



**HAL**  
open science

# Résultats cliniques, fonctionnels et radiologiques de l'arthroplastie d'interposition par un implant en pyrocarbone Amandys® dans l'arthrose du poignet

Charlotte Marie

► **To cite this version:**

Charlotte Marie. Résultats cliniques, fonctionnels et radiologiques de l'arthroplastie d'interposition par un implant en pyrocarbone Amandys® dans l'arthrose du poignet. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02276534

**HAL Id: dumas-02276534**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02276534v1>**

Submitted on 3 Sep 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

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

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

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

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

Contact au SID de Grenoble :  
[bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4  
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

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

Année : 2019

**RESULTATS CLINIQUES, FONCTIONNELS ET RADIOLOGIQUES DE  
L'ARTHROPLASTIE D'INTERPOSITION PAR UN IMPLANT EN  
PYROCARBONE AMANDYS® DANS L'ARTHROSE DU POIGNET.**

THÈSE  
PRÉSENTÉE POUR L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR EN MÉDECINE  
DIPLOME D'ÉTAT

Charlotte MARIE

[Données à caractère personnel]

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Le : 28/06/2019

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE

Président du jury :

M. le professeur François MOUTET

Membres :

M. le Docteur Denis CORCELLA, directeur de thèse

M. le Professeur Gilles DAUTEL

M. le Professeur Jean Philippe GIOT

Mme le Docteur Alexandra FORLI

*L'UFR de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.*

Doyen de la Faculté : **Pr. Patrice MORAND**

**Année 2018-2019**

**ENSEIGNANTS DE L'UFR DE MEDECINE**

<b>CORPS</b>	<b>NOM-PRENOM</b>	<b>Discipline universitaire</b>
PU-PH	<b>ALBALADEJO Pierre</b>	<b>Anesthésiologie réanimation</b>
PU-PH	<b>APTEL Florent</b>	<b>Ophthalmologie</b>
PU-PH	<b>ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine</b>	<b>Chirurgie générale</b>
PU-PH	<b>BAILLET Athan</b>	<b>Rhumatologie</b>
PU-PH	<b>BARONE-ROCHETTE Gilles</b>	<b>Cardiologie</b>
PU-PH	<b>BAYAT Sam</b>	<b>Physiologie</b>
PU-PH	<b>BENHAMOU Pierre Yves</b>	<b>Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques</b>
PU-PH	<b>BERGER François</b>	<b>Biologie cellulaire</b>
MCU-PH	<b>BIDART-COUTTON Marie</b>	<b>Biologie cellulaire</b>
MCU-PH	<b>BOISSET Sandrine</b>	<b>Agents infectieux</b>
PU-PH	<b>BOLLA Michel</b>	<b>Cancérologie-Radiothérapie</b>
PU-PH	<b>BONAZ Bruno</b>	<b>Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie</b>
PU-PH	<b>BONNETERRE Vincent</b>	<b>Médecine et santé au travail</b>
PU-PH	<b>BOREL Anne-Laure</b>	<b>Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques</b>
PU-PH	<b>BOSSON Jean-Luc</b>	<b>Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication</b>
MCU-PH	<b>BOTTARI Serge</b>	<b>Biologie cellulaire</b>
PU-PH	<b>BOUGEROL Thierry</b>	<b>Psychiatrie d'adultes</b>
PU-PH	<b>BOUILLET Laurence</b>	<b>Médecine interne</b>
PU-PH	<b>BOUZAT Pierre</b>	<b>Réanimation</b>
PU-PH	<b>BRAMBILLA Christian</b>	<b>Pneumologie</b>
PU-PH	<b>BRAMBILLA Elisabeth</b>	<b>Anatomie et de Pathologie Cytologiques</b>
MCU-PH	<b>BRENIER-PINCHART Marie Pierre</b>	<b>Parasitologie et mycologie</b>
PU-PH	<b>BRICAULT Ivan</b>	<b>Radiologie et imagerie médicale</b>
PU-PH	<b>BRICHON Pierre-Yves</b>	<b>Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire</b>
MCU-PH	<b>BRIOT Raphaël</b>	<b>Thérapeutique, médecine d'urgence</b>
MCU-PH	<b>BROUILLET Sophie</b>	<b>Biologie et médecine du développement et de la reproduction</b>
PU-PH	<b>CAHN Jean-Yves</b>	<b>Hématologie</b>
PU-PH	<b>CANALI-SCHWEBEL Carole</b>	<b>Réanimation médicale</b>
PU-PH	<b>CARPENTIER Françoise</b>	<b>Thérapeutique, médecine d'urgence</b>
PU-PH	<b>CARPENTIER Patrick</b>	<b>Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire</b>
PU-PH	<b>CESBRON Jean-Yves</b>	<b>Immunologie</b>
PU-PH	<b>CHABARDES Stephan</b>	<b>Neurochirurgie</b>
PU-PH	<b>CHABRE Olivier</b>	<b>Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques</b>
PU-PH	<b>CHAFFANJON Philippe</b>	<b>Anatomie</b>
PU-PH	<b>CHARLES Julie</b>	<b>Dermatologie</b>
PU-PH	<b>CHAVANON Olivier</b>	<b>Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire</b>
PU-PH	<b>CHIQUET Christophe</b>	<b>Ophthalmologie</b>

<b>CORPS</b>	<b>NOM-PRENOM</b>	<b>Discipline universitaire</b>
PU-PH	<b>CHIRICA Mircea</b>	<b>Chirurgie générale</b>
PU-PH	<b>CINQUIN Philippe</b>	<b>Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication</b>
MCU-PH	<b>CLAVARINO Giovanna</b>	<b>Immunologie</b>
PU-PH	<b>COHEN Olivier</b>	<b>Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication</b>
PU-PH	<b>COURVOISIER Aurélien</b>	<b>Chirurgie infantile</b>
PU-PH	<b>COUTTON Charles</b>	<b>Génétique</b>
PU-PH	<b>COUTURIER Pascal</b>	<b>Gériatrie et biologie du vieillissement</b>
PU-PH	<b>CRACOWSKI Jean-Luc</b>	<b>Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique</b>
PU-PH	<b>CURE Hervé</b>	<b>Oncologie</b>
PU-PH	<b>DEBATY Guillaume</b>	<b>Médecine d'Urgence</b>
PU-PH	<b>DEBILLON Thierry</b>	<b>Pédiatrie</b>
PU-PH	<b>DECAENS Thomas</b>	<b>Gastro-entérologie, Hépatologie</b>
PU-PH	<b>DEMATTEIS Maurice</b>	<b>Addictologie</b>
PU-PH	<b>DEMONGEOT Jacques</b>	<b>Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication</b>
MCU-PH	<b>DERANSART Colin</b>	<b>Physiologie</b>
PU-PH	<b>DESCOTES Jean-Luc</b>	<b>Urologie</b>
PU-PH	<b>DETANTE Olivier</b>	<b>Neurologie</b>
MCU-PH	<b>DIETERICH Klaus</b>	<b>Génétique et procréation</b>
MCU-PH	<b>DOUTRELEAU Stéphane</b>	<b>Physiologie</b>
MCU-PH	<b>DUMESTRE-PERARD Chantal</b>	<b>Immunologie</b>
PU-PH	<b>EPAULARD Olivier</b>	<b>Maladies Infectieuses et Tropicales</b>
PU-PH	<b>ESTEVE François</b>	<b>Biophysique et médecine nucléaire</b>
MCU-PH	<b>EYSSERIC Hélène</b>	<b>Médecine légale et droit de la santé</b>
PU-PH	<b>FAGRET Daniel</b>	<b>Biophysique et médecine nucléaire</b>
PU-PH	<b>FAUCHERON Jean-Luc</b>	<b>Chirurgie générale</b>
MCU-PH	<b>FAURE Julien</b>	<b>Biochimie et biologie moléculaire</b>
PU-PH	<b>FERRETTI Gilbert</b>	<b>Radiologie et imagerie médicale</b>
PU-PH	<b>FEUERSTEIN Claude</b>	<b>Physiologie</b>
PU-PH	<b>FONTAINE Éric</b>	<b>Nutrition</b>
PU-PH	<b>FRANCOIS Patrice</b>	<b>Epidémiologie, économie de la santé et prévention</b>
MCU-MG	<b>GABOREAU Yoann</b>	<b>Médecine Générale</b>
PU-PH	<b>GARBAN Frédéric</b>	<b>Hématologie, transfusion</b>
PU-PH	<b>GAUDIN Philippe</b>	<b>Rhumatologie</b>
PU-PH	<b>GAVAZZI Gaétan</b>	<b>Gériatrie et biologie du vieillissement</b>
PU-PH	<b>GAY Emmanuel</b>	<b>Neurochirurgie</b>
MCU-PH	<b>GILLOIS Pierre</b>	<b>Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication</b>
PU-PH	<b>GIOT Jean-Philippe</b>	<b>Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique</b>
MCU-PH	<b>GRAND Sylvie</b>	<b>Radiologie et imagerie médicale</b>
PU-PH	<b>GRIFFET Jacques</b>	<b>Chirurgie infantile</b>
MCU-PH	<b>GUZUN Rita</b>	<b>Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique</b>
PU-PH	<b>HAINAUT Pierre</b>	<b>Biochimie, biologie moléculaire</b>
PU-PH	<b>HALIMI Serge</b>	<b>Nutrition</b>
PU-PH	<b>HENNEBICQ Sylviane</b>	<b>Génétique et procréation</b>
PU-PH	<b>HOFFMANN Pascale</b>	<b>Gynécologie obstétrique</b>
PU-PH	<b>HOMMEL Marc</b>	<b>Neurologie</b>
PU-MG	<b>IMBERT Patrick</b>	<b>Médecine Générale</b>
PU-PH	<b>JOUK Pierre-Simon</b>	<b>Génétique</b>

<b>CORPS</b>	<b>NOM-PRENOM</b>	<b>Discipline universitaire</b>
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie
PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
MCU-PH	KASTLER Adrian	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie ; Eco. de la Santé
MCU-PH	LABLANCHE Sandrine	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
MCU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie - virologie
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU - PH	LE PISSART Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	LETOUBLON Christian	Chirurgie digestive et viscérale
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
PU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
MCU-PH	LUPO Julien	Virologie
PU-PH	MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MCU-PH	MAIGNAN Maxime	Médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	MALLION Jean-Michel	Cardiologie
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie, transfusion
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MC LEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
PU-PH	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hémato - transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PU-PH	PERNOD Gilles	Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Virologie
PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie

## Remerciements

**A mon maitre le Professeur MOUTET**, votre expérience, votre humilité et votre modernité force le respect. J'ai eu le privilège d'être formée au sein de votre école. J'espère avoir su décoder vos conseils à travers vos élèves qui sont aujourd'hui mes maitres, et pouvoir les restituer aux plus jeunes. Je vous remercie d'avoir accepté de juger mon travail de thèse et de présider le jury de ma soutenance, c'est un honneur pour moi.

**A mon maitre le Professeur DAUTEL**, je vous remercie de m'avoir permis d'intégrer votre équipe nancéenne pendant 6 mois. Vous m'avez appris le sens du détail, l'importance d'une conception parfaite du projet chirurgical, mais aussi la rigueur nécessaire au suivi des patients. La précision et la perfection de vos gestes forcent le respect. Travailler à vos côtés a été un privilège, une expérience très enrichissante. Je vous remercie d'avoir accepté de juger mon travail de thèse et d'avoir fait le déplacement. C'est un honneur pour moi.

**A mon maitre le Professeur GIOT**, je vous remercie de la confiance que vous m'avez accordée lors mes stages en chirurgie plastique et maxillo-faciale, votre patience dans l'apprentissage théorique et pratique. Je vous remercie d'avoir accepté de juger mon travail de thèse.

**A mon maitre le Docteur CORCELLA**, Votre habilité et votre précision chirurgicale agrémentée de votre bonne humeur permanente force l'admiration. Je suis reconnaissante du temps que vous avez consacré à mon apprentissage. Je vous remercie de m'avoir confié ce travail. Je suis fière de pouvoir continuer à apprendre à vos cotés. A lundi !

**A mon maitre le Docteur FORLI**, merci pour ta patience dans l'apprentissage, ta rigueur. Le compagnonnage est ta marque de fabrique. Je suis reconnaissante de la confiance que tu m'accordes, et du soutien que tu nous portes à chaque instant. Je suis ravie de pouvoir continuer d'apprendre à tes côtés.

Aux chirurgiens qui m'ont formés, au **Pr DAP** pour vos conseils avisés et votre culture générale, au **Dr CHIRPAZ**, la symphonie chirurgicale au geste unique et parfait (même s'il salit un peu le syalitique), **Dr JAGER** pour ta pédagogie, **Dr ALLAMEL** pour les playlists et la linguistique, **Dr IONESCU**, **Dr HOUILLON**, **Dr MASSFELDER**, à l'équipe de Maxillo : **Emma**, **Auréli** ma grenouille, **Isé**, **Dorothée**, et **Plastique**, **Marine** pour ta pédagogie et ton organisation sans faille et **Juju** pour ton naturel et ta douceur qui finis toujours par venir après., **Alexis**. A l'équipe de vasculaire, **Albéric** que je ne rattraperais jamais, **Hélène** pour ta pédagogie, **Nathalie** et le ski de fond. A **Michael** pour ta pédagogie et ton savoir illimité, **Billy** pour ta précision, **Marion** pour ta bonne humeur, ton pragmatisme et ton souci de l'apprentissage. A **Margaux**, merci pour ton compagnonnage, hâte que tu sois de retour ! **Isaline**, c'est un plaisir de te retrouver.

A mes cointernes, **Nico(las)** le plus vieux des internes qui nous a montré le chemin (mais pas du bloc), maman **Virginie** qui m'a tout appris, **Rodolphe** et ta rigueur, **Jen**. A **la Barbois** pour s'être fait fader. A **Cindy**, **Marie**, **Camille TV**, **Sophie**, **Pia**, **Loric** le petit chouchou, **Sanela**, **Elias**, **Nikos**, **Clem**, **Gab** pour ta folie contenue (moon dieu), **Antonin**, **Thibault**, **Lilia**, **Camille B** la femme parfaite.

A ceux que j'aurais aimé avoir comme co internes, **Vincent V**, **Manu D**, **Guillaume C**, **Adrian** (on a réussi !), **Jess M**, **Anne pauline**, **VM**, **Lateur** pour tes questions auxquelles je ne sais jamais répondre, **Alexis M** (tu penseras à m'envoyer tes résultats ?), **Camille T**, **Benoit V**, **Ambre**.

A l'équipe de Nancy, à **Lionel**, pour tes cours d'anatomie sublimes et ta pédagogie, **Juliette**, **Popie**, **Hugo**, **Romain**, **YK**, **Hélène**, tellement pédagogues et accessibles ! A mes co-internes. A **Aurore** aussi.

A la légende du 7eme M, merci de m'avoir accueillie et soutenue à chaque instant. A cette médecine proche de la perfection qui s'y passait. Aux après midi gaufres, au séances de gainages, au remonte moral. A **Marie No** pour avoir instauré tant d'humanité.

Aux équipes du bloc maxillo, si la musique ne vous a pas encore assourdis. A votre énergie sans faille.

Aux équipes du bloc main, pour faire fonctionner le bloc mieux qu'à la clinique ! Pour votre bonne humeur et votre énergie.

A l'équipe de la consulte, aux kinés/ergo pour votre aide précieuse. Mention spéciale aux secrétaires pour votre participation !

A la dream team 1<sup>er</sup> semestre (pour être polie) : **Camille**, **JB**, **Stan**. Merci d'être qui vous êtes, de m'avoir fait vivre le plus beau des semestres. J'espère qu'on ne changera rien et qu'on saura rester proches. A **Virg**, à **Léonie** pour être si belle, à **Manon**.

A **Léna**, DJ Paga, IceQueen à tes heures perdues, merci pour ce périple depuis Cape Sup jusqu'à l'Ardèche, et j'espère pleins de folies à venir encore, **Arthur**, pour ton authenticité et la constance que tu appliques à tes valeurs.

A ma Drôme si apaisante, à **Vivian** pour ta générosité humaine, ta joie de vivre, ton humour. A **Clémence** et les enfants. A **Céline**, pour ta spontanéité, ton énergie, à **Manu et Alexi**. A **Emeric et Lucie**, pour votre authenticité et votre sincérité. A **Mentol**, **Thibault**, **Alban**, **Renaud**, **Camille**, **Antoine**, **Laura**, **Rémi**, **Boris**, **Héloïse**.

A ma **Popo**, notre amitié traverse les âges. A Flo et Faustine



A mes amis d'ici et d'ailleurs. **Alex et Guigui, Nathalie et Christophe**, merci!!!!!! **Cal**.

A toute ma famille

A **Papa**, pour ta présence à tout instant, ton système veille infallible, parce que tu es indestructible.

A **Maman**, pour ta disponibilité, ta combativité, ton optimisme.

J'espère vous rendre fiers et rester fidèle aux valeurs que vous nous avez transmises.

A mes sœurs. A nos disputes qui se terminent comme elles viennent, notre complicité, nos liens fusionnels qui ne nécessitent pas de mots pour se comprendre.

A **Baptiste**, merci pour tout. Tu m'apaises, me surprends, me fait rire, m'impressionne par ton application à rester fidèle à tes valeurs en toute légèreté. Je suis heureuse d'être à tes côtés.

# Sommaire

Abréviations.....	9
Résumé.....	10
1. Introduction.....	11
2. Matériel et méthodes.....	12
2.1.L'étude.....	12
2.2. L'implant Amandys®.....	12
2.3.Evaluation des données.....	13
2.4. Technique opératoire.....	20
2.5.Outils statistiques.....	23
3. Résultats.....	24
4. Discussion.....	31
5. Conclusion.....	41
6. Bibliographies.....	42
Annexes .....	44

## Abréviations :

**SLAC wrist** : Scapho Lunate Advanced Collapsed

**SNAC wrist** : Scaphoide Non-union Advanced Collapsed

**CVD** : Chemical Vapor Deposit

**PRWE** : Patient-Rated Wrist Evaluation

**Quick DASH** : Quick Disability of Arm Shoulder and Hand

**EVA** : Echelle Visuelle Analogique

**DISI** : Dorsal Intercalated Segment Instability

**FEIR** : Fracture de Extrémité Inférieure du Radius

**RPRC** : Résection Première Rangée des os du Carpe

**RCPi®** : Resurfacing Capitate Pyrocarbone Implant

## Résumé :

Introduction: L'arthroplastie d'interposition par implant en pyrocarbone Amandys® s'adresse aux arthroses étendues du poignet. Le but de cette étude était d'évaluer les résultats cliniques, fonctionnels et radiologiques de cette arthroplastie avec un recul minimum de 12 mois.

Matériel et méthode: L'étude monocentrique rétrospective a regroupé toutes les étiologies traumatiques, rhumatologiques ou infectieuses d'arthrose ayant bénéficié d'une arthroplastie Amandys®.

Résultats: Onze patients ont été revus avec un recul moyen de 37 mois (recul minimum de 12 mois). Les amplitudes articulaires moyennes étaient de 36° en flexion 28° en extension. L'EVA moyenne était de 1,2/10. Les scores fonctionnels moyens PRWE et QuickDASH étaient respectivement de 28,1/100 et 35,6/100. La force moyenne au dernier recul était de 14,6 Kg (42% de la force controlatérale). Une arthroplastie a été convertie en résection de première rangée et interposition d'implant RCPi® pour subluxation de l'implant à 8 ans de recul.

Conclusion: L'arthroplastie d'interposition Amandys® est une alternative intéressante à l'arthrodèse totale ou à la prothèse totale de poignet dans d'arthrose étendue du poignet. Elle requiert une intégrité des systèmes capsulo-ligamentaires, garante de la stabilité de l'implant.

## Abstract :

Introduction : Arthroplasty with a free interposition pyrocarbon implant Amandys® was proposed for the treatment of extensive wrist arthrosis. The purpose of this study is to evaluate clinical, functional and radiologic results of this arthroplasty with 12 month minimum follow-up.

Methods : This retrospective monocentric study gathers all the traumatic, rheumatologic and infectious etiologies of arthrosis with Amandys® arthroplasty

Results : Eleven patients were seen with a minimum of 12 months of follow-up. The mean follow up was 37 months. The mean range motion was 36° of flexion 28° of extension. The mean pain score with Visual Analogue Scale was 1,2/10. The mean functional score PRWE and QuickDASH was respectively 28,1/100 and 35,6/100. The mean strength at last follow-up was 14,6 Kg (42% of the controlateral side). One arthroplasty was transformed on proximal row carpectomy with RCPi® implant interposition because of an anterior subluxation at 8 years follow-up.

Conclusion : Arthroplasty with free interposition pyrocarbon implant Amandys® is an interesting alternative to total wrist arthrodesis and total wrist arthroplasty in case of extensive wrist arthrosis. It requires the integrity of the capsuloligamentary systems, guaranteeing the stability of the implant.

## 1. Introduction

L'arthrose du poignet est une pathologie multi-étiologique qui pose des problèmes thérapeutiques majeurs en termes de santé publique. La destruction du cartilage articulaire peut être d'origine traumatique. L'impact est soit direct sur le cartilage articulaire (fracture articulaire du poignet) soit il fait suite à une désaxation progressive du carpe consécutive à une incompétence ligamentaire (SLAC wrist, séquelles de luxations péri-lunaires du carpe) ou un foyer de pseudarthrose du scaphoïde (SNAC wrist) qui altère la cinétique du carpe. On voit apparaître une redistribution des forces de frottement avec une surcharge localisée sur une ou plusieurs surfaces articulaires. Cette usure du cartilage définit l'arthrose. Elle peut également être d'origine inflammatoire, septique ou autre pathologie à l'origine d'une nécrose vasculaire d'un ou plusieurs os du carpe (maladie de Kienböck, maladie de Preiser).

L'arthrose se manifeste par une douleur, une perte de mobilité progressive et une perte de force.

A ce jour, le traitement est strictement palliatif, prioritairement médical. Après échec des traitements médicaux, la chirurgie visera à remplacer les surfaces articulaires arthrosiques, soit en simplifiant le carpe soit via l'utilisation de matériaux prothétiques ou d'implants.

Lorsque cette arthrose est évoluée, elle concerne à la fois l'articulation radio carpienne et médio carpienne. L'arsenal thérapeutique est alors limité à l'arthrodèse totale ou la prothèse totale. Cette arthrose peut mettre en difficulté le chirurgien de la main qui se trouve confronté à une pathologie invalidante, notamment pour le travailleur manuel, avec un choix thérapeutique qui devra faire un difficile compromis entre force et mobilité.

L'implant Amandys® est une arthroplastie d'interposition qui peut être proposée en alternative, afin d'obtenir l'indolence tout en concevant force et mobilité. L'objectif de ce travail est d'évaluer les résultats cliniques, fonctionnels et radiologiques de l'arthroplastie d'interposition Amandys® dans l'arthrose de poignet avec un recul minimum de 12 mois.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1 L'étude:

Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique multiopérateurs. Les patients ayant bénéficié de la pose d'un implant Amandys® associée ou non à un autre geste opératoire au CHU de Grenoble depuis janvier 2011 jusqu'à octobre 2018 ont été inclus dans l'étude. Les résultats concernent les patients ayant bénéficié d'un recul minimum de 12 mois.

### 2.2 L'implant Amandys® :

L'implant Amandys® est un implant d'interposition libre radio carpien et médiocarpien en Pyrocarbone. Il remplace les 2/3 proximaux du scaphoïde, le lunatum et le dôme du capitatum (Figure 1). Le Pyrocarbone est un dépôt d'atomes de carbone sur substrat graphite, obtenu par décomposition à haute température d'un hydrocarbure, selon un procédé appelé CVD (Chemical Vapor Deposit), usiné au laboratoire Tornier (Grenoble). L'intérêt du pyrocarbone réside dans le fait que son module d'élasticité de Young est comparable à celui de l'os sous chondral. Il en est donc biomécaniquement très proche. Son quotient de force de frottement est très faible, ce qui le rend quasiment inusable. Il s'agit d'une entretoise sans attaches ligamentaire ni insertion intra osseuse. Le concept d'interposition libre consiste à placer un spacer mobile entre la glène radiale et la néo-articulation médiocarpienne. Les contraintes articulaires sont alors distribuées sur les surfaces radiales et médiocarpiennes. Cette répartition des forces mime la dispersion physiologique des contraintes entre les deux premières colonnes du carpe et évite l'usure précoce d'une d'entre elle. On peut observer sur les radiographies dynamiques du poignet une translation de l'implant en fonction des contraintes. Le pyrocarbone n'étant pas radio opaque, le contrôle de l'implant est permis par le noyau de graphite central.



**Figure 1 :** *Implant Amandys®*, Illustration Tornier

## 2.3 Evaluation des données :

### 2.3.1 Evaluation subjective :

Les données ont été recueillies à partir de l'interrogatoire des patients. Ont été notifiés l'âge des patients au moment du geste chirurgical, le côté dominant, la profession classée en 2 catégories (travailleur manuel ou non), les loisirs manuels ou sportifs, les antécédents généraux, traitements, allergies en cours. La date de 1<sup>er</sup> traumatisme ou de découverte d'une

pathologie inflammatoire a été notifiée, en consignant les soins mis en œuvre initialement (immobilisation, traitement médicaux, intervention chirurgicale, protocole de rééducation).

La plainte principale concernant le poignet a été relevée. La douleur a été évaluée par le score EVA (Evaluation Visuelle Analogique) noté de 0 à 10. Les patients ont remplis les questionnaires Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE, annexe 1) et Quick Disability of Arm Shoulder and Hand (QuickDASH, annexe 2) permettant de déterminer les scores fonctionnels suivant : PRWE noté de 0 à 100 évaluant la douleur /50 et la fonction /50 (le questionnaire évalue d'abord la fonction /100, qui est divisée par deux avant d'être intégrée au score global), et Quick DASH permettant d'évaluer les activités pratiques /100. Un score élevé signifie une incapacité élevée.

### 2.3.2 Evaluation objective :

#### Examen clinique :

L'examen clinique du poignet a été effectué par un clinicien indépendant à un recul minimum de 12 mois en consultation, et permettait de notifier un œdème, une rougeur, l'aspect de la cicatrice et sa trophicité. La palpation permettait de révéler une zone élective douloureuse ou la palpation éventuelle de l'implant. Les mesures d'amplitudes du poignet ont été recueillies à l'aide d'un goniomètre mécanique (flexion, extension, inclinaison ulnaire, inclinaison radiale, pronation, supination) et comparées au poignet sain ou supposé tel.

Les mesures de force de serrage ont été effectuées à l'aide un dynamomètre hydraulique manuel Jamar® mesuré en Kg et à la jauge de contrainte Pinch-test mesuré en Kg (Figure 2 et 3). Chaque mesure résultait de la moyenne de 3 mesures successives espacées de 2 min.





**Figure 2 :** *Dynamomètre hydraulique Jamar®*



**Figure 3 :** *Jauge de contrainte Pinch-test*

### 2.3.3. Evaluation radiographique :

Le bilan comprenait des radiographies de face et de profil du poignet opéré et du poignet sain. Le bilan à distance comprenait également des radiographies dynamiques en inclinaison radiale, ulnaire, en flexion et en extension. L'analyse des radiographies a été réalisée en double lecture par un chirurgien de la main et un radiologue spécialisé en radiologie ostéo-articulaire.

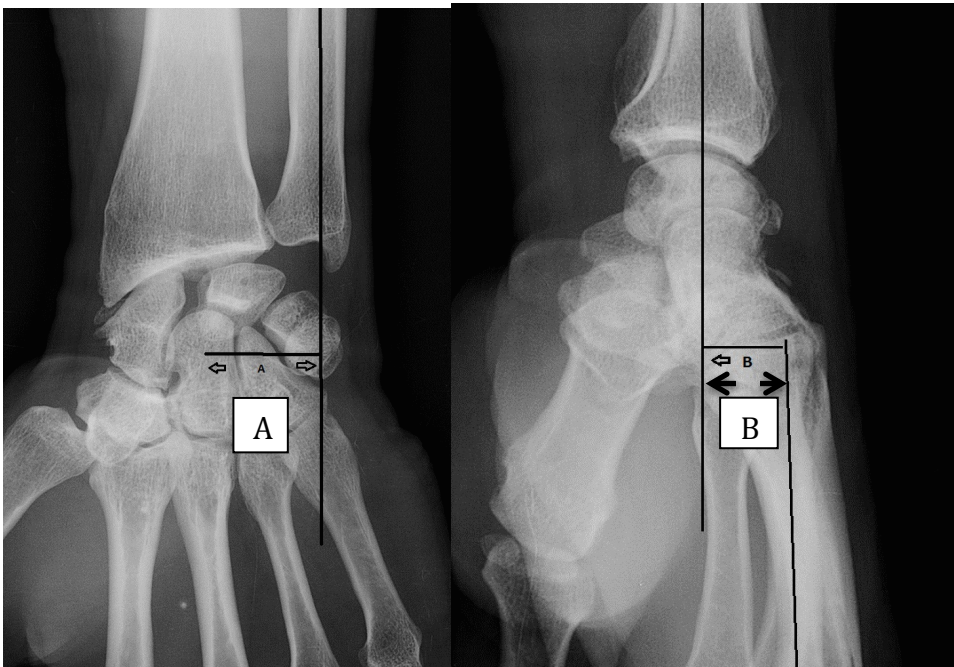
L'étiologie et leur stade évolutif ont été déterminés selon les classifications internationales. Les pseudarthrose de scaphoïde ( Scaphoid non-union Advanced Collapse = SNAC wrist) ont été répertoriées selon la classification d'Alnot , les séquelles de rupture du ligament scapho-lunaire (Scapho Lunate Advanced Collapsed = SLAC wrist ) selon la classification de Watson et Ballet. La maladie de Kienböck a été évaluée selon la classification de Lichtman.

Les mesures suivantes ont été effectuées :

- Détermination de l'étiologie et du stade évolutif pour chacune.
- La translation ulnaire du carpe mesurée par la distance comprise entre le centre de la tête du capitatum et l'axe prolongé de la diaphyse cubitale (A).
- La subluxation du carpe dans l'axe sagittal sur la radiographie de profil, mesurée par

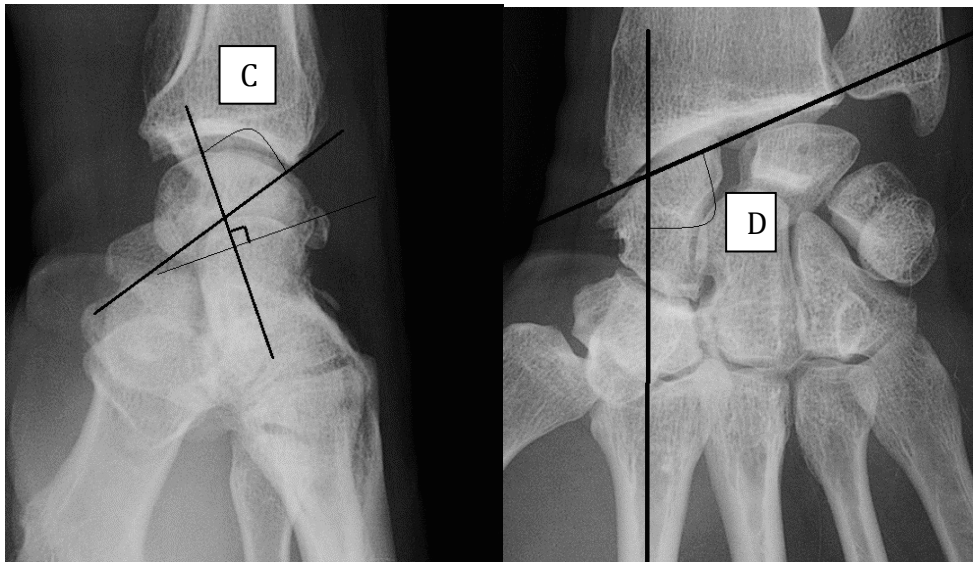
la distance entre l'axe du radius et l'axe du 3ème métacarpien (B) (Figure 4).

- Evaluation de l'instabilité radio carpienne initiale en mesurant l'angle scapho-lunaire sur les radiographies pré opératoires. Un angle scapho-lunaire supérieur à 70° a été considéré comme pathologique, témoin d'une instabilité en DISI (Dorsal Intercalated Segment Instability) (C)
- La déviation radiale du carpe mesurée par l'angle de Shapiro entre la tangente au bord inférieur de l'épiphyse radiale et l'axe du 2ème métacarpien. (D) (Figure 5).
- La hauteur du carpe entre l'épiphyse radiale et la base du 3eme métacarpien en passant par le centre du capitatum. (E)
- La distance cubitus triquetrum. Bien que non utilisé dans la littérature internationale, cet index permet de guider le choix de la taille de l'implant en per opératoire. Il apparaît intéressant de l'inclure dans la revue de cette série. (F) (Figure 6)

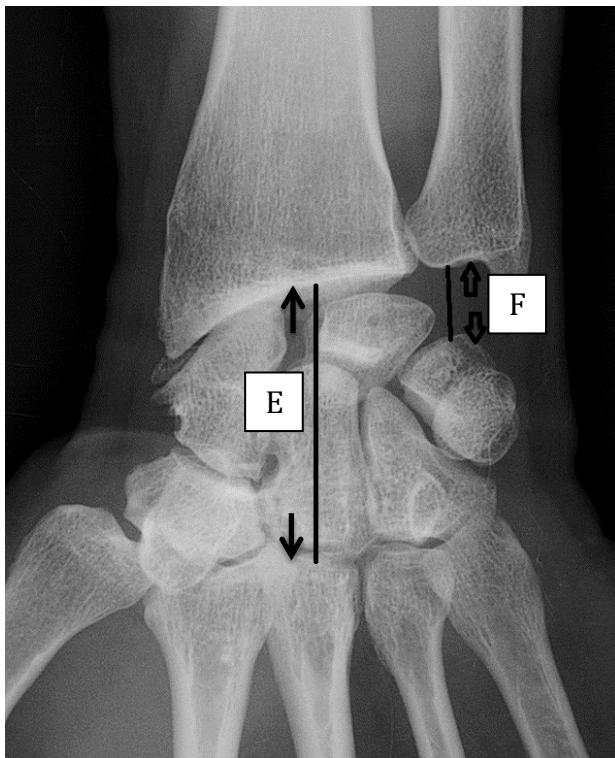


**Figure 4** : A : Translation ulnaire du carpe : mesure de la distance A entre le centre du capitatum et l'axe créé par la diaphyse ulnaire.

B : Sub luxation sagittale du carpe : mesure de la distance B entre l'axe créé par la diaphyse radiale et l'axe créé par la diaphyse du 3eme métacarpien.



**Figure 5 :** C : Angle scapho lunaire : angle créé par le grand axe du scaphoïde et la perpendiculaire à l'axe unissant les deux cornes du lunatum.  
 D : Angle Shapiro : angle créé par la pente radiale et le grand axe du 2ème métacarpien.



**Figure 6 :** E : Hauteur du carpe : distance entre l'interligne radiale et la base du 3eme métacarpien en passant par le centre du capitatum  
 F : Sous vide cubital : distance entre tête ulnaire et triquetrum.

Les radiographies initiales, post opératoires précoces et post opératoires tardives ont été analysées.

#### 2.3.4 Caractéristiques des patients :

Vingt quatre patients ont bénéficiés d'une arthroplastie partielle avec interposition d'un implant en pyrocarbone de type Amandys®. Il s'agissait de 6 femmes et 18 hommes. La moyenne d'âge était de 43,8 ans (20,3 – 69,3) au moment de la chirurgie. Quinze patients ont été opérés du côté dominant. Douze patients avaient un travail manuel. Le délai moyen entre le premier traumatisme ou la première plainte douloureuse et la pose d'un implant Amandys® était de 5,9 ans (0,3 - 34). Le diagnostic étiologique de l'arthrose était secondaire à un traumatisme dans 19 cas (86%) avec 7 cas de cal vicieux du radius secondaire à une fracture de l'extrémité inférieure du radius (FEIR), 8 SLAC wrist dont une dans un contexte de polyarthrite rhumatoïde, 2 SNAC wrist, 1 séquelle de luxation rétro-lunaire et 1 séquelle de traumatisme complexe de la main avec luxation ouverte du coude dévascularisé arthrodésé et fracture articulaire du radius, compliqué d'un syndrome de Volkmann. Parmi les étiologies non traumatiques, l'effectif comprenait 2 maladies de Kienböck stade 4 et 1 séquelle d'arthrite septique tuberculeuse. Cinq patients avaient préalablement bénéficié d'une ou plusieurs chirurgies du poignet homolatéral pour la même pathologie soit 23 % de la série. Il s'agissait d'une maladie de Kienböck ayant déjà bénéficié d'un raccourcissement du radius, de deux dénervations du poignet, une ostéotomie de correction de cal vicieux du radius et cure de pseudarthrose du scaphoïde par lambeau vascularisé de Kuhlmann.

Les amplitudes pré opératoires des patients étaient de 34,7° de flexion et 27,9° d'extension soit 60° de débattement. L'EVA moyenne était de 6,2/10, les scores fonctionnels de PRWE et QuickDASH étaient respectivement de 70/100 et 78/100. La force évaluée sur le test de Jamar® était en moyenne de 11 kg et de 4kg au Pinch test.

Cinq patients présentaient sur les radiographies pré opératoire une instabilité statique en DISI avec un angle scapho-lunaire supérieur à 70°. (Tableau 1)

**Tableau 1 : Caractéristiques de la série et données préopératoires des patients**

Patient	Sexe	Profession	Age	Côté opéré	Indication	nombre d'atcds chirurgicaux	délai par rapport au premier traumatisme (années)	Amplitudes (degrés)		Douleur (EVA)	Force (kg) Jamar	Scores fonctionnels		
								Flexion	Extension			Quick DASH	PRWE	
1	M	conducteur d'engin	36	D *	Réimplantation	1	14							
2	M	étudiant	20	D *	Kienbock	1	2	50	25		20			
3	M	paysagiste	20	D *	séquelle luxation rétro lunaire	0	0,80	20	20					
4	M	ouvrier	60	G	FEIR	0	12	10	50					
5	M	bâtiment	55	D *	SLAC	0		46	40	9	10			
6	F	boulangier	27	D *	Kienbock	0		60	50					
7	M	retraité	69	G	SLAC	0		18	50					
8	M	retraité	64	G *	SNAC	0	34	48	0	9		65,91	73	
9	F	restauration	59	D *	SLAC PR	0								
10	M	artisan	67	G	SLAC	0								
11	M	mécanicien	43	D *	FEIR + pseudarthrose ulna	0	1,2	20	20	7	5			
12	F	monitrice d'atelier	44	G	SLAC	0					13			
13	M	bâtiment	43	G *	FEIR + SLAC	1	7							
15	F	salaré	51	D *	SLAC	0	0,3							
17	F	aide soignante	48	G	SLAC	0	0,7							
18	M	carreleur	34	D *	FEIR	1	1,4							
19	F	cuisinière	55	D *	SLAC	0		35	35	4				
20	M	maroquinier	41	D *	FEIR	0	0,5							
21	M	maçon	43	G	FEIR	0	2	25	5					
22	M	étudiant	20	G	arthrite septique	0		50	20	2	6			
23	M	ouvrier	37	D *	SNAC	1						91	66,5	
24	M	plombier	28	D *	FEIR	0	0,83	35	20					
Moyennes							43,8182	5,90	34,75	27,92	6,2	10,8	78,46	69,75

\* Il s'agit du côté dominant

## 2.4 Technique opératoire

Toutes les interventions ont été réalisées à ciel ouvert sous anesthésie locorégionale et garrot pneumatique. La voie d'abord était radiale en première intention, dorsale en cas d'antécédent chirurgical ayant nécessité une voie d'abord dorsale.

Voie d'abord radiale :

Cet abord préserve les capsules articulaires antérieure et postérieure. L'incision était réalisée en regard de la styloïde radiale. Les branches sensibles du nerf radiale ont été repérées et réclinées. L'abord capsulaire était effectué entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>ème</sup> compartiment des extenseurs, exposant le scaphoïde et la styloïde radiale. La styloïdectomie d'environ 1 cm permettait l'accès à l'articulation radio carpienne.

Voie d'abord dorsale :

L'incision était réalisée en regard du tubercule de Lister dans l'axe longitudinal du 3<sup>ème</sup> métacarpien. Le rétinaculum des extenseurs était ouvert entre le 3<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> compartiment. Le nerf interosseux postérieur était réséqué. La capsule était abordée selon la voie de Berger. (Figure 7)



*Figure 7 : Photographie per opératoire, voie d'abord dorsale, capsulotomie de Berger.*

## Résection osseuse et mise en place de l'implant

Le scaphoïde était réséqué à la scie oscillante ou au ciseau gouge sur ses 2/3 proximaux dans l'axe de l'interligne radiale en prenant garde à ne pas léser les insertions ligamentaires. Le trait d'ostéotomie ne dépassait pas en distal le tubercule du scaphoïde. Puis le lunatum était libéré à la lame froide au contact de l'os pour ne pas créer de lésions capsuloligamentaires. L'utilisation du « tire bouchon » présent dans l'arsenal pouvait aider à l'exposition, à l'instar d'une broche joy-stick. Le lunatum était retiré soit en une pièce soit par fragmentation. La tête du capitatum était retirée à la scie oscillante ou au ciseau gouge, le niveau de coupe se situant dans la continuité de la coupe scaphoïdienne, (Figure 8)



**Figure 8 :** *photographie après résections osseuses*

Le temps suivant consistait à réaliser une logette dépourvue de toute aspérité afin d'obtenir un espace ovoïde homogène concave dans ses deux axes. L'utilisation de la fraise ovoïde présente dans l'arsenal permettait d'effacer la crête radiale séparant la fossette scaphoïdienne de la fossette lunarienne. Sur le versant carpien, la zone de coupe de la néo articulation médiocarpienne était régularisée par le fraisage jusqu'à l'obtention d'une surface de glissement parfaitement lisse et légèrement concave.

L'exploration des compétences capsuloligamentaires était alors réalisé. Toute brèche capsulaire iatrogène était suturée par un fil résorbable lent monobrin 15 ou 20/100. S'il existait une distension capsulaire, celle-ci était renforcée et plicaturée.

L'implant d'essai était introduit. La check list suivante a permis de déterminer la taille de

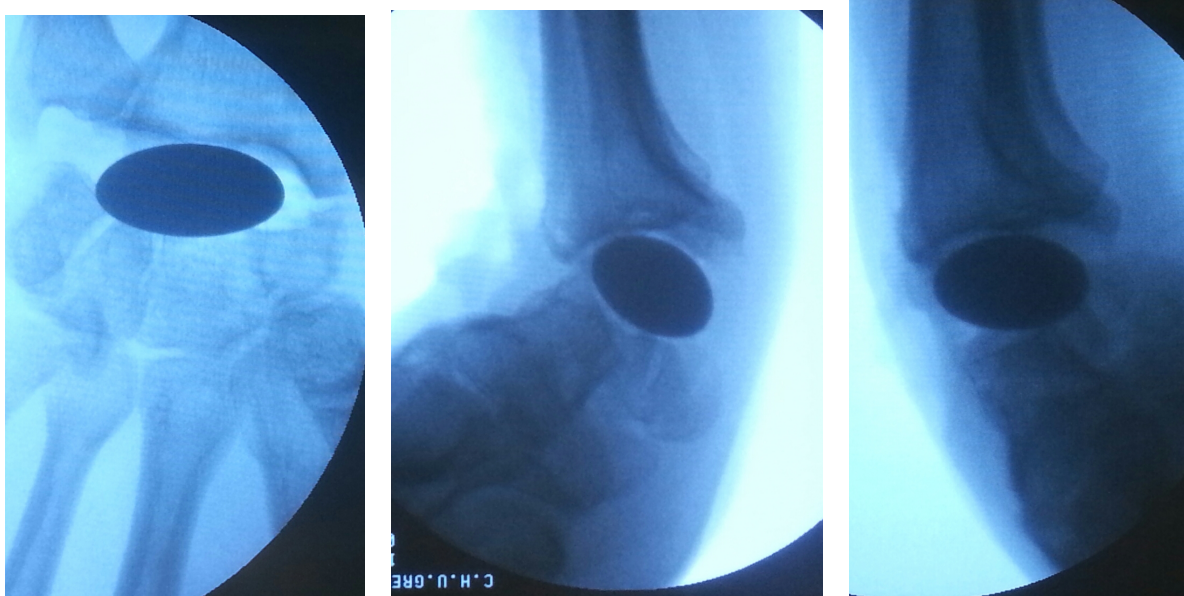
l'implant :

- mobilités complètes en flexion, extension, inclinaison ulnaire, inclinaison radiale, pronosupination.
  - stabilité de l'implant dans toutes les amplitudes
  - l'absence d'« effet came » clinique et lors de radiographies dynamiques
  - le maintien du même espace sous cubital et la hauteur du carpe
- puis l'implant final était mis en place.



**Figure 9 et 10 :** photographie de l'implant définitif en regard de sa loge puis intégré dans sa loge.

Puis la fermeture de la capsule était réalisée éventuellement associée à une capsulodèse dorsale en cas de fragilité capsulaire. Le retinaculum des extenseurs était refermé du fil résorbable lent monobrin 15 ou 20 /100<sup>ème</sup>.



**Figure 11 12 et 13 :** contrôle per opératoire à l'amplificateur de brillance, de face, de profil en extension, de profil en flexion

Une attelle de repos du poignet était mise en place pour une durée allant de 4 à 6 semaines



selon les opérateurs, avec une autorééducation débutant entre la 3ème et la 4ème semaine, puis supervisée par un kinésithérapeute à partir de l'ablation de l'attelle.

### 2.5 Outils statistiques :

Les résultats ont été analysés à l'aide du test statistique t-Student grâce au logiciel XLStat. Une p-value  $< 0,05$  a été considéré comme statistiquement significative.

### 3. Résultats

#### Evaluation post opératoire :

Onze patients ont bénéficié d'une arthroplastie partielle avec interposition d'implant Amandys® avec un recul minimum de 12 mois. Chez un patient, une intervention de Sauvé Kapandji a été réalisée dans le même temps opératoire. Le recul moyen était de 37 mois. La douleur a été améliorée de manière significative avec un score EVA moyen en post opératoire de 1,2/10 ( $p=0,01$ ). Les scores fonctionnels PRWE et Quick DASH étaient améliorés avec respectivement de 28,1/100 et 35,6/100 ( $p=0,01$  et  $p=0,08$ ). Les amplitudes articulaires moyennes étaient de 36 ° de flexion, 28° d'extension pour un arc moyen d'amplitude de 64°. L'inclinaison radiale était en moyenne de 12° et l'inclinaison ulnaire de 19°. La pronation était de 82° et 72° de supination. Les amplitudes articulaires étaient similaires aux amplitudes pré opératoires avec un gain moyen de flexion et d'extension non statistiquement significatif ( $p=0,86$  et  $p=0,96$ ). L'évaluation de force moyenne au Jamar® était de 14,6 kg soit 42% de la force controlatérale et de 5 kg au Pinch test soit 64% de la force controlatérale. Six patients étaient satisfaits ou très satisfaits et prêts à refaire cette chirurgie dans des conditions identiques. (Tableau 2, 3 et 4)

**Tableau 2 : Amplitudes articulaires postopératoires au dernier recul des patients sans complications**

Patient	Recul (mois)	Mobilités en degrés (% du côté controlatéral)						
		Flexion	Extension	Inclinaison radiale	Inclinaison ulnaire	Pronation	Supination	Arc de mobilité
1	90	50	15	10	5	-	-	65
2	16	15	0	-	-	-	-	15
3	75	45 (56%)	50 (71%)	20 (80%)	35 (70%)	90 (100%)	90 (100%)	95 (63%)
4	20	60	45	0	10	75	50	105
5	25	50	20	-	-	-	-	70
7	40	40	35	10	15	90	90	75
8	38	25 (41%)	20 (50%)	10 (62%)	25 (50%)	90 (100%)	75 (100%)	45 (45%)
11	31	10 (17%)	30 (46%)	10 (50%)	10 (25%)	50 (56%)	20 (22%)	40 (32%)
13	26	40 (67%)	40 (57%)	20 (50%)	25 (100%)	90 (100%)	90 (100%)	80 (62%)
18	23	20 (44%)	15 (25%)	15 (50%)	10 (29%)	80 (89%)	70 (100%)	35 (33%)
19	21	40 (66%)	40 (66%)	10 (66%)	40 (80%)	90 (100%)	90 (100%)	80 (67%)
Moyennes	36,9	35,9 (48)	28,2 (52%)	11,7 (60%)	19,4 (60%)	81,8 (91%)	71,8 (87%)	64,1 (50%)

**Tableau 3 : Douleur, scores fonctionnels et évaluation de la force post opératoire des patients sans complications au dernier recul**

Patient	Recul (mois)	Douleur (EVA)	Force en kg (% du côté controlatéral)		Scores fonctionnels	
			Pince	Jamar	Quick DASH (/100)	PRWE
1	90	0	1	10	77,3	43,5
2	16	-	-	22 (69%)	-	-
3	75	0	8,5 (94%)	30 (59%)	36	30,5
4	20	-	-	47%)	-	-
5	25	0	-	-	-	-
7	40	0	3,8	17,6	4	0
8	38	0	2,3 (82%)	16,3 (25%)	2	0
11	31	4	0,5 (6%)	2 (6%)	80	83,5
13	26	7	16 (55%)	13 (21%)	65	52,5
18	23	0	5 (83%)	12 (43%)	0	0
19	21	0	2,7 (64%)	8,7 (64%)	20,4	14,5
<b>Moyennes</b>	<b>36,9</b>	<b>1,2</b>	<b>5 (64%)</b>	<b>14,6 (42%)</b>	<b>35,59</b>	<b>28,06</b>

**Tableau 4 :** Comparaison des résultats pré et post opératoires au dernier recul

Patient	Amplitudes articulaires en degré			Douleur/ 10 EVA	Force (Kg) Jamar	Scores fonctionnels/100	
	Flexion	Extension	Arc mobilité			PRWE	Q-DASH
Données pré opératoires	34,7	27,9	62,7	6,2	10,8	69,7	78,5
Données post opératoires	35,9	28,1	64,1	1,2	14,6	28,1	35,6
Evolution	+ 1,2	+ 0,2	+ 1,4	- 5	+ 3,8	- 41,6	-42,9
Analyse statistique	p=0,86	p=0,96	p=0,89	<b>p=0,01</b>	p= 0,17	<b>p=0,01</b>	p=0,08

L'analyse radiographique retrouve une diminution de hauteur du carpe significative avec une perte moyenne de 5,9 mm (p=0,02) entre les radiographies pré opératoires et post opératoires tardives. Il existe une augmentation de la sub luxation sagittale non significative sur le long terme avec un recul postérieur du carpe augmenté de 1,9 mm en post opératoire tardif (p=0,39). La distance ulno-carpienne a augmenté de manière non significative avec +2,3 mm en post opératoire tardif (p=0,29) (Tableau 5). La déviation radiale selon l'angle de Shapiro et la distance sous cubitale n'ont pas pu être analysées du fait de mauvaises incidences radiographiques (inclinaison radiale ou ulnaire et non en position neutre). On observe l'apparition d'ostéophytes notamment radiaux pouvant rentrer en conflit avec le pied du scaphoïde chez 5 patients (soit 45%). Une subluxation antérieure de l'implant isolée à la radiographie, sans retentissement fonctionnel a été observée chez 4 patients (36%). Deux patients ont présenté une rotation de l'implant sur son axe longitudinal, avec une orientation du grand axe antéro-postérieur plutôt que transversal. Le premier était asymptotique, le deuxième présentait des douleurs.

**Tableau 5 :** Résultats radiologiques sur la hauteur du carpe et les déviations

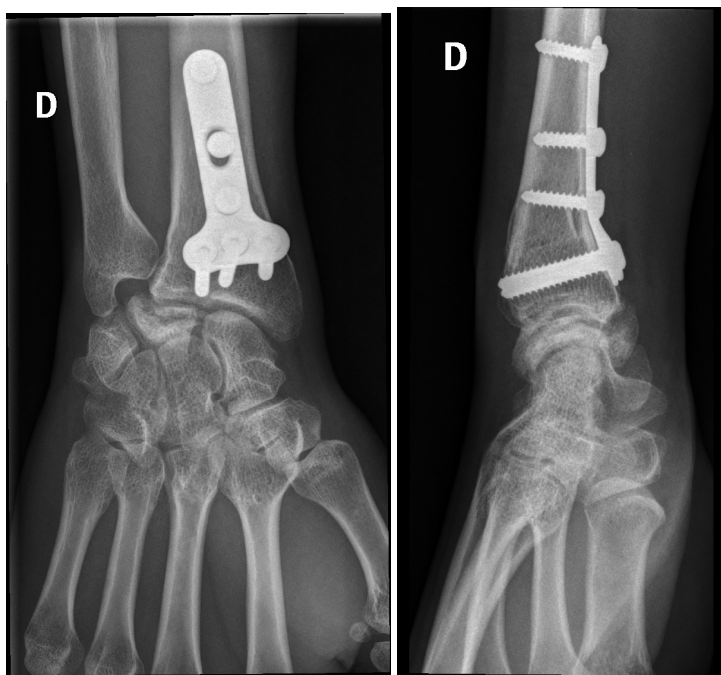
	Hauteur du carpe	Déviation sagittale	Déviation ulnaire
Pré opératoire	37	2,3	24,1
Post opératoire au dernier recul	31,1	4,2	26,4
Différence	-5,9	+1,9	+2,3
p value	p = 0,02	p = 0,39	p = 0,29

#### Complications à 12 mois de recul

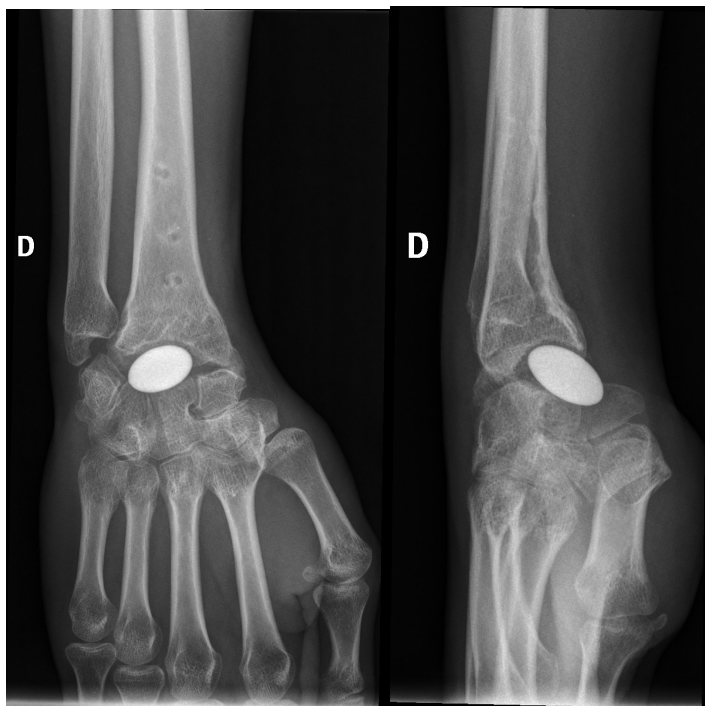
Un patient a bénéficié d'une reprise chirurgicale pour la réalisation d'une styloïdectomie complémentaire et résection de l'ulna distal, sans geste associé sur la loge contenant l'Amandys®.

#### Echec tardif

Un seul échec d'arthroplastie avec interposition d'Amandys® au-delà de 12 mois de recul a été retrouvé. Il s'agissait d'un patient de 21 ans, droitier, travailleur léger, pratiquant de la capoeira en activité de loisir. Il présentait une arthrose radio et médiocarpienne dans le cadre d'une maladie de Kienböck stade 4. Il avait bénéficié d'une ostéotomie d'accourcissement du radius 2 ans auparavant. Ce patient a présenté une luxation antérieure de l'implant précoce à 1 mois. L'examen per opératoire a objectivé une déchiscence capsulaire antérieure. Il a été réalisé une capsulodèse antérieure et un repositionnement de l'implant. Il a par la suite toujours présenté une subluxation antérieure de l'implant, un positionnement de l'implant particulier avec un grand axe antéropostérieur. Il a été réalisé à 8 ans de recul une Résection de Première Rangée du Carpe (RPRC) avec interposition d'implant RCPi® (Resurfacing Capitate Pyrocarbon Implant) pour persistance des douleurs. (Figure 14 et 15)



**Figure 14** : Radiographies pré opératoire, maladie de Kienböck stade 4.



**Figure 15 :** Radiographies post opératoires tardives, malposition de l'implant avec un grand axe antéro postérieur

Echecs précoces (non inclus dans les résultats car ayant un recul inférieur à 12 mois)

Cinq patients ont nécessité une reprise chirurgicale pour dépose de l'implant Amandys® dans la première année. La première patiente présentait un SLAC wrist 3 associé à une distension capsulaire antérieure. Elle avait bénéficié d'une plicature lors de l'arthroplastie initiale. Elle a présenté une luxation antérieure de l'implant Amandys® à 6 mois post opératoire. Il a été réalisé une ablation de l'implant, une résection de première rangée et mise en place d'un implant RCPi®. La deuxième patiente présentait un SLAC wrist 3 dans le cadre d'une polyarthrite rhumatoïde. L'exploration per opératoire avait retrouvé une synovite importante sans laxité ligamentaire. L'implant Amandys® s'est luxé en postérieur à 6 semaines post opératoire. Il a été réalisé une ablation de l'implant, une résection de première rangée et plastie capsulaire antérieure de recouvrement du capitatum. Le troisième patient présentait une arthrose pan-carpienne séquellaire d'une arthrite tuberculeuse. Lors de l'arthroplastie, il existait une incompétence capsulaire antérieure et postérieure, sur lesquelles il a été réalisé un renforcement au fils résorbable lent. L'implant s'est luxé en postérieur à 2 mois de l'intervention. Le patient a bénéficié d'une ablation de l'implant, résection de 1ere rangée et plastie capsulaire antérieure de recouvrement du capitatum. Le quatrième patient présentait un SLAC 3. L'exploration per opératoire n'avait pas retrouvé de fragilité capsulaire. L'implant Amandys® s'est luxé en radial à 3 mois de l'intervention. Il a été réalisé une reprise chirurgicale pour fraisage complémentaire de la crête scapholunaire du radius et remise en place de l'implant sans changement de taille. A 10 mois de l'intervention il a été décidé de

réaliser une arthrodèse totale avec greffe de crête iliaque devant des douleurs persistantes et invalidantes. Enfin, le dernier patient présentait un SLAC 2. Il n'a pas été retrouvé d'incompétence capsulaire durant l'intervention. L'implant s'est expulsé de l'articulation radio carpienne par voie antérieure. Le patient a été pris en charge dans un autre établissement pour ablation de l'implant, résection de 1ere rangée du carpe et RCPi®.



## 4. Discussion

### Comparabilité de la série à la littérature

Les patients de notre série sont plus jeunes que ceux de la littérature avec une moyenne d'âge de 44 ans. La moyenne d'âge était de 60 ans dans la série de 25 patients de Bellemere (2012) et 55 ans dans celle de Gillham (2012)(1)(2). L'étiologie est sensiblement comparable avec une majorité d'indications post traumatiques tel que les SLAC wrist, SNAC wrist, les séquelles de fractures articulaires du radius ou de luxations périlunaires du carpe. Les étiologies inflammatoires ou les séquelles d'arthrite sont largement minoritaires dans toutes les séries. La série de Pierrart (2012) concerne une majorité d'échecs de gestes thérapeutiques initiaux avec 4 cas d'échecs de résection de 1ère rangée, 4 cas d'échecs d'arthrodèse 4 os (3). Un quart de nos patients avaient déjà bénéficié d'une intervention préalable sur le poignet contre 1/3 dans la série de Bellemere. Les caractéristiques du poignet en pré opératoire étaient comparables avec un arc de mobilité de 63 ° degré contre 67° dans la série de Bellemere. La force pré opératoire était de 11 kg au Jamar® dans notre étude, 15 kg dans la série de Bellemere. On observe donc dans ces séries des patients jeunes, encore en âge d'activité, avec une gêne majeure entraînant une perte de mobilité et une perte de force importante. Un quart à un tiers des patients était en échec chirurgical d'une ou plusieurs interventions précédentes sur ce poignet.

Le protocole chirurgical était identique dans notre série et dans celle de Bellemere. En revanche, le protocole d'immobilisation en post opératoire était plus court dans la série de Bellemere avec une immobilisation de 2 semaines dans une manchette statique puis un début d'autorééducation avec port de l'attelle nocturne uniquement. Les patients de notre série tout comme ceux de Pierrart ont bénéficié d'une immobilisation statique pendant 4 à 6 semaines avec une rééducation débutant à l'issue de la période d'immobilisation (1)(3).

Les résultats post opératoires obtenus dans notre série sont comparables à ceux obtenus dans la série de Bellemere. On retrouve avec un recul supérieur de 37 mois dans notre série (24 mois la série de Bellemere, 11 mois dans la série de Pierrart) des amplitudes moyennes en flexion de 36° et en extension de 28°. L'arc moyen était de 64 °. Les amplitudes retrouvées dans la série de Bellemere étaient de 36° en flexion 28° en extension, Pierrart retrouvait 36,5° de flexion et 35° d'extension. L'inclinaison radio ulnaire et la pronosupination étaient comparables. La force mesurée au Jamar® était de 16 kg dans l'étude de Bellemere (soit 51% de la force controlatérale) contre 14,6 kg dans notre étude (42% de la force controlatérale), 8 kg dans la série de Pierrart (27% de la force controlatérale). Les scores fonctionnels étaient

comparables dans notre série et celle de Bellemere avec un score PRWE moyen à 28,1/100 et un quick DASH à 35,6/100, 32/100 pour le PRWE et 36/100 pour le quick DASH dans la série de Bellemere. Pierrat retrouvait 38/100/100 au PRWE et 43/100 au Quick DASH. L'EVA moyenne était inférieure dans notre série avec 1,2/10 contre 3,7/10 dans la série de Bellemere. (1)(3) La pathologie chirurgicale du poignet demande une rééducation et une réhabilitation sur le long terme, avec une récupération lente et progressive (4). Il semblerait que la récupération de la force s'effectue tardivement, avec des progrès obtenus au-delà d'un an post opératoire. Le peu de différence d'amplitudes articulaires avec la série de Bellemere comparé avec un recul différent peut s'expliquer par la différence de protocole d'immobilisation post opératoire, deux voire trois fois plus long dans notre étude.

Concernant les résultats radiologiques, nous avons observé une diminution de la translation ulnaire du carpe. Bellemere retrouve une augmentation de cette translation ulnaire dans 2 cas uniquement, chez qui avait été réalisé dans le même temps une résection de la tête ulnaire.

Bellemere retrouve une correction de la déviation radiale carpe lorsqu'elle existait antérieurement lors d'échecs thérapeutiques antérieurs. Nous n'avons pas pu réaliser de mesure de l'angle de Shapiro dans notre étude du fait de problèmes d'incidences.

La hauteur du carpe a diminué sur le long terme dans notre étude de façon significative. Bellemere n'avait pas retrouvé de différence. L'analyse des radiographies pré opératoires et post opératoires précoces retrouvait une perte de hauteur du carpe non significative. La comparaison entre hauteur du carpe sur les radiographies post opératoires précoces et tardives retrouvait également une diminution non significative. Cette perte de hauteur est probablement d'étiologie partagée, à la fois par les résections osseuses initiales et un affaissement progressif du carpe. Elle peut influencer sur la perte de force.

L'évolution arthrosique s'est manifestée sur les radiographies avec l'apparition d'ostéophytes sur la styloïde radiale dans 45% des cas, sans pour autant être corrélé à une plainte clinique.

Une subluxation antérieure de l'implant a été observée dans 4 cas de notre série, sans retentissement fonctionnel. Ce phénomène est aussi retrouvé dans l'étude de Bellemere avec 1 cas de subluxation antérieure et une rotation axiale de l'implant sur son axe proximo distal. Il n'existait pas non plus de retentissement fonctionnel, aucune reprise chirurgicale n'a été nécessaire (1).

Les reprises chirurgicales d'arthroplastie par Amandys® sont survenues dans la première année dans 5 cas sur 6. Dans 4 cas, il s'agissait d'une fragilité capsulaire, post infectieuse,

inflammatoire ou secondaire à une désaxation du carpe avancée. Le maintien de l'implant Amandys® est permis par la résistance capsulaire. Si celle-ci n'est pas continue, il existe une porte de sortie possible de cet implant. C'est le cas dans les pathologies inflammatoires ou infectieuses mais également lors de désaxation importante du carpe en DISI avec la création d'une poche capsulaire antérieure dans laquelle vient se loger l'implant. Des gestes préventifs avaient pourtant été réalisés en per opératoire pour tous ces patients avec une plicature de la capsule. Bellemere recommande d'intervenir sur un poignet aligné. En cas de DISI marqué, il privilégie une voie d'abord dorsale, de manière à exposer au mieux la capsule antérieure et permettre sa plicature (1)(5). La raideur notamment dans le secteur de flexion est l'inconvénient de cette voie d'abord.

Chez les deux autres patients, il n'existait pas au préalable de facteur de risque de luxation. L'exploration per opératoire n'a pas retrouvé de fragilité capsulaire. Il s'agit vraisemblablement de fautes techniques qui peuvent être de deux types. La première est une fragilisation capsulaire lors du geste de dissection, qui entraîne les mêmes problématiques vues précédemment. Ce temps d'exposition et de résection osseuse doit être minutieux façon à conserver la continence des ligaments extrinsèques antérieurs et postérieurs. La dissection se fait à la lame froide au contact de l'os. La pince gouge est à proscrire. La deuxième faute technique possible est celle d'un défaut de résection osseuse avec la présence d'un « effet came ». La résection osseuse doit se poursuivre par un geste d'égalisation minutieuse à la fraise large pour lisser toute imperfection osseuse. Ce lissage est contrôlé dans toutes les positions, et notamment en inclinaison radiale et ulnaire.

Nos résultats sont en accord avec ceux de la littérature, et mettent en évidence une forte diminution de la douleur tout en maintenant les amplitudes articulaires, avec des scores fonctionnels largement améliorés. La force, si elle est diminuée, permet tout de même la reprise d'activité professionnelle de charge moyenne. Le taux de complications à long terme est faible avec une seule reprise dans notre étude après 12 mois, aucune dans la série de Bellemere. (1)

Le traitement de référence actuel pour ces atteintes arthrosiques radio carpienne et médiocarpienne est l'arthrodèse totale de poignet (6). Elle consiste en un blocage définitif du poignet avec une fusion osseuse radio carpienne et médio carpienne. Elle permet d'obtenir dans la majorité des cas une indolence du poignet et une récupération de la force au prix d'une perte totale de mobilité.

Le patient doit comprendre l'aspect irréversible de cette intervention. On utilise fréquemment une simulation par une orthèse de poignet à conserver en permanence pendant quelques semaines, pour simuler la perte de mobilité à prévoir. La technique de référence fait appel à une plaque vissée verrouillée ou non qui longe le poignet du radius jusqu'au troisième métacarpien. (Figure 16) Bolano recommande une arthrodeuse systématique des articulations carpométacarpiennes des deuxième et troisième rayons, afin de prévenir leur décompensation douloureuse à moyen terme, chez le travailleur lourd notamment (7) L'intérêt principal de cette intervention réside dans la fiabilité de traitement de la douleur. L'indolence est obtenue dans la majorité des cas, avec un score EVA moyen entre 1 et 3/10 en post opératoire. La diminution des douleurs est statistiquement significative dans les études de Sauerbier, Rauhaniemi, Lautenbach, Riches (8)(9)(10)(11). L'étude des scores fonctionnels post opératoires sont variables, on retrouve des scores de DASH compris entre 25/100 et 63/100. Si les mobilités sont nulles en flexion extension et inclinaison latérale, on retrouve tout de même des scores de pronosupination proches d'un poignet sain. La force obtenue à un recul de 2 à 10 ans est entre 50 et 79% de la force controlatérale(12). Les complications listées dans la méta-analyse de Berber relève un taux de pseudarthrose de 2,6 %. L'étude de Merle retrouvait une consolidation acquise dans 15 cas sur 16 (13). La complication la plus fréquente est relative à la plaque d'ostéosynthèse qui est souvent proéminente et doit faire l'objet d'un retrait (6% des cas Berber). Merle a réalisé l'ablation de cette plaque dans 10 cas sur 16. L'étude fonctionnelle retrouve tout de même un impact majeur dans les activités quotidiennes(4)(14). Si la récupération de la force peut permettre un retour au travail, il est nécessaire d'adapter les mouvements dans les gestes fins, dans les espaces restreints avec un retentissement possible sur le coude, l'épaule. Quatre vingt pour cent des patients selon l'étude de Berber sont gênés dans les gestes relatifs à l'hygiène corporelle (12).

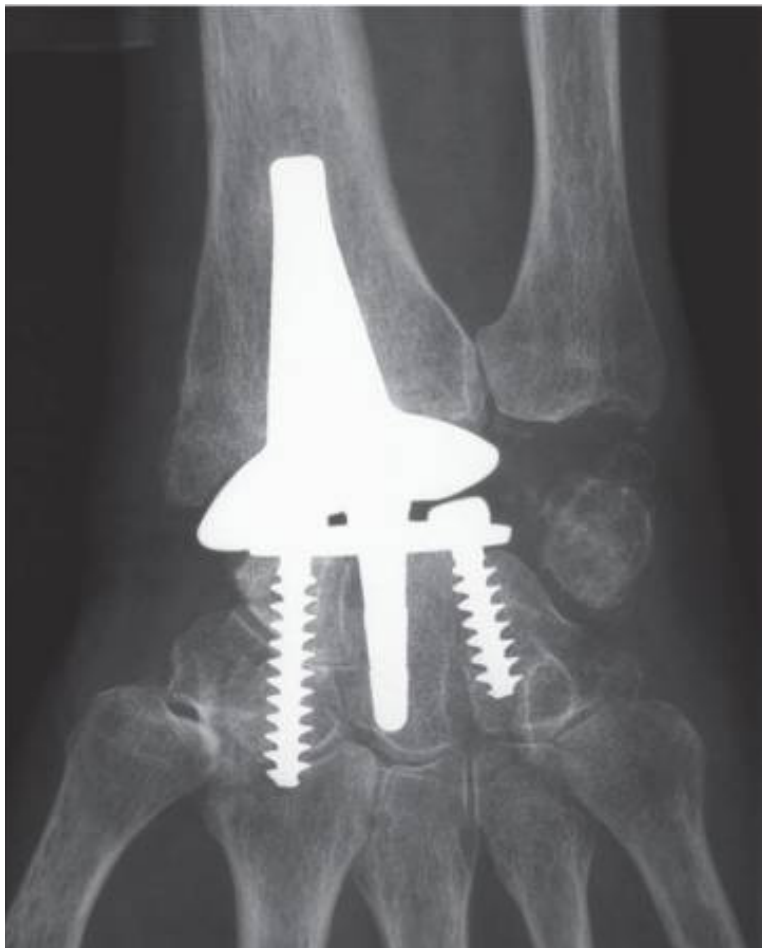


**Figure 16** : Arthrodèse totale de poignet, reprise après échec d'Amandys®.

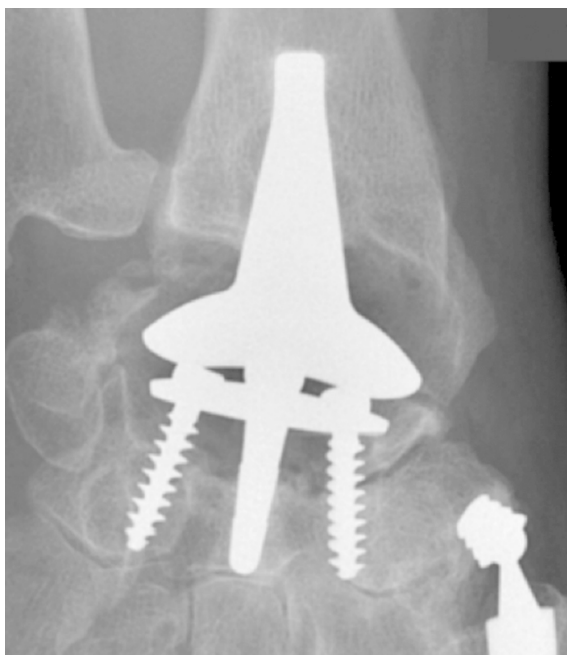
Si cette méthode de référence est efficace sur le plan de la douleur et de la force, elle n'en reste pas moins délétère sur les mobilités et la reprise des travaux manuels fins. La force obtenue à moyen et long terme est de 50 à 80% pour l'arthrodèse totale, alors qu'elle est de 42% dans notre étude. On a vu que la récupération de cette force était lente. On peut penser que la réévaluation de nos patients à des reculs identiques à ceux des revues d'arthrodèse totale du poignet pourrait modifier ces écarts.

L'arthroplastie totale de poignet par prothèse totale permet quand à elle de conserver un secteur de mobilité. Malgré sa mauvaise réputation, de nombreux progrès ont été réalisés sur le design de ces prothèses. La fragilité de l'implant en silicone de Swanson dans le cadre d'arthroplastie d'interposition (1967) est rapidement relayée par des prothèses avec implants métalliques cimentés (implants de 2eme génération) avec une tige dans le fut médullaire radial et une dans le fût médullaire du 3eme métacarpien. Des descellements fréquents de l'extrémité proximale mais surtout distale de l'implant poussent à revoir le dessin des implants. On met au point des prothèses bi-axiales de troisième génération, qui possèdent un ancrage solide fixé par plusieurs vis distales, mieux réparties en minimisant les contraintes sur le 3eme métacarpien. Si les résultats sont encourageants initialement (Divelbiss 2002)(15), on observe sur le long terme un taux de complications très élevé : 50% de descellements prothétiques distaux à 7 ans de recul (Ward 2011)(16) ayant nécessité une reprise chirurgicale, 60% de descellements carpien à 6,5 ans pour Chevrollier (17), et jusqu'à 69 %

de descellements distaux dans la série de 32 cas de Harlingen,(18) associé à un taux de dislocations prothétiques de 22 %. Pour répondre à cette problématique, des implants de 4eme génération sont mis au point. On redessine les morphologies des prothèses avec un design plus anatomique, une articulation ellipsoïdale. Le composant carpien est fixé à l'aide d'un système verrouillé multiple. Le but est de minimiser les contraintes. On observe dans la série de Gil de prothèses Universal 2® avec un recul de 15 ans, un taux de survie sans ré intervention de 78% (19). La série de prothèses Motec® de Reigstad retrouve à 10 ans de recul un taux de survie de 86%(20). La prothèse Re-Motion® évaluée à 9 ans dans la série de Boeckstyns présente un taux de survie de 90%(21). Enfin, la série de Sagerfors sur les prothèses Maestro® retrouve 95% de survie à 8 ans (22). Les résultats cliniques retrouvent majoritairement une amélioration des scores fonctionnels sans différence entre l'étiologie rhumatoïde ou non (Herzberg)(23). La douleur est significativement diminuée dans la majorité des études. Les amplitudes sont souvent identiques aux mobilités pré opératoires, parfois légèrement améliorées. La force est évaluée entre 58 à 72% de la force controlatérale (12). Si le taux de descellement prothétique ou de migration des prothèses a fortement diminué avec le recours aux prothèses de 4eme génération, on observe sur le long terme l'apparition de plages d'ostéolyse péri-prothétique (Figure 17 et 18). Cette lyse osseuse a tendance à progresser dans le temps. Son étiologie est difficile à expliquer. Il semblerait que la présence de débris métalliques ne soit pas responsable de cette lyse. Les études de Boeckstyns et Herzberg en 2014 suggèrent que ces phénomènes seraient d'avantage liés aux effets des contraintes mécaniques, appelées « stress shielding »(24). Cette ostéolyse n'est pas stoppée par la réintervention, que ce soit avec l'interposition d'une greffe osseuse ou du comblement de cette cavité par du ciment. Les auteurs préconisent l'absence de révision dans le cas d'un poignet non douloureux. Les reprises chirurgicales en cas d'échec sont complexes, et le recours à l'arthrodèse totale secondaire est responsable d'un taux de complications important (25).



**Figure 17 :** prothèse totale de poignet Re-Motion (21)

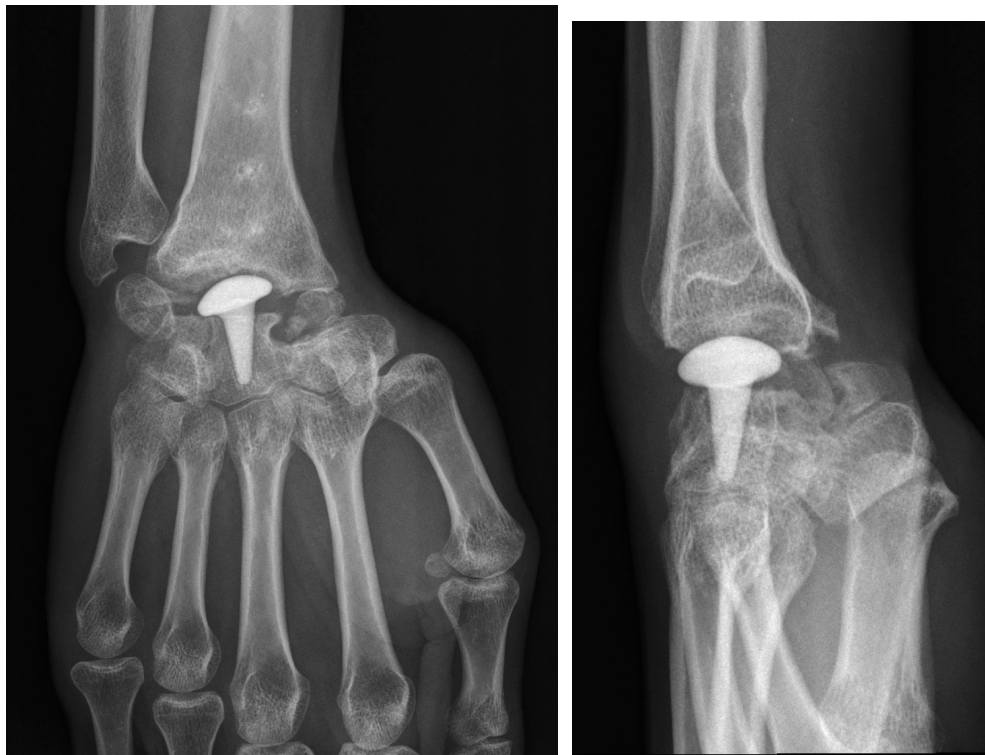


**Figure 18 :** Apparition de plages d'ostéolyse périprothétique, sans signes fonctionnels associés (24)

Malgré l'obtention de bons résultats cliniques et fonctionnels avec ces prothèses de 4eme génération, il semble difficile de choisir ce traitement en première intention tant que ce problème d'ostéolyse lié au « stress shielding » n'est pas résolu. Le recours à l'arthroplastie d'interposition Amandys® a l'avantage de permettre l'obtention de l'indolence tout en

conservant les mobilités articulaires, en améliorant les scores fonctionnels sans contraintes. L'implant libre agit comme un spacer, il ne génère pas de stress mécanique. Son coefficient d'élasticité comparable à celui de l'os évite l'usure osseuse.

La résection de première rangée n'est plus réalisable au stade d'arthrose pancarpienne du fait d'arthrose du dôme du capitatum et parfois de la surface lunaire du radius. En revanche, le recours à une interposition d'implant RCPi® peut être une solution élégante. Cet implant en pyrocarbone remplace le dôme du capitatum. Il présente une tige en pyrocarbone également qui vient se placer dans le grand axe du capitatum (Figure 19). La série de 41 patients de Marcuzzi toutes étiologies confondues retrouvait à un recul moyen de 34 mois un arc de mobilité de 67°, un test de force à 16 kg avec un score fonctionnel de DASH à 11/100. La douleur était entièrement soulagée (EVA=0) chez la moitié des patients. Un quart des patients présentait en revanche une persistance de douleurs ulnaires, qui semblent expliquées par une déviation ulnaire du carpe sur le long terme. L'analyse radiographique a retrouvé 1 seul cas d'affaissement de l'implant dans le capitatum (26). La série de Goubier retrouvait sur 7 cas à 30 mois de recul un arc de mobilité plus modeste de 55°, avec une perte de mobilité en post opératoire de 14°. La force était identique avec 16kg au test de serrage (27).



**Figure 19** : Radiographies post opératoire d'une résection 1<sup>ère</sup> rangée + RCPi®, même patient que Figure 15

Si ces résultats sont moins bons en termes de mobilité, on observe peu de complications sur le



moyen terme. C'est une bonne solution de recours dans les cas d'échec d'arthroplastie d'interposition Amandys®. Ces patients n'ont pas présenté de complications, conservent un arc de mobilité modéré, une indolence et une fonction préservée.

Le cas des poignets SLAC a la particularité de préserver la fossette lunarienne même à un stade avancé. Dans ce cas précis, peut se discuter l'arthrodèse 4 os. Cette simplification du carpe monolithique consiste à retirer le scaphoïde, en conflit avec la styloïde radiale et la fossette scaphoïdienne du radius, et de stabiliser le carpe restant en réalisant une arthrodèse des 4 os : lunatum, capitatum, triquetrum, hamatum après avoir corrigé le DISI. La méthode de fixation par plaque verrouillée ou agrafes donne des résultats similaires (28) (Figure 20). Les secteurs de mobilités attendues sont de l'ordre de 65 à 80 ° d'arc de flexion extension selon les auteurs et 30 à 53° d'inclinaison radio ulnaire. La force obtenue est de 70 à 80% de la force controlatérale(28)(29)(30)(31). Vingt à trente pour cent des patients décrivent lors d'activités en force des douleurs résiduelles (31)(29). Le recul varie dans ces études entre 13 mois et 18 ans, sans évolution linéaire en fonction du recul. En cas d'ostéosynthèse par plaque verrouillée, celle ci devra être véritablement enfouie dans le carpe afin d'éviter tout conflit avec la marge postérieure du radius dans les mouvements d'extension. Ce fraisage agressif diminue le stock osseux. La complication principale est la pseudarthrodèse qui survient jusque dans 36% des cas (30)(28)(31)(29). La thérapeutique s'oriente alors soit vers une cure de pseudarthrose, soit l'arthrodèse totale, ou bien la reprise par arthroplastie d'interposition Amandys®. Cette dernière conduit à des résultats honorables(32). L'arthrodèse 3 os décrite par Delattre, avec une résection combinée du scaphoïde et du triquetrum et ostéosynthèse du lunatum, capitatum et hamatum retrouve des résultats identiques en terme de mobilités, une force à 70% de la controlatérale, mais avec un taux de pseudarthrodèse de 10% (33). Nous n'avons pas cette expérience au CHU de Grenoble.



**Figure 20** : arthrodèse 4 os, plaque verrouillée Medartis Aptus, Pauchard (28)

L'arthroplastie d'interposition Amandys® peut être discutée au même titre qu'une arthrodèse totale ou une prothèse totale devant toutes destructions articulaires étendues radio et médiocarpiennes. Un alignement correct du poignet est cependant indispensable et les structures capsuloligamentaires doivent être suffisamment compétentes pour assurer la stabilité ultérieure du poignet et de l'implant.

La biomécanique du poignet décrite selon Kapandji évoque un carpe adaptatif à géométrie variable, (34). La première rangée se déforme de sorte à modifier l'espace utile, et permettre d'augmenter le secteur de mobilité tout en conservant la congruence articulaire. Les techniques comme la prothèse totale de poignet ne semblent pas répondre aux caractéristiques du poignet, avec une combinaison de mouvement trop faible. On remarque que plus la prothèse est contrainte, plus elle a tendance à se desceller ou à provoquer du « stress shielding ». L'Amandys® est dessiné pour s'adapter aux mouvements du carpe en opérant des mouvements de déviation ulnaire et radiale en plus des mouvements d'adaptation en flexion extension. Le mouvement complexe de lancer de fléchette qui combine flexion extension et inclinaison radio ulnaire nécessite un arc de rotation très important. C'est notamment dans ces mouvements que l'intérêt de l'Amandys® peut se révéler. Pour autant, les études récentes en radiographies dynamiques réalisées par Bellemere sont décevantes et montrent une très faible mobilité de l'implant (35). Une analyse plus précise et sur une cohorte plus importante pourrait permettre de mieux comprendre l'intégration dynamique de cet implant.

## 5. Conclusion

L'arthrose étendue du poignet ne dispose pas actuellement d'une thérapeutique idéale, curative, permettant de restituer à la fois l'indolence, la mobilité et la force. Les solutions de référence mènent à un choix thérapeutique obligeant à des compromis. Ces derniers sont à faire au cas par cas en fonction de la demande du patient. Si l'arthrodèse totale ou partielle restitue la force, elle sacrifie partiellement ou totalement les mobilités. Les arthroplasties totales permettent de conserver un certain degré de mobilité mais font face à un taux de complications élevé. L'arthroplastie d'interposition Amandys® propose une solution alternative qui permet d'obtenir l'indolence tout en conservant un secteur de mobilité utile. La récupération de la force semble lente et progressive, une étude à plus grande échelle pourrait permettre de comparer cette thérapeutique à recul identique aux techniques de références. Le taux de complications est variable. Il dépend essentiellement des indications. La stabilité de l'implant est dépendante de la compétence capsulo-ligamentaire. Les étiologies inflammatoires ou infectieuses, ou la désaxation majeure du carpe avec une distension capsulaire antérieure ont été source de mauvais résultats dans notre expérience, malgré la réalisation de plicature de la capsule antérieure, et ont nécessité une reprise chirurgicale dans la majorité des cas. Nous ne recommandons pas cette arthroplastie d'interposition Amandys® dans ces conditions. La pratique de travaux manuels, notamment chez le sujet jeune n'a pas été retenue comme une contre-indication. L'évolution sur le long terme est favorable, les échecs sont surtout précoces. L'arthroplastie d'interposition Amandys® semble présenter des caractéristiques attrayantes avec une indolence obtenue, une conservation des amplitudes articulaires avec un implant théoriquement inusable sans nécessité de changement. Une étude à plus grand recul permettrait d'affirmer la stabilité dans le temps de cette arthroplastie d'interposition, notamment chez le sujet jeune.

## 6. Bibliographie

1. Bellemère P, Maes-Clavier C, Loubersac T, Gaisne E, Kerjean Y. Amandys® implant: Novel pyrocarbon arthroplasty for the wrist. *Chir Main.* sept 2012;31(4):176-87.
2. Daruwalla Z, Davies K, Shafighian A, Gillham N. Early results of a prospective study on the pyrolytic carbon (pyrocarbon) Amandys® for osteoarthritis of the wrist. *Ann R Coll Surg Engl.* oct 2012;94(7):496-501.
3. Pierrart J, Bourgade P, Mamane W, Rousselon T, Masmajejan EH. Novel approach for posttraumatic panarthrititis of the wrist using a pyrocarbon interposition arthroplasty (Amandys®): Preliminary series of 11 patients. *Chir Main.* sept 2012;31(4):188-94.
4. Adams BD, Grosland NM, Murphy DM, McCullough M. Impact of impaired wrist motion on hand and upper-extremity performance. *J Hand Surg.* nov 2003;28(6):898-903.
5. Bellemère P. Pyrocarbon implants for the hand and wrist. *Hand Surg Rehabil.* juin 2018;37(3):129-54.
6. Weiss A-PC, Hastings H. Wrist arthrodesis for traumatic conditions: A study of plate and local bone graft application. *J Hand Surg.* janv 1995;20(1):50-6.
7. Bolano LE, Green DP. Wrist arthrodesis in post-traumatic arthritis: A comparison of two methods. *J Hand Surg.* sept 1993;18(5):786-91.
8. Lautenbach M, Millrose M, Langner I, Eisenschenk A. Results of Mannerfelt wrist arthrodesis for rheumatoid arthritis in relation to the position of the fused wrist. *Int Orthop.* déc 2013;37(12):2409-13.
9. Riches PL, Elherik FK, Dolan S, Unglaub F, Breusch SJ. Patient rated outcomes study into the surgical interventions available for the rheumatoid hand and wrist. *Arch Orthop Trauma Surg.* avr 2016;136(4):563-70.
10. Rauhaniemi J, Tiisanen H, Sipola E. Total Wrist Fusion: A Study of 115 Patients. *J Hand Surg.* avr 2005;30(2):217-9.
11. Sauerbier M, Kluge S, Bickert B, Germann G. Subjective and objective outcomes after total wrist arthrodesis in patients with radiocarpal arthrosis or Kienböck's disease. *Chir Main.* sept 2000;19(4):223-31.
12. Berber O, Garagnani L, Gidwani S. Systematic Review of Total Wrist Arthroplasty and Arthrodesis in Wrist Arthritis. *J Wrist Surg.* nov 2018;07(05):424-40.
13. Merle M. [Surgery of the wrist and hand in rheumatoid arthritis]. *Bull Acad Natl Med.* janv 2009;193(1):63-78; discussion 78-79.
14. Adey L, Ring D, Jupiter JB. Health Status After Total Wrist Arthrodesis for Posttraumatic Arthritis. *J Hand Surg.* sept 2005;30(5):932-6.
15. Divilbiss BJ, Sollerman C, Adams BD. Early results of the Universal total wrist arthroplasty in rheumatoid arthritis. *J Hand Surg.* mars 2002;27(2):195-204.
16. Ward CM, Kuhl T, Adams BD. Five to Ten-Year Outcomes of the Universal Total Wrist Arthroplasty in Patients with Rheumatoid Arthritis: *J Bone Jt Surg-Am Vol.* mai 2011;93(10):914-9.
17. Chevrollier J, Strugarek-Lecoanet C, Dap F, Dautel G. Results of a unicentric series of 15 wrist prosthesis implantations at a 5.2 year follow-up. *Acta Orthop Belg.* mars 2016;82(1):31-42.
18. Harlingen D van, Heesterbeek PJ, Vos M. High rate of complications and radiographic loosening of the biaxial total wrist arthroplasty in rheumatoid arthritis: 32 wrists followed for 6 (5-8) years. *Acta Orthop.* déc 2011;82(6):721-6.
19. Gil JA, Kamal RN, Cone E, Weiss A-PC. High Survivorship and Few Complications With Cementless Total Wrist Arthroplasty at a Mean Followup of 9 Years. *Clin Orthop Relat Res.* déc 2017;475(12):3082-7.
20. Reigstad O, Holm-Glad T, Bolstad B, Grimsgaard C, Thorkildsen R, Røkkum M. Five- to 10-Year Prospective Follow-Up of Wrist Arthroplasty in 56 Nonrheumatoid Patients. *J Hand Surg.* oct 2017;42(10):788-96.

21. Boeckstyns MEH, Herzberg G, Merser S. Favorable results after total wrist arthroplasty: 65 wrists in 60 patients followed for 5–9 years. *Acta Orthop.* août 2013;84(4):415-9.
22. Sagerfors M, Gupta A, Brus O, Pettersson K. Total Wrist Arthroplasty: A Single-Center Study of 219 Cases With 5-Year Follow-up. *J Hand Surg.* déc 2015;40(12):2380-7.
23. Herzberg G, Boeckstyns M, Sorensen A, Axelsson P, Kroener K, Liverneaux P, et al. "Remotion" Total Wrist Arthroplasty: Preliminary Results of a Prospective International Multicenter Study of 215 Cases. *J Wrist Surg.* août 2012;01(01):017-22.
24. Boeckstyns M, Herzberg G. Periprosthetic Osteolysis after Total Wrist Arthroplasty. *J Wrist Surg.* 17 mai 2014;03(02):101-6.
25. Rizzo M, Ackerman DB, Rodrigues RL, Beckenbaugh RD. Wrist arthrodesis as a salvage procedure for failed implant arthroplasty. *J Hand Surg Eur Vol.* janv 2011;36(1):29-33.
26. Marcuzzi A, Ozben H, Russomando A. The use of a pyrocarbon capitae resurfacing implant in chronic wrist disorders. *J Hand Surg Eur Vol.* juill 2014;39(6):611-8.
27. Goubier J-N, Vogels J, Teboul F. Capitae pyrocarbon prosthesis in radiocarpal osteoarthritis. *Tech Hand Up Extrem Surg.* mars 2011;15(1):28-31.
28. Pauchard N, Lecoanet-Strugarek C, Segret J, De Gasperi M, Dap F, Dautel G. Dorsal locking plates versus staples in four-corner fusion: A comparative clinical and radiological study. *Orthop Traumatol Surg Res.* oct 2014;100(6):593-7.
29. Cohen MS, Kozin SH. Degenerative arthritis of the wrist: Proximal row carpectomy versus scaphoid excision and four-corner arthrodesis. *J Hand Surg.* janv 2001;26(1):94-104.
30. Vance MC, Hernandez JD, DiDonna ML, Stern PJ. Complications and Outcome of Four-Corner Arthrodesis: Circular Plate Fixation Versus Traditional Techniques. *J Hand Surg.* nov 2005;30(6):1122-7.
31. Traverso P, Wong A, Wollstein R, Carlson L, Ashmead D, Watson HK. Ten-Year Minimum Follow-Up of 4-Corner Fusion for SLAC and SNAC Wrist. *HAND.* nov 2017;12(6):568-72.
32. Bellemère P, Maes-Clavier C, Loubersac T, Gaisne E, Kerjean Y, Collon S. Pyrocarbon Interposition Wrist Arthroplasty in the Treatment of Failed Wrist Procedures. *J Wrist Surg.* août 2012;01(01):031-8.
33. Delattre O, Dupont P, Reau AF, Rouvillain JL, Mousselard H, Catonné Y. [Shortening arthrodesis of three wrist bones]. *Ann Chir Main Memb Superieur Organe Off Soc Chir Main Ann Hand Up Limb Surg.* 1997;16(4):292-9.
34. Kapandji A. Biomécanique du carpe et du poignet. *Ann Chir Main.* janv 1987;6(2):147-69.
35. Kim W, Bellemere P, Aribert M. Évaluation de la mobilité de l'implant Amandys sur des radiographies dynamiques. *Hand Surg Rehabil.* déc 2016;35(6):431-2.

# Annexes

## Annexe 1 : Questionnaire PRWE (Patient-Rated Wrist Evaluation)

### PRWE Evaluation du poignet par le patient

Nom: \_\_\_\_\_ Signature: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Les questions ci-dessous vont nous permettre de comprendre les difficultés que vous avez rencontrées avec votre poignet la semaine dernière. Sur une échelle de 0 à 10, vous décrirez l'intensité moyenne des symptômes de votre poignet durant la semaine dernière. Veuillez répondre à TOUTES les questions. Si vous n'avez fait aucune des activités, veuillez ESTIMER la douleur ou la difficulté à laquelle vous vous seriez attendue. Si vous n'avez jamais fait l'activité, vous pouvez laisser l'item en blanc.

**DOULEUR** - Veuillez évaluer l'intensité moyenne de la douleur à votre poignet durant la semaine dernière en entourant le chiffre qui correspond le mieux votre douleur sur une échelle de 1 à 10. Le zéro (0) signifie que vous n'avez ressenti aucune douleur et le dix (10) signifie que vous avez ressenti la pire douleur jamais éprouvée ou que vous n'avez pas pu faire l'activité à cause de la douleur.

Evaluer votre douleur :

	Pas de douleur					Pire douleur jamais ressentie					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Au repos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lorsque vous faites une tâche avec un mouvement répétitif du poignet	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lorsque vous soulevez un objet lourd	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lorsque la douleur est à son comble	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Avez vous souvent mal?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Jamais					Toujours					

### FONCTION

A. ACTIVITES SPECTIFIQUES - Veuillez évaluer le niveau de difficulté que vous avez éprouvé à accomplir avec votre main atteinte chacun des gestes listés ci-dessous – au cours de la semaine dernière, en entourant le chiffre qui correspond le mieux à la difficulté éprouvée sur une échelle de 1 à 10. Le zéro (0) signifie que vous n'avez rencontré aucune difficulté et le dix (10) signifie que c'était tellement difficile que vous ne pouviez pas le faire du tout.

	Aucune difficulté					Incapable de faire					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tourner une poignée de porte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Couper de la viande	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Boutonner ma chemise	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Se lever d'une chaise	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Porter un objet de 5 Kg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliser du papier toilette	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

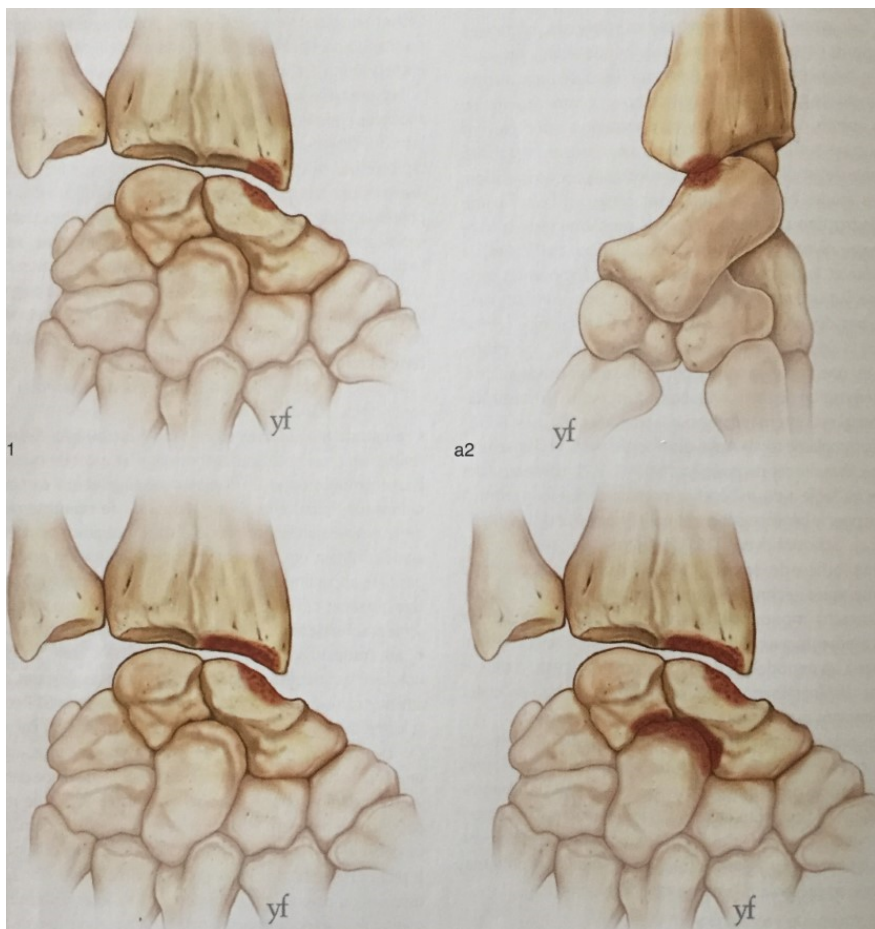
B. ACTIVITES HABITUELLES - Veuillez évaluer le niveau de difficulté que vous avez éprouvé à accomplir vos activités habituelles dans chacun des domaines listés ci-dessous, au cours de la semaine dernière, en entourant le chiffre qui correspond le mieux à la difficulté éprouvée sur une échelle de 1 à 10. Par activités habituelles, nous entendons les activités que vous faisiez avant d'avoir des problèmes avec votre poignet. Le zéro (0) signifie que n'avez rencontré aucune difficulté et le dix (10) signifie que c'était tellement difficile que vous ne pouviez pas faire vos activités habituelles.

	Aucune difficulté					Incapable de faire					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Soins personnels (s'habiller, se laver)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tâches ménagères (nettoyage, entretien)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Travail (votre emploi ou tâches quotidiennes habituelles)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Loisirs	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Annexe 2 : Questionnaire Quick DASH (Quick Disability of Arm Shoulder and Hand)

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

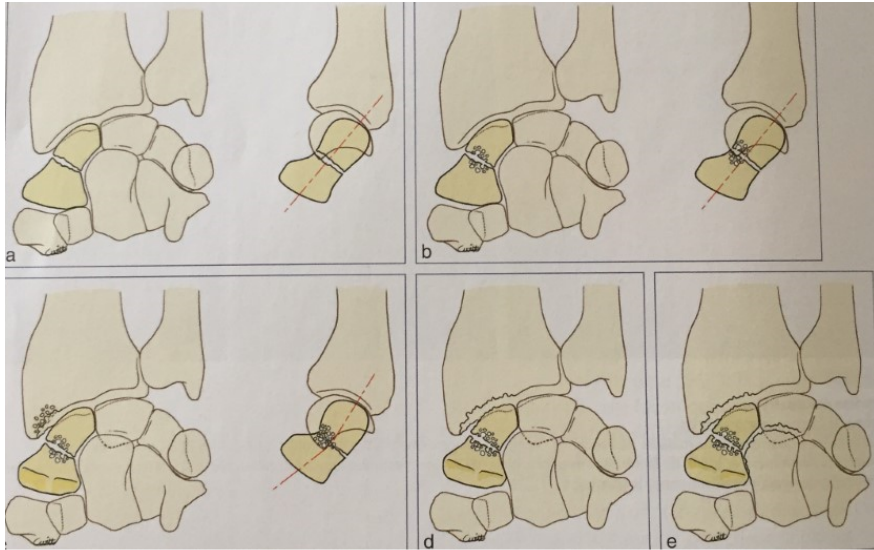
Annexe 3 : SLAC wrist (Scapho Lunate Advanced Collapse) selon la classification de Watson et Ballet



a et b : SLAC 1 : atteinte arthrosique styloïdienne isolée  
c : SLAC 2 : extension de l'arthrose à l'interligne radio-scaphoïdienne  
d : SLAC 3 : progression de l'arthrose qui implique l'articulation médiocarpienne.  
(Iconographie Merle et Dautel)



Annexe 4 : SNAC wrist (Scaphoïde Non-union Advanced Collapsed) selon la classification d'Alnot



- a : Stade 1 : forme du scaphoïde respectée, carpe stable : pseudarthrose récente
  - b : Stade 2A : géodes de résorption antérieure, modification légère de forme, sans instabilité du carpe
  - c : Stade 2B : plicature marquée avec DISI éventuellement associée à une arthrose styloscaphoïdienne (effilement styloïdien)
  - d : Stade 3A : plicature avec DISI et arthrose radio scaphoïdienne étendue
  - e : Stade 3B : plicature avec DISI et arthrose médio carpienne
- (Iconographie Merle et Dautel)*

Annexe 5 : Maladie de Kienböck selon la classification de Lichtman

Stades	Description
Stade I	Radiographie normale Fracture du lunatum
Stade II	Sclérose du lunatum Absence de collapsus
Stade IIIa	Collapsus du lunatum Pas de rotation du scaphoïde
Stade IIIb	Collapsus du lunatum Rotation fixée du scaphoïde
Stade IV	Remaniements dégénératifs péri-lunaires

THESE SOUTENUE PAR : Charlotte MARIE

TITRE : Résultats cliniques, fonctionnels et radiologiques de l'arthroplastie d'interposition par un implant en pyrocarbone Amandys® dans l'arthrose du poignet

CONCLUSION :

L'arthrose étendue du poignet ne dispose pas actuellement d'une thérapeutique idéale, curative, permettant de restituer à la fois l'indolence, la mobilité et la force. Les solutions de référence mènent à un choix thérapeutique obligeant à des compromis. Ces derniers sont à faire au cas par cas en fonction de la demande du patient. Si l'arthrodèse totale ou partielle restitue la force, elle sacrifie partiellement ou totalement les mobilités. Les arthroplasties totales permettent de conserver un certain degré de mobilité mais font face à un taux de complications élevé. L'arthroplastie d'interposition Amandys® propose une solution alternative qui permet d'obtenir l'indolence tout en conservant un secteur de mobilité utile. La récupération de la force semble lente et progressive, une étude à plus grande échelle pourrait permettre de comparer cette thérapeutique à recul identique aux techniques de références. Le taux de complications est variable. Il dépend essentiellement des indications. La stabilité de l'implant est dépendante de la compétence capsulo-ligamentaire. Les étiologies inflammatoires ou infectieuses, ou la désaxation majeure du carpe avec une distension capsulaire antérieure ont été source de mauvais résultats dans notre expérience, malgré la réalisation de plicature de la capsule antérieure, et ont nécessité une reprise chirurgicale dans la majorité des cas. Nous ne recommandons pas cette arthroplastie d'interposition Amandys® dans ces conditions. La pratique de travaux manuels, notamment chez le sujet jeune n'a pas été retenue comme une contre-indication. L'évolution sur le long terme est favorable, les échecs sont surtout précoces. L'arthroplastie d'interposition Amandys® semble présenter des caractéristiques attrayantes avec une indolence obtenue, une conservation des amplitudes articulaires avec un implant théoriquement inusable sans nécessité de changement. Une étude à plus grand recul permettrait d'affirmer la stabilité dans le temps de cette arthroplastie d'interposition, notamment chez le sujet jeune.

Vu et permis d'imprimer

Grenoble, le 18/05/13

LE DOYEN




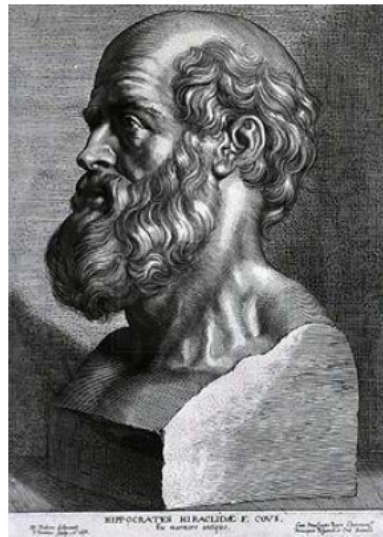
Pr Patrice MORAND

Pour le Président  
et par délégation  
Le Doyen de Médecine  
Pr. Patrice MORAND

LE PRESIDENT DU JURY DE THESE

Pr François MOUTET





## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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