

Année 2021

2021 TOU3 1626

**THÈSE**  
**POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE**  
**MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE**

Présentée et soutenue publiquement

Par

**Grégoire BLANC**

Le 24 Septembre 2021

**Fermeture percutanée de l'auricule gauche : Suivi clinique et  
tomodensitométrie à un an.**

Directeur de thèse : Pr Meyer ELBAZ

**JURY :**

<b>Monsieur le Professeur et Doyen Didier CARRIE</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur Meyer ELBAZ</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur Pierre MONDOLY</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur Yoan LAVIE-BADIE</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur de Docteur Nicolas RAPOSO</b>	<b>Suppléant</b>

**TABLEAU du PERSONNEL HOSPITALO-UNIVERSITAIRE**  
**des Facultés de Médecine de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier**  
**au 1<sup>er</sup> septembre 2020**

**Professeurs Honoraires**

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves	Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURS Jean-Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. REGIS Henri
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHWEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. RIMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. TKACZUK Jean
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles		

**Professeurs Émérites**

Professeur ADER Jean-Louis	Professeur LAGARRIGUE Jacques
Professeur ALBAREDE Jean-Louis	Professeur LANG Thierry
Professeur ARBUS Louis	Professeur LARENG Louis
Professeur ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur LAURENT Guy
Professeur BOCCALON Henri	Professeur LAZORTHES Yves
Professeur BONEU Bernard	Professeur MAGNAVAL Jean-François
Professeur CARATERO Claude	Professeur MANELFE Claude
Professeur CHAMONTIN Bernard	Professeur MASSIP Patrice
Professeur CHAP Hugues	Professeur MAZIERES Bernard
Professeur CONTÉ Jean	Professeur MOSCOVICI Jacques
Professeur COSTAGLIOLA Michel	Professeur RISCHMANN Pascal
Professeur DABERNAT Henri	Professeur RIVIERE Daniel
Professeur FRAYSSE Bernard	Professeur ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur DELISLE Marie-Bernadette	Professeur SALVAYRE Robert
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur SARRAMON Jean-Pierre
Professeur JOFFRE Francis	Professeur SIMON Jacques

## FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31000 TOULOUSE

Doyen : Didier CARRIE

P.U. - P.H.

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1<sup>ère</sup> classe

2<sup>ème</sup> classe

M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E.)	Hématologie, transfusion
Mme BÉYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)
M. BONNEVIALLE Paul (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.
M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire
M. BRASSAT David	Neurologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique
M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-entéro
M. CALVAS Patrick (C.E)	Génétique
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence
M. CHALVEAU Dominique	Néphrologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt. Fonct.
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. GAME Xavier	Urologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition
M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'urgence
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. MALAUAUD Bernard	Urologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique
M. MARCHOU Bruno (C.E)	Maladies Infectieuses
M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PAUL Carle	Dermatologie
M. PAYOUX Pierre	Biophysique
M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-entérologie
M. FERRET Bertrand (C.E)	Biochimie
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M. RECHER Christian (C.E)	Hématologie
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie
M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. SANS Nicolas	Radiologie
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-entérologie

Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. BONNEVIALLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. CAVAINAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. PAGES Jean-Christophe	Biologie Cellulaire et Cytologie
Mme PASQUET Marlene	Pédiatrie
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. SIZUN Jacques	Pédiatrie
M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
Mme TREMOLLIERES Florence	Biologie du développement
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
Mme VEZDSI Delphine	Endocrinologie

**P.U. Médecine générale**

M. MESTHÉ Pierre  
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)

**Professeur Associé Médecine générale**

M. ABITTEBOUL Yves  
Mme IRI-DELAHAYE Motoko  
M. POUTRAIN Jean-Christophe

**Professeur Associé en Bactériologie - Virologie ; Hygiène Hospitalière**

Mme MALAUAUD Sandra

## FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

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

Classe Exceptionnelle et 1<sup>ère</sup> classe

Doyen : Elie SERRANO

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

2<sup>ème</sup> classe

M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
M. ACAR Philippe	Pédiatrie
M. ACCADBLED Franck	Chirurgie infantile
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie
M. ARNAL Jean-François	Physiologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépatogastro-Entérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. CHAYNES Patrick	Anatomie
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DELABESSE Eric	Hématologie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie
Mme DÜLY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie, Eco. de la Santé et Prév.
M. GROLEAU RADUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie
M. HUYGHE Eric	Urologie
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie
M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. MALECAZE François (C.E)	Ophthalmologie
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation
M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie
Mme MAZEREELW Juliette	Dermatologie
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M. OTAL Philippe	Radiologie
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire
M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
Mme FARUCH-BILFELD Marie	Radiologie et Imagerie Médicale
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GARRIDO-STÓWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. PUGNET Grégory	Médecine interne, Gériatrie
M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. RENAUDINEAU Yves	Immunologie
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. TACK Ivan	Physiologie
M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. YSEBAERT Loic	Hématologie

**P.U. Médecine générale**

Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

**Professeur Associé de Médecine**

M. BOYER Pierre

M. STILLMUNKES André

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

M. APOIL Pol André	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme BÉLLIERE-FABRE Julie	Néphrologie
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion
M. BIETH Eric	Génétique
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
M. CUROT Jonathan	Neurologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDJ Saouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER-SIMMERMAN Emilie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
Mme PERROT Aurore	Hématologie ; Transfusion
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique
Mme VIJA Lavinia	Biophysique et médecine nucléaire

**M.C.U. Médecine générale**

M. BRILLAC Thierry  
Mme DUPOUY Julie

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

Mme ABRAVANEL-LEGRAND Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme BREHIN Camille	Pédiatrie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
M. CHASSAING Nicolas	Génétique
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme CORRE Jill	Hématologie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie; Hygiène Hospit.
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie ; Addictologie
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme SIEGFRIED Aurore	Anatomie et Cytologie Pathologiques
Mme VALLET-GAREL Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie d'Adultes ; Addictologie

**M.C.U. Médecine générale**

M. BISMUTH Michel  
M. ESCOURROU Emile

**Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale**

Dr CHICOLLAA Bruno  
Dr FREYENS Anne  
Dr PUECH Marielle

Dr BIREBENT Jordan  
Dr BOURGEOIS Odile  
Dr LATROUS Lella  
Dr. BOUSSIER Nathalie

# Remerciements

## Aux membres du Jury :

Le président du jury : **Monsieur le Professeur Didier CARRIE**

*Chef de Service, Professeur des Universités-Praticien Hospitalier Cardiologie et Maladies vasculaires et Doyen de la Faculté de Médecine PURPAN*

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Votre investissement et dévouement sans faille pour la cardiologie Toulousaine est remarquable. Vos enseignements passionnés au cours de mon externat ont à coup sûr appuyé mon choix envers cette belle spécialité qu'est la cardiologie, et je vous en serai à jamais reconnaissant.

Veillez recevoir mes sincères et respectueux remerciements.

Le Directeur de thèse : **Monsieur le Professeur Meyer ELBAZ**

*Professeur des Universités-Praticien Hospitalier Cardiologie et Maladies vasculaires*

Meyer, j'ai découvert la cardiologie toulousaine dans votre service, et depuis, je ne vous ai jamais quitté. Vous m'avez apporté une base solide, et pris sous votre aile très rapidement. Ces 5 années passées à vos côtés auront forgé le cardiologue que je suis. C'est un immense honneur que d'avoir réalisé cette thèse sous votre direction, et une immense fierté de continuer ma formation à vos côtés avec un clinicat qui me tient particulièrement à cœur. Votre rigueur et bienveillance font de vous un médecin remarquable, et vos valeurs extra-professionnelles font de vous une personne que j'apprécie particulièrement.

Soyez assuré de mon plus grand respect.

**Monsieur le Docteur Pierre MONDOLY**

*Praticien Hospitalier Cardiologie et Maladies Vasculaires*

Pierre, il m'était impossible d'envisager mon jury de thèse sans ta présence. Du fait du sujet bien sûr, en tant que spécialiste avisé, mais surtout de mon admiration que je porte à ta façon de travailler. Sans parler de ton expérience et de tes qualités de rythmologue qui ne sont plus à démontrer, c'est ton état d'esprit et tes valeurs qui font qu'aujourd'hui je te considère non pas comme un simple confrère, mais un ami. En espérant remettre à très vite nos soirées « terroirs » et sorties vélos (en côte si possible). Je t'adresse mes sincères remerciements.

**Monsieur le Docteur Yoan LAVIE-BADIE**

*Praticien Hospitalier Cardiologie et Maladies Vasculaires*

Yoan, t'avoir dans mon jury m'apparaît évident quand on connaît ton expérience en imagerie cardiaque. Dès mes débuts, j'ai eu la chance de bénéficier de tes conseils, qui m'ont précieusement apporté tout au long de ma formation. Tout comme Pierre, notre entente dépasse le contexte hospitalier entre les soirées Ferretcapiennes, nos discussions skis et nos foots niveau Champions's Ligue.

C'est un honneur que tu me fais en faisant parti de mon jury.

**Monsieur le Docteur Nicolas RAPOSO**

*Praticien Hospitalier Neurologie-Vasculaire*

Je vous remercie d'avoir accepté de participer au jury de ma thèse. Nos deux belles spécialités étant étroitement liées, d'autant plus dans le domaine de la fermeture de l'auricule, je ne pouvais envisager cette présentation sans votre expérience. J'ai vraiment apprécié échanger avec vous les rares occasions où nous nous sommes croisés.

Mes plus sincères remerciements.

# Dédicaces

## **A tous les services, médecins et personnels paramédicaux croisés tout au long de mon internat :**

**A l'équipe de la Cardiologie 62**, Meyer, Fred, Romain, Jérôme, et toute l'équipe paramédicale qui m'aura vu grandir entre mes premiers et derniers mois passés à vos côtés. Je n'oublierai jamais mes premiers jours d'internat, les galères dans lesquelles je me suis toujours senti bien entouré, et surtout les bons moments. Les appels de 14h de « Marilyne » pour valider les courriers vont me manquer. Je vous dis à l'année prochaine !

**A l'équipe du CH de Cahors**, Lamine HASSAIRI, Gérard ESPINASSO, Sabine MILHAU, Stéphane DAVID et Pierre BLAZY, envers laquelle je garde un excellent souvenir.

**A l'ensemble de l'équipe de CCV**, chirurgiens et réanimateurs, que j'apprécie particulièrement. Ces 2 semestres passés à vos côtés m'auront énormément apporté. Je vous remercie pour votre accueil, votre confiance, et votre bonne ambiance. Nous sommes partis pour travailler de longues années ensemble, je peux vous l'assurer !

**A l'équipe de choc de l'USIC**, j'ai nommé Caro, Clément, Guillaume, sans parler du personnel paramédical avec une équipe infirmières/infirmiers au top, de « Pat et Kiki » qui nous aurons supporté tant bien que mal pendant ce semestre de CHAMPIONS DU MONDE !!!

**A l'ensemble de la Rythmologie**, Pierre, Alex, Anne, Philippe, Quentin et à cette équipe paramédicale de caractère qui a vu naître un duo sans précédent : « Les Furets » ! A noter que ces derniers détiennent encore à ce jour le record de temps de scopie pour l'implantation d'un double chambre.

**Aux équipes de Rodez**, publique comme privée, Taha, Sihem, Nada, Adel, Patrice, Rabeh, Frédéric, Marc, Abdel, Denis, Lilian, Gérard, et encore une fois à l'ensemble du personnel paramédical. Je ne pouvais espérer mieux comme dernier Semestre ! Sans parler du « retour à la maison », votre encadrement et formation sont remarquables, avec un travail de haute qualité dans une ambiance des plus agréables. Comme un goût de reviens-y ...

**À mes chefs de cliniques, irremplaçables, qui mériteraient tous une place au « Hall of Fame » :**

- **Romain**, dit « Le Rom's ». A JAMAIS LE PREMIER ! Celui qui a dit qu'on se souvient à jamais de son premier chef de clinique avait parfaitement raison. Je ne te serai jamais assez reconnaissant pour tout ce dont tu m'as apporté tout au long de cet internat, et ce n'est pas fini ! Un honneur de pouvoir approfondir ma formation interventionnelle à tes côtés.
- **Guillaume**, dit « Guitoune ». Tout simplement fabuleux ! Ne change rien. Quel semestre passé à tes côtés ! Bien plus qu'un chef, c'est un vrai pot. Toujours calme même dans la tempête. S'il enfilait les buts comme les sondes d'intubation, l'équipe de France n'aurait plus de soucis à se faire ! Des moments inoubliables partagés.
- **Quentin**, dit « EL VOGLIMACCO ». N'a de Grec que le nom. Roi de l'électricité. A eu le courage de nous supporter pendant ce semestre de Rythmologie intense, rendu d'autant plus difficile du fait des vacances incessantes de mon co-interne, à rendre jaloux un employé de mairie. Une fois de plus une ambiance au top, avec comme seul regret mon zéro pointé en match play au golf. Vivement le prochain 18 trous pour remédier à tout ça !
- **Clémence**, dit « La Clem ». Il en fallait bien une, et ce ne fut pas n'importe laquelle ! Un super semestre passé à tes côtés. Tu auras eu le mérite de lancer ma carrière en cardiologie interventionnelle, encadrant mes premiers pas fébriles en coronarographie.

**À mes internes de promo, pour ces 5 années passées à vos côtés. Une belle équipe de choc !**

J'ai nommé :

- **Jérémy**, « Burnel » pour les intimes. Roi de l'HTA et annoncé grand professeur, ses passions pour les montres et les voitures à gros moteurs auront fini par le dérouter.
- **Damien**, mieux connu sous le nom de « Daminous Papum ». Issu de la capitale du labourd, son destin se sera tourné vers l'échographie. Si son sujet de recherche avait avancé aussi vite que son débit de parole, il aurait été prix Nobel à coup sûr ! Vivement notre année commune de clinicat.
- **Hugo**, mon bon « Hugolin » ! Acolyte depuis l'externat, nous ne nous serons plus jamais quittés. Des valeurs du terroir comme on les aime. Grand pêcheur et amateur de champignons, c'est avant tout un mec au grand cœur qui ne renoncera jamais à un p'tit verre de Suze. Un honneur de partager ce clinicat avec toi l'ami ! Sans parler des perspectives à long terme ...
- **Hubert**, dit « Hubert X », comme les taxis. D'apparence très calme, une simple bière saura vous prouver le contraire ! Grand rythmologue en devenir, j'espère avoir l'occasion de pouvoir continuer à bosser avec toi.

- **Antoine**, ou plus communément « Tony La Tone ». Preuve absolue qu'il est possible de bien s'entendre avec un Bordelais. Un régal ce mec ! Une de mes grandes rencontres de cet internat, devenu « le sang » comme on le dit si bien. Une relation qui dépasse largement le cadre du travail. Seule tâche dans le tableau, cette maison au Pilat qui, avec le temps, se rapproche plus d'un mythe que d'une réalité.
- **Robin**, ahhhhh mon Jojo ! Sous son air de grand dadais, c'est à coup sûr l'une de mes plus belles rencontres de cet internat, « Le sang de l'aorte ». Agenais au grand cœur, pas le dernier pour faire la bringue, il ne lui manquait plus que d'être ruthénois pour frôler la perfection, ce qui est quasiment fait. L'histoire est belle, et ce n'est que le début !
- **Fabien**, ce diable de « Fabulus Fab' » ! Un phénomène comme vous n'en verrez pas 2. A découvert qu'il existait des blouses autres qu'en taille 0 le dernier jour de son internat. Quelqu'un d'incroyable en dehors du boulot, qui nous manque déjà après 9 mois d'absence. Toujours un plaisir de te revoir !
- **Kim**, enfin une ! Il fallait du caractère pour se faire une place au milieu de tous ces mecs, et elle en a ! On n'a malheureusement pas eu trop l'occasion de se croiser tout au long de cet internat, mais ce n'est que partie remise avec le clinicat !

Je rajouterai une spéciale dédicace à **Nicolas**, ou « Toutou le Tou » pour personne si ce n'est moi. Un côté râleur comme on en a rarement vu, mais quel plaisir ce premier semestre passé en ta compagnie ! Sans parler de ces années qui ont suivi, ces sorties vélo, trail, ces temps Strava m'affichant systématiquement devant toi, un vrai régal ! Ne change rien.

Sans oublier **Stéphanie Blanco**, « La Steph ». Un vrai bonheur que de t'avoir eu pendant mon dernier semestre au CHU. Tu auras certainement été celle qui m'aura le plus sollicité au bloc à mes débuts, et je t'en suis profondément reconnaissant. Sans parler de nos cafés quotidiens, nos gardes animées avec nos amis gastros, le pied ! Hâte de poursuivre mon clinicat à tes côtés.

Merci également à **Anthony Matta**, qui m'a grandement aidé à la réalisation de cette thèse, notamment pour la partie statistique.

**Et enfin, un grand merci à l'ensemble de la cardiologie toulousaine**, PU-Ph, Ph, chefs de cliniques, internes, qui m'auront accompagné tout au long de ces 5 magnifiques années, et avec qui nous aurons passé des moments inoubliables que ce soit au travail comme en dehors. J'aurais pu faire un paragraphe pour chacun d'entre vous, mais ça ne rentrait pas dans le format ... La Cardiologie toulousaine est une véritable famille, c'est ce qui en fait sa force !

## A tous mes amis :

**Les « Johnny » de Rodez :** Panpan, Anto, Max, Laga, Brice, Deldel, Alex et autres !

Une amitié sans faille qui dure depuis le plus jeune âge. Ces « juste un verre » qui finissent à 6h du mat', je ne m'en passerai jamais !

**Jb**, mon pot de toujours. Une valeur sûre comme jamais. Même posté de l'autre côté de l'Atlantique, je suis sûr que je pourrai toujours compter sur lui. Malgré la distance rien n'a changé entre nous, « c'est comme si c'était hier ! ». Vivement la création de notre « Aligot Bar » Torontois.

**La Team « Trashons l'infâme Philippe ».** Une sacrée bande de pots forgée tout au long de l'externat, décidément inséparable. Que des « gars » sûrs (terme qui ne devrait pas plaire aux plus féministes du groupe, notamment Jeannette) avec, pour faire court :

- **Olivanders**, le frerot. 1 des 3 piliers du « Trio del fuego » qui a lancé ces années médecines. Depuis le premier jour, nous ne nous sommes jamais quittés. Pas peu fier d'avoir mis ce petit gars frisé des îles au ski et au golf. Plus que le sang, un témoin !
- **Perazz**, l'Italien au grand cœur (et au grand nez). Second pilier essentiel du « Trio del Fuego ». Roi des lasagnes, des apparts à Barcelonne, des shooting Thaïlandais et plus récemment des galettes Bretonnes, c'est toujours un vrai régal de le retrouver. Vivement la prochaine fête de la coquille St Jacques !
- **Phil !** Mon Phils, ma bataille. Toujours le mot pour rire ! Un mec pas comme les autres, plus attachant je ne connais pas. Toujours dans un coup foireux et maître du Bohemian Rhapsody, tu es comme une drogue : Une fois qu'on y a goûté, on ne peut plus s'en passer ! Fier de t'avoir comme témoin bro !
- **Pegz**, le « Ricain » de la bande. Un physique hors norme avec des mollets plus gros que ses cuisses et une endurance illimitée, le tout en se nourrissant exclusivement de knackis et d'emmental râpé, une vraie énigme. Vivement que tu viennes t'installer dans le Sud, j'ai déjà signé le bail de ta future maison c'est bon.
- **Belo**, le parfait Gascon ! A coup sûr le plus petit du groupe, même s'il insinue faire quasiment la même taille qu'Olive. Un conteur d'histoire comme jamais avec la voix douce d'un enfant de 10 ans. Quel bonheur chaque moment passé ensemble l'ami ! On en veut plus !
- **Pasdar**, ahhh le Pasd ! S'est fait connaître grâce à sa « pose » qui a fait le tour du monde. Un mec avec qui je pourrais passer l'ensemble de mes journées autour d'une Vodka Litchi.

Grand golfeur, skieur subtil et orthopédiste puissant, c'est également un fin technicien footballistiquement parlant, adepte de la « Madjer ».

- **Le Keb**, sosie de Ryan Gosling. D'une bravoure sans pareil. Un mot pour le définir « les tricks » ! Que ce soit au tennis, au skim, au golf ou au ski, c'est plus fort que lui ! Et il n'est pas mauvais le c\*\* ! Un seul bémol, son incapacité à choisir un vélo de route. A quand ta thèse qu'on puisse se cotiser ?
- **Gaby La Soude** ! Mon confrère bordelais. On lui donnerait le bon Dieu sans confession, méfia't ! Un gars sûr comme jamais, sauf peut-être les lendemains de réveillons dans l'estafette du SAMU ... L'avenir de la cardiologie interventionnelle est entre de bonnes mains !
- **Toto** ! Mon confrère parisien. Certainement la plus belle barbe du groupe, surtout lorsque je m'en charge. Pas en reste pour les soirées, même avec un genou en moins ! L'avenir de la cardiologie interventionnelle est là encore entre de bonnes mains.
- **Ma Jeannette** !!! Je n'aurais jamais assez de mots pour te décrire ! « Seule Femme » à nous accompagner sans relâche dans chacune de nos semaines au ski, elle ne cessera jamais de m'épater ! Toujours de bonne humeur et de bons conseils, sauf quand il s'agit de prendre le « lead » sur les pistes ... Des weekends au Cap Féret irréels, j'en redemande tous les mois !
- **Lenou**, un appétit insatiable quand il s'agit de pizzas, burgers, frites, galettes à l'andouillette, raclette, moins les légumes et c'est pour ça qu'on l'aime ! Grande skieuse également, elle a toutefois tendance à être plus à l'aise au bar que sur les pistes noires. Toujours à réclamer mes blagues dont elle raffole, je ne m'en laisserai jamais !
- **Claruuuut** !! Notre petit bout de douceur qui fait toujours plaisir à voir ! Toute belle, toujours souriante, sauf peut-être au moment de descendre en rappel lors de notre seule et unique sortie escalade, c'est un bonheur de l'avoir dans ce groupe !
- Et enfin **Moumou**, Sacrée Moumou ! Certainement la plus athlétique d'entre nous. Plus à l'aise avec les graines qu'avec les viandes en sauce, son humeur un tantinet ronchonne nous régale !

**La Team « Coucou », en plus des Jojo, Hugolin, Tony La Tone, Fabulus Fab', Olive, Phil, Keb et Belo déjà sus-cités :**

- **Peters**, traduit en marseillais « T'y es le sang gros ! ». Ca c'est un bon gars ! Comme tout Marseillais qui se respecte, Peters ne peut s'endormir sans visionner ce coup de tête dévastateur du Basile un soir de Mai 93. Son paradoxe ? C'est une brêle à la pétanque, zéro victoire depuis qu'on se connaît. Bas niveau ou altruiste, lui seul le sait.

- **La Dube !** Ahhh la Dube, sacré filou. Un grand sportif lorsqu'il s'agit de sport de raquette, un pilote d'exception lorsqu'il s'agit de karting avec déjà 3 grands prix à son actif, mais avant tout un sacré mauvais perdant à MPG. Cette mauvaise foi !!! Après on le lui pardonne parce qu'on l'aime très fort notre Adam, sauf quand il est absent.
- **Pajosé !** Sacrée découverte ce petit créole venu de Martinique se changer les idées à nos côtés. 1 an et demi qui sont passés bien trop vite ! En espérant te revoir bientôt parmi nous l'ami ! Ta place au ski pour la prochaine édition est réservée tu le sais.
- **Doudou,** le plus grand d'entre nous. Seul dentiste parmi les médecins, il tire plutôt bien son épingle du jeu le bougre ! Adepte du « airboxing » faisant de lui un homme viril, c'est également un très grand skieur, sous réserve que son transit le préserve les jours de jour blanc. N'a pas hésité à sacrifier son Noël pour sauver ma dentition. A jamais dans mon cœur !
- **Le Gil'**, affûté comme une lame, physique qu'il doit en parti à sa récente carrière cycliste très prometteuse, avec déjà 2 sorties en 2 ans ! Détient à lui seul la moitié du PIB du Tarn grâce à ses affaires castraises. Un sacré copain celui-là aussi.
- **Victor Verdier,** son nom et à la fois son surnom. Haut comme trois pommes mais vif comme un félin ! Capable de boire son poids en bière en l'instant d'une soirée. Rentré trop tôt sur son île, nous n'aurons donc plus d'autre solution que de nous forcer à venir te voir l'ami !
- **Le Magnan,** notre PPDA. Il en fallait bien un qui sorte de ce milieu médical ! Roi du JT et des reportages « terroir », c'est un homme très agréable mais difficilement chauffable lorsqu'il s'agit de partir en soirée. Là est peut-être son principal défaut.

## A ma Famille, de rêve :

Ma plus grande fierté,

- **Mes Grands-Parents**, Papy, Mamie et Bonne Maman. Quelle chance de vous avoir toujours à mes côtés ! Un exemple de vie.
- **Mes Parents**, « Kitrine et Paton », qui m'ont supporté et me supporte encore et toujours. A n'en pas douter les meilleurs parents du monde !
- **Au fréro**t, « **Dide** », « **Didoss** », « **Didier** » pour les intimes et pas que ! Suis les traces de son grand frère dans le milieu médical, et ça, je peux vous dire que je n'en suis pas peu fier !
- **A mon parrain**, « **Aziz** », et ses talents de chanteurs à capella difficilement égalables. Exceptionnel ! *(PS : je t'ai fais un petit paragraphe à part pour continuer à avoir des cadeaux à mes anniversaires et Noël)*
- **A tous mes oncles et tantes, y compris les « premières générations »**, tous plus incroyables les uns que les autres et avec qui je me régale toujours autant à chaque moment passé ensemble.

Mention spéciale, à mes confrères et consoeurs, j'ai nommé :

- o Oncle Jean Pierre, ancien généraliste qui m'a à coup sûr inspiré comme personne,
  - o Oncle François, ancien brillant Professeur de Médecine Interne en Gastro-entérologie,
  - o Oncle Jacques, courte carrière de Psychiatre laissée de côté pour une carrière politique remarquable,
  - o Tante Dominique, ancienne ophtalmologue
  - o Fabienne, Généraliste de renom dans notre village de cœur, et également source d'inspiration à mon plus jeune âge (et oui, généraliste à La Canourgue était une option),
  - o Julie, radiologue
  - o Catherine, gastro-entérologue,
  - o Pierre B., ou « Biquet », chirurgien viscéral
  - o Pierre M., pédiatre,
  - o Pascal, ou « le Pass », également source de motivation essentielle au début de mes années médecine.
- **A tous mes cousins et cousines**, et Dieu sait qu'il y en a ! Encore une fois une ambiance fabuleuse entre nous, qui rend cette famille unique. Et parmi eux, 3 principalement :

- **Mathou**, ma cousine chérie de 2 mois mon ainée. Après nous être « détestés » durant les 15 premières années de nos vies, nous voilà devenus inséparables. Un Consœur de caractère qui doit valoir le détour un soir de rush aux Urgences !
- **Alex**, anciennement « Gros Alex » mais qui a depuis adapté son style de vie pour devenir quasi-svelte. Mon cousin de toujours, un peu comme un grand frère. Des idées de génies lorsqu'on est réuni, pas le dernier pour boire un verre ou manger « gras », je vous le recommande !
- **Félix**, ce sacré « Navidad ! Pas peu fier de ce surnom ! Homme au physique variable, proche du quintal en hiver et limite anorexique l'été, Félix est avant tout un cousin au grand cœur dont on ne peut plus se passer une fois qu'on y a goûté. Grand adepte, comme son cousin suscité, des repas très riches, vous prendrez un réel plaisir à le regarder manger, sans parler des soirées avec retour max à 21h « parceque tu comprends, je bosse demain ».

**Et enfin le meilleur pour la fin, à Raphaëlle, ma femme, la plus incroyable du monde !!!**

Vous n'en verrez pas deux des comme ça ! Me supporte depuis maintenant près de 7 ans, avec une complicité des premiers jours. Je ne vais pas m'étaler plus car je pourrais en écrire des pages entières, mais pour faire simple en quelques mots : Je t'aime ma Bzzz!

Et bien évidemment à l'ensemble des personnes que je n'ai pas pu citer dans ces remerciements, mais qui ont quoi qu'il arrive une part non négligeable dans mon 10/10 de bonheur quotidien !

## Résumé :

Introduction : La fermeture percutanée de l'auricule gauche (FAG) est une alternative fiable à l'anti-coagulation efficace chez le sujet en fibrillation atriale. Sa surveillance repose sur un suivi clinique avec une imagerie de contrôle entre 3 et 6 mois post-FAG.

Objectifs : Analyser l'efficacité et la sécurité de la procédure, et évaluer l'intérêt d'une imagerie de contrôle répétée à 3 mois et 1 an.

Méthode : Tous les patients ayant bénéficié d'une FAG au sein du CHU de Toulouse entre Septembre 2013 et Octobre 2019 ont été inclus, puis suivis à 3 et 12 mois avec contrôle scanner en l'absence de contre-indication.

Résultats : 204 patients ont bénéficié d'une FAG, dont 198 succès (97.1%).

Trente-Sept patients (18.1%) ont présenté au moins un évènement clinique majeur dont 24 décès (12%), 8 embolies (4%), et 17 hémorragies graves (8.6%). Le diabète ( $p=0.047$ ), l'insuffisance rénale chronique ( $p=0.04$ ), la survenue d'une hémorragie ( $p<0.001$ ) ou d'un AVC ischémique ( $p=0.019$ ) prédisposent aux décès. L'arrêt de tout traitement anti-thrombotique avant 3 mois réduit le risque hémorragique ( $p=0.006$ ) mais augmente le risque thrombotique.

Quatorze patients (8.6%) ont eu un thrombus diagnostiqué au contact de la prothèse, prédisposant aux embolies ( $p=0.009$ ). Un HASBLED élevé ( $p=0.033$ ) favorise la formation thrombotique, alors que le maintien d'un traitement anti-thrombotique à 3 mois réduit ce risque ( $p=0.007$ ).

Aucun thrombus n'est apparu à 1 an lorsque l'indication de FAG reposait sur une contre-indication aux anticoagulants. Aucune fuite péri-prothétique ne s'est aggravée.

Conclusion : Le choix et la gestion du traitement anti-thrombotique lors des 3 premiers mois post-procédure est l'élément essentiel au contrôle des risques thrombotiques et hémorragiques. Un suivi d'imagerie répété ne semble pas justifié à titre systématique.

## Abstract :

Introduction : Percutaneous left atrial appendage closure (LAAO) is a reliable option to effective anti-coagulation in subject with atrial fibrillation. Its monitoring is based on clinical and imaging follow-up between 3 and 6 month after the intervention.

Objectives : To analyze the efficacy and safety of the procedure, and to evaluate the value of a repeated imaging follow-up at 3 months and 1 year.

Method : All patients who underwent LAAO at the Toulouse University Hospital between September 2013 and October 2019 were included, and then followed up at 3 and 12 months with CT scan in the absence of contraindication.

Results : 204 patients underwent LAAO, of whom 198 were successful (97.1%).

Thirty-seven patients (18.1%) had at least one major clinical event including 24 deaths (12%), 8 embolisms (4%), and 17 major bleeds (8.6%). Diabetes ( $p=0.047$ ), chronic renal failure ( $p=0.04$ ), the occurrence of a hemorrhage ( $p<0.001$ ) or an ischemic stroke ( $p=0.019$ ) predisposed to death. Discontinuation of any antithrombotic treatment before 3 months reduced the risk of bleeding ( $p=0.006$ ) but increased the risk of thrombosis.

Fourteen patients (8.6%) had a thrombus diagnosed in contact with the prosthesis, predisposing to embolisms ( $p=0.009$ ). An elevated HASBLED ( $p=0.033$ ) favors thrombotic formation, whereas the maintenance of an anti-thrombotic treatment at 3 months reduces this risk ( $p=0.007$ ).

No thrombus has developed at 1 year when the indication for AGF was based on a contraindication to anticoagulants. No periprosthetic leakage worsened.

Conclusion : The choice and management of antithrombotic therapy during the first 3 months after LAAO is the key to controlling thrombotic and bleeding risks. Repeated imaging follow-up does not seem to be justified on a routine basis.

# Sommaire

<b>I-</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>II-</b>	<b>Matériels et Méthodes .....</b>	<b>3</b>
1)	Prothèses .....	3
2)	Procédure .....	4
3)	Suivi .....	5
4)	Définitions .....	5
a)	« Hypo attenuated thickening » ou HAT .....	5
b)	Fuites péri-prothétiques.....	7
5)	Analyses statistiques .....	8
<b>III-</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>9</b>
1.	Suivi Clinique : Population A.....	11
2.	Suivi Imagerie : Population B.....	14
a)	HAT de Hauts Grades .....	15
b)	Fuites péri-prothétiques de hauts grades .....	16
3.	Évolution des données tomodensitométrie entre 3 et 12 mois : Population C.....	16
a)	HAT de haut grade .....	17
b)	HAT de grade 0 et 1 .....	17
c)	Fuites péri-prothétiques .....	18
<b>IV-</b>	<b>Discussion .....</b>	<b>19</b>
<b>V-</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>25</b>
<b>VI-</b>	<b>Références .....</b>	<b>26</b>
<b>VII-</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>28</b>

## Abréviations

ACO : Anticoagulation Orale

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché

AOD : Anticoagulants oraux directs

ATCD : Antécédents

AVC : Accidents vasculaires cérébraux

AVK : Anti-Vitamines K

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DAPT : Double antiagrégation plaquettaire

DFG : Débit de Filtration Glomérulaire

ESC : Société Européenne de Cardiologie

ETO : Echographie trans-œsophagienne

ETT : Echographie trans-thoracique

FA : Fibrillation atriale

FAG : Fermeture percutanée de l'auricule gauche

FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche

HAS : Haute Autorité de Santé

HAT : « Hypo-attenuated thickening »

HTA : Hypertension artérielle

IMC : Index de Masse Corporelle

IRC : Insuffisance rénale chronique

MACE : « Major Adverse Cardiac Event »

SAPT : Mono-antiagrégation plaquettaire

OG : Oreillette gauche

OR : Odds Ratio

TTT : Traitement

UH : Unité Hounsfield

95% CI : Intervalle de confiance 95%

# I- Introduction

La fibrillation atriale est l'arythmie cardiaque la plus fréquente, affectant plus de 20% des personnes âgées de plus de 80 ans. L'embolie périphérique en est le principal risque, impliquée dans près de 30% des AVC ischémiques. Ce risque emboligène est évalué par le score validé CHA<sup>2</sup>DS<sup>2</sup>VASc, et sa prévention repose en première intention sur une anticoagulation efficace indiquée chez les patients dont le score est  $\geq 1$ . Ce score prenant en compte l'âge, le traitement apparaît d'autant plus justifié chez les sujets âgés. Toutefois, les comorbidités contre-indiquant toutes anticoagulations ne cessent de croître avec l'âge, motivant la recherche de prises en charge alternatives.

En cas de saignements ou de risques hémorragiques majeurs défavorables au maintien des anticoagulants, les adaptations thérapeutiques possibles restent l'abstention thérapeutique (peu satisfaisante), la réduction des doses, ou, chez les patients traités par AVK, la discussion d'une substitution par un AOD à moindre risque hémorragique notamment cérébral (1).

Chez les patients atteints de FA non valvulaire, il est admis que 90% des thrombi se forment au sein de l'auricule gauche. Ce phénomène s'explique en raison des caractéristiques morphologiques et anatomiques de l'auricule, associées aux perturbations hémodynamiques observées en arythmie. Ces dernières sont à l'origine d'une diminution des capacités de remplissage et de vidange de l'auricule, conduisant à une stase sanguine qui favorise la formation du caillot. L'incidence d'un thrombus au sein de l'auricule est estimée entre 15 et 25% selon l'ancienneté de la FA (2).

C'est dans ce contexte qu'a été développée dès le début des années 2000 la technique de fermeture de l'auricule gauche par voie percutanée (FAG), alors même que la ligature chirurgicale de l'auricule au cours des chirurgies mitrales chez les patients en FA était approuvée de longue date. Le but de la procédure est d'occlure l'auricule gauche afin d'empêcher l'embolisation du thrombus qui sera piégé en arrière de la prothèse.

La technique a donné des résultats encourageants via les études pivots PROTECT-AF(3) et PREVAIL(4), qui ont démontré sa non infériorité comparé à la WARFARINE vis-à-vis de la prévention embolique, et une très nette supériorité en termes de tolérance par la réduction du risque hémorragique. A noter que ces études avaient exclus les patients contre-indiqués aux anticoagulants. Les résultats à long terme de ces essais retrouvent une supériorité de la prothèse comparée aux anticoagulants, avec un bénéfice clinique net (décès, récives d'AVC, évènements hémorragiques)(5)

Dans les essais pivots, la technique s'est positionnée en alternative au traitement anticoagulant chez les patients tout venant. Elle peut donc être proposée en première intention, comme c'est le cas dans certains pays tels les Etats-Unis.

D'un autre côté, les recommandations Européennes positionnent la FAG en seconde ligne préventive, en la recommandant chez les patients aux antécédents d'arythmies cardiaques à hauts risques emboliques et contre-indiqués de façon définitive aux anticoagulants. C'est sur cette base que se sont positionnées les recommandations de la HAS et le libellé d'AMM.

Conformément aux différents consensus, un contrôle imagerie est recommandé dans les 3 à 6 mois post-procédure afin de s'assurer de l'efficacité et de la sécurité du système de fermeture. La recherche d'un thrombus développé au versant atrial de la prothèse est systématique car pouvant motiver une adaptation thérapeutique du fait de son risque embolique.

Cette imagerie est d'autant plus justifiée dans les pays ayant adopté une indication restrictive comme la France car, contrairement aux essais pivots, les patients ne reçoivent pas d'anticoagulation durant la période « d'endothélialisation » prothétique en raison de leurs « contre-indications ». De plus, aucun consensus n'a établi de référentiel concernant le traitement anti-thrombotique post-procédure (durée et nature).

Alors qu'une majorité des études se basent sur un suivi invasif par ETO, l'alternative du scanner cardiaque a été démontrée comme non inférieure dans la recherche des thrombus, et même supérieure dans la détection et l'évaluation des fuites péri-prothétiques.(6,7)

Aucune étude n'a effectué de contrôle imagerie répété systématique lors du suivi, ce dernier reposant essentiellement sur une évaluation clinique simple.

Notre étude a pour objectifs de dégager les facteurs prédictifs de décès, de « MACE » et de thrombus post-procédure, et d'évaluer l'apport d'un contrôle tomodensitométrique répété de façon systématique dans le temps chez l'ensemble des patients éligibles et implantés durant la période d'étude.

## II- Matériels et Méthodes

Notre étude a inclus consécutivement tous les patients implantés au sein du CHU de Rangueil de Septembre 2013 à Octobre 2019, et suivis sur une durée de 1 an.

Après discussions collégiales et pluridisciplinaires, les patients ont été sélectionnés conformément aux recommandations ESC. Seuls les échecs de procédures ont été exclus des analyses finales.

Chaque patient a signé un formulaire de consentement au suivi avant inclusion. (Registre FLAAC NCT02252861).

### 1) Prothèses :

Deux marques de prothèses ont été utilisées au sein de notre centre (8):

- Les prothèses St. Jude Medical (Actuellement Abbott) avec l'AMPLATZER™ Cardiac Plug ACP, et la seconde génération AMPLATZER™ Amulet dès Mars 2015.

Ces dispositifs se composent d'un lobe distal relié par un court "bras" central à un disque proximal. La structure est formée de mailles en Nitinol auto-expansibles recouvertes d'un patch de polyester. Le lobe permet l'ancrage du dispositif au sein de l'auricule, et le disque assure la couverture de l'ostium afin d'optimiser l'occlusion et limiter les fuites péri-prothétiques. Les prothèses Amulet ont pour avantages un choix de taille plus large, avec une vis centrale supplémentaire permettant de faciliter le relargage du dispositif, ou sa recapture si besoin.



Image 1 : Prothèse AMPLATZER™ de la Société St Jude Medical (Abbott)

- Les prothèses WATCHMAN™ de la société Boston.

Ces dernières se présentent sous forme d'un « parapluie » auto-extensible, également constituées d'une armature en Nitinol recouverte d'une membrane en polyester. La vis centrale permet d'assurer un largage précis du dispositif, voire sa recapture en cas de mauvais positionnement sur le contrôle final.

A noter que les inclusions dans notre registre prospectif se poursuivent au-delà d'Octobre 2019, mais les patients inclus au-delà n'ont pas été considérés dans l'étude actuelle en raison du changement des prothèses Boston en « Watchman™ Flex ».

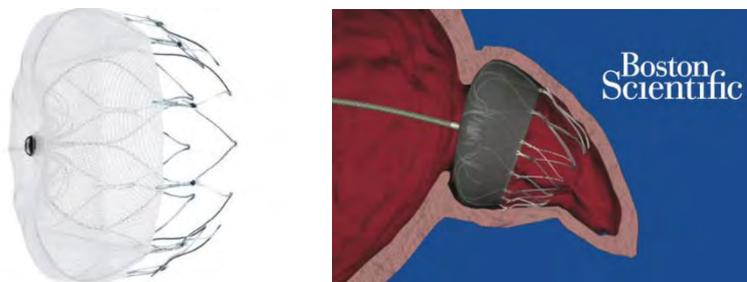


Image 2 : Prothèse WATCHMAN™ de la Société Boston

## 2) Procédure

Chaque patient a bénéficié d'un bilan pré-fermeture, comprenant idéalement une analyse échographique par ETO et un scanner cardiaque injecté centré sur l'auricule. Ces imageries ont permis de :

- s'assurer de l'absence de thrombus intra-auriculaire pouvant amener à différer la procédure et reprendre une anticoagulation temporaire,
- définir les dimensions auriculaires indispensables au choix de la prothèse (ostium, Landing zone et profondeur),
- définir la morphologie de l'auricule.

Les procédures de FAG se sont déroulées dans un second temps sous anesthésie générale, après induction par ETOMIDATE et ULTIVA, relayée en entretien par du PROPOFOL.

Après ponction veineuse fémorale et bolus d'Héparine, un guidage ETO a permis d'optimiser la ponction trans-septale au sein du cadran inféro-postérieur afin d'aborder au mieux l'auricule. Dans quelques cas et selon les données du scanner pré-interventionnel, la ponction a pu être orientée sur un autre cadran. La prothèse a été ensuite acheminée puis déployée avec un objectif de compression fixé à 20% de façon à s'assurer d'un maintien efficace du dispositif dans l'auricule, et ainsi limiter le risque d'embolisation et de fuite péri-prothétique.

En l'absence de complication, les patients ont été surveillés 2 jours post-procédure avec réalisation d'une ETT de contrôle. Cette dernière a permis de s'assurer du bon positionnement de la prothèse, de l'absence de migration, d'épanchement péricardique ou de thrombus.

### **3) Suivi**

Un suivi systématique a été organisé à 3 et 12 mois de la procédure, comprenant une ETT et un scanner cardiaque injecté en l'absence d'insuffisance rénale.

Le suivi clinique a permis de s'assurer de l'absence de récurrence hémorragique, et de signaler un éventuel événement embolique survenu depuis la procédure.

Comme en post-procédure précoce, les critères ETT spécialement recherchés étaient le positionnement de la prothèse, et la présence d'un thrombus au versant atrial de la prothèse ou d'un épanchement péricardique.

La surveillance scanner est déterminante. Elle apporte, de façon non invasive, une analyse précise du dispositif permettant de rechercher un éventuel basculement de prothèse, une fuite péri-prothétique ou un thrombus dont la majorité n'est pas visualisée en ETT du fait d'une résolution insuffisante. Tous les examens ont été relus post-hoc par un seul et même observateur spécialisé dans le domaine.

Les données tomodensitométriques recueillies ont été dépendantes du type de prothèse et conformes aux recommandations :

- pour les WATCHMAN™, le taux de compression a été évalué à partir du plus petit diamètre prothétique,
- pour les AMPLATZER™, les 5 critères défini par J.Saw et al(6) ont été relevés. On note ainsi le taux de compression du lobe, la forme du lobe, l'angle lobe/disque, la séparation lobe/disque, et la concavité du disque.

### **4) Définitions**

#### a) « Hypo attenuated thickening » ou HAT

Une HAT est un terme radiologique caractérisant un défaut de contraste qui, dans le domaine de la FAG, correspond à un épaississement ou une image hypodense localisée au versant atrial de la prothèse.

Concernant les prothèses AMPLATZER™, 3 grades d'HAT ont été définis par K. Korsholm et al. (9) :

- Grade 0 = absence d'HAT ou épaisseur transverse à la prothèse <1 mm,
- Grade 1 (bas grade) = ré-épithélialisation très probable : HAT régulière, en continuité avec la paroi de l'OG et avec une épaisseur transverse à la prothèse comprise entre 1 et 3 mm,
- Grade 2 (haut grade) = thrombus confirmé ou très probable : HAT localisée, irrégulière, sans continuité avec la paroi ou avec épaisseur transverse > 3 mm

Concernant les prothèses WATCHMAN™, aucune classification n'a encore été établie. En ce sens, nous avons mis en place en collaboration avec nos confrères du CHU de Bordeaux, une classification spécifique de façon à avoir une analyse fiable et reproductible :

- Grade 0 = absence d'HAT, ou HAT régulière en regard de la vis centrale ou en continuité avec la paroi de l'OG dont l'épaisseur transverse à la prothèse est <1 mm
- Grade 1 (bas grade) = HAT régulière, en continuité avec la paroi de l'OG ou au contact de la vis centrale, dont l'épaisseur transverse à la prothèse est comprise entre 1 et 3 mm
- Grade 2 (haut grade) = Thrombus confirmé ou très probable : HAT localisée, irrégulière, sans continuité avec la paroi ou avec épaisseur transverse > 3 mm

L'HAT de haut grade est une complication classique de la procédure qui doit faire discuter une reprise temporaire de l'anticoagulation.

Chaque HAT de haut grade a été évaluée selon son épaisseur transverse à la prothèse, sa forme (plan ou pédiculé), et sa continuité ou non avec la paroi de l'OG.

Toute découverte a fait discuter de façon collégiale la reprise ou l'intensification d'un traitement anti-thrombotique après évaluation du rapport bénéfice/risque. Un contrôle scanner a alors été organisé à distance pour contrôler l'évolution.

À noter que tous les HAT suspects ou définis hauts grades, ont été relus et confirmés (ou non) en association avec le CHU de Bordeaux par un second observateur spécialisé.

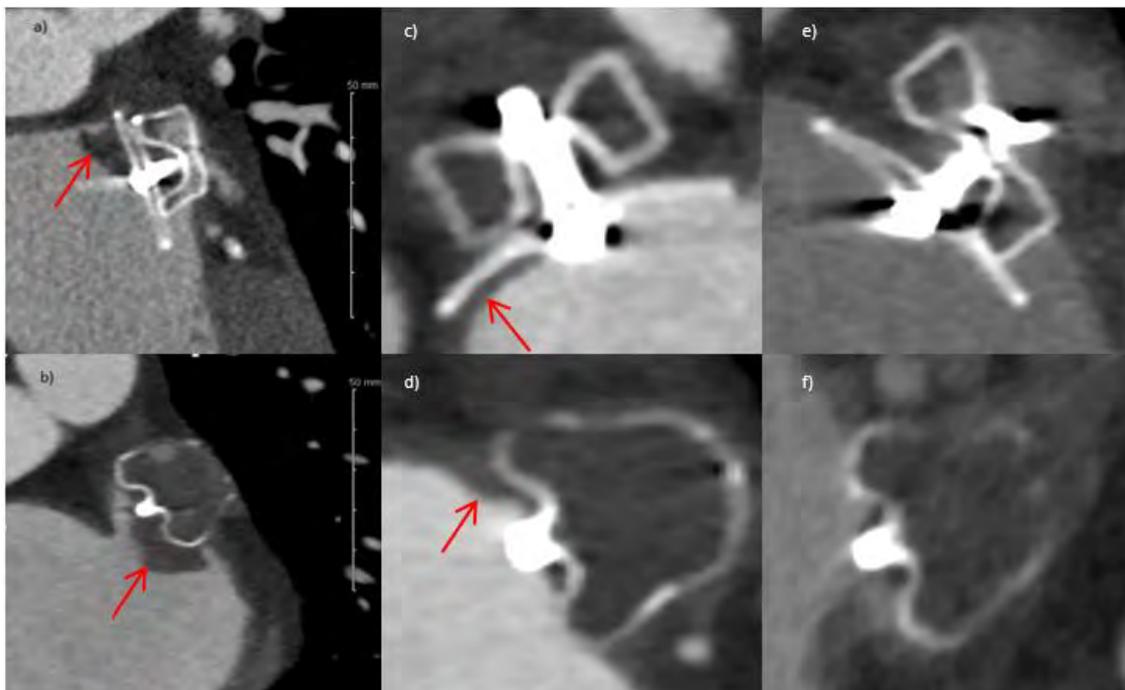


Image 3 : HAT de haut grade confirmé au versant atrial d'une prothèse AMPLATZER™ (a) et WATCHMAN™ (b) ; HAT de bas grade au contact d'une prothèse AMPLATZER™ (c) et WATCHMAN™ (d) ; Absence de HAT en regard d'une prothèse AMPLATZER™ (e) et WATCHMAN™ (f)

b) Fuites péri prothétiques

Trois classes de fuites ont été décrites selon les critères définis par M. Angelillis et al.(10) :

- absence = occlusion complète de l'auricule sans fuite péri-prothétique visualisée, avec une densité auriculaire au temps artériel < 150 UH et un rapport Densité auriculaire/ Densité atrial <25%.
- bas grade = fuite péri-prothétique mesurée à  $\leq 5$  mm de petit axe, avec un rapport Densité auriculaire/Densité atriale compris entre 25% et 75%
- haut grade = fuite prothétique >5mm et/ou rapport Densité auriculaire/Densité atriale > 75%.

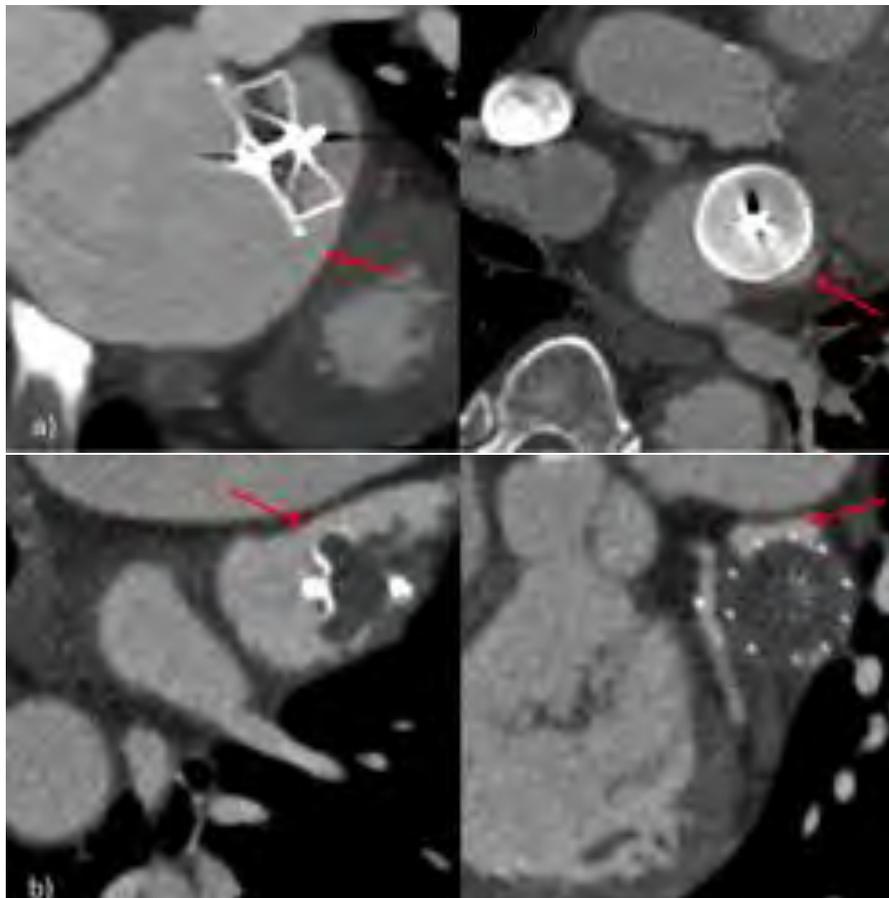


Image 4 : a) Fuite péri prothétique au dépend d'une prothèse AMULET™ ; b) Fuite péri prothétique au dépend d'une prothèse WATCHMAN™

## 5) Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été conduites dans 3 populations :

- la population globale d'étude comprenant les 198 patients ayant bénéficiés d'un succès de FAG (Population A),
- la sous-population de 162 patients ayant bénéficié d'au moins un scanner lors du suivi (Population B),
- la sous population de 127 patients ayant bénéficié d'un suivi scanner répété systématique à 3 et 12 mois (Population C).

Ainsi, les analyses statistiques concernant les données cliniques (décès, « MACE », AVC ischémiques/embolies périphériques, et toutes hémorragies majeures (récidives ou non)) ont été réalisées au sein de la population globale (Population A).

A noter que nous avons défini les « MACE » par un critère composite associant les décès toutes causes, les AVC ischémiques/embolies périphériques, et toutes les hémorragies majeures (récidive ou non) ayant nécessité une hospitalisation ou conduit au décès.

Les analyses statistiques portant sur les données tomodensitométriques, à savoir les HAT de hauts grades et fuites péri-prothétiques, ont été réalisées au sein de la sous-population ayant bénéficié d'au moins un contrôle scanner lors (Population B), ainsi qu'au sein de celle ayant bénéficié d'un scanner à 3 et 12 mois (Population C). Ce dernier sous-groupe nous a permis d'évaluer l'évolution de ces 2 paramètres au cours du temps.

Les variables qualitatives ont été décrites par calcul de leurs fréquences et pourcentages, les variables quantitatives par le calcul de leurs moyennes et variations standards.

Les analyses bi-variées permettant de tester les relations entre variables quantitatives et qualitatives ont été réalisées via le test  $t$ -student, ou le test non paramétrique de Mann & Whitney lorsque les conditions d'application du  $t$ -student (linéarité et homoscedasticité) n'étaient pas réunies.

L'association entre les variables qualitatives a été analysée via le test de Chi<sup>2</sup>, ou le test de Fisher lorsque les conditions d'application du test de Chi<sup>2</sup> n'étaient pas réunies.

Une analyse multivariée de régression logistique ajustée sur les facteurs de confusion a été réalisée pour déterminer les facteurs prédictifs de formation d'un thrombus et de survenue d'un « MACE ». Une valeur  $p \leq 0.05$  est considérée comme statistiquement significative.

Les analyses statistiques ont été réalisées via le logiciel SPSS version 20 (SPSS Inc., IBM, Chicago, IL, USA).

### III- Résultats

De Septembre 2013 à Octobre 2019, 204 patients âgés de  $77,4 \pm 7,5$  ans en moyenne ont été orientés vers une procédure de FAG au sein de notre centre.

Neufs échecs (6 définitifs, et 3 succès après une seconde tentative) sont à noter, dont 7 au cours de la « phase d'apprentissage » définie par les 100 premières procédures. Un s'est compliqué d'un décès à la suite d'une tamponnade sur rupture de l'auricule, et un autre d'une tamponnade contrôlée par ligature chirurgicale de l'auricule après sternotomie de sauvetage. Les 7 autres échecs ont été provoqués par une anatomie ou un thrombus intra-auricule jugés difficilement compatibles avec la mise en place d'une prothèse.

Au total, 198 patients auront bénéficié d'un succès de FAG (97.1%).

Les CHA<sup>2</sup>DS<sup>2</sup>VASC et HASBLED moyens étaient respectivement de  $4,6 \pm 1,2$  et  $3,3 \pm 0,7$ , définissant nos patients à hauts risques thrombotiques et hémorragiques. La grande majorité (98%) était contre-indiquée aux anticoagulants du fait d'un événement hémorragique grave (25,8% pour AVC hémorragiques ; 25,2% pour hémorragies digestives à répétition, ...) ou d'une situation à risque hémorragique majeur, telle la découverte d'angiopathie amyloïde chez 28,8% d'entre eux.

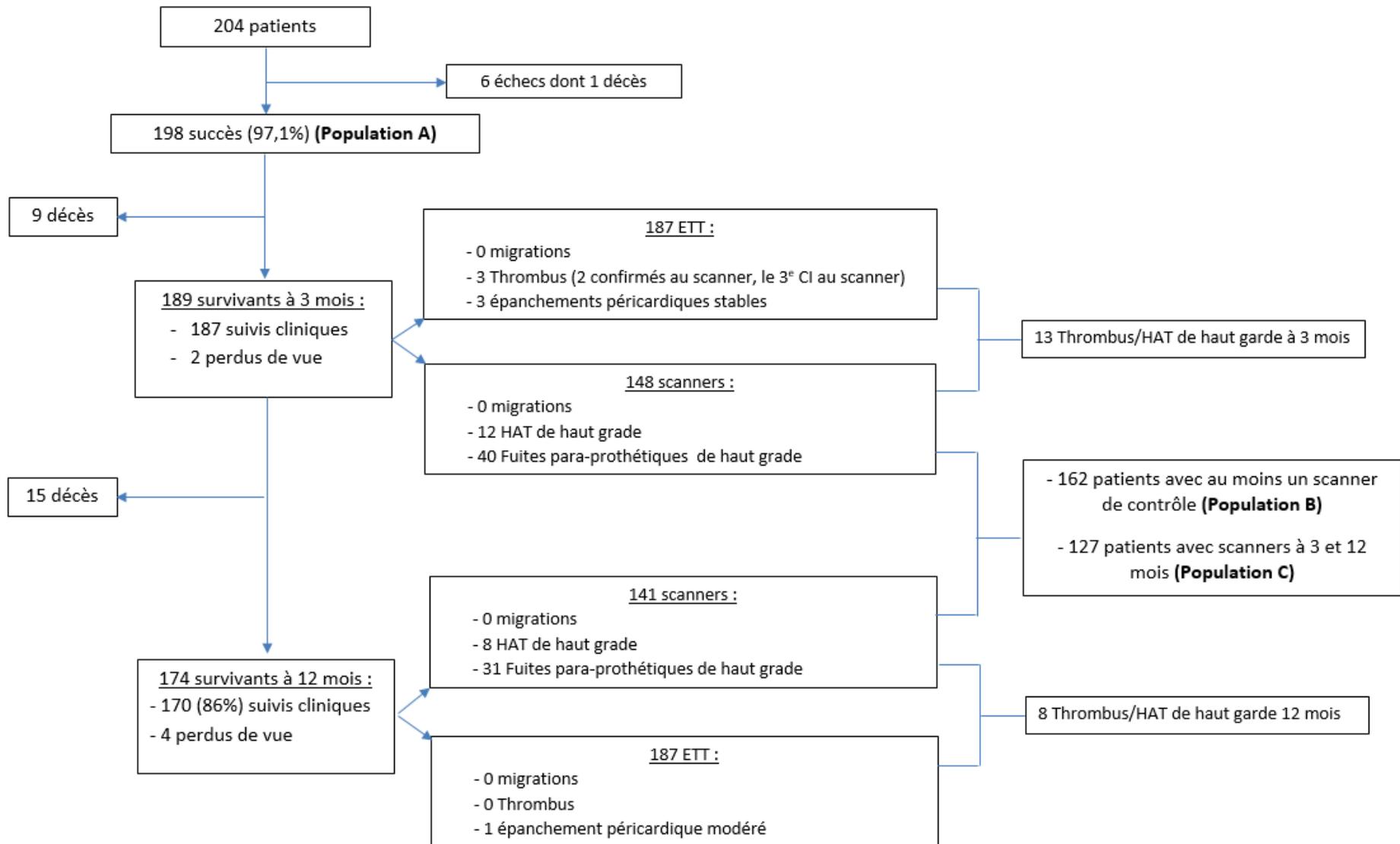
Tous les patients ont bénéficié d'un bilan pré-procédure comprenant au moins une ETO et/ou un scanner cardiaque injecté. Les morphologies auriculaires de type « Windsock » (42%) et « Chicken-Wings » (49%) ont été de loin prédominantes.

Cent dix-huit prothèses AMPLATZER™ (60%) ont été implantées contre 80 WATCHMAN™ (40%) (Tableau 1). Concernant les complications per-procédures, 4 tamponnades sont à signaler (2%), ainsi qu'un trouble conductif de haut grade ayant nécessité l'implantation d'un Pacemaker.

Parmi les complications post-procédures précoces, on note 1 cas (0,5%) de désinsertion prothétique pris en charge chirurgicalement par extraction de prothèse et ligature de l'auricule, et 1 AVC ischémique survenu le lendemain de la procédure, aux déficits neurologiques rapidement régressifs.

Concernant le traitement anti-thrombotique au décours de l'intervention, 78% des patients sont sortis sous mono-antiagrégation plaquettaire (72% sous KARDEGIC et 6% sous PLAVIX), 4% sous double antiagrégation plaquettaire, 16% sous anticoagulation temporaire (AOD, HBPM ou AVK), et 2% libres de toute thérapie anti-thrombotique.

**Figure 1 : Flowchart de l'étude**



**Tableau 1 : Caractéristiques patients**

Caractéristiques		Population A N=198
Age	Moyen	77.4 (± 7.5)
Sexe	Homme	133 (67%)
FDR CV	Diabète	56 (28%)
	HTA	155 (75%)
	Dyslipidémie	84 (42%)
	Tabac actif ou sevré	75 (38%)
ATCD AVC i.		79 (40%)
DFG	Moyen	58 (±21.8)
IMC		26,4 (±4.7)
Rythme	Sinusal	89 (45%)
	FA/Flutter	109 (55%)
Indication LAAO	CI Hémorragique	194 (98%)
	Sy. embolies de ch.	4 (2%)
CHA <sup>2</sup> DS <sup>2</sup> VASc	Moyen	4.6 (±1.2)
HAS BLED	Moyen	3,3 (±0.7)
ETO pré-LAAO	Oui	168 (85%)
Scan pré-LAAO	Oui	176 (89%)
Forme auricule	Windsock	84 (42%)
	Chicken-Wings	98 (49%)
	Cactus	8 (5%)
	Cauliflower	8 (5%)
Prothèse	Amplatzer	118 (60%)
	Watchman	80 (40%)
TTT de sortie	Aucun	4 (2%)
	Kardegic	143 (72%)
	Plavix	12 (6%)
	DAPT	7 (4%)
	AOD	8 (4%)
	AVK	15 (8%)
	HBPM	9 (5%)

### 1. Suivi Clinique : Population A (Figure 1)

- A 3 mois :

Parmi les 198 patients fermés avec succès, 9 sont décédés dans l'intervalle et 2 ont été perdus de vue dès la sortie d'hospitalisation, soit 187 patients suivis cliniquement (95%).

- A 12 mois :

Cent soixante-dix patients (86%) ont atteint le terme du suivi. 24 sont décédés dans l'année post procédure (15 décès entre 3 et 12 mois), et 4 ont été perdus de vue (2 dès la sortie et 2 autres à partir de 6 mois).

Concernant les évènements cliniques :

- Vingt-quatre (12%) décès toutes causes sont à déplorer dans l'année suivant la procédure, dont 1 seul en lien avec le geste (Tableau 2 et 7 ; Annexe 1) :
  - 1 survenu à la suite d'une médiastinite post- sternotomie réalisée en urgence pour une tamponnade per-procédure.
  - 7 sur récurrences hémorragiques (2 digestives, 2 hématuries et 3 cérébrales).
  - 2 AVC hémorragiques inauguraux sur angiopathie amyloïde.
  - Autres causes : 2 pneumopathies, 3 morts subites dont un infarctus confirmé, 2 fractures du fémur, 2 décompensations cardiaque, 1 fasciite nécrosante, 1 échec de dialyse, ischémie mésentérique, 2 néoplasies (Pancréas et Prostate).

Après analyse multivariée, l'altération initiale de la fonction rénale (OR 2.28 ; p = 0.04, [1.04-5.01]), et la présence d'un diabète (OR 3.25 ; 95% CI [1.01-10.42] ; p=0.047) apparaissent comme prédisposant de façon significative au décès. D'un autre côté, une FEVG initialement conservée apparaît protectrice (OR 0.92 ; 95% CI [0.85-0.99] ; p=0.038). Enfin, les évènements de type AVC ischémiques ou hémorragies graves post-procédures sont impliqués façon significative dans la survenue d'un décès (OR 13.7 ; 95% CI [1.5-123.3] ; p=0.019 et OR 38.56 ; 95% CI [8.7-170.8] ; p <0.001 respectivement).

**Tableau 2 : Analyses multivariées recherchant les facteurs prédictifs de décès**

Caractéristiques	Population A		
	O.R	95% CI	p-value
<b>FEVG</b>	<b>0.92</b>	<b>[0.85-0.99]</b>	<b>0.038</b>
<b>Diabète</b>	<b>3.25</b>	<b>[1.01-10.42]</b>	<b>0.047</b>
<b>IRC</b>	<b>2.28</b>	<b>[1.04-5.01]</b>	<b>0.04</b>
<b>Hémorragie</b>	<b>38.56</b>	<b>[8.7-170.8]</b>	<b>&lt;0.001</b>
<b>AVC</b>	<b>13.7</b>	<b>[1.5-123.3]</b>	<b>0.019</b>

- Trente-Sept patients (18.7%) auront présenté un « MACE » au cours de leur suivi.

L'arrêt de tout traitement anti-thrombotique avant 3 mois post-procédure ( $p=0.09$ ), et le surpoids ( $p=0.08$ ) tendent à favoriser leur survenue, sans toutefois que cette tendance ne soit confirmée après ajustement multivarié. Seule une altération initiale de la fonction rénale apparaît significativement prédisposante, avec un moindre risque en l'absence d'atteinte initiale du DFG (47,2 vs 59.8 ; O.R 0.97,  $p = 0.02$ , [0.95-0.99]). Les scores CHA<sup>2</sup>DS<sup>2</sup>VASc et HASBLED sont équivalents entre les 2 populations (respectivement  $p=0.17$  et  $p=0.37$ ). (Tableaux 3 et 8)

**Tableau 3 : Analyses multivariées recherchant les facteurs prédictifs de MACE**

Caractéristiques	Population A N=198		
	OR	p-value	95%CI
<b>DFG</b>	<b>0.97</b>	<b>0.02</b>	<b>[0.95-0.99]</b>

En analysant de façon distincte les différentes sous-catégories, nous retrouvons :

- 8 (4%) AVC ischémiques/embolies périphériques (Tableau 9 ; Annexe 2) :

Les caractéristiques initiales de ces 8 patients ne sont pas statistiquement différentes comparées au groupe indemne d'embolie, notamment le CHA<sup>2</sup>DS<sup>2</sup>VASc (4.75 vs 4.61 ;  $p=0.79$ ). Le traitement de sortie n'impacte pas le risque embolique ( $p=0.25$ ), tout comme l'arrêt des traitements anti-thrombotiques avant 3 mois ( $p=1$ ). Le seul facteur significativement prédisposant est la découverte d'une HAT de haut grade au scanner ( $p=0.009$ ), sous réserve d'un résultat issu de la Population B.

- 17 (8.6%) hémorragies graves ou fatales (Tableaux 4 et 10):
  - 10 récurrences digestives (2 létales) survenues sous mono anti agrégation, dont 8 précoces avant le 3<sup>ème</sup> mois post procédure.
  - 2 récurrences d'hématuries fatales sur cystites radicales, survenues sous Kardegic et Duoplavin respectivement à 1 et 12 mois post-procédures,
  - 5 AVC hémorragiques à 1, 2, 10, 11 et 11 mois post procédures, tous compliqués d'un décès. 4 sont survenus chez des patients porteurs d'angiopathie amyloïde (7% de ce sous-groupe). 4 sont survenus sous mono-antiagrégation et un après arrêt de toute thérapie anti-thrombotique.

Le traitement de sortie ne semble pas impacter leur survenue ( $p=0.62$ ). Toutefois, l'arrêt des traitements anti-thrombotiques avant 3 mois post-procédure ressort significativement protecteur vis-à-vis de la survenue d'un événement hémorragique grave (OR 0.06 ; 95%CI [0.009-

0.45];  $p= 0.006$ ). Ces évènements hémorragiques sont d'autant plus problématiques qu'ils apparaissent fortement associés à la survenue d'un décès (OR 38.56; 95% CI [8.7-170.8];  $p<0.001$ )

**Tableau 4 : Analyses multivariées recherchant les facteurs prédicteurs d'hémorragies post-FAG**

Population A N=198			
Caractéristiques	O.R	95% CI	p-value
<b>Aucun TTT à 3 mois</b>	<b>0.06</b>	<b>[0.009-0.45]</b>	<b>0.006</b>

## **2. Suivi Imagerie (Population B)**

- A 3 mois :

Cent quarante-huit (75%) ont bénéficié d'un contrôle tomodensitométrique à ce stade du suivi. Concernant les 39 autres, 20 (11%) étaient contre-indiqués aux produits de contraste du fait d'une insuffisance rénale préterminale, et 19 ont refusé le scanner. Ces derniers ont toutefois bénéficié d'un examen clinique et d'un contrôle écho-cardiographique systématique.

- A 12 mois :

Cent quarante et un (71%) ont bénéficié d'un contrôle scanner à 12 mois, 21 (12%) étaient contre-indiqués du fait de leur fonction rénale, et 8 ont refusé le contrôle.

Au total, 162 patients (82%) ont bénéficié d'au moins un contrôle scanner au cours de leur suivi :

- 127 patients à 3 et 12 mois,
- 21 patients à 3 mois uniquement (8 décès avant les 12eme mois, 4 contre-indications rénales à 12 mois, et 8 refus dont 4 liés à la période Covid)
- 14 patients à 12 mois uniquement (essentiellement des oublis de programmations lors des premières procédures)

a) HAT de Hauts Grades (Tableaux 5 et 11 ; Annexe 3)

Quatorze patients (8.6%) ont été diagnostiqués d'une « HAT de haut grade » au scanner. A noter que seulement 2 d'entre elles avaient été visualisées en ETT.

Trois thrombi (21%) se sont compliqués d'un AVC ischémique, ce qui fait en fait un facteur de risque significatif d'évènement embolique ( $p=0.009$ ).

Ces patients étaient en moyenne plus âgés que la population « indemne » (82.3 vs 75.5 ans ; OR 1.12 ;  $p=0.06$ ), avec un risque hémorragique significativement plus élevé (OR 2.58 ;  $p=0.033$  ; 95%CI [1.01-6.2]).

L'altération initiale de la fonction rénale semble jouer un rôle favorisant dans la formation thrombotique ( $p=0.02$ ), sans que cela ne soit confirmé après analyse multivariée.

Huit patients étaient porteurs d'une prothèse WATCHMAN contre 6 AMPLATZER ( $p=0.14$ ). 3 thrombus (21%) étaient associés à une fuite péri-prothétique de haut grade, sans que ces dernières n'apparaissent comme facteur favorisant ( $p=0.87$ ).

Parmi les patients diagnostiqués « HAT de hauts grades », 8 (57%) ne recevaient pas de thérapie anti-thrombotique au moment du diagnostic. L'arrêt de tout traitement anti-thrombotique dans les 3 premiers mois post-procédure apparaît significativement prédisposant à la formation du thrombus ( $p<0.001$ ). En découle un effet protecteur du traitement anti-thrombotique, et ce quel qu'il soit, pendant au moins 3 mois post procédure (OR 0.12 ;  $p=0.007$  ; 95% CI [0.02-0.57]).

L'arrêt précoce des traitements à 1 mois avait été justifié par un état neurologique ou digestif initial précaire, à l'origine d'une contre-indication globale des traitements anti-thrombotiques, y compris des antiagrégants plaquettaires. 4 étaient porteurs d'une angiopathie amyloïde, un avait un antécédent d'AVC hémorragique, et autre un antécédent d'hématome sous-dural. Les 2 derniers se sont vu stopper leur mono-anti agrégation après récives d'hémorragies digestives majeures.

**Tableau 5 : Analyses multivariées recherchant les facteurs prédictifs de thrombus**

Caractéristiques	Population B N=162			Population C N=127		
	O.R	p-value	95%CI	OR	p-value	95%CI
<b>HASBLED</b>	<b>2,58</b>	<b>0,033</b>	<b>[1,01-6,2]</b>	<b>6.86</b>	<b>0.02</b>	<b>[1.3-36]</b>
<b>TTT à 3 mois</b>	<b>0,12</b>	<b>0,007</b>	<b>[0,02-0,57]</b>	<b>0.08</b>	<b>0.01</b>	<b>[0.012-0.55]</b>

b) Fuites péri-prothétiques de haut grade (Tableau 6)

Une fuite péri-prothétique de haut grade aura été mise en évidence chez quarante-deux (26%) patients ayant bénéficié d'au moins un scanner de contrôle.

Les patients hypertendus sont plus exposés au risque de développer une fuite de haut grade (OR3 ;  $p=0.04$  ; 95%CI [1.05-8.9]). Par ailleurs, la forme de l'auricule ne semble pas jouer de rôle significatif ( $p=0.23$ ), tout comme le type de prothèse ( $p=0.11$ ) même si les AMPLATZER semblent plus concernées en étant en cause dans près de 70% des cas.

Le paramètre essentiel qui influence de façon significative le développement d'une fuite de haut grade est le taux de compression de la prothèse, avec une probabilité plus faible lorsque ce taux est élevé (OR 0.86 ;  $p=0.001$  ; 95%CI [0.79-0.93]).

Quoi qu'il en soit, l'impact de ces fuites en termes d'évènements cliniques semble nul. Aucune différence significative concernant la présence d'une HAT de haut grade ( $p=1$ ) ou la survenue d'une embolie ( $p=1$ ) n'a été mise en évidence comparé au groupe sans fuite de haut grade.

**Tableau 6 : Analyses multivariées recherchant les facteurs prédicteurs de fuites péri-prothétiques de hauts grades**

Caractéristiques	Population B N=162		
	O.R	p-value	95%CI
<b>Taux de compression</b>	<b>0,86</b>	<b>0,001</b>	<b>[0,79-0,93]</b>
HTA	3	0,04	[1,05-8,9]

**3. Évolution des données tomодensitométrique entre 3 et 12 mois (Population C)**

Sur les 198 succès de procédures, 127 patients (64%) aux caractéristiques comparables à la population totale ont bénéficié d'un suivi tomодensitométrique rigoureux à 3 et 12 mois. Concernant les 71 autres, 24 sont décédés avant la fin du suivi, 34 n'ont pu être injectés du fait d'une insuffisance rénale, 9 ont eu un suivi clinique simple, et 4 ont été perdus de vue.

a) HAT de haut grade (tableaux 5 et 11 ; Annexe 3)

Onze HAT de haut grade (9%) ont été mises en évidence lors du suivi, chez des patients significativement plus âgés (81.9 vs 77.2 ; OR1.16 ; p=0.04 ; 95%CI [1.01-1.3]). Leur score HAS BLED était significativement plus élevé (3.17 vs 3.82 ; OR 6.86 ; p=0.02 ; CI95% [1.3-36]), et leur CHA<sup>2</sup>DS<sup>2</sup>VASc en moyenne plus élevé sans toutefois que la différence ne soit significative après analyse multivariée (5.27 vs 4.51 ; p=0.089 ; CI 95% [0.5-1.8]).

L'arrêt de tout traitement avant 3 mois apparaît une fois de plus comme facteur prédisposant significatif (OR 0.08 ; p=0.01 ; 95%CI [0.012-0.55]).

Quant au type de prothèse, il n'influence pas de façon significative leur formation (p=0.34)

Concernant leur évolution, 10 HAT ont été diagnostiquées sur le scanner de 3 mois.

A 12 mois, 6 HAT de haut grade sont retrouvées, avec:

- 5 persurances d'HAT comparé à 3 mois : 4 n'auront pas eu de modification thérapeutique dans l'intervalle, et 1 aura été placée sous anticoagulation curative par AOD, sans effet.
- 5 régressions totales d'HAT comparé à 3 mois, dont 3 après reprise d'une anticoagulation temporaire, et 2 spontanément sans adaptation thérapeutique (4 en HAT 0, et 1 en HAT bas grade.
- 1 apparition d'HAT de haut grade à 12 mois chez un patient à très haut risque thrombotique, avec pour indication de FAG une récurrence embolique sous anticoagulation efficace.

b) HAT de grade 0 et 1

A 3 mois, 28 HAT de bas grade (22%) ont été diagnostiquées, contre 89 de grade 0 (70%).

A 12 mois, 33 patients avaient une HAT de bas grade, et 88 de grade 0. Les 5 « Bas grades » supplémentaires correspondaient à un léger épaissement de l'HAT alors mesuré à 1 mm et en relation avec une ré-épithélisation de la prothèse, non suspecte.

Comme décrit plus haut, 4 HAT de haut grade ont évoluées en grade 0, et 1 en grade 1. Un thrombus est apparu à 12 mois chez un patient ayant présenté une HAT de bas grade typique à 3 mois, confirmé après relecture collégiale.

c) Fuites péri prothétiques (tableau 6)

A 3 mois, 61 patients présentaient une occlusion parfaite de l'auricule, 29 une fuite péri-prothétique modérée, et 37 (29%) une fuite estimée de haut grade.

A 12 mois, 70 auricules étaient parfaitement occluses, 28 patients présentaient une fuite péri prothétique modérée, et 29 (23%) une fuite de haut grade.

16 fuites auront diminué de grade entre 3 et 12 mois, sans qu'aucune ne se soit aggravée.

Cinquante-neuf pourcents des fuites de haut grade sont survenues sur des auricules de forme « Chicken-Wings ». 40 auront été mises en évidence au contact de prothèse AMPLATZER, contre 10 WATCHMAN, avec une différence à la limite de la significativité ( $p=0.068$ ).

La classe thérapeutique de sortie n'est pas impliquée dans le développement des fuites péri-prothétiques, mais le taux de compression est significativement plus faible chez les patients avec une fuite de haut grade ( $p<0.001$ ).

Aucune différence significative n'est observée en termes de survenue de thrombus ou d'AVC dans le groupe des fuites de hauts grades ( $p=1$ ).

## IV- Discussion

Notre cohorte a inclus l'ensemble des patients ayant bénéficié d'une FAG au sein de notre centre durant la période d'étude.

Avec un taux de succès avoisinant les 97%, nos résultats sont équivalents à ceux des principales études pivots PREVAIL(4), PROTECT AF(3), EWOLUTION(11), etc ... .

Parmi les 6 échecs définitifs rencontrés, 4 sont survenus au cours des 100 premiers patients. Ceci témoigne d'une courbe d'apprentissage inévitable, observée chez tout opérateur lors du lancement d'une nouvelle technique.

Notre étude est la première et la seule à ce jour à avoir étudié l'intérêt d'un suivi tomodensitométrique répété et systématique au sein d'une cohorte de patients ayant bénéficié d'une FAG.

Cette décision est fondée sur le résultat de plusieurs études qui ont démontré la non infériorité du scanner comparé à l'ETO dans le suivi post-FAG, tout en étant moins invasif. Leurs sensibilités en terme de détection thrombotique semblent équivalentes, alors qu'elles apparaissent nettement en faveur du scanner (jusqu'à 3 fois supérieure selon Banga S. et al.) dans la détection des fuites péri prothétiques. (6,7,12).

Un contrôle imagerie entre 3 et 6 mois est recommandé chez tous patients ayant bénéficié d'une FAG, afin de vérifier les critères d'efficacité (occlusion) et de sécurité (déplacement de prothèse, thrombus) de la procédure. Cependant, aucune donnée n'existe concernant l'intérêt de poursuivre ou non ce contrôle à distance.

En nous focalisant sur notre sous-population de 127 patients avec suivi tomodensitométrique répété et rigoureux à 3 et 12 mois, nous apportons un premier élément de réponse en ne retrouvant pas d'argument en faveur d'un contrôle répété systématique chez l'ensemble des patients.

En effet, en termes de sécurité, aucune HAT de grade 0 et 1 n'a évolué vers le haut grade quand l'indication de FAG reposait sur une contre-indication aux anticoagulants. La seule HAT de haut grade diagnostiquée à distance est survenue chez un sujet à très haut risque thrombotique, dont l'indication reposait sur une récurrence embolique sous anticoagulation efficace.

Toutefois, un contrôle reste recommandé en cas de découverte d'une HAT de haut grade sur le scanner des 3 mois. Il semblerait également légitime de le réaliser, et ce même en l'absence d'anomalie à 3 mois, chez les patients à très haut risque embolique dont l'indication de fermeture repose sur des récurrences d'embolies sous anticoagulation efficace.

Concernant l'efficacité définie par la recherche de fuites péri-prothétiques, là aussi un contrôle systématique n'apparaît pas justifié d'autant plus que leur impact en terme d'évènements cliniques semble nul (10). Aucune d'entre elles ne s'est majorée à 12 mois, et 22% des fuites de hauts grades ont régressé.

La recherche d'une HAT de haut grade (ou thrombus en terme général) appendu au versant atrial de la prothèse est essentielle lors du suivi. Leur présence est associée à une sur-risque d'évènements emboliques ( $p=0.009$ ), comme déjà décrit dans différentes études (13,14).

7.6% de notre population globale a présenté une HAT de haut grade au scanner ou un thrombus en échographie lors du suivi. Parmi nos 162 patients qui ont bénéficié d'au moins un contrôle scanner, 8.6% ont eu une HAT de haut grade diagnostiquée au versant atrial de la prothèse. En plus de l'âge, les deux autres facteurs prédisposant de façon significative à la formation d'une HAT de haut grade sont le score HASBLED (OR 3.1 ;  $p=0.02$  ; 95% CI [1.17-8.2]), et l'arrêt de tout traitement anti thrombotique avant 3 mois (OR 0.05 ;  $p<0.001$  ; 95% CI [0.01-0.23]). Cette incidence est plus élevée comparée à celle des études pivots, dans lesquelles elle est habituellement comprise entre 1 et 7% (15). Cette différence peut s'expliquer par :

- le fait que notre population soit plus âgée et à plus haut risque thrombotique comparé à ces études,

- notre stratégie anti-thrombotique basée sur la mise en place d'une SAPT en post-procédure chez prêt de 66% de nos patients à très hauts risques hémorragiques.

En effet, Z. Jalal et al. qui s'intéressaient à la SAPT post procédure retrouvaient une incidence de thrombus proche de 7%(16). L. Fouchier et al. retrouvaient une incidence de 7.2% au sein d'une cohorte de 487 patients avec prêt de 40% des patients sortis sous SAPT(13).

Plus récemment, S-Y. Li et al. ont réalisé une méta-analyse incluant 4474 patients(17). La SAPT apparaissait significativement plus impliquée dans la formation d'un Thrombus post procédure, devant la DAPT et loin devant l'anticoagulation (5.38% vs 2.31% vs 0.89% ;  $p=0.05$ ). Le nombre d'évènement embolique était également plus élevé sous SAPT et DAPT, mais sans différence significative.

En parallèle, les études PREVAIL (4), PROTECT-AF(3), et autres qui ont opté pour une anticoagulation efficace temporaire en post procédure, présentaient des incidences plus faibles entre 1 et 4%, comme décrit par Srinivas R. et al.(18) au sein de leur méta-analyse. Cette anticoagulation était permise du fait que les patients contre-indiqués aux anticoagulants étaient exclus de l'analyse.

- notre analyse exhaustive sur notre sous-groupe de 162 patients. En effet, aucune étude jusque-là n'a évalué cette incidence sur une population au suivi imagerie exhaustif, ce qui expose à un biais diagnostique avec sous-estimation de l'incidence.

- la qualité de notre suivi tomodensitométrique. Pour rappel, chaque scanner à 3 et 12 mois a été relus au moins 2 fois par un même observateur spécialisé dans la technique, et chaque HAT suspecte de haut grade a été discutée à plusieurs observateurs pour confirmer le diagnostic.

Aucune stratégie anti-thrombotique post-FAG n'est à ce jour clairement définie.

Les études pivots PROTECT-AF et PREVAIL, avaient de façon arbitraire opté pour la poursuite d'une anticoagulation efficace par AVK 45 jours post-procédure, avec relais par DAPT pour une durée de 6 mois au total, avant maintien d'une SAPT au long cours. À noter que les patients inclus dans ces cohortes étaient à moindre risque hémorragique avec exclusion des patients contre-indiqués aux anticoagulants.

En 2013, le registre ASAP incluant 150 patients traités par DAPT 6 mois puis Aspirine au long cours, avait validé en termes d'efficacité et de sécurité la DAPT en post-procédure, avec 1 seul AVC signalé à 341 jours de suivi, et 6 thrombus (4%) (19).

En 2016, Z. Jalal et al. se sont intéressés à la SAPT post procédure. Chez 76 patients suivis 12 mois avec contrôle scanner à 3 mois, 5 (6.8%) se sont vu diagnostiquer un Thrombus à 3 mois, 4% ont présenté un évènement embolique et 1.3% une hémorragie de haut grade, soit moins que ce attendu au vu de leur score CHADSVASC<sup>2</sup> et HASBLED(16).

En 2019, G.DUTHOIT et al. (Étude ADRIFT), ont comparé sur une petite cohorte de 106 patients l'activité anti-thrombotique du Rivaroxaban faible dose à la DAPT pendant 3 mois post fermeture. D'un point de vue purement hémostatique, l'action anti thrombotique du Rivaroxaban était significativement plus importante que la DAPT. Sur le plan clinique, aucune différence significative n'a été mise en évidence, si ce n'est le diagnostic de 2 thrombus chez les patients sous DAPT au cours du suivi (20).

L. Søndergaard et al. ont démontré au sein d'une méta-analyse de 2812 patients, comparant anti agrégation (91% DAPT, 9% SAPT) et anticoagulation post FAG, la non infériorité de l'anti agrégation en terme d'évènement ischémique ( $p=0.0887$ ) et hémorragique ( $p=0.7749$ ) dans les 6 mois post procédure, avec un nombre brut d'évènement en faveur des antiagrégants. À noter un nombre de thrombus significativement plus élevé sous APT (3.1% vs 1.4% ;  $p=0.014$ ) (21).

En 2020, G. Patti et al., ont comparé chez 610 patients, la SAPT (280) vs DAPT (330) post-procédure en terme d'efficacité et de sécurité. Le critère de jugement principal associant MACE, Thrombus et hémorragie était non significativement différent entre les 2 groupes (SAPT : 9.3% : DAPT 12.7% ;  $p=0.22$ ). Pris séparément, la SAPT est significativement moins impliquée dans des évènements hémorragiques (2.9% vs 6.7% ;  $p=0.038$ ), sans qu'une différence ne soit retrouvée en terme de MACE ( $p=0.88$ ) ou de thrombus (0.7% vs 0.9% ;  $p=0.38$ ) (22).

Au vu de nos patients à haut risque hémorragique dont 98% étaient contre-indiqués aux anticoagulants, nous avons privilégié la stratégie anti-thrombotique par SAPT (78%). Notre taux en moyenne plus élevé de Thrombus retrouvé au cours du suivi peut en partie être expliqué par cette stratégie. Parallèlement, un nombre non négligeable d'hémorragies graves est survenue au sein de notre cohorte (8.6%), 53% d'entre elles ayant mené au décès du patient. Il existe donc un risque hémorragique majeur malgré une couverture anti-thrombotique légère. C'est un élément qui doit être considéré dans le screening des patients.

Par ailleurs, il ressort de notre étude que l'arrêt précoce de toute thérapie anti-thrombotique expose de façon significative à la formation d'un thrombus, mais limite parallèlement les évènements hémorragiques graves.

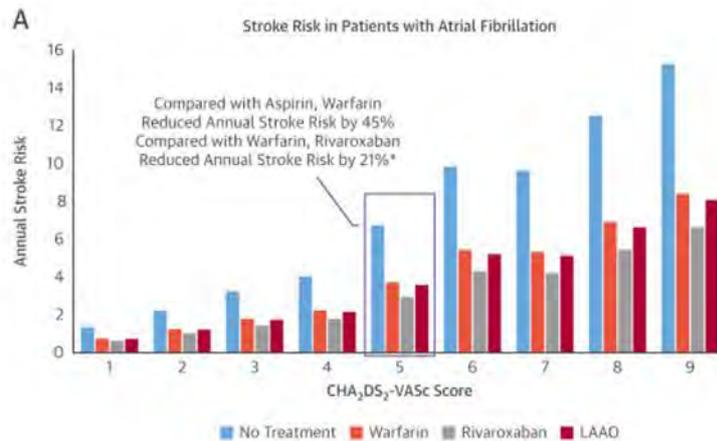
Limiter les risques hémorragiques et thrombotiques au cours des 3 premiers mois post procédure apparaît ainsi comme un enjeu majeur dans la réussite de la procédure. Chaque patient présentant une histoire différente, aucun traitement ne semble optimal de façon générale. Chaque décision doit ainsi s'appuyer sur une discussion collégiale et pluri-disciplinaire, avec adaptation de la stratégie thérapeutique en fonction de l'évolution. Toutefois, débiter une anticoagulation faible dose brève de 3 mois (cf ADRIFT), avant relais par une SAPT au long cours semblerait judicieux, au vu d'un risque hémorragique et thrombotique d'autant plus marqué les premiers mois post-procédure.

Étayer nos données avec une nouvelle étude randomisée comparant l'arrêt de tout traitement anti-thrombotique à 3 mois vs leur poursuite au long cours, tout en assurant un suivi scanner répété pourrait être intéressante. Elle permettrait d'évaluer une stratégie visant à limiter le risque hémorragique à long terme, tout en s'assurant de la sécurité du dispositif en contrôlant une éventuelle apparition de thrombus sur les scanners répétés dans le temps.

Concernant les MACE :

- le taux d'AVC de 4% est satisfaisant au vu d'un CHA<sup>2</sup>DS<sup>2</sup>VASc moyen à 4.7, et est équivalent aux principales études.

M. Alkhouli et al. avaient publié en 2018 une étude comparant les différentes thérapies anti-thrombotiques à l'absence de traitement préventif en termes d'évènements emboliques chez le patient en FA. Il en ressortait que, pour une population à risque thrombotique élevé avec score CHADSVASc à 5 soit équivalente à notre cohorte, la probabilité d'évènement embolique spontané attendue était de 6.7% par an(23).



M. Alkhoul et al.

- les récurrences hémorragiques sont relativement fréquentes (8.6%) et d'autant plus problématiques car compliquées dans plus de la moitié des cas d'un décès. De plus, 63% sont survenues précocement, dans les 3 mois post-procédure. Ces résultats vont dans le même sens que l'étude de C. Godino et al. qui avaient démontré l'absence de différence significative en termes d'évènements hémorragiques entre la FAG et les NACO, chez 200 patients appariés selon un score de propensité 1:1. Toutefois, 20% du groupe FAG avaient bénéficié d'une anticoagulation efficace et 60% d'un DAPT après fermeture, avec une majorité d'évènement hémorragique survenue les 6 premiers mois post-procédure au sein du groupe FAG (24).

Resurgit alors la problématique du traitement anti-thrombotique et de sa durée, qui doit se baser avant tout sur une évaluation rigoureuse et spécialisée du rapport bénéfice risque.

Ces résultats mettent en lumière que, en plus du risque emboligène de la FA, le risque hémorragique de ces patients sous anticoagulants voire spontané est non négligeable, et même plus problématique que le risque embolique car d'avantage pourvoyeur de décès. Tout cela porte à réfléchir sur un élargissement des indications chez les patients au risque thrombotique bas ou modéré (CHADS<sup>2</sup>VSc <4) mais haut risque hémorragique (HASBLED >2).

- le taux de décès qui avoisine les 12% à 12 mois est plus marqué qu'au sein des précédentes cohortes. Cela s'explique notamment par une population en moyenne plus âgée et précaire avec des scores CHADS<sup>2</sup>VSc et HASBLED plus élevés. De plus, seul 2 décès sont associés à la procédure, les autres ayant été causés par des pathologies intercurrentes difficilement prévisibles.

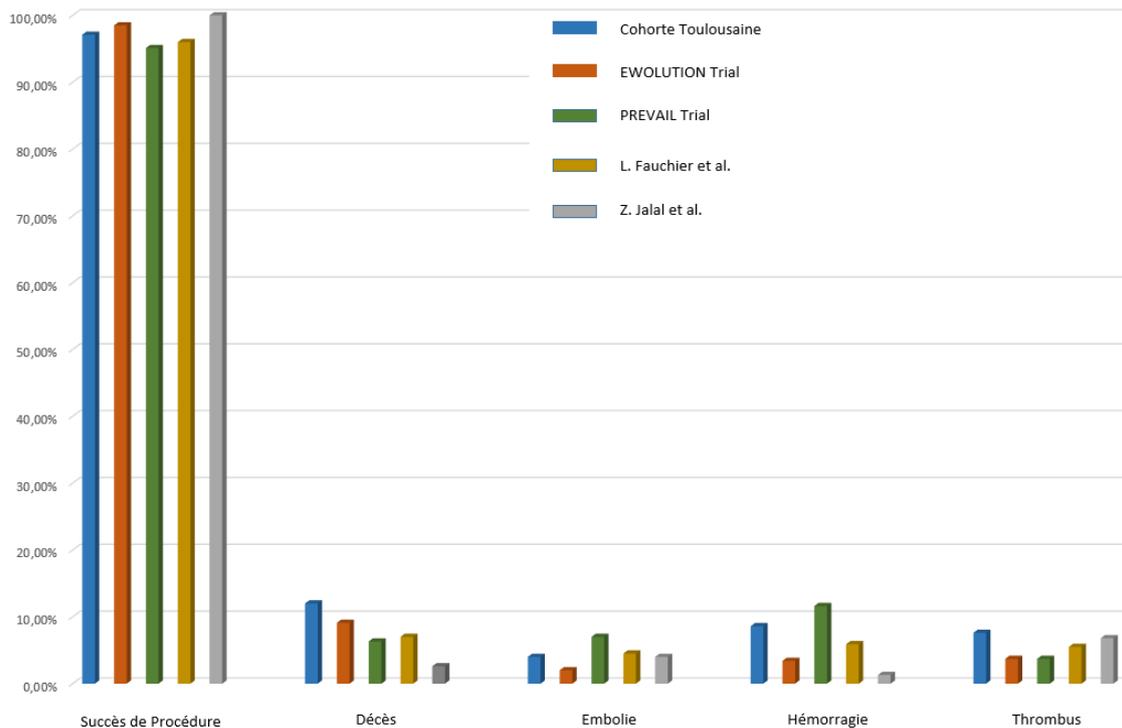


Figure 2 : Comparaison de nos résultats avec 2 études princeps (EWOLUTION et PREVAIL), et 2 études ayant utilisé une stratégie anti-thrombotique similaire à la nôtre (L. Fauchier et al. Et Z. Jalal et al.)

## Limitations de l'étude

La principale limitation de notre étude reste l'effectif limitée, rendant nos résultats discutables malgré leur significativité. La puissance est néanmoins suffisante pour répondre à la question de l'intérêt du suivi et à l'analyse des causes de décès.

L'autre limitation est que notre suivi d'imagerie exclus l'ensemble des insuffisant rénaux avancés, ce qui pourrait sous-estimer l'incidence des thrombus chez une population de principe considérée comme à haut risque cardio-vasculaire et thrombotique. Il pourrait ainsi être judicieux de mettre en place un suivi ETO systématique à 3 mois dans cette population.

## V- Conclusion

La fermeture percutanée de l'auricule gauche, chez les patients aux antécédents d'arythmie cardiaque et contre-indiqués aux anticoagulants n'a plus à faire ses preuves en tant qu'alternative fiable dans la prévention embolique.

La formation d'un thrombus appendu au versant atrial de la prothèse en est la principale complication en étant impliquée dans un sur-risque d'AVC. Parallèlement, le potentiel hémorragique spontané de ces patients reste marqué avec un risque non négligeable de décès après récurrence hémorragique.

Un arrêt précoce des traitements anti-thrombotiques post-fermeture expose à un sur-risque de thrombus, tout en étant protecteur vis-à-vis des récurrences hémorragiques graves. Ainsi, tout arrêt de traitement avant 3 mois doit être mûrement réfléchi et discuté de façon collégiale, en évaluant au mieux le rapport bénéfice/risque chez ces patients à très hauts risques hémorragiques. La mise en place d'une anticoagulation faible dose au cours des 3 premiers mois post-procédure, suivie du maintien d'un traitement anti thrombotique au long cours semble être une alternative crédible, en évitant autant que possible l'arrêt de toute thérapie anti-thrombotique dans les 3 premiers mois post-procédure.

Un suivi d'imagerie répété et systématique chez l'ensemble des patients ne semble pas apporter d'intérêt à notre prise en charge. Ce suivi reste toutefois recommandé en cas de découverte d'un thrombus sur le scanner des 3 mois, et semble l'être à la suite de nos résultats chez les patients à très hauts risques emboliques dont l'indication de fermeture repose sur une récurrence d'embolies malgré une anticoagulation efficace.

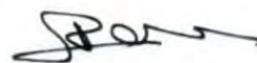
Enfin, l'élargissement des indications aux populations à risques emboliques bas ou modéré mais à hauts risques hémorragiques semble à discuter au vu des événements hémorragiques secondaires non négligeables.

Le Président du jury :



Didier CARRIÉ

*Vu permis d'imprimer  
Le Doyen de la Faculté  
de Médecine Toulouse - Purpan*



Didier CARRIÉ

## VI- Références

1. López-López JA, Sterne JAC, Thom HHZ, Higgins JPT, Hingorani AD, Okoli GN, et al. Oral anticoagulants for prevention of stroke in atrial fibrillation: systematic review, network meta-analysis, and cost effectiveness analysis. *BMJ*. 28 nov 2017;359:j5058.
2. Stoddard MF, Dawkins PR, Prince CR, Ammash NM. Left atrial appendage thrombus is not uncommon in patients with acute atrial fibrillation and a recent embolic event: a transesophageal echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol*. févr 1995;25(2):452-9.
3. Reddy VY, Doshi SK, Sievert H, Buchbinder M, Neuzil P, Huber K, et al. Percutaneous left atrial appendage closure for stroke prophylaxis in patients with atrial fibrillation: 2.3-Year Follow-up of the PROTECT AF (Watchman Left Atrial Appendage System for Embolic Protection in Patients with Atrial Fibrillation) Trial. *Circulation*. 12 févr 2013;127(6):720-9.
4. Holmes DR, Kar S, Price MJ, Whisenant B, Sievert H, Doshi SK, et al. Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial. *J Am Coll Cardiol*. 8 juill 2014;64(1):1-12.
5. Reddy VY, Doshi SK, Kar S, Gibson DN, Price MJ, Huber K, et al. 5-Year Outcomes After Left Atrial Appendage Closure: From the PREVAIL and PROTECT AF Trials. *J Am Coll Cardiol*. 19 déc 2017;70(24):2964-75.
6. Saw J, Fahmy P, DeJong P, Lempereur M, Spencer R, Tsang M, et al. Cardiac CT angiography for device surveillance after endovascular left atrial appendage closure. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. nov 2015;16(11):1198-206.
7. Banga S, Osman M, Sengupta PP, Benjamin MM, Shrestha S, Challa A, et al. CT assessment of the left atrial appendage post-transcatheter occlusion - A systematic review and meta analysis. *J Cardiovasc Comput Tomogr*. 15 déc 2020;
8. Dave AS, Valderrábano M. Approaches to Left Atrial Appendage Closure: Device Design, Performance, and Limitations. *Methodist DeBakey Cardiovasc J*. sept 2017;13(3):106-13.
9. Korsholm K, Jensen JM, Nørgaard BL, Nielsen-Kudsk JE. Detection of Device-Related Thrombosis Following Left Atrial Appendage Occlusion: A Comparison Between Cardiac Computed Tomography and Transesophageal Echocardiography. *Circ Cardiovasc Interv*. sept 2019;12(9):e008112.
10. Angelillis M, Gargiulo G, Moschovitis A, Fürholz M, Shakir S, Piazza N, et al. Computed tomography detection and quantification of left atrial appendage residual patency as collateral finding after percutaneous closure. *Int J Cardiol*. 01 2018;260:42-6.
11. Boersma LV, Ince H, Kische S, Pokushalov E, Schmitz T, Schmidt B, et al. Evaluating Real-World Clinical Outcomes in Atrial Fibrillation Patients Receiving the WATCHMAN Left Atrial Appendage Closure Technology: Final 2-Year Outcome Data of the EWOLUTION Trial Focusing on History of Stroke and Hemorrhage. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2019;12(4):e006841.
12. Qamar SR, Jalal S, Nicolaou S, Tsang M, Gilhofer T, Saw J. Comparison of cardiac computed tomography angiography and transoesophageal echocardiography for device surveillance after left atrial appendage closure. *EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol*. 20 oct 2019;15(8):663-70.
13. Fauchier L, Cinaud A, Brigadeau F, Lepillier A, Pierre B, Abbey S, et al. Device-Related Thrombosis After Percutaneous Left Atrial Appendage Occlusion for Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 10 2018;71(14):1528-36.

14. Dukkupati SR, Kar S, Holmes DR, Doshi SK, Swarup V, Gibson DN, et al. Device-Related Thrombus After Left Atrial Appendage Closure: Incidence, Predictors, and Outcomes. *Circulation*. 28 août 2018;138(9):874-85.
15. Saw J, Nielsen-Kudsk JE, Bergmann M, Daniels MJ, Tzikas A, Reisman M, et al. Antithrombotic Therapy and Device-Related Thrombosis Following Endovascular Left Atrial Appendage Closure. *JACC Cardiovasc Interv*. 10 juin 2019;12(11):1067-76.
16. Jalal Z, Dinet M-L, Combes N, Pillois X, Renou P, Sibon I, et al. Percutaneous left atrial appendage closure followed by single antiplatelet therapy: Short- and mid-term outcomes. *Arch Cardiovasc Dis*. avr 2017;110(4):242-9.
17. Li S-Y, Wang J, Hui X, Zhu H-J, Wang B-Y, Xu H. Meta-analysis of postoperative antithrombotic therapy after left atrial appendage occlusion. *J Int Med Res*. nov 2020;48(11):300060520966478.
18. Device-Related Thrombus After Left Atrial Appendage Closure: Incidence, Predictors, and Outcomes - PubMed [Internet]. [cité 5 mai 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29752398/>
19. Reddy VY, Möbius-Winkler S, Miller MA, Neuzil P, Schuler G, Wiebe J, et al. Left atrial appendage closure with the Watchman device in patients with a contraindication for oral anticoagulation: the ASAP study (ASA Plavix Feasibility Study With Watchman Left Atrial Appendage Closure Technology). *J Am Coll Cardiol*. 25 juin 2013;61(25):2551-6.
20. Duthoit G, Silvain J, Marijon E, Ducrocq G, Lepillier A, Frere C, et al. Reduced Rivaroxaban Dose Versus Dual Antiplatelet Therapy After Left Atrial Appendage Closure: ADRIFT a Randomized Pilot Study. *Circ Cardiovasc Interv*. juill 2020;13(7):e008481.
21. Søndergaard L, Wong Y-H, Reddy VY, Boersma LVA, Bergmann MW, Doshi S, et al. Propensity-Matched Comparison of Oral Anticoagulation Versus Antiplatelet Therapy After Left Atrial Appendage Closure With WATCHMAN. *JACC Cardiovasc Interv*. 10 juin 2019;12(11):1055-63.
22. Patti G, Sticchi A, Verolino G, Pasceri V, Vizzi V, Brscic E, et al. Safety and Efficacy of Single Versus Dual Antiplatelet Therapy After Left Atrial Appendage Occlusion. *Am J Cardiol*. 1 nov 2020;134:83-90.
23. Alkhouli M, Noseworthy PA, Rihal CS, Holmes DR. Stroke Prevention in Nonvalvular Atrial Fibrillation: A Stakeholder Perspective. *J Am Coll Cardiol*. 19 juin 2018;71(24):2790-801.
24. Godino C, Melillo F, Bellini B, Mazzucca M, Pivato CA, Rubino F, et al. Percutaneous left atrial appendage closure versus non-vitamin K oral anticoagulants in patients with non-valvular atrial fibrillation and high bleeding risk. *EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol*. 17 avr 2020;15(17):1548-54.

## VII- Annexes

**Tableau 7 : Caractéristiques des populations « décédée » vs « non décédée »**

Caractéristiques initiales		Population A N=198		p-value
		Absence N = 174	Décès N = 24 (12%)	
Age		77.3 (±7.62)	78.9 (±6.96)	0.37
Sexe	Homme	119 (68%)	14 (58%)	0.33
IMC		26.7 (±4.93)	25.0 (±3.07)	0.2
<b>Diabète</b>		45 (26%)	11 (46%)	<b>0.042</b>
DFG	Moyen			
	< 30	13 (7%)	7 (29%)	0,22
	30 <-< 60	70 (40%)	11 (46%)	-
	> 60	91 (53%)	6 (25%)	-
Dyslipidémie		76 (44%)	8 (33%)	0.34
HTA		134 (77%)	21 (88%)	0.24
Tabac		68 (39%)	7 (29%)	0.35
ATCD AVC		70 (40%)	9 (38%)	0.8
CHA <sup>2</sup> DS <sup>2</sup> VASc		4.58 (±1.25)	4.88 (±1.08)	0.37
HASBLED		3.30 (±0.75)	3.38 (±0.58)	0.6
<b>FEVG</b>		58.6 (±6.06)	54.5 (±8.55)	<b>&lt;0.01</b>
Indication à la LAAO				
Syndrome embolies de Cholestérol		2 (1.3%)	2 (10%)	0.18
Angiopathie Amyloïde		52 (34%)	5 (25%)	-
AVC hémorragique		47 (31%)	4 (20%)	-
Hémorragies digestives		42 (27%)	8 (40%)	-
Hématome sous dural		10 (6.5%)	1 (5%)	-
Prothèse				
Type	Amplatzer	106 (61%)	12 (50%)	0.31
	Watchman	68 (39%)	12 (50%)	-
Traitement de sortie				
Aucun		4 (2%)	0	0.68
SAPT		132 (76%)	23 (96%)	-
DAPT		7 (4%)	0	-
ACO		31 (18%)	1 (4%)	-
Suivi				
AVC ischémique		5 (2.9%)	3 (12%)	0.058
<b>Récidive hémorragique</b>		8 (4.6%)	7 (29%)	<b>&lt;0.001</b>
<b>Hémorragie grave</b>		8 (5%)	9 (38%)	<b>&lt;0,001</b>

**Tableau 8 : Caractéristiques des Populations « MACE » vs « Non MACE »**

Caractéristiques initiales		Population A		p-value
		Absence N= 161	MACE N = 37	
Age		76,9 (+/-7,5)	79,5 (+/-6,7)	0,07
Sexe	Homme	109 (68%)	24 (65%)	0,74
IMC		26,7 (+/-4,7)	25,2 (+/-4,3)	0,08
DFG	Moyen	59,8 (+/-21)	47,2 (+/-22)	<b>0,001</b>
	< 30	12 (7%)	8 (22%)	<b>0,006</b>
	30 <-< 60	63 (39%)	18 (49%)	-
	> 60	86 (53%)	11 (30%)	-
Diabète		42 (26%)	14 (38%)	0,15
Dyslipidémie		69 (42,8)	15 (41%)	0,79
HTA		124 (77%)	31 (84%)	0,36
Tabac		64 (39,7%)	11 (30%)	0,25
ATCD AVC		34 (39,7%)	15 (41%)	0,93
CHA <sup>2</sup> DS <sup>2</sup> VASc		4,5 (+/-1,2)	4,8 (+/-1,0)	0,17
HASBLED		3,2 (+/-0,7)	3,4 (+/-0,5)	0,37
Imagerie pré-procédure				
FEVG		58 (+/-6,08)	57 (+/-6,5)	0,22
Forme auricule	Windsock	68 (42%)	16 (43%)	0,79
	Chicken-W.	81 (50%)	17 (45%)	-
	Cauliflower	6 (4%)	2 (6%)	-
	Cactus	6 (4%)	2 (6%)	-
Prothèse				
Type	Amplatz	99 (62%)	19 (51%)	0,25
	Watchman	62 (38%)	18 (49%)	-
TTT de sortie				
Aucun		4 (3%)	0	0,32
SAPT		122 (76%)	33 (90%)	-
DAPT		7 (4%)	0	-
ACO		28 (17%)	4 (10%)	-
Suivi				
TTT à 3 mois	Aucun	25 (15%)	16 (43%)	0,09
	Autre	136 (85%)	21 (57%)	-

**Tableau 9 : Caractéristiques des populations « AVC » vs « Non AVC »**

Caractéristiques initiales		Population A N=198		p-value
		Absence N = 190	AVC N = 8 (4%)	
Age		77.4 ( $\pm 7.61$ )	78.6 ( $\pm 6.25$ )	0.72
Sexe	Homme	128 (67%)	5 (62%)	0.72
IMC		26.5 ( $\pm 4.79$ )	24.6 ( $\pm 2.77$ )	0.29
Diabète		54 (28%)	2 (25%)	1
Dyslipidémie		78 (41%)	6 (75%)	0.073
HTA		148 (78%)	7 (88%)	1
Tabac		72 (38%)	3 (38%)	1
DFG		58 ( $\pm 21.5$ )	48 ( $\pm 27.7$ )	0.27
ATCD AVC		75 (39%)	4 (50%)	0.72
FA permanente		105 (55.6%)	4 (50%)	1
CHA <sup>2</sup> DS <sup>2</sup> VASc		4.61 ( $\pm 1.23$ )	4.75 ( $\pm 1.16$ )	0.79
HASBLED		3.29 ( $\pm 0.73$ )	3.62 ( $\pm 0.74$ )	0.19
Imagerie pré-procédure				
FEVG		58 ( $\pm 6.55$ )	59.5 ( $\pm 6.23$ )	0.96
Forme auricule	Windsock	80 (43%)	2 (25%)	0.083
	Chicken-W	93 (50%)	4 (50%)	-
	Cauliflower	8 (4.3%)	0	-
	Cactus	6 (3.2%)	2 (25%)	-
Prothèse				
Type	Amplatz	112 (59%)	6 (75%)	0.48
	Watchman	78 (41%)	2 (25%)	-
Diamètre prothèse		24.0 ( $\pm 3.30$ )	24.2 ( $\pm 3.85$ )	0.46
Traitement de sortie				
Aucun		4 (2.1%)	0	0.25
SAPT		149 (78%)	6 (75%)	-
DAPT		7 (4%)	0	-
ACO		30 (18%)	2 (25%)	-
Suivi				
TTT à 3 mois	Aucun	26 (15%)	1 (12%)	1

**Tableau 10 : Caractéristiques des populations « Hémorragie grave » vs « absence d'hémorragie grave » lors du suivi**

Caractéristiques initiales		Population A		p-value
		Absence N= 181	Hémorragie N = 17 (8.6%)	
Age		77.2 (±7.5)	80.3 (±7.5)	0,1
Sexe	Homme	122 (67%)	11 (65%)	0,79
IMC		26.5 (±4.6)	25.4 (±5.5)	0,36
DFG	Moyen	57.9 (±22.0)	53.6 (±19.6)	0.4
	< 30	17 (9%)	3 (18%)	0,49
	30 <-< 60	74 (41%)	7 (41%)	-
	> 60	90 (50%)	7 (41%)	-
Diabète		51 (28%)	5 (29%)	0,91
Dyslipidémie		81 (45%)	3 (18%)	0,03
HTA		143 (79%)	12 (71%)	0,42
Tabac		71 (39%)	4 (24%)	0,29
ATCD AVC		72 (40%)	7 (41%)	0,91
CHA <sup>2</sup> DS <sup>2</sup> VASc		4.6 (±1.2)	4.7 (±0.9)	0,75
ATCD hémorragique		120 (66%)	13 (76%)	0,59
HASBLED		3.3 (±0.7)	3.4 (±0.5)	0,54
TTT de sortie				
	Aucun	4 (2%)	0	0,62
	SAPT	139 (77%)	16 (94%)	-
	DAPT	7 (4%)	0	-
	Anticoagulation	31 (17%)	1 (6%)	-
Suivi				
<b>TTT à 3 mois</b>	Aucun	21 (12%)	6 (43%)	<b>&lt;0,01</b>
	Autre	149 (88%)	8 (57%)	-
AVC		8 (4%)	0	1

**Tableau 11 : Caractéristiques des Populations « HAT haut grade» vs « Non HAT haut grade»**

Caractéristiques initiales		Population B N=162			Scanners A N=127		
		Absence N=148 (91%)	HAT H. G. 14 (8,6%)	p-value	Absence N=116	HAT H. G. N=11 (8.7%)	p-value
<b>Age</b>		75,5 (±11,6)	82,3 (±5,2)	<b>0,03</b>	77.2 (± 7.26)	81.9 (± 5.77)	<b>0.034</b>
Sexe	Homme	102 (69%)	8 (57%)	0,38	82 (71%)	8 (73%)	1
<b>IMC</b>		26,7 (±4,8)	25,9 (±3,3)	0,56	26.7 (±5.14)	25.8 (±3.63)	0.66
<b>DFG</b>	Moyen	52 (±19,0)	63 (±19,3)	<b>0,03</b>	63.6 (±18.9)	57.2 (±17.9)	0.22
	< 30	5 (3%)	3 (21%)	<b>0,02</b>	68 (58%)	3 (27%)	0.1
	30 <-< 60	58 (39%)	10 (71%)	-	46 (40%)	8 (73%)	-
	> 60	85 (57%)	1 (7%)	-	2 (2%)	0	-
Diabète		36 (24%)	4 (29%)	0,74	28 (24%)	2 (18%)	1
Dyslipidémie		61 (41%)	8 (58%)	0,24	49 (42%)	6 (55%)	0.53
HTA		113 (76%)	11 (79%)	1	87 (75%)	8 (73%)	1
Tabac		59 (40%)	4 (29%)	0,56	47 (41%)	4 (36%)	1
ATCD AVC		56 (38%)	7 (50%)	0,37	41 (35%)	6 (55%)	0.33
FA permanente		79 (53%)	10 (71%)	0,43	63 (54.6%)	8 (73%)	0.5
CHA <sup>2</sup> DS <sup>2</sup> VASc		4,4 (±1,2)	5,3 (±1,2)	<b>0,02</b>	4.51 (±1.22)	5.27 (±1.27)	0.089
<b>HASBLED</b>		3,2 (±0,66)	3,8 (±0,86)	<b>0,0005</b>	3.17 (±0.6)	3.82 (±0.98)	<b>0.014</b>
Imagerie pré-procédure							
<b>FEVG</b>		58,6 (±5,8)	57,4 (±6,5)	0,46	58.8 (±5.82)	58.7 (±6.56)	0.52
Forme auricule	Windsock	62 (42%)	7 (50%)	0,2	45 (39%)	6 (55%)	0.098
	Chicken-Wings	74 (50%)	5 (36%)	-	62 (54%)	3 (27%)	-
	Cauliflower	7 (5%)	0	-	5 (4.4%)	0	-
	Cactus	5 (3%)	2 (14%)	-	4 (3.5%)	2 (18%)	-
Prothèse							
Type	Amplatz	93 (63%)	6 (43%)	0,14	72 (62%)	5 (45%)	0.34
	Watchman	55 (37%)	8 (57%)	-	44 (38%)	6 (55%)	-
TTT de sortie							
Aucun		2 (1%)	0	0,37	2 (1.7%)	0	0.11
SAPT		115 (78%)	9 (64%)	-	92 (79%)	6 (55%)	-
DAPT		5 (3%)	0	-	4 (3.4%)	0	-
ACO		26 (18%)	5 (36%)	-	18 (15,5%)	5 (45,1%)	-
Suivi							
Fuite péri-p	Haut grade	39 (26%)	3 (21%)	0.87	34 (29%)	3 (27%)	1
<b>TTT à 3 mois</b>	Aucun	16 (11%)	8 (57%)	<b>&lt; 0,001</b>	13 (11%)	6 (55%)	<b>&lt;0.01</b>
	Autre	132 (89%)	6 (43%)	-	103 (89%)	5 (45%)	-
Tx compression		11,0 (±7,4)	11,9 (±6,37)	0,51	10.7 (±6.31)	11.0 (±6.87)	0.93
<b>AVC</b>		3 (2%)	3 (21%)	<b>0,009</b>	1(0.86%)	3 (27%)	<b>&lt;0.01</b>
Décès		6 (4%)	2 (14%)	0,14	-	-	-
<b>MACE</b>		15 (10%)	5 (36%)	<b>0,017</b>	5 (4.3%)	3 (27%)	<b>0.022</b>

**Tableau 12 : Caractéristiques des Populations « Fuites péri-prothétiques de hauts grades» vs « Non de hauts grades»**

Caractéristiques initiales	Population B			Population C		
	Absence/Bas grade N = 120	Haut grade N = 42	p-value	Absence/Bas grade N = 90	Haut grade N = 37 (29%)	p-value
Age	76.1 (±12.1)	75 (9±9)	0,91	77.9 (±7.12)	76.8 (±7.58)	0.48
Sexe	82 (68%)	28 (67%)	0.84	66 (73%)	24 (65%)	0.34
HTA	87 (73%)	37 (88%)	0.04	63 (70%)	32 (86%)	0.052
IMC	26.5 (±4.8)	26.9 (±4.5)	0,66	26.5 (±5.19)	27 (±4.77)	0.61
FA permanente	66 (55%)	23 (55%)	0,26	52 (58.1%)	19 (51.4%)	0.21
CHA <sup>2</sup> DS <sup>2</sup> VASc	4.5 (±1.2)	4,7 (±1,2)	0,39	4.50 (±1.24)	4.76 (±1.23)	0.29
HASBLED	3.2 (±0.7)	3.3 (±0.68)	0.32	3.18 (±0.68)	3.35 (±0.68)	0.19
Imagerie pré-procédure						
FEVG	58.6 (±5.6)	58.2 (±6.5)	0,73	58.7 (±6.15)	58.8 (±5.16)	0.92
Forme auricule	Windsock	16 (38%)	0,23	40 (44%)	12 (32%)	0.2
	Chicken-W.	56 (47%)	-	42 (47%)	22 (59%)	-
	Cauliflower	7 (6%)	0	5 (6%)	0	-
	Cactus	4 (3%)	3 (7%)	-	3 (3%)	3 (9%)
Prothèse						
Type	Amplatz	30 (71%)	0,11	50 (56%)	27 (73%)	0.068
	Watchman	12 (29%)	-	40 (44%)	10 (27%)	-
Traitement de sortie						
Aucun	2 (2%)	0	0,11	2 (2%)	0	0.21
SAPT	96 (80%)	28 (67%)	-	73 (81%)	25 (68%)	-
DAPT	2 (2%)	3 (7%)	-	2 (2%)	2 (5%)	-
ACO	20 (16%)	11 (26%)	-	13 (15%)	10 (27%)	-
Suivi						
<b>Taux de compression</b>	12.2 (±7.8)	7.9 (±4.4)	<b>0,001</b>	12.0 (±6.68)	7.59 (±4.00)	<b>&lt;0.001</b>
Thrombus	11 (9%)	3 (7%)	1	11 (12%)	5 (14%)	1
AVC	5 (4%)	1(2%)	1	3 (3.3%)	1 (2.7%)	1

## Annexe 1 : Caractéristiques Décès

Caractéristiques du Décès			Caractéristiques générales							Suivi		
Motif	Date	Age	Sexe	Indication LAO	HAS BLEED	CHADSVASc	Prothèse	TTT de sortie	Thrombus	R. Hémorragique	AVC i.	
1	Cancer prostate	M9	81	H	Hématuries	3	4	Amplatzer	HBPM	Non	Non	Non
2	Récidive hémorragie digestive	M2	73	F	H. digestives	4	7	Watchman	Plavix	Décédé	Oui	Non
3	Pneumopathie	M10	77	F	A. Amyloïde	3	4	Amplatzer	Kardegic	Non	Non	Oui
4	Récidive hématurie	M9	63	H	Hématuries	3	4	Watchman	Kardegic	Non	Oui	Non
5	Cancer pancréas	M6	70	H	AVC hémorragique	3	6	Amplatzer	Kardegic	Non	Non	Non
6	AVC hémorragique	M1	84	H	A. Amyloïde	3	4	Watchman	Kardegic	Décédé	Oui	Non
7	Récidive AVC hémorragique	M11	71	H	A. Amyloïde	3	4	Watchman	Kardegic	Non	Oui	Non
8	Médiastinite	M1	92	F	H. digestives	3	6	Watchman	Kardegic	Décédé	Non	Non
9	Mort subite	M6	86	F	Sy emboles de CL.	5	6	Amplatzer	Kardegic	Non	Non	Oui
10	Décompensation cardiaque	M9	86	F	H. digestives	4	5	Amplatzer	Kardegic	Non	Non	Non
11	Post fracture fémur	M10	84	H	H. digestives	4	5	Watchman	Kardegic	Non	Non	Non
12	Décompensation cardiaque	M2	87	F	H. digestives	4	5	Amplatzer	Kardegic	Décédé	Non	Non
13	Récidive AVC hémorragique	M11	87	H	A. Amyloïde	3	4	Amplatzer	Kardegic	Non	Oui	Non
14	Récidive AVC hémorragique	M2	76	F	AVC hémorragique	3	5	Watchman	Kardegic	Décédé	Oui	Non
15	AVC hémorragique	M6	87	F	A. Amyloïde	4	4	Watchman	Kardegic	Non	Oui	Non
16	Fasciite nécrosante	M6	72	H	AVC hémorragique	3	3	Amplatzer	Kardegic	Non	Non	Oui
17	Echec de dialyse	J9	77	H	Sy emboles de CL	3	4	Watchman	Kardegic	Décédé	Non	Non
18	Ischémie mésentérique	M6	85	F	H. digestives	4	4	Watchman	Kardegic	Oui	Oui	Non
19	Récidive hémorragie digestive	M2	84	H	H. digestives	4	6	Watchman	Kardegic	Décédé	Oui	Non
20	Mort subite	M2	71	H	AVC hémorragique	3	5	Watchman	Kardegic	Décédé	Non	Non
21	Post fracture fémur	M8	82	F	H. digestives	3	7	Amplatzer	Kardegic	Non	Non	Non
22	Récidive hématurie	M2	74	H	Hématuries	3	5	Amplatzer	Kardegic	Décédé	Oui	Non
23	Pneumopathie	M8	80	H	HSD	3	4	Amplatzer	Kardegic	Non	Non	Non
24	ACR sur IDM	M3	75	H	Hématome psoas	3	6	Amplatzer	Kardegic	Non	Non	Non

## Annexe 2 : Caractéristiques AVC

	Date AVC	Age	Sexe	ATCD AVC	Indication de Fermeture	HAS BLED	CHA <sup>2</sup> DS <sup>2</sup> VASc	Prothèse	Traitement de sortie	Traitement J0 AVC	Thrombus prothèse
1*	M11	76	H	Oui	A. amyloïde	4	6	Amplatzer	HBPM	Kardegic	Non
2*	J1	89	F	Non	H. digestive	4	4	Amplatzer	Kardegic	Kardegic	Non
3	M10	77	F	Non	A. amyloïde	3	4	Amplatzer	Kardegic	Kardegic	Non
4*	M12	81	H	Oui	Récidives AVC i.	3	5	Amplatzer	AOD	Kardegic	Oui
5	M6	88	F	Oui	Sy embols Chlesterol	5	6	Amplatzer	Kardegic	Kardegic	Non
6	M9	71	H	Oui	A. amyloïde	3	4	Watchman	Kardegic	Kardegic	Non
7	M2	72	H	Non	AVC Hémorragique	3	3	Amplatzer	Kardegic	Kardegic	Non
8*	M3	79	H	Non	A. amyloïde	4	6	Watchman	Kardegic	Aucun	Oui

\* Patients avec scanners à 3 et 12 mois

### Annexe 3 : Caractéristiques HAT de hauts grades

	Caractéristiques pré-LAAO									3 Mois		12 Mois	
	Age	Sexe	AVC/Embolie	CHADS VASc	HASBLED	Indication	Morphologie	Prothèse	TTT sortie	Thrombus	Traitement	Thrombus	Traitement
1	88	F	Non	3	4	AVC hémorragique	Windsock	Amplatzer	Duoplavin	Oui	Duoplavin	Non	Kardegic
2*	76	F	Non	4	3	AVC hémorragique	Windsock	Amplatzer	HBPM	Oui	Kardegic	Non	Kardegic
3*	76	H	Oui	6	4	A. amyloïde	Windsock	Amplatzer	HBPM	Oui	Kardegic	Oui	Kardegic
4*	81	H	Oui	5	3	Récidive AVC i.	Windsock	Amplatzer	AOD	Non	Kardegic	Oui	Duoplavin
5	80	F	Non	7	4	H. digestive	Windsock	Watchman	Kardegic	NA	Aucun	Oui	Aucun
6	86	F	Non	5	4	H. digestive	Chicken-W	Amplatzer	Kardegic	Oui	Kardegic	Décédée	Décédée
7*	80	F	Non	6	6	HSD	Windsock	Watchman	Kardegic	Oui	Aucun	Non	Aucun
8*	80	H	Non	5	3	A. amyloïde	Windsock	Amplatzer	AOD	Oui	Aucun	Non	Eliquis 2.5
9*	78	H	Non	4	3	A. amyloïde	Chicken-W	Watchman	Kardegic	Oui	Aucun	Oui	Aucun
10*	85	H	Non	4	4	A. amyloïde	Windsock	Amplatzer	Kardegic	Oui	Kardegic	Oui	Aucun
11*	79	H	Non	6	4	A. amyloïde	Chicken-W	Watchman	Kardegic	Oui	Aucun	Oui	Xarelto 15
12*	95	F	Non	6	3	AVC hémorragique	Coliflower	Watchman	AOD	Oui	Aucun	Non	Aucun
13*	85	H	Non	8	5	A. amyloïde	Cauliflower	Watchman	Kardegic	Oui	Aucun	Non	Eliquis 2.5
14	85	F	Non	4	4	H. digestive	Chicken-W	Watchman	Kardegic	Oui	Aucun	Décédé	Décédé
15*	86	H	Non	4	4	AVC hémorragique	Chicken-W	Watchman	Kardegic	Oui	Kardegic	Oui	Aucun

\* Patients avec scanners à 3 et 12 mois

---

## Fermeture percutanée de l'auricule gauche : Suivi clinique et tomodensitométrie à un an.

---

Introduction : La fermeture percutanée de l'auricule gauche (FAG) est une alternative fiable à l'anti coagulation efficace chez le sujet en fibrillation atriale. Sa surveillance repose sur un suivi clinique avec une imagerie de contrôle entre 3 et 6 mois post-FAG.

Objectifs : Analyser l'efficacité et la sécurité de la procédure, et évaluer l'intérêt d'une imagerie de contrôle répétée à 3 mois et 1 an.

Méthode : Tous les patients ayant bénéficié d'une FAG au sein du CHU de Toulouse entre Septembre 2013 et Octobre 2019 ont été inclus, puis suivis à 3 et 12 mois avec contrôle scanner en l'absence de contre-indication.

Résultats : 204 patients ont bénéficié d'une FAG, dont 198 succès (97.1%).

Trente-Sept patients (18.1%) ont présenté au moins un évènement clinique majeur dont 24 décès (12%), 8 embolies (4%), et 17 hémorragies graves (8.6%). Le diabète ( $p=0.047$ ), l'insuffisance rénale chronique ( $p=0.04$ ), la survenue d'une hémorragie ( $p<0.001$ ) ou d'un AVC ischémique ( $p=0.019$ ) prédisposent aux décès. L'arrêt de tout traitement anti-thrombotique avant 3 mois réduit le risque hémorragique ( $p=0.006$ ) mais augmente le risque thrombotique.

Quatorze patients (8.6%) ont eu un thrombus diagnostiqué au contact de la prothèse, prédisposant aux embolies ( $p=0.009$ ). Un HASBLED élevé ( $p=0.033$ ) favorise la formation thrombotique, alors que le maintien d'un traitement anti-thrombotique à 3 mois réduit ce risque ( $p=0.007$ ).

Aucun thrombus n'est apparu à 1 an lorsque l'indication de FAG reposait sur une contre-indication aux anticoagulants. Aucune fuite péri-prothétique ne s'est aggravée.

Conclusion : Le choix et la gestion du traitement anti-thrombotique lors des 3 premiers mois post-procédure est l'élément essentiel au contrôle des risques thrombotiques et hémorragiques. Un suivi d'imagerie répété ne semble pas justifié à titre systématique.

---

TITRE EN ANGLAIS : Left Atrial Appendage occlusion : 1-year clinical and CT follow-up

---

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

---

MOTS-CLÉS : Fermeture percutanée de l'auricule ; suivi ; scanner ; efficacité ; sécurité

---

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier  
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,  
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

---

Directeur de thèse : Meyer ELBAZ