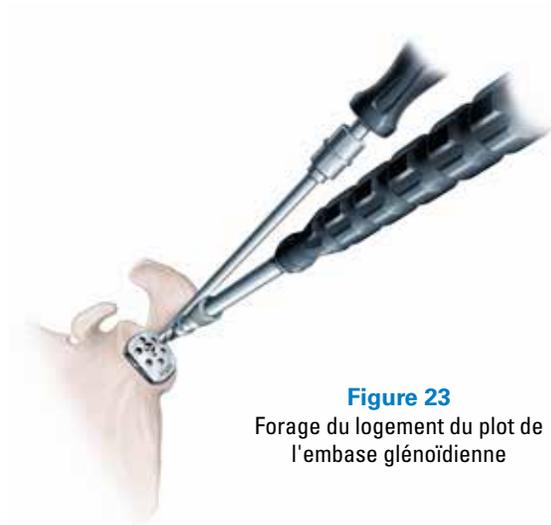


Figure 23
Forage du logement du plot de l'embase glénoïdienne



Figure 24
Mise en place de la greffe dans la chambre de greffe du plot



Figure 25
Mise en place de l'embase glénoïdienne

Insertion du greffon dans le plot de fixation

Le remplissage de la chambre de greffe du plot de fixation peut s'effectuer de deux manières différentes (Figure 24).

1. A l'aide de la tréphine glénoïdienne, prélever une carotte osseuse de 6 mm sur la tête humérale réséquée ou dans tout autre site jugé approprié par le chirurgien, et introduire la carotte dans la chambre de greffe du plot.
2. Utiliser une allogreffe (ou un implant Optecure®) ou des autogreffes morcelées.

Note : Veiller soigneusement à ce qu'aucune particule osseuse ne se loge dans les filets des trous de vis, ce qui compromettrait leur mise en place.

Fixation de l'embase glénoïdienne

Une fois que l'avant-trou est foré, la platine glénoïdienne est attachée à l'inserteur de la platine glénoïdienne et cette dernière est positionnée par l'impaction en prenant garde à respecter le sens de rotation correct (la platine doit être alignée avec l'axe supéro-inférieur de la glène) (Figure 25). L'inserteur se connecte sur la moitié inférieure de la platine glénoïdienne de sorte que le plot central s'aligne avec l'orifice central fileté, et les branches périphériques se connectent sur les orifices périphériques inférieurs de la platine glénoïdienne.

Quatre des six emplacements potentiels de vis qui fourniront la meilleure fixation de la platine glénoïdienne sont identifiés. Les prothèses de première intention d'épaule inversée utiliseront plus généralement l'orifice supérieur et les trois orifices inférieurs en se basant sur l'anatomie de la cavité glénoïde native. Les deux orifices périphériques de la partie supérieure de la platine sont destinés à d'éventuelles reprises lorsque le stock osseux de la glène native est déficient. Néanmoins, chaque cas doit être individualisé et les six orifices fournissent au chirurgien des options supplémentaires de renforcement de la fixation de la platine glénoïdienne (Figure 26).

Quatre orifices doivent être forés en utilisant le guide de fraisage à angle variable et le foret de 3,2 mm (Figure 27), en prenant note de la profondeur de chaque orifice en utilisant le foret à code de couleurs ou le guide traditionnel de profondeur. Chaque orifice permet d'obtenir une variation angulaire de 30°, de sorte que l'orientation des vis peut être sélectionnée afin de maximaliser le point d'appui.

Note : Le plot central de la platine glénoïdienne limite la variabilité angulaire à 20° pour la convergence des vis antérieures, postérieures et supérieures.

La vis inférieure doit suivre le rebord inférieur du col de la glène et la vis supérieure doit être orientée de manière à suivre la base de la coracoïde (Figure 28). Les vis antérieures et postérieures doivent être insérées sur l'emplacement que le chirurgien considère comme étant le meilleur point d'appui osseux pouvant être obtenu, en prenant note de ne pas forer dans le plot central de la platine glénoïdienne.

Les vis de compression de 4,5 mm sont fournies dans des longueurs comprises entre 18 et 46 mm par incréments de 4 mm. Les vis de compression aux dimensions appropriées (Tableau 2) sont insérées dans les orifices forés afin d'obtenir une fixation et une compression de la platine glénoïdienne sur la glène. Si un outil électrique est utilisé pour insérer initialement les vis, la prudence est de rigueur lors du serrage final, qui doit être réalisé manuellement. Ceci optimisera la fixation. Un tournevis à cliquet fait partie de l'ensemble des instruments destinés à faciliter le positionnement et le serrage des vis.

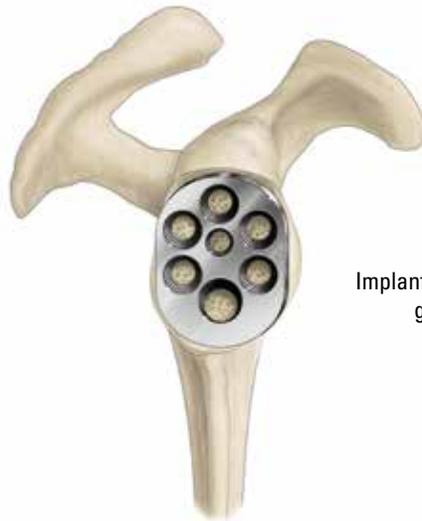


Figure 26
Implantation de l'embase glénoïdienne



Figure 27
Perçage du trou inférieur

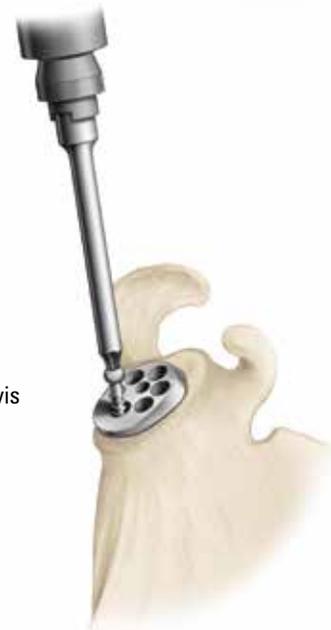


Figure 28
Mise en place de la vis

Tableau 2 - Vis de compression

Longueur (mm)	Diamètre (mm)	Code couleur
18	4,5	Blanc
22	4,5	Noir
26	4,5	Orange
30	4,5	Bleu
34	4,5	Rouge
38	4,5	Vert
42	4,5	Jaune
46	4,5	Violet



Figure 29
Ecrou de blocage

Après avoir serré toutes les vis de compression à la main, et à la discrétion du chirurgien, ce dernier insérera les capuchons de blocage dans chaque orifice de vis. Chaque vis de compression sera verrouillée pour qu'elle ne puisse pas se dévisser. **Chaque capuchon de blocage est inséré perpendiculairement à la plaque, à l'exception du capuchon inférieur qui doit être vissé selon une inclinaison supérieure de 15° (Figure 29).**

Mise en place de la glénosphère d'essai

L'obtention d'une exposition adéquate de la glène est critique au cours de cette étape, tout particulièrement l'exposition de sa partie postérieure. L'écarteur de la glène postérieure inclus dans le set d'outils peut aider à obtenir le dégagement nécessaire afin d'implanter la **glénosphère**.

La glénosphère correctement dimensionnée est définie en implantant celle de la plus grande taille pouvant être insérée en fonction de l'exposition et de l'anatomie de l'arche coracoacromiale (en s'assurant qu'elle a été alésée à cette dimension pendant l'étape d'alésage de la cavité glénoïde). **Remarque : à la différence des platines de base circulaires, la forme anatomique de la platine glénoïdienne Equinox impose que la glénosphère ne puisse s'adapter que selon une seule orientation spécifique (selon l'axe supéro-inférieur de la cavité glénoïde).**

Fixer la poignée avec poussoir à ressort dans l'orifice apical de la glénosphère pour empêcher toute rotation. Insérer ensuite le manche coulissant dans la poignée, la glénosphère, et l'embase glénoïdienne. Le manche coulissant possède trois repères circulaires gravés au laser correspondant aux trois tailles de glénosphère. Ainsi, le chirurgien a la certitude que la glénosphère est parfaitement calée sur l'embase. Il existe de plus des repères d'alignement (marqués au laser) qui permettent au chirurgien de maintenir l'orientation correcte de la glénosphère. Il est recommandé d'appliquer une pression digitale sur la glénosphère pendant le retrait du manche coulissant (Figure 30a).

Clamp/introducteur universel pour glénosphère :
Engager le clamp sous le bord antérieur de la glénosphère pour empêcher toute rotation. La vis de verrouillage de la glénosphère peut être insérée avant l'assemblage de la poignée ou à travers la poignée si celle-ci est en place. Une fois que le clamp/introducteur est fixé sur la glénosphère, introduire le tournevis hexagonal à travers la poignée pour saisir l'extrémité de la vis de verrouillage, ce qui maintiendra fermement la glénosphère pendant sa mise en place. La vis fait office de guide pour viser l'orifice central et garantir le bon alignement avec le plot glénoïdien. La glénosphère étant correctement positionnée, serrer la vis pour solidariser la glénosphère à l'embase (Figure 30b).

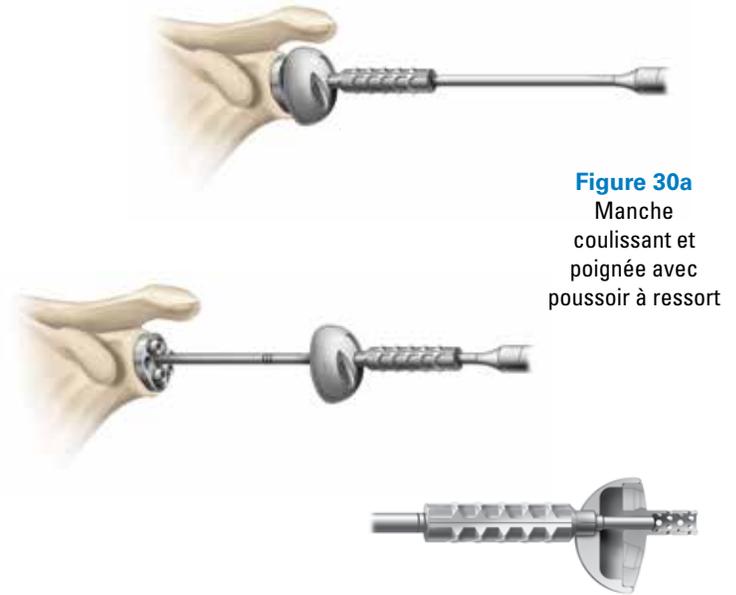
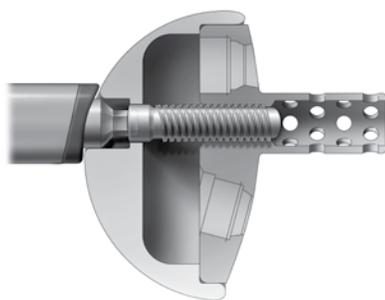


Figure 30a
Manche coulissant et poignée avec poussoir à ressort



Figure 30b
Clamp/introducteur universel pour glénosphère



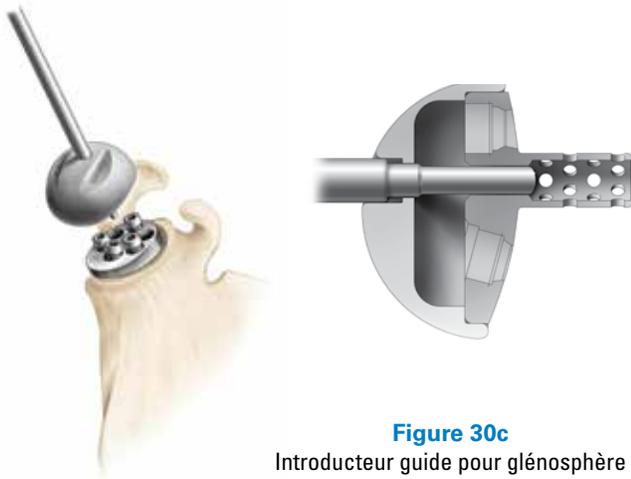


Figure 30c
Introduceur guide pour glénosphère

Introduceur guide pour glénosphère : Connecter la poignée en T à l'introduceur, et aligner la poignée avec l'axe nord-sud de la glénosphère pour garantir une orientation correcte par rapport à l'embase glénoïdienne. La partie guide de l'introduceur, en s'engageant dans l'embase glénoïdienne, permet l'orientation correcte de la glénosphère par rapport à l'embase. Il est recommandé d'appliquer une pression digitale sur la glénosphère pendant le retrait de l'introduceur. **NE PAS** impacter l'introduceur une fois la glénosphère en place (Figure 30c).

Introduceur canulé pour glénosphère : Fixer l'introduceur dans la glénosphère de la même manière que décrit précédemment ; celui-ci garantit la stabilité en rotation et l'alignement axial. L'instrument étant canulé, on peut insérer une broche guide ou une broche de Kirschner \varnothing 1,5 mm dans le plot de l'embase glénoïdienne pour faciliter la mise en place de la glénosphère (Figure 30d).

La glénosphère d'essai est ensuite sécurisée au moyen de la vis de verrouillage qui évite tout risque de désassemblage lors des réductions d'essai.

Note : A noter que la vis de verrouillage n'est pas positionnée à l'apex de la glénosphère - ce qui peut suggérer qu'elle sera excentrée. En fait, elle est orientée perpendiculairement à l'embase et non perpendiculairement à l'orifice de la glénosphère (Figure 31).

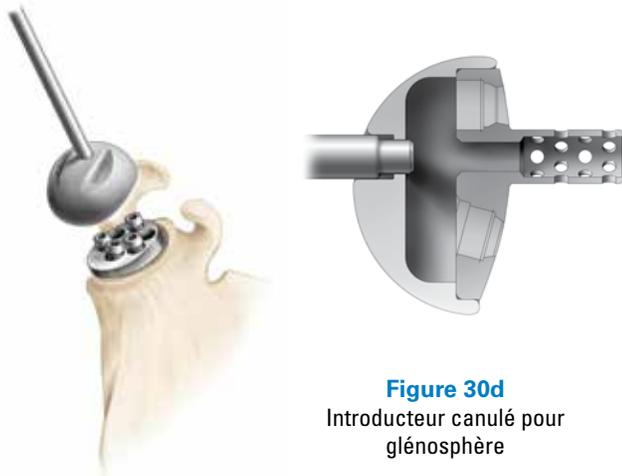


Figure 30d
Introduceur canulé pour glénosphère



Figure 31
Vis de verrouillage de la glénosphère

PREPARATION HUMERALE

Aléser progressivement le canal médullaire à l'aide d'alésoirs cannelés de taille croissante jusqu'au contact cortical, en commençant par la Taille 7 mm (Figure 32). Afin d'éviter le suralésage, se référer au diamètre de tige planifié. Les cannelures de l'alésoir 7 mm possèdent une rainure proximale qui sert de repère de profondeur pour une bonne adaptation de la tige en partie distale. Pour toutes les autres tailles d'alésoir, c'est le sommet des cannelures qui sert de repère de profondeur (à noter que les tiges Fx 8,5 mm, 10,5 mm et 12,5 mm sont 20 mm plus longues que la taille 6,5 mm).

L'utilisation d'un restricteur de ciment est affaire de préférence personnelle. Cependant, un restricteur de ciment de la taille appropriée améliore indéniablement la répartition du ciment. Celui-ci doit être introduit après l'alésage et avant la fixation du positionneur de tige sur l'humérus afin d'éviter tout conflit avec les broches de Kirschner.

Note : La rainure proximale de l'alésoir 7 mm garantit la bonne profondeur d'alésage, ce qui est particulièrement utile si la position en hauteur souhaitée n'a pas pu être déterminée avec certitude en pré-opératoire. Pour toutes les autres tailles d'alésoir, c'est le sommet des cannelures qui sert de repère de profondeur.

Essais

La tige Fx d'essai doit être de même taille que l'alésoir final. Vérifier qu'elle correspond bien au côté opéré : "Right" (Droit) ou "Left" (Gauche).

Rétroversion - Partie distale de la gouttière bicipitale (visible)

La rétroversion se détermine en alignant l'aileron antéro-externe de la tige Fx d'essai avec la face postérieure de la gouttière bicipitale distale (Figure 33). L'analyse informatique des données de notre étude anatomique sur cadavres humains a démontré qu'en respectant cet alignement, on pouvait déterminer la rétroversion aussi précisément qu'avec la technique traditionnelle qui consiste à utiliser un angle fixe pré-établi par rapport à l'axe épicondylien.^{1,2}

Rétroversion - Partie distale de la gouttière bicipitale (non visible)

Normalement, la partie distale de la gouttière bicipitale est visible. Dans le cas contraire, utiliser la technique habituelle qui consiste à placer l'implant à 20° de rétroversion par rapport à l'avant-bras. Le chirurgien doit alors fixer l'introducteur de tige de première intention sur la tige Fx d'essai et visser le guide de rétroversion (Figure 33). En orientant le guide dans l'axe de l'avant-bras, la tige Fx d'essai sera automatiquement placée à 20° de rétroversion (Figure 34). Il est recommandé de marquer la position exacte de l'aileron sur la corticale de l'humérus afin de retrouver ensuite ces 20° de rétroversion lors de la mise en place de l'implant définitif.



Figure 32
Insertion de l'alésoir

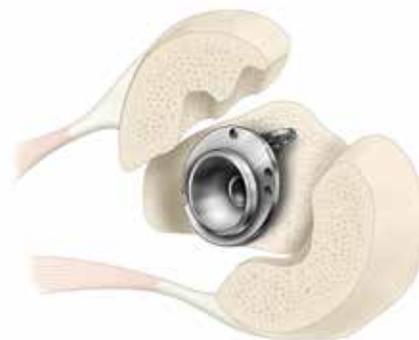


Figure 33
Alignement de l'aileron avec la
gouttière bicipitale



Figure 34
Mise en place de la
tige Fx d'essai

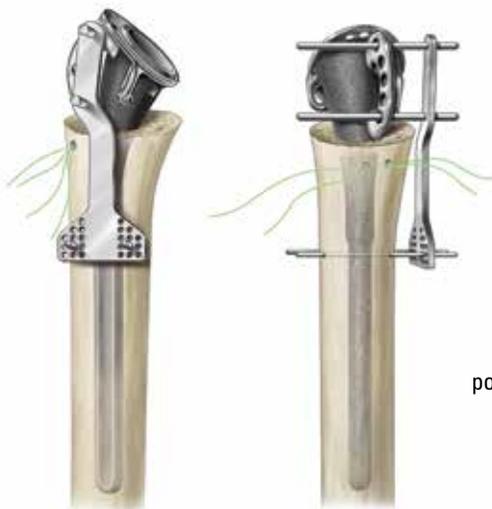


Figure 35
Maintien de la position en hauteur

Introduire la tige Fx d'essai dans le canal huméral à la profondeur désirée ou selon l'appréciation du chirurgien. Placer le positionneur de tige Fx sur la diaphyse humérale. Insérer les deux fiches du dispositif respectivement dans les orifices supérieur et inférieur de l'aileron de la tige d'essai. Introduire ensuite deux broches de Kirschner \varnothing 1,5 mm dans la diaphyse humérale pour stabiliser le positionneur sur la corticale. Sélectionner la position et l'espacement des orifices qui assureront la fixation la plus stable. La rangée du milieu permet au chirurgien d'effectuer des ajustements en hauteur de ± 4 mm lors de la réduction d'essai (par simple repositionnement du dispositif, en utilisant une rangée d'orifices supérieure ou inférieure) (Figure 35).

Platine humérale d'essai et Insert d'essai

Assembler la platine d'essai +0 mm à la tige d'essai, et serrer fermement la vis rétentive (Figure 36) (la platine +10 mm s'assemble de la même manière). L'orientation correcte de la platine est cruciale : le trait repère de la platine doit impérativement être aligné avec le repère gravé au laser sur la face de la tige Fx. On peut, si nécessaire, ajouter la platine d'essai + 5 mm. Pour obtenir un déport ≥ 10 mm, il convient de retirer la platine d'essai +0 mm et d'utiliser directement la platine d'essai +10 mm. Pour un déport ≥ 15 mm (commande spéciale), on ajoutera la platine d'essai +5 mm. Grâce à une savante combinaison des platines et des inserts d'essai, il est possible d'obtenir les déports suivants : +0, +2,5, +5, +7,5, +10, +12,5 et, sur commande, +15 et +17,5 mm. Il est important de souligner que l'implant huméral une fois assemblé aura un angle CCD de 145° car l'insert augmente de $12,5^\circ$ l'angle CCD nominal de $132,5^\circ$ de la tige (Figure 37).



Figure 36
Fixation de la platine sur la tige



Figure 37
Fixation de l'insert d'essai 0 sur la platine humérale

Pour mettre en place l'insert huméral d'essai sur la platine d'essai, le système de connexion asymétrique de la face inférieure doit être correctement aligné et les inserts et plateaux d'essai doivent être comprimés ensemble jusqu'à ce que le ressort C se mette en place. Pour les désolidariser, l'extrémité de l'**outil de retrait de l'insert huméral** est insérée dans la région évidée du plateau d'essai et l'instrument est tourné comme une clé jusqu'à ce que le ressort qui connecte l'insert linéaire et les plateaux d'essai se désolidarisent, permettant de libérer l'insert (Figure 38).

La stabilité de l'implant est évaluée au cours d'un essai de réduction. L'épaule doit être largement mobilisée afin d'évaluer la stabilité. Sachant que chaque chirurgien peut avoir son propre système d'évaluation de la stabilité, notre approche de l'essai de réduction est la suivante :

1. La réduction et le bras étant positionnés latéralement, le deltoïde latéral et le tendon conjoint doivent être sous tension. Noter que la réduction demande une distraction plus forte qu'avec un implant anatomique.
2. L'élévation vers l'avant et l'abduction doivent être évaluées pour déterminer que l'assemblage est stable et que les composants ne rentrent pas en conflit avec les structures osseuses.
3. Les rotations internes et externes doivent être évaluées avec l'humérus à 0 et à 90° afin d'apprécier la stabilité. Même si les plaques maximales de rotation externe peuvent entraîner un conflit postérieur, cela ne doit en aucun cas entraîner une instabilité.
4. Avec le bras coude au corps, il ne doit pas y avoir de conflit pouvant entraîner la distraction des implants.

Si une stabilisation supplémentaire s'avère nécessaire en se fondant sur l'essai de réduction, des options d'insert rétentif sont fournies avec les mêmes dépôts que les inserts standard. Même si les inserts rétentifs fournissent une meilleure stabilité, il est important de noter qu'ils réduisent aussi l'amplitude potentielle du mouvement pouvant être obtenue. Si la tension n'est pas adéquate, des dépôts supplémentaires peuvent être ajoutés jusqu'à 12,5 mm. Si des composants de l'essai sont modifiés, des réductions orthopédiques et des évaluations complémentaires doivent être réalisées pour vérifier que la stabilité souhaitée a été obtenue. Dans de rares situations au cours desquelles l'insert de +0 mm est trop serré, le composant huméral doit être extrait et une résection osseuse supplémentaire être pratiquée.



Figure 38
Ablation de l'insert d'essai



Figure 39
Fixation de la glénosphère sur l'embase glénoïdienne

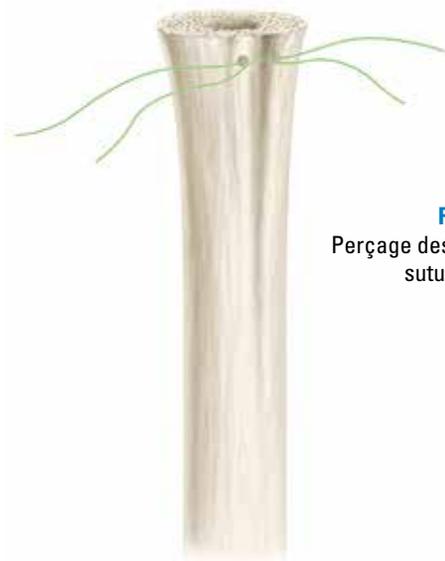


Figure 40
Perçage des trous d'ancrage des sutures verticales



Figure 41
Verrouillage de la vis à serrage dynamométrique sur le banc d'assemblage

REDUCTION AVEC L'IMPLANT DEFINITIF EN PLACE

Cimentage de la Tige Humérale Fx

Pour retirer la tige Fx d'essai, laisser le positionneur de tige en place et retirer les deux fiches insérées dans l'aileron. En l'absence de positionneur, on peut marquer la position de l'aileron antéro-externe et noter la distance par rapport aux deux orifices pour référence ultérieure lors de la mise en place de l'implant définitif.

Retirer l'insert d'essai, la platine humérale d'essai et la glénosphère d'essai. La technique de mise en place de la glénosphère définitive est identique à celle de la glénosphère d'essai. Il est inutile d'impacter l'implant définitif dans la mesure où il ne possède pas de cône Morse. La glénosphère se fixe en effet à l'aide de la vis de verrouillage qui bénéficie de la technologie Spiralock® (Figure 39).

Forer deux trous dans la corticale humérale, environ 1,5-2,0 cm au-dessous du col chirurgical, en dehors de la gouttière bicipitale. Insérer deux sutures non résorbables N° 5 dans l'un des orifices et les faire ressortir par le second orifice (Figure 40). Ces sutures verticales serviront à la fixation des tubérosités. Irriguer copieusement le canal médullaire et éliminer tous les débris d'os spongieux.

La tige, la platine humérale et l'insert peuvent être assemblés sur le banc d'assemblage. Le montage est ensuite introduit dans l'humérus et cimenté. L'inconvénient de cette méthode est qu'elle interdit tout ajustement des différents composants ; elle ne doit donc être utilisée que lorsque le chirurgien est certain d'avoir sélectionné la bonne épaisseur de platine et d'insert après les essais préalables. Son avantage est que l'épaule peut être réduite et que le chirurgien peut commencer la fermeture pendant la prise du ciment.

Dans le cas de l'utilisation du banc d'assemblage, placer la tige définitive dans le banc, fixer la platine humérale (veiller à aligner le trait repère de la platine avec le repère laser situé sur la face de la tige) et verrouiller la vis à serrage dynamométrique (Figure 41).

Si l'on ne souhaite pas utiliser le banc d'assemblage : fixer l'insert définitif sur la platine humérale en alignant correctement le système de connexion asymétrique, et en glissant la lèvre de l'insert sous le bord supérieur de la platine humérale. Comme avec les implants d'essai, il est important de souligner que l'implant huméral une fois assemblé aura un angle CCD de 145° car l'insert augmente de 12,5° l'angle CCD nominal de 132,5° de la tige. Enfin, on engage le plot de l'insert dans le logement de la platine humérale par impaction en utilisant l'embout de la taille appropriée (*Tableau 3*). En fin d'impaction, la face inférieure de l'insert doit reposer bien à plat sur la platine (*Figure 42*).

Introduire la tige définitive dans la cavité préparée. Insérer les deux fiches supérieure et inférieure dans l'aileron antéro-externe, à travers le positionneur de tige. S'assurer que les deux sutures diaphysaires sont bien mobiles. Vérifier qu'il n'y a pas de ciment dans l'anse postérieure ou l'orifice médial pour cerclage, signe que l'implant est bien positionné à la même hauteur et orienté de la même façon que la tige d'essai. Si l'on ne souhaite pas utiliser le positionneur de tige, il convient de bien marquer la position de l'aileron et noter la distance par rapport aux orifices de suture lors des essais, pour référence ultérieure lors de la mise en place de l'implant définitif.

Eviter de pressuriser le ciment pour ne pas risquer d'éclatement de la diaphyse humérale. Sécher soigneusement l'intérieur du canal médullaire à l'aide de compresses avant de procéder au cimentage. Le ciment est mélangé puis injecté au pistolet. Mettre en place les sutures diaphysaires selon la technique décrite précédemment. La réinsertion du trochiter est très importante car il reçoit les seuls muscles permettant la rotation externe.

Réduire l'implant huméral sur la glénosphère et évaluer l'amplitude de mouvement et la stabilité qui doivent confirmer les résultats obtenus lors de la réduction d'essai. Procéder ensuite à la fermeture.

L'assemblage des différents composants peut très bien s'effectuer *in situ* si le chirurgien souhaite conserver la possibilité de faire des essais avec l'implant définitif. Dans ce cas, insérer la tige humérale Fx dans le canal médullaire, placer le positionneur de tige Fx sur la diaphyse humérale, et insérer les deux fiches du dispositif respectivement dans les orifices supérieur et inférieur de l'aileron de la tige (*Figure 43*).

Fixer la platine sur la tige humérale à l'aide de la vis à serrage dynamométrique (*Figure 44*). Il est crucial que la platine soit correctement orientée : alignement de la marque repère de la platine avec le repère laser situé sur la face de la tige. Le verrouillage nécessite un couple de serrage de 11 Nm (tournevis dynamométrique fourni). La contre-force est exercée à l'aide de la poignée modulaire du répliqueur.

Tableau 3 - Embouts d'impacteur

Taille	Code couleur
38	Bleu
42	Jaune
46*	Orange

* sur commande



Figure 42
Insert impacté sur la platine humérale



Figure 43
Pour l'assemblage *in situ* : remplir le canal médullaire de ciment et insérer la tige humérale



Figure 44
Fixer la platine humérale et
verrouiller la vis Reverse à
serrage dynamométrique



Figure 45
Ablation de la glénosphère

Lorsque le couple de serrage atteint 11 Nm, la partie supérieure de la vis se détache automatiquement et reste dans l'empreinte de l'embout du tournevis (les deux éléments sont à usage unique).

Note : *L'assemble in situ est recommandé lorsque les essais ne permettent pas de déterminer avec certitude la position en hauteur de la tige.*

FERMETURE

ABORD DELTO-PECTORAL

Certains chirurgiens préfèrent mettre un drain en place à cause de l'espace mort relativement important et du risque potentiel d'hématome, car le drain limite le risque d'hématome. La fermeture du sillon delto-pectoral est suivie par celle des tissus sous-cutanés puis de la peau. Un pansement stérile est appliqué et le membre opéré immobilisé en écharpe.

ABORD SUPERO-LATERAL

La mise en place d'un drain est impérative pour minimiser le risque d'hématome post-opératoire. Le deltoïde antérieur est suturé directement sur la face antérieure de l'acromion à l'aide de sutures transosseuses non résorbables N° 2. L'incision divisant le deltoïde antérieur et moyen est refermée à l'aide de sutures résorbables. Suit la fermeture des tissus sous-cutanés et de la peau. Un pansement stérile est appliqué et le membre opéré immobilisé en écharpe.

Des radiographies sont généralement effectuées en post-opératoire immédiat, au bloc opératoire, pour mémoriser la position et l'alignement des implants. Le choix des clichés revient au chirurgien.

RETRAIT DE LA GLENOSPHERE

S'il est nécessaire de retirer la glénosphère, loger le crochet dans les renforcements antérieur et postérieur situés sous la surface de la glénosphère, et exercer un levier (*Figure 45*).

REEDUCATION POST-OPERATOIRE

Une rééducation prudente peut être initiée 3 semaines après l'intervention. Le programme débute pour tous les patients par la mobilisation active du coude, du poignet et de la main, et la mobilisation passive de l'épaule : élévation antérieure passive et active, rotation externe basée sur l'amplitude définie en per-opératoire, et rotation interne jusqu'au thorax. La consigne donnée au patient est d'effectuer ces exercices 5 à 6 fois par jour, pas plus de 10 minutes chaque fois.

Il est très important que le personnel soignant ne tire pas sur le membre opéré pour aider le patient à se lever de son lit ou d'une chaise, sous peine de provoquer une luxation.

L'écharpe est abandonnée entre 2 et 6 semaines après l'intervention, sauf en cas de légère instabilité de l'articulation. Une fois écharpe enlevée, les exercices de rotation interne avec le bras derrière le dos peuvent commencer. Le renforcement doux du deltoïde contre résistance est initié entre 10 et 12 semaines après l'implantation. Après le retrait de l'écharpe, il est recommandé au patient d'intensifier progressivement l'usage du membre opéré dans le cadre des activités quotidiennes.

3. REPRISE D'UNE HEMI-ARTHROPLASTIE PAR PROTHESE INVERSEE

Améliorer l'exposition de la glène après une hémiarthroplastie est rarement aisée, mais le répliqueur du Système Equinoxe facilite grandement les choses. Insérer la fourche d'extraction et faire levier pour dissocier la calotte du répliqueur (*Figure 46*).

Lors du verrouillage initial de la vis à serrage dynamométrique, la partie qui s'est déconnectée a laissé une empreinte carrée qui peut être utilisée pour retirer la vis. Connecter l'extracteur de vis de verrouillage à la poignée en T et desserrer la vis (*Figure 47*).

Le répliqueur peut maintenant être retiré et mis au rebut. Se reporter au chapitre 2 "Technique Opératoire Détaillée pour Prothèse Fx Inversée".

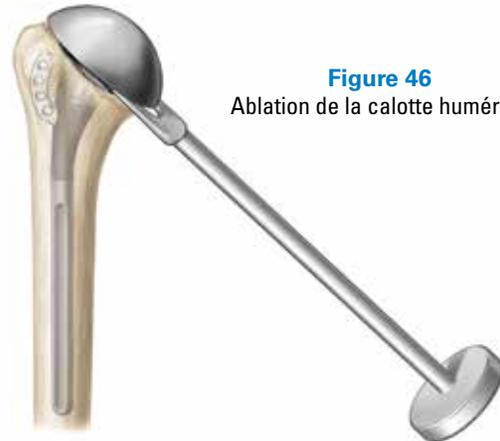


Figure 46
Ablation de la calotte humérale



Figure 47
Retrait de l'instrument pour duplicateur



REFERENCES - IMPLANTS EQUINOXE

Réf.	Désignation
Tiges Fx	
304-21-07	Tige humérale Fx, Gauche, 6,5 mm
304-21-09	Tige humérale Fx, Gauche, 8,5 mm
304-21-11	Tige humérale Fx, Gauche, 10,5 mm
304-21-13	Tige humérale Fx, Gauche, 12,5 mm
304-22-07	Tige humérale Fx, Droite, 6,5 mm
304-22-09	Tige humérale Fx, Droite, 8,5 mm
304-22-11	Tige humérale Fx, Droite, 10,5 mm
304-22-13	Tige humérale Fx, Droite, 12,5 mm
304-23-07	Tige humérale Fx Longue, Gauche, 6,5 x 200 mm
304-24-07	Tige humérale Fx Longue, Droite, 6,5 x 200 mm



IMPLANTS POUR HEMI-ARTHROPLASTIE

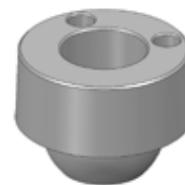
Calottes Humérales

310-01-38	Calotte humérale, PM, 38 mm
310-01-41	Calotte humérale, PM, 41 mm
310-01-44	Calotte humérale, PM, 44 mm
310-01-47	Calotte humérale, PM, 47 mm
310-01-50	Calotte humérale, PM, 50 mm
310-01-53	Calotte humérale, PM, 53 mm
310-02-38	Calotte humérale, GM, 38 mm
310-02-41	Calotte humérale, GM, 41 mm
310-02-44	Calotte humérale, GM, 44 mm
310-02-47	Calotte humérale, GM, 47 mm
310-02-50	Calotte humérale, GM, 50 mm
310-02-53	Calotte humérale, GM, 53 mm
310-03-47	Calotte humérale, étendue, 47 mm
310-03-50	Calotte humérale, étendue, 50 mm
310-03-53	Calotte humérale, étendue, 53 mm



Kit Duplicateur

300-21-00	Kit répliqueur à angle fixe, 0 mm
-----------	-----------------------------------



Réf. **Désignation**

IMPLANTS Fx POUR PROTHESE INVERSEE

Platines Humérales

320-10-00	Platine humérale, Prothèse Inversée, +0 mm
320-10-05	Platine humérale, Prothèse Inversée, +5 mm
320-10-10	Platine humérale, Prothèse Inversée, +10 mm
320-10-15*	Platine humérale, Prothèse Inversée, +15 mm



Vis de verrouillage de la Glénosphère

320-15-05	Vis de verrouillage de la Glénosphère, Prothèse Inversée
320-38-00	Insert huméral, Prothèse Inversée, 38 mm, +0
320-38-03	Insert huméral, Prothèse Inversée, 38 mm, +2,5
320-38-10	Insert huméral contraint, Prothèse Inversée, 38 mm, +0
320-38-13	Insert huméral contraint, Prothèse Inversée, 38 mm, +2,5
320-42-00	Insert huméral, Prothèse Inversée, 42 mm, +0
320-42-03	Insert huméral, Prothèse Inversée, 42 mm, +2,5
320-42-10	Insert huméral contraint, Prothèse Inversée, 42 mm, +0
320-42-13	Insert huméral contraint, Prothèse Inversée, 42 mm, +2,5
320-46-00*	Insert huméral, Prothèse Inversée, 46 mm, +0
320-46-03*	Insert huméral, Prothèse Inversée, 46 mm, +2,5
320-46-10*	Insert huméral contraint, Prothèse Inversée, 46 mm, +0
320-46-13*	Insert huméral contraint, Prothèse Inversée, 46 mm, +2,5



Kit Vis à serrage dynamométrique pour Prothèse Inversée

320-20-00	Kit Vis à serrage dynamométrique, Prothèse Inversée
-----------	---



Glénosphères

320-01-38	Glénosphère, Prothèse Inversée, 38 mm
320-01-42	Glénosphère, Prothèse Inversée, 42 mm
320-01-46*	Glénosphère, Prothèse Inversée, 46 mm



Kits Vis de Compression/Ecrous de blocage

320-20-18	Kit Vis de compression/Ecrou de blocage, 4,5 x 18 mm, Blanc
320-20-22	Kit Vis de compression/Ecrou de blocage, 4,5 x 22 mm, Noir
320-20-26	Kit Vis de compression/Ecrou de blocage, 4,5 x 26 mm, Orange
320-20-30	Kit Vis de compression/Ecrou de blocage, 4,5 x 30 mm, Bleu
320-20-34	Kit Vis de compression/Ecrou de blocage, 4,5 x 34 mm, Rouge
320-20-38	Kit Vis de compression/Ecrou de blocage, 4,5 x 38 mm, Vert
320-20-42	Kit Vis de compression/Ecrou de blocage, 4,5 x 42 mm, Jaune
320-20-46	Kit Vis de compression/Ecrou de blocage, 4,5 x 46 mm, Violet



REFERENCES - IMPLANTS EQUINOXE

Réf. Désignation

Embase Glénoïdienne

320-15-01 Embase glénoïdienne, Prothèse Inversée



INSTRUMENTATION PLATFORM FX STANDARD

301-03-10 Guide de rétroversion



301-07-10 Introducteur/Extracteur de tige Equinoxé



301-07-30 Poignée en T



301-10-10 Extracteur de vis de verrouillage



301-10-00 Poignée modulaire de répliqueur, Anatomique
301-10-35 Poignée modulaire de répliqueur, Reverse



301-15-07 Alésoir à main, canulé, 7 mm
301-15-09 Alésoir à main, canulé, 9 mm
301-15-11 Alésoir à main, canulé, 11 mm
301-15-13 Alésoir à main, canulé, 13 mm



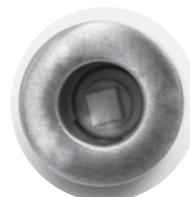
305-21-00 Positionneur de Tige Fx



Réf.	Désignation
305-21-07	Tige humérale Fx d'essai, Gauche, 6,5 mm
305-21-09	Tige humérale Fx d'essai, Gauche, 8,5 mm
305-21-11	Tige humérale Fx d'essai, Gauche, 10,5 mm
305-21-13	Tige humérale Fx d'essai, Gauche, 12,5 mm
305-22-07	Tige humérale Fx d'essai, Droite, 6,5 mm
305-22-09	Tige humérale Fx d'essai, Droite, 8,5 mm
305-22-11	Tige humérale Fx d'essai, Droite, 10,5 mm
305-22-13	Tige humérale Fx d'essai, Droite, 12,5 mm



301-25-00	Réplicateur d'essai à angle fixe
-----------	----------------------------------



HEMIARTHROPLASTY INSTRUMENTS

311-01-38	Calotte humérale d'essai, PM, 38 mm
311-01-41	Calotte humérale d'essai, PM, 41 mm
311-01-44	Calotte humérale d'essai, PM, 44 mm
311-01-47	Calotte humérale d'essai, PM, 47 mm
311-01-50	Calotte humérale d'essai, PM, 50 mm
311-01-53	Calotte humérale d'essai, PM, 53 mm



311-02-38	Calotte humérale d'essai, GM, 38 mm
311-02-41	Calotte humérale d'essai, GM, 41 mm
311-02-44	Calotte humérale d'essai, GM, 44 mm
311-02-47	Calotte humérale d'essai, GM, 47 mm
311-02-50	Calotte humérale d'essai, GM, 50 mm
311-02-53	Calotte humérale d'essai, GM, 53 mm

311-03-47	Calotte humérale d'essai, étendue, 47 mm
311-03-50	Calotte humérale d'essai, étendue, 50 mm
311-03-53	Calotte humérale d'essai, étendue, 53 mm

311-05-01	Fourche d'extraction pour calotte humérale
-----------	--



311-07-05	Impacteur
-----------	-----------



REFERENCES - IMPLANTS EQUINOXE

Réf.	Désignation
311-07-07	Embout d'impacteur pour calotte humérale
INSTRUMENTATION PROTHESE INVERSEE	
311-01-10	Guide d'ostéotomie à angle fixe, 132,5°
315-25-00	Guide modulaire glénoïdien
315-27-60	Mèche modulaire pour plot central/quille
315-27-63	Mèche modulaire pour plot central
321-01-25	Introducteur canulé pour Glénosphère
321-01-26	Introducteur guide pour Glénosphère
321-01-27	Manche coulissant pour Glénosphère
321-01-28	Poignée avec poussoir à ressort pour Glénosphère
321-01-29	Inserteur de glénosphère
321-01-38	Glénosphère d'essai, 38 mm
321-01-42	Glénosphère d'essai, 42 mm
321-01-46*	Glénosphère d'essai, 46 mm
321-02-15	Crochet extracteur pour Glénosphère
321-07-05	Manche d'impacteur
321-07-10	Tréphine glénoïdienne



Réf.	Désignation	
321-07-38 321-07-42 321-07-46*	Embout d'impacteur pour insert huméral, 38 mm Embout d'impacteur pour insert huméral, 42 mm Embout d'impacteur pour insert huméral, 46 mm*	
321-10-00 321-10-05 321-10-11	Platine humérale d'essai, +0 Platine humérale d'essai, +5 Platine humérale d'essai, Captured Screw, +10	
301-10-00 321-10-35	Poignée modulaire de replicateur, Anatomique Poignée modulaire de replicateur, Inversée	
321-15-22 305-15-00	Banc d'assemblage Banc d'assemblage pour tige de fracture	
321-15-30 321-15-31 321-15-32 321-15-33	Gabarit de perçage glénoïdien, modulaire, Gauche, Voie supéro-lat. Gabarit de perçage glénoïdien, modulaire, Droit, Voie supéro-lat. Gabarit de perçage glénoïdien, modulaire, Gauche, Voie delto-pect. Gabarit de perçage glénoïdien, modulaire, Droit, Voie delto-pect.	
321-15-04	Guide-mèche à angle variable	
321-20-00 321-15-06** 321-15-07**	Mèche 2 mm Mèche 2 mm	
321-15-08	Tournevis hexagonal, 3,5 mm	
321-15-09	Jauge de profondeur pour vis glénoïdienne	
321-15-11	Extracteur d'insert huméral	

REFERENCES - IMPLANTS EQUINOXE

Réf.	Désignation
1-15-13	Introduceur/Impacteur d'Embase glénoïdienne



321-25-01	Fraise-pilote initiale Reverse, modulaire
321-25-38	Fraise-pilote Reverse, modulaire, 38 mm
321-25-42	Fraise-pilote Reverse, modulaire, 42 mm
321-25-46*	Fraise-pilote Reverse, modulaire, 46 mm*



321-35-01	Fraise canulée initiale Reverse, modulaire
321-35-38	Fraise canulée Reverse, modulaire, 38 mm
321-35-42	Fraise canulée Reverse, modulaire, 42 mm
321-35-46*	Fraise canulée Reverse, modulaire, 46 mm*



321-38-00	Insert huméral d'essai, +0, 38 mm
321-38-03	Insert huméral d'essai, +2,5, 38 mm
321-38-10	Insert huméral d'essai, contraint, +0, 38 mm
321-38-13	Insert huméral d'essai, contraint, +2,5, 38 mm

321-42-00	Insert huméral d'essai, +0, 42 mm
321-42-03	Insert huméral d'essai, +2,5, 42 mm
321-42-10	Insert huméral d'essai, contraint, +0, 42 mm
321-42-13	Insert huméral d'essai, contraint, 42 mm, +2,5



321-46-00*	Insert huméral d'essai, +0, 46 mm
321-46-03*	Insert huméral d'essai, +2,5, 46 mm
321-46-10*	Insert huméral d'essai, contraint, +0, 46 mm
321-46-13*	Insert huméral d'essai, contraint, +2,5, 46 mm

ECARTEURS

317-01-08	Ecarteur de Wolfe
-----------	-------------------



317-20-01	Ecarteur fourchu – PM
-----------	-----------------------



Réf.	Désignation	
317-01-03	Ecarteur de Darrach	
317-01-06	Ecarteur de Hohmann	
317-01-02	Ecarteur de tête humérale	
317-01-04	Ecarteur glénoïdien, double griffe	
317-01-05	Ecarteur glénoïdien, simple griffe	
317-20-03	Ecarteur deltoïdien	

BIBLIOGRAPHIE

1. **Angibaud L, Zuckerman JD, Flurin PH, Roche C, Wright T.** Reconstructing proximal humeral fractures using the bicipital groove as a landmark. *Clin Orthop Relat Res.* 2007 May; 458:168-74.
2. **Roche C, Flurin PH, Wright T, Crosby LA, Mauldin M, Zuckerman JD.** An evaluation of the relationships between reverse shoulder design parameters and range of motion, impingement, and stability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009 Sep-Oct; 18(5):734-41.

Pour de plus amples informations concernant un produit - description, contre-indications, précautions et mises en garde - consulter la notice d'utilisation. Pour toute information concernant nos gammes de produit, veuillez contacter le Service Clients, Exactech Inc., 231 NW 66th Court, Gainesville, Florida 32653-1630 USA. (352) 377-1140, +1 (800) 392-2832 ou FAX +1 (352) 378-2617.

Le nom commercial des produits cités dans ce document peut varier selon les pays. Tous les copyrights, marques déposées ou en cours d'enregistrement sont la propriété de Exactech, Inc. Le présent document est dédié aux médecins et à la force de vente Exactech, et ne doit en aucun cas être redistribué, dupliqué, ou divulgué sans l'accord écrit de Exactech, Inc.

Exactech, fabricant de ce dispositif, laisse au chirurgien l'entière responsabilité du choix de la technique opératoire la plus appropriée à chaque patient. Le chirurgien doit en outre adapter les recommandations émises en fonction de son niveau de formation et de son expérience professionnelle. Avant l'implantation de ce dispositif, le chirurgien doit prendre connaissance des mises en garde, précautions, indications d'utilisation, contre-indications et effets indésirables indiqués dans la notice jointe à l'emballage. ©2013 Exactech

Exactech France SAS
Parc d'Innovation
Rue Jean Sapidus
Bât. Le Pythagore
BP 40154
67404 ILLKIRCH Cedex, France

Tél: 0 800 44 10 10
www.exactech.fr



718-02-37
Tige Platform FX Technique Opératoire
FRENCH 0713