

Année 2023/2024

N°

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

Arthur AUPART

Né le 11/06/1995 à Tours (37)

TITRE

Durabilité à 3 ans des bioprothèses Carpentier Edwards Inspiris Resilia en position aortique

Présentée et soutenue publiquement le **17 septembre 2024** devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Anne BERNARD, Cardiologie, Faculté de Médecine -Tours

Membres du Jury :

Professeur Thomas SENAGE, Chirurgie thoracique, cardiaque et vasculaire, Faculté de Médecine – Nantes

Docteur Vincent ZIZA, Chirurgie vasculaire, Faculté de Médecine – Orléans

Directeur de thèse : Docteur Thierry BOURGUIGNON, Chirurgie thoracique, cardiaque et vasculaire - Tours

UNIVERSITE DE TOURS FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr Denis ANGOULVANT

VICE-DOYEN

Pr David BAKHOS

ASSESSEURS

Pr Philippe GATAULT, *Pédagogie*

Pr Caroline DIGUISTO, *Relations internationales*

Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*

Pr Pierre-Henri DUCLUZEAU, *Formation Médicale Continue*

Pr Hélène BLASCO, *Recherche*

Pr Pauline SAINT-MARTIN, *Vie étudiante*

RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

Mme Carole ACCOLAS

DOYENS HONORAIRES

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966

Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962

Pr Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972

Pr André GOUAZE (†) - 1972-1994

Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004

Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

Pr Patrice DIOT – 2014-2024

PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON

Pr Gilles BODY

Pr Philippe COLOMBAT

Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL

Pr Patrice DIOT

Pr Luc FAVARD

Pr Bernard FOUQUET

Pr Yves GRUEL

Pr Frédéric PATAT

Pr Loïc VAILLANT

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – D. BABUTY – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – J. CHANDENIER – A. CHANTEPIE – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – P. DUMONT – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – D. GOGA – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – O. HAILLOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE – G. LEROY – G. LORETTE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – D. PERROTIN – L. POURCELOT – R. QUENTIN – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – P. ROSSET – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEILL

AMELOT Aymeric	Neurochirurgie
ANDRES Christian.....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis	Cardiologie
APETOH Lionel	Immunologie
AUDEMARD-VERGER Alexandra.....	Médecine interne
AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BACLE Guillaume.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BAKHOS David.....	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora.....	Pharmacologie clinique
BERHOUE Julien.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERNARD Anne	Cardiologie
BERNARD Louis	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène.....	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique.....	Physiologie
BOULOUIS Grégoire	Radiologie et imagerie médicale
BOURGUIGNON Thierry	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNAUT Paul	Psychiatrie d'adultes, addictologie
BRUNEREAU Laurent.....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck.....	Urologie
BUCHLER Matthias.....	Néphrologie
CAILLE Agnès	Biostat., informatique médical et technologies de communication
CALAIS Gilles.....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent.....	Psychiatrie d'adultes
CORCIA Philippe.....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe.....	Radiologie et imagerie médicale
DEQUIN Pierre-François	Thérapeutique
DESMIDT Thomas.....	Psychiatrie
DESOUBEUX Guillaume	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe	Anatomie
DI GUISTO Caroline.....	Gynécologie obstétrique
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri.....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
EHRMANN Stephan	Médecine intensive – réanimation
EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
ELKRIEF Laure	Hépatologie – gastroentérologie
ESPITALIER Fabien.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
FAUCHIER Laurent.....	Cardiologie
FOUGERE Bertrand	Gériatrie
FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle.....	Anatomie & cytologie pathologiques
GATAULT Philippe	Néphrologie
GAUDY-GRAFFIN Catherine	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe	Rhumatologie
GUERIF Fabrice.....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUILLON Antoine	Médecine intensive – réanimation
GUILLON-GRAMMATICO Leslie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GUYETANT Serge	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel	Hématologie, transfusion
HALIMI Jean-Michel.....	Thérapeutique
HANKARD Régis	Pédiatrie
HERAULT Olivier	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe	Biologie cellulaire
IVANES Fabrice	Physiologie
LABARTHE François	Pédiatrie
LAFFON Marc	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd.....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique.....	Bactériologie-virologie

LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LE NAIL Louis-Romée	Cancérologie, radiothérapie
LECOMTE Thierry	Gastroentérologie, hépatologie
LEFORT Bruno.....	Pédiatrie
LEGRAS Antoine	Chirurgie thoracique
LEMAIGNEN Adrien	Maladies infectieuses
LESCANNE Emmanuel	Oto-rhino-laryngologie
LEVESQUE Éric	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LINASSIER Claude	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain.....	Pneumologie
MARRET Henri	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel.....	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent.....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine	Pédiatrie
MOREL Baptiste.....	Radiologie pédiatrique
MORINIERE Sylvain	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis.....	Rhumatologie
ODENT Thierry	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna.....	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PARE Arnaud	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
PASI Marco.....	Neurologie
PERROTIN Franck	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean.....	Ophtalmologie
PLANTIER Laurent.....	Physiologie
REMERAND Francis.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe.....	Biologie cellulaire
RUSCH Emmanuel.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem.....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET-BIGOT Bénédicte.....	Thérapeutique
THOMAS-CASTELNAU Pierre	Pédiatrie
TOUTAIN Annick	Génétique
VOURC'H Patrick.....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess	Neurochirurgie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse
LEBEAU Jean-Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

LIMA MALDONADO Igor.....Anatomie
MALLET Donatien.....Soins palliatifs

PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE

MC CARTHY Catherine.....Anglais

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

CANCEL Mathilde	Cancérologie, radiothérapie
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo.....	Rhumatologie
CHESNAY Adélaïde.....	Parasitologie et mycologie
CLEMENTY Nicolas.....	Cardiologie
DE FREMINVILLE Jean-Baptiste	Cardiologie
DOMELIER Anne-Sophie	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane	Biophysique et médecine nucléaire
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie	Anatomie et cytologie pathologiques
GARGOT Thomas	Pédopsychiatrie
GOUILLEUX Valérie	Immunologie
HOARAU Cyrille.....	Immunologie
KERVAREC Thibault.....	Anatomie et cytologie pathologiques
KHANNA Raoul Kanav.....	Ophtalmologie
LE GUELLEC Chantal.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEDUCQ Sophie	Dermatologie
LEJEUNE Julien	Hématologie, transfusion
MACHET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
MOUMNEH Thomas.....	Médecine d'urgence
PIVER Éric.....	Biochimie et biologie moléculaire
RAVALET Noémie	Hématologie, transfusion
ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire
STANDLEY-MIQUELESTORENA Elodie.....	Anatomie et cytologie pathologiques
STEFIC Karl.....	Bactériologie
TERNANT David.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VAYNE Caroline.....	Hématologie, transfusion
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure.....	Génétique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia.....	Neurosciences
BLANC Romuald	Orthophonie
EL AKIKI Carole.....	Orthophonie
NICOLOU Antonine.....	Philosophie – histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

AUMARECHAL Alain	Médecine Générale
BARBEAU Ludivine	Médecine Générale
CHAMANT Christelle.....	Médecine Générale
ETTORI Isabelle.....	Médecine Générale
MOLINA Valérie	Médecine Générale
PAUTRAT Maxime	Médecine Générale
PHILIPPE Laurence.....	Médecine Générale
RUIZ Christophe	Médecine Générale
SAMKO Boris.....	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE

BECKER Jérôme.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUAKAZ Ayache	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUTIN Hervé.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BRIARD Benoît.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
CHALON Sylvie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
DE ROCQUIGNY Hugues.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
ESCOFFRE Jean-Michel.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GILLOT Philippe	Chargé de Recherche Inrae – UMR Inrae 1282
GOMOT Marie	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GOUILLEUX Fabrice	Directeur de Recherche CNRS – UMR Inserm 1100
GUEGUINOU Maxime	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
HAASE Georg.....	Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253
HENRI Sandrine	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
HEUZE-VOURCH Nathalie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
KORKMAZ Brice.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
LABOUTE Thibaut.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LATINUS Marianne	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LAUMONNIER Frédéric.....	Directeur de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253
LE MERRER Julie	Directrice de Recherche CNRS – UMR Inserm 1253
MAMMANO Fabrizio	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
PAGET Christophe.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
RAOUL William.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
SECHER Thomas.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SI TAHAR Mustapha.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SUREAU Camille	Directrice de Recherche émérite CNRS – UMR Inserm 1259
TANTI Arnaud	Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253
WARDAK Claire	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'éthique médicale

BIRMELE Béatrice.....Praticien Hospitalier

Pour la médecine manuelle et l'ostéopathie médicale

LAMANDE Marc.....Praticien Hospitalier

Pour l'orthophonie

BATAILLE Magalie.....Orthophoniste
 CLOUTOUR Nathalie Orthophoniste || CORBINEAU Mathilde | Orthophoniste |
HARIVEL OUALLI Ingrid.....	Orthophoniste
IMBERT Mélanie	Orthophoniste
SIZARET Eva	Orthophoniste

Pour l'orthoptie

BOULNOIS Sandrine.....Orthoptiste

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des enseignants et enseignantes de cette
Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'entre fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits aux indigents,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

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

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

Que les hommes et les femmes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert(e) d'opprobre
et méprisé de mes confrères et consœurs
si j'y manque.

Remerciements

Aux membres du jury :

A ma présidente de jury, Madame le Professeur Anne BERNARD

Merci d'avoir accepté de me faire l'honneur de juger cette thèse. C'est avec plaisir que j'ai pu suivre ces nombreux staffs en votre présence pour profiter de vos enseignements et de votre bonne humeur.

A Monsieur le Professeur Thomas SENAGE

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail qui, sans vous et le travail de l'équipe nantaise, n'aurait pas vu le jour. Merci de m'avoir fait confiance pour présenter ce travail devant la société et de m'avoir soutenu le jour J.

A Monsieur le Docteur Vincent ZIZA

Merci infiniment de t'être autant impliqué dans ma formation. Ton calme, ta pédagogie et ta témérité chirurgicale m'ont permis de désacraliser la chirurgie vasculaire. En espérant pouvoir travailler avec toi à l'avenir.

A mon directeur de thèse, Monsieur le Professeur Thierry BOURGUIGNON

Merci Thierry de m'avoir guidé tout au long de ce travail ainsi que tout au long de cet internat. Je te remercie pour ta patience et ta disponibilité. J'espère pouvoir me montrer à la hauteur de la confiance que tu m'as accordé dans les années à venir.

Aux chirurgiens qui m'ont formé

Au Docteur Paul NEVILLE

Je vous remercie de m'avoir accueilli pour mon premier semestre à Clocheville. Merci pour votre bienveillance, votre franc-parler et vos conseils avisés.

Au Docteur Claudia LOARDI

Je te remercie m'avoir partagé ta culture chirurgicale. Tu m'as poussé pour sortir de ma zone de confort afin de progresser et je t'en suis reconnaissant.

Au Docteur Jean Marc EL ARID

Je te remercie de m'avoir poussé dans la rigueur la plus stricte. Si la chirurgie REDUX était aux Jeux Olympiques, on aurait probablement une chance de médaille.

Au Docteur Robert MARTINEZ

Je vous remercie de m'avoir partagé votre expertise endovasculaire. Merci de m'avoir enseigné la rigueur chirurgicale aussi bien au bloc qu'en dehors.

Au Docteur Etienne MARCHAND

Je vous remercie pour votre présence et votre pédagogie. Grâce à vous je sais aujourd'hui qu'on peut lire un scanner plus vite que son ombre.

Au Docteur Quentin LANGOUET

Un grand merci d'être présent pour tous les internes du service. Tu m'as partagé ton expérience aussi bien chirurgicale qu'administrative et je te suis reconnaissant. Si les internes avaient besoin d'un modèle pour avancer dans leur carrière je pense que tu serais le mien.

Au Docteur Stéphane KERMEN

Je suis conscient que d'avoir le rôle de chef et d'ami n'est pas toujours chose aisée. Sache que tu t'en es très bien sorti malgré nos têtes de mules respectives. Très heureux de t'avoir rencontré. Si le fonctionnement d'une CEC ne m'est plus étranger aujourd'hui c'est bien grâce à tes enseignements aussi bien au bloc qu'au fin fond d'un festival chaloupé. Merci d'être toi-même. A ces années qui se dessinent devant nous.

Au Docteur Abdelhakim ELMRAKI

Merci de m'avoir partagé tes petites anecdotes et tes avis politiques tranchés !

Au Docteur Lucie BOURLON

Je te remercie de m'avoir fait confiance en si peu de temps et te souhaite bon courage pour la suite.

Au Docteur Jean François DUCHEMIN

Je te remercie de m'avoir aussi bien accueilli à Orleans en me montrant que la chirurgie pouvait également s'effectuer avec des lunettes de soleil. Je tacherai de me souvenir pour le reste de ma carrière de cette installation « contraphobique » et de ces phrases bienveillantes « mort aux cons ».

Au Docteur Julie BARISIEN et Ana Claudia VLAS

Je vous remercie de votre bienveillance lors de mes passages au CHRO. Malgré le fait que je sois bien plus souvent au fond d'un bloc de vasculaire que de thoracique, vous avez toujours été disponible pour moi quand il le fallait.

A mes amis et collègues :

A mes amis de toujours, Simon, Loulou, Max, Victor, Louis.

Les mots viennent à me manquer pour décrire ma gratitude envers vous. Il me serait difficile d'être moi-même sans votre présence constante à mes côtés depuis toutes ces années.

Aux belles rencontres de l'externat, Sam, Valou, Georgie, Polo, Marie, Michou.

Merci d'avoir rendu mes études plus agréables. J'espère avoir l'occasion de vous revoir aussi souvent que possible dans des week-ends festifs interminables !

Aux belles rencontres de l'internat, William grâce à qui un stage à Orleans peut se transformer en Blizzcon, **jojo** qui sait garder le sourire peu importe la situation « quiiiiii le demande ? », **Laurine et Abdallah** ces collègues de chirurgie digestive dont la complicité amicale et professionnelle ne fait aucun doute.

A mes collègues anesthésistes : Ourielle, Mathieu, Victor, Caro, Théo, Lauren, Thibault, Jean, Elise, Laura, Zahida.

A mes co-internes dé spé, Andoniaina (qui ça ?), Juliette, Xavier, Caroline, Marin, Damien et Myriam.

Merci d'avoir animé le bureau et de m'avoir supporté tous les jours de ce long chemin qu'est l'internat. Bonne continuation à vous.

Aux perfusionnistes, Sylvie, Delphine, Marie Claire, Gaëlle, Allyson

A mes secrétaires préférées : Sophie, Véronique, Nathalie, Corinne, Elodie et Emilie

Aux infirmier(e)s Lucie, Tiphaine, Claude, Emilie, Hyacinthe, Pauline, Séverine, Anne Carole, Nathalie, Valerie, Adèle, Ségolène, Lulu et Thomas

Merci de m'avoir aidé dans mon quotidien de jeune medecin.

A ma famille :

A ma mère

Merci d'être là pour moi tous les jours de ma vie. Merci de m'avoir partagé ta joie de vivre, ton humour, ta passion, ton impulsivité et ton sourire. Je remercie la vie de m'avoir fait naître dans tes bras

A mon père

Mon guide, mon phare. Chirurgien à mon tour, j'ai aujourd'hui l'opportunité de pratiquer le métier que tu m'as tant décrit pendant mon enfance. Je mesure la chance que j'ai eu d'avoir pu partager ces moments père-fils au bloc que je ne l'oublierai jamais. Des années après avoir essayé, comme toi, de poser mes pieds sur la table du salon malgré ma petite taille, j'essaye aujourd'hui, comme toi, d'exercer la chirurgie.
Je te remercie d'avoir été le père que j'ai eu.

C'est grâce à votre présence, votre éducation et votre amour inconditionnel que je suis aujourd'hui l'homme que je suis.

A ma sœur, Sophie

A cette enfance heureuse et (presque) sans accro. Merci d'être rayonnante et toujours disponible pour moi. Même si tu es aujourd'hui une femme accomplie, radieuse et pleine de vie, je n'aurais de cesse que de rappeler aux gens que tu venais allègrement partager tes aigreurs d'estomac dans ma chambre sans toquer.

A mon frère, Antoine

Merci de ne jamais m'avoir laissé gagner à aucun jeu sans quoi je n'aurais jamais pu développer cette culture de la gagne. A quand le prochain Mario Kart ou Budokai ? C'est forfait pour celui qui casse la manette.

A mes beaux parents, Babe et fifi

Je vous remercie de m'avoir intégré si vite dans votre cercle familial. Grâce à vous j'ai découvert toute la finesse de la gastronomie Bourguignonne. Merci pour votre soutien et pour votre gentillesse.

Et pour finir A Margaux & Lou (&..)

Ma petite femme, je remercie le monde de t'avoir mis sur ma route. Notre complicité, nos éclats de rire, nos voyages, nos peurs, nos discussions endiablées, ta digestion difficile, nos haleines du matin, nos rituels nocturnes, nos projets à deux, ton humour, nos sulades, ta p'tite tête de mule et j'en passe sont toutes les raisons pour lesquelles je suis très heureux de partager ma vie avec toi. Si l'arrivée de Lou a déjà uni notre famille j'ai hâte d'accueillir la prochaine poupette..

Table des matières

RESUME/ABSTRACT :	14
INTRODUCTION	16
I – Les valvulopathies aortiques	16
I.1 Généralités	16
I.2 Le rétrécissement aortique	16
I.3 L’insuffisance aortique	17
I.4 Évolution	18
II – Le remplacement valvulaire aortique	19
II.1 Généralités	19
II.2 Prothèse valvulaire biologique vs mécanique	19
II.3 Indication RVA	21
II.4 Technique chirurgicale	23
II.5 Mismatch patient prothèse (MPP) VS Structural valve détérioration (SVD)	25
II.6 Thrombose de bioprothèse	26
II.7 Alternative thérapeutique	27
III - Bioprothèse INSPIRIS RESILIA	30
III.1 Généralités	30
III.2 Études cliniques RESILIA	31
III.3 Inspiris Resilia (Edwards lifescience)	32
IV - Objectif de l’étude	34
MATERIEL ET METHODE	35
I – Description de l’étude	35
II – Population	35
III – Données clinique et échographique	35
RESULTATS	36
I – Caractéristiques des patients	36
II – Données per-opératoires	36
III – Données post opératoires (30j)	37
IV – Suivi à 3 ans	38
IV.1 Évolution des gradients moyens trans-prothétiques	40
IV.2 Cas de SVD	41
IV.3 Cas de HALT	44
DISCUSSION	46
CONCLUSION	49
BIBLIOGRAPHIE	50
TABLEAUX	52
FIGURE	55

ABREVIATIONS

ACC : American college of Cardiology
AHA : American Heart Association
ATCD : Antécédent
AVC : Accident vasculaire cérébral
AVK : Antivitamine K
BPCO : Broncho-pneumopathie chronique obstructive
CEC : Circulation extra-corporelle
CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire
DFG : Débit de filtration glomérulaire
EAO : Effective orifice area
ECMO : Extracorporeal membrane oxygenation
ETT : Echographie trans-thoracique
FA : Fibrillation atriale
FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche
HALT : Hypo-attenuating leaflet thickening
HTA : Hypertension artérielle
HTAP : Hypertension artérielle pulmonaire
IDM : Infarctus du myocarde
IMC : Indice de masse corporelle
MPP : Mismatch patient-prothèse
NYHA : New York Heart Association
PM : Pacemaker
RA : Rétrécissement aortique
SVD : Structural valve deterioration
TAVI : Transcatheter Aortic Valve Implantation
TDM : Tomodensitométrie

RESUME/ABSTRACT :

Durabilité à 3 ans des bioprothèses Carpentier Edwards Inspiris Resilia en position aortique

Introduction et objectifs. La bioprothèse aortique Inspiris (Edwards) mise sur le marché depuis 2017, est fabriquée à partir d'un tissu péricardique bovin traité par un nouveau traitement appelé Resilia ayant démontré *in vitro* et *in vivo* des propriétés anticalcifiantes prometteuses. L'objectif de cette étude était d'évaluer les résultats cliniques et échographiques à court terme d'une série de patients implantés d'une bioprothèse Inspiris au CHRU de Tours et de Nantes

Méthodes. Ont été inclus dans cette étude bi-centrique prospective tous les patients ayant reçu une bioprothèse Inspiris entre juin 2017 et décembre 2023 dans les CHRU de Tours et de Nantes. Le critère de jugement principal était un facteur composite incluant tous les événements liés à la prothèse : réintervention, endocardite, thrombose, SVD, événement thromboembolique ainsi que les saignements. Les critères de jugements secondaires se reposeront plus précisément sur les SVD type 3, SVD type 2, les thromboses cliniques, les thrombose subclinique (incluant les HALT hypoattenuating leaflet thickening et RLM reduced leaflet motion). Les patients bénéficiaient d'un suivi échographique tous les 6 mois la première année puis une fois par an. Un angioscanner était réalisé systématiquement en cas d'augmentation du gradient transvalvulaire moyen ou une suspicion de thrombose partielle de la prothèse identifiée en échographie.

Résultats. 771 patients ont été inclus dans cette étude. L'âge moyen était de 60 ans et 65% étaient de sexe masculin. 55% des patients ont subi une chirurgie combinée. La durée moyenne de suivi était de 36 mois. Les survies actuarielle sans SVD de type 3, thrombose infra-clinique de prothèse et survie globale étaient respectivement de 98,3% (+/-0,4%), 98,3%(+/-0,3%), 94,1%(+/-0,3%)
26 patients (3,4%) ont présenté l'un des événements du critère composite, incluant 7 SVD de type 3, 9 cas de thromboses infra-clinique, et 10 endocardites. Les résultats des performances hémodynamiques globales étaient évalués par la moyenne des gradients moyens trans-aortique égal à 11,2 mmHg et 12,4 mmHg respectivement à 1 an et 3 ans.

Conclusion. Le taux de complication à type de SVD 3 et thrombose infra clinique est faible mais non nul contrairement aux attentes. Un suivi échographique régulier est nécessaire d'autant plus chez le sujet jeune. Le taux de thrombose infra-clinique doit faire discuter l'utilisation d'anticoagulant notamment pendant les 3 premiers mois post opératoire. Une évaluation rigoureuse reste à poursuivre.

Mots Clés : Rétrécissement valvulaire aortique, Remplacement valvulaire aortique, Bioprothèse inspiris

Three-Year Durability of Carpentier Edwards Inspiris Resilia Bioprostheses in the Aortic Position

Introduction and Objectives. The Inspiris aortic bioprosthesis (Edwards), introduced to the market in 2017, is made from bovine pericardial tissue treated with a new Resilia treatment, which has demonstrated promising anticalcification properties both in vitro and in vivo. The aim of this study was to evaluate the short-term clinical and echocardiographic outcomes of a series of patients implanted with an Inspiris bioprosthesis at the CHRU of Tours and Nantes.

Methods. This prospective bicentric study included all patients who received an Inspiris bioprosthesis between June 2017 and December 2023 at the CHRU of Tours and Nantes. The primary endpoint was a composite factor including all prosthesis-related events: reoperation, endocarditis, thrombosis, structural valve deterioration (SVD), thromboembolic events, and bleeding. Secondary endpoints focused more specifically on type 3 SVD, type 2 SVD, clinical thromboses, and subclinical thromboses (including hypoattenuating leaflet thickening [HALT] and reduced leaflet motion [RLM]). Patients underwent echocardiographic follow-up every 6 months for the first year and then annually. A CT angiography was systematically performed in case of an increase in mean transvalvular gradient or suspicion of partial prosthesis thrombosis identified on echocardiography.

Results. A total of 771 patients were included in this study. The average age was 60 years, and 65% were male. Fifty-five percent of the patients underwent combined surgery. The mean follow-up duration was 36 months. The actuarial survival rates free from type 3 SVD, subclinical prosthesis thrombosis, and overall survival were 98.3% ($\pm 0.4\%$), 98.3% ($\pm 0.3\%$), and 94.1% ($\pm 0.3\%$), respectively. Twenty-six patients (3.4%) experienced one of the composite endpoint events, including 7 type 3 SVDs, 9 cases of subclinical thromboses, and 10 endocarditis cases. The overall hemodynamic performance was evaluated by the mean trans-aortic gradients, which were 11.2 mmHg and 12.4 mmHg at 1 and 3 years, respectively.

Conclusion. The complication rates for type 3 SVD and subclinical thrombosis are low but not negligible, contrary to expectations. Regular echocardiographic follow-up is necessary, especially in younger patients. The rate of subclinical thrombosis suggests considering the use of anticoagulants, particularly during the first 3 postoperative months. Rigorous evaluation should continue.

Keywords: Aortic valve stenosis, Aortic valve replacement, Inspiris bioprosthesis

INTRODUCTION

I – Les valvulopathies aortiques

I.1 Généralités

Les maladies cardio-vasculaire sont la première cause de mortalité dans le monde. Le nombre de décès imputable aux maladies cardio-vasculaire s'élève à 17,7 millions par an soit 31% de la mortalité mondiale. Parmi ces maladies cardio-vasculaire, on retrouve les coronaropathies, les accidents vasculaires cérébraux mais encore les valvulopathies aortiques qui représentent les principales valvulopathies dans le monde [1].

En effet le vieillissement de la population entraine une hausse de la prévalence des patients porteurs d'une valvulopathie aortique : 0,2% de la population est concerné entre 50-59 ans, 1,3% entre 60-69ans contre 9,8% entre 80-89 ans [2]. Parmi ces valvulopathies, on retrouve plusieurs mécanismes : le rétrécissement aortique ainsi que l'insuffisance aortique (ou fuite aortique). Ces deux mécanismes peuvent être associés.

I.2 Le rétrécissement aortique

Le RA se définit par la diminution de la surface valvulaire aortique créant un obstacle à l'éjection du sang par le ventricule gauche. Les causes de RA sont multiples : bicuspidie, rhumatisme articulaire aigu, mais la majorité sont d'origine dégénérative calcifiée [3] (**Figure 1**).

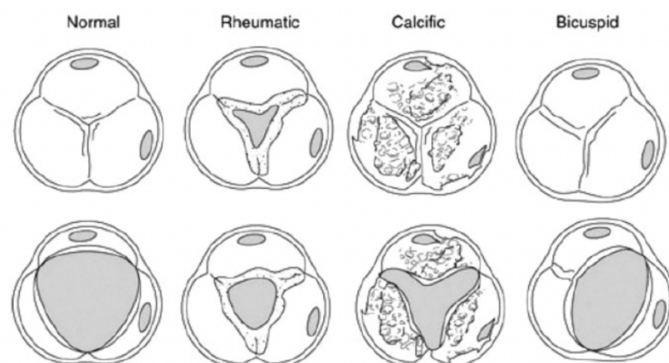


Figure 1. Schéma des différentes étiologies de RA [4]

L'échocardiographie est la clef pour confirmer le diagnostic, la sévérité ainsi que le pronostic de la sténose aortique. Plusieurs critères peuvent être évalués, les calcifications, la fonction du ventricule gauche, la présence d'autres valvulopathies ou même une dilatation de l'aorte ascendante. En pratique dans le cas d'un RA plusieurs critères principaux sont mesurés : le gradient trans-valvulaire (en mmHg), la surface valvulaire ainsi que la vitesse d'éjection maximale (V_{max}) . Le RA sera considéré comme serré si le gradient moyen trans-valvulaire est supérieur à 40mmHg et/ou la surface valvulaire est inférieure à 1cm² (ou 0,6cm/m² de surface corporelle) et/ou la V_{max} est supérieure à 4m/s [4]

I.3 L'insuffisance aortique

L'insuffisance aortique (IA) est définie par la régurgitation de sang de l'aorte vers le ventricule gauche en diastole. Cette régurgitation aura pour conséquence :

- Une augmentation de la pression artérielle systolique (qui dépend du volume d'éjection systolique et de la compliance aortique)
- Une baisse de la pression artérielle diastolique, si le volume de l'IA est important.

Les causes d'IA sont multiples. Les maladies annulo-ectasiantes (Marfan, Ehler Danlos..) sont les plus fréquemment en cause mais on retrouve également d'autres d'étiologies comme les bicuspidies aortiques, les endocardites infectieuses, les IA rhumatismales, les IA des maladies inflammatoires (Takayasu, spondylarthrite ankylosante, polyarthrite rhumatoïde...) ainsi que plus rarement des IA médicamenteuses.

L'échocardiographie est également l'examen de référence. L'étude de la morphologie valvulaire et du mécanisme de l'IA contribue au diagnostic étiologique et conditionne la prise en charge ultérieure. Plusieurs types de fuite ont été décrite par Carpentier (**figure 2**). Enfin une fois le diagnostic étiologique retenu la fuite pourra être quantifiée de minime à sévère (**figure 3**)

Type1	Jeu valvulaire normal : dilatation de la racine de l'aorte ou perforation valvulaire
Type2	Jeu valvulaire augmenté : prolapsus d'une ou plusieurs sigmoïdes aortiques
Type 3	Jeu valvulaire diminué : mouvement valvulaire restrictif suite à des lésions rhumatismales ou à des calcifications importantes

Figure 2. Classification de Carpentier des insuffisances aortiques [5]

IA	Modérée	Modérée à moyenne	Moyenne à sévère	Sévère
SOR (mm ²)	< 10	10-19	20-29	≥ 30
FR (%)	< 30	30-39	40-49	≥ 50
VR (ml)	< 30	30-44	45-59	≥ 60

SOR. Surface de l'orifice régurgitant, **FR.** Fraction de régurgitation
VR. Volume régurgité

Figure 3. Valeurs seuils des paramètres quantitatifs obtenus par la méthode de PISA[5]

I.4 Évolution

Cliniquement, la pathologie valvulaire aortique évolue lentement au fil des années. Après une période asymptomatique, les premiers signes de la maladie se présentent à l'effort, à type de dyspnée ou de douleur thoracique (angor). Dans les formes les plus sévères les patients peuvent décrire des signes d'insuffisance cardiaque congestive, suivie de syncopes d'effort, voire de mort subite. Le rétrécissement aortique sévère non traité entraîne un risque de décès à 2 ans de 50% [6].

II – Le remplacement valvulaire aortique

II.1 Généralités

Le remplacement valvulaire aortique (RVA) est le seul traitement curatif des valvulopathies aortiques. Celui-ci consiste en une résection des feuillets aortiques natifs après décalcification de l'anneau pour y insérer une nouvelle valve, libérant ainsi la voie d'éjection.

II.2 Prothèse valvulaire biologique vs mécanique

Actuellement l'association européenne de chirurgie cardio-thoracique (EACTS) recommande l'utilisation de valve biologique en position aortique à partir de 65ans. L'utilisation de valve aortique mécanique est en effet réservée aux patients de moins de 60ans. Entre 60 et 65 ans, le choix du type de prothèse (mécanique ou biologique) repose principalement sur une décision éclairée du patient, en tenant compte de chaque facteur individuel [7] (**figure 4**).

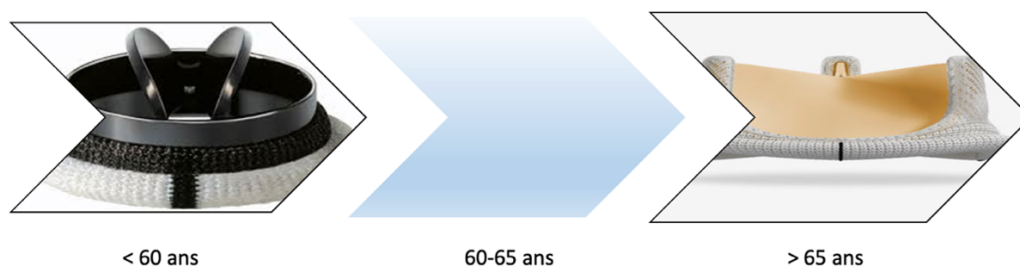


Figure 4. Choix de la prothèse selon l'âge du patient (Reco. EACTS [7])

II.2.1 Prothèse mécanique

Les prothèses mécaniques représentent le substitut valvulaire historique. Celles-ci sont de nos jours composées d'un anneau gainé de Dacron et de deux ailettes en carbone (figure 5). Ces prothèses ont pour intérêt de ne pas se dégrader dans le temps et de ce fait de réduire de nombre de ré intervention sur la valve. Cependant elles imposent l'utilisation d'un traitement anti coagulant pour prévenir le risque de thrombose. Actuellement, un patient de 45 ans bénéficiant d'une prothèse aortique mécanique a une espérance de vie moyenne de 19 ans (contre 34 ans

dans la population générale), tandis que le risque à vie d'évènement thrombo-embolique, de saignement et de ré-intervention est de 18%, 15% et 10% respectivement [8]



Figure 5. Prothèse valvulaire mécanique carbomedicstm

II.2.2 Prothèse Biologique

La prothèse aortique biologique est composée de tissu valvulaire aortique porcin ou de péricarde bovin, traités par glutaraldéhyde. Il existe plusieurs types de bioprothèses chirurgicales. Celles-ci peuvent être stentées, sans armature « stent-less » et sans suture « suture-less » (**figure 6**).

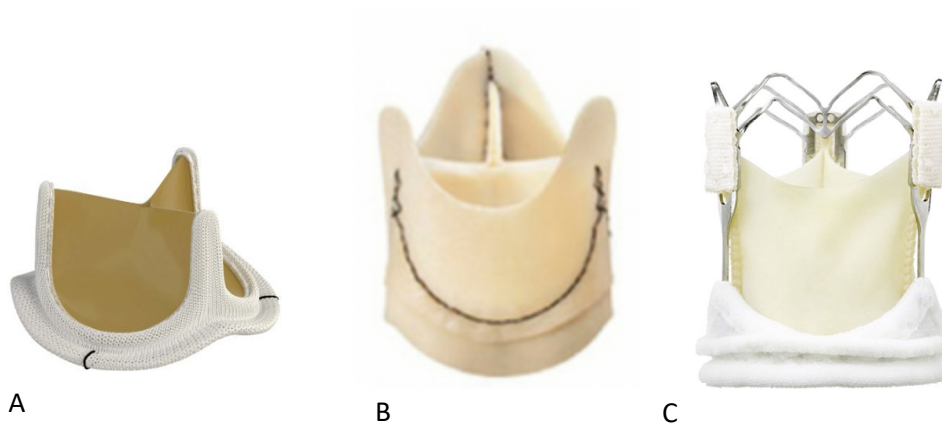


Figure 6. Différents types de bioprothèses

A. Stentée B. Stentless C. Sutureless

Contrairement à la prothèse mécanique, la prothèse valvulaire biologique ne nécessite aucune anticoagulation au long cours ce qui peut paraître particulièrement attrayant pour des patient jeunes et actifs. Cependant, le potentiel de dégénérescence à long terme de ce type de prothèse

expose à un risque accru de réintervention en sachant que la dégradation sera d'autant plus précoce plus le patient sera jeune au moment de l'implantation [9].

Le mécanisme physiopathologique de la biodégradation de prothèse n'est pour le moment pas clairement élucidé, les hypothèses évoquées impliqueraient un stress hémodynamique plus élevé chez les patients jeunes (shear stress), un métabolisme phosphocalcique plus intense, une réaction impliquant des anticorps anti alpha GAL et provoquant la calcification des feuillets valvulaires [10] et enfin sur le plan statistique une plus faible compétition avec le risque de décéder d'une cause non liée à la valve.

Tout ceci nous amène à porter une attention particulière à la recherche de nouveaux substituts valvulaires aortiques, avec moindre dégradation à long terme.

II.3 Indication RVA

II.3.1 RA

Plusieurs indications principales sont retenues pour le RVA dans le cas d'un RA (**figure 7**) :

- Patients symptomatiques avec sténose aortique sévère, indépendamment de la FEVG.
- Patients asymptomatiques présentant une sténose aortique sévère et une fonction ventriculaire gauche altérée sans autre cause.
- Patients asymptomatiques au repos mais développant des symptômes lors d'un test d'effort.

En revanche le bénéfice du RVA n'est pas démontré et l'indication n'est pas retenue chez les patients dont l'espérance de vie est inférieure à 1 an.

A) Symptomatic aortic stenosis	Class ^b	Level ^c			
Intervention is recommended in symptomatic patients with severe, high-gradient aortic stenosis [mean gradient ≥ 40 mmHg, peak velocity ≥ 4.0 m/s, and valve area ≤ 1.0 cm ² (or ≤ 0.6 cm ² /m ²)] ^{235,236}	I	B			
Intervention is recommended in symptomatic patients with severe low-flow (SVi ≤ 35 mL/m ²), low-gradient (<40 mmHg) aortic stenosis with reduced ejection fraction (<50%), and evidence of flow (contractile) reserve. ^{32,237}	I	B			
Intervention should be considered in symptomatic patients with low-flow, low-gradient (<40 mmHg) aortic stenosis with normal ejection fraction after careful confirmation that the aortic stenosis is severe ^d (Figure 3).	IIa	C			
Intervention should be considered in symptomatic patients with low-flow, low-gradient severe aortic stenosis and reduced ejection fraction without flow (contractile) reserve, particularly when CCT calcium scoring confirms severe aortic stenosis.	IIa	C			
Intervention is not recommended in patients with severe comorbidities when the intervention is unlikely to improve quality of life or prolong survival >1 year.	III	C			
B) Asymptomatic patients with severe aortic stenosis					
Intervention is recommended in asymptomatic patients with severe aortic stenosis and systolic LV dysfunction (LVEF <50%) without another cause. ^{9,238,239}			I	B	
Intervention is recommended in asymptomatic patients with severe aortic stenosis and demonstrable symptoms on exercise testing.			I	C	
Intervention should be considered in asymptomatic patients with severe aortic stenosis and systolic LV dysfunction (LVEF <55%) without another cause. ^{9,240,241}			IIa	B	
Intervention should be considered in asymptomatic patients with severe aortic stenosis and a sustained fall in BP (>20 mmHg) during exercise testing.			IIa	C	

Figure 7. Recommendations EACTS 2021 RVA

II.3.2 IA

Les indications de RVA dans les IA reposent sur la symptomatologie du patient mais aussi sur des critères échographiques objectifs de la tolérance cardiaque (**figure 8/figure 9**).

- Patient symptomatique avec IA sévère, indépendamment de la FEVG
- Patients symptomatiques et asymptomatiques présentant une régurgitation aortique sévère subissant un pontage coronarien ou une chirurgie de l'aorte ascendante ou d'une autre valve.
- Patients asymptomatiques avec une régurgitation aortique sévère, une altération de la fonction ventriculaire gauche [FEVG $\leq 50\%$ ou diamètre télédiastolique du ventricule gauche (DTVg) > 50 mm]
- IA aigue sur endocardite infectieuse / dissection aortique

Indications for surgery	Class ^a	Level ^b
A) Severe aortic regurgitation		
Surgery is recommended in symptomatic patients regardless of LV function. ^{105–109}	I	B
Surgery is recommended in asymptomatic patients with LVESD >50 mm or LVESD >25 mm/m ² BSA (in patients with small body size) or resting LVEF ≤50%. ^{107,108,112,114,115}	I	B
Surgery may be considered in asymptomatic patients with LVESD >20 mm/m ² BSA (especially in patients with small body size) or resting LVEF ≤55%, if surgery is at low risk.	IIb	C
Surgery is recommended in symptomatic and asymptomatic patients with severe aortic regurgitation undergoing CABG or surgery of the ascending aorta or of another valve.	I	C
Aortic valve repair may be considered in selected patients at experienced centres when durable results are expected.	IIb	C

Figure 8. Recommandations EACTS 2021 : IA

II.4 Technique chirurgicale

Le remplacement valvulaire aortique est une procédure qui se déroule sous anesthésie générale et qui suit plusieurs étapes (**figure 10**)

1. Voie d'abord : sternotomie complète (la plus classique)
2. Ouverture du péricarde
3. Après héparinisation, mise en place d'une CEC atrio-cave
4. Clampage Aortique
5. Cardioplégie au sang froid le plus souvent (1L)
6. Aortotomie en cross de Hockey avec élargissement au niveau du sinus non coronaire
7. Suspension des 3 commissures
8. Résection de la valve native
9. Décalcification de l'anneau aortique et toilette minutieuse pour prévenir le risque d'AVC embolique
10. Mesure des dimensions aortiques / choix de la prothèse adaptée
11. Mise en place des points de sutures tout autour de l'anneau aortique
12. Implantation de la prothèse
13. Fermeture de l'aorte
14. Retrait de la CEC puis antagonisation de l'héparine
15. Fermeture de la voie d'abord

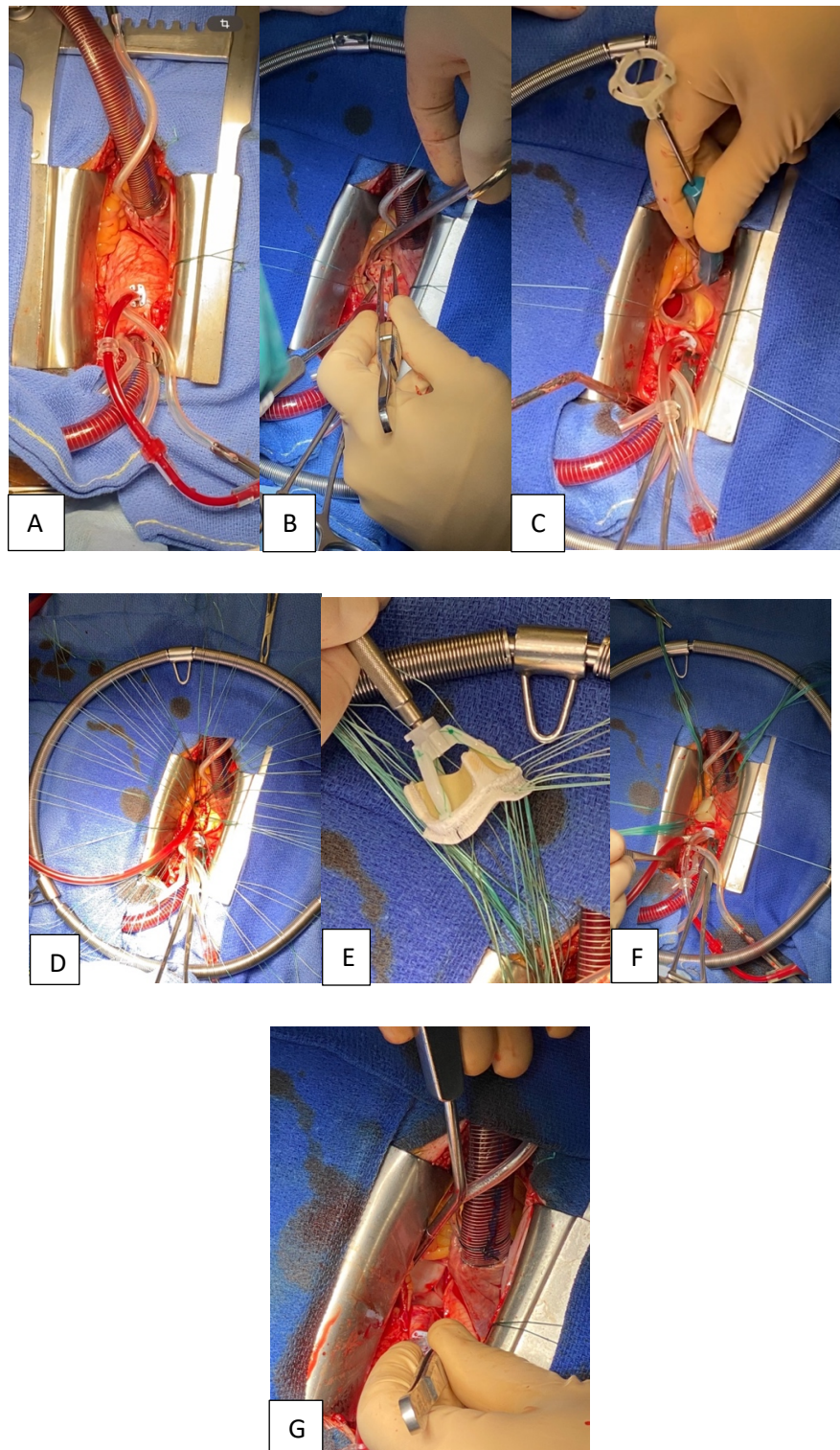


Figure 10. Étapes d'un RVA

A. Mise en place d'une CEC atrio-cave ; B. Resection valve native ; C. Mesure des dimensions aortiques ; D. Disposition de points séparés autour de l'anneau ; E. Passage des fils à travers la bioprothèse ; F. Descente de la bioprothèse dans l'anneau aortique ; G. Aspect final après nouage et sections des fils.

II.5 Mismatch patient prothèse (MPP) VS Structural valve détérioration (SVD)

Le mismatch patient-prothèse (MPP) correspond à l'implantation d'une prothèse valvulaire trop petite par rapport à la surface corporelle d'un patient. Pour le mesurer, on utilise l'aire valvulaire efficace ou EAO (Effective orifice area) indexée à la surface corporelle du patient. Pour un patient ayant un IMC $< 30 \text{ kg/m}^2$, un MPP est dit non significatif pour un EAO $> 0,85 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, modéré pour un EAO indexé entre $0,65$ et $0,85 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ et sévère pour une EAO indexée $<$ ou égal à $0,65 \text{ cm}^2/\text{m}^2$. Pour un patient avec un IMC $> 30 \text{ kg/m}^2$, un MPP est dit non significatif pour un EAO $> 0,7 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, modéré pour un EAO compris entre $0,56$ et $0,70 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ et sévère pour une EAO indexée $<$ ou égal à $0,55 \text{ cm}^2/\text{m}^2$.

En termes de conséquence, le MPP entraînera une augmentation du gradient trans-prothétique en post opératoire immédiat ce qui influera sur la fonction systolique et diastolique du ventricule gauche et in fine sur la survie à long terme du patient. Plusieurs études montrent un taux de mortalité à 5-10 ans augmenté de façon significative chez les patients présentant un MPP sévère [11] [12].

La SVD correspond à un vieillissement de la bioprothèse. En effet avec le temps les fibres de collagène des feuillets valvulaires prothétiques se déstructurent et se calcifient entraînant in fine un épaissement, une sténose et/ou des fuites prothétiques.

Dans notre étude, le score de SVD a été déterminé par échographie basée sur la classification Valve Academic Research Consortium³ (VARC-3) comme ci-dessous :

- **Stade 1 ou détérioration morphologique** : Toute anomalie morphologique, notamment la calcification des feuillets, la sclérose, l'épaississement ou un nouveau trouble du mouvement des feuillets, sans changements hémodynamiques significatifs.
- **Stade 2 ou détérioration valvulaire hémodynamiquement modérée** : Augmentation du gradient moyen transvalvulaire de 10 mmHg , entraînant un gradient moyen de 20 mmHg ou plus, avec une diminution concomitante de l'EOA de $0,3 \text{ cm}^2$ ou plus, ou de 25% ou plus, ou une diminution de l'indice de vélocité Doppler de $0,1$ ou plus, ou de 20% ou plus par rapport à l'examen échocardiographique de référence réalisé de 1 à 3 mois après la procédure, ou une nouvelle survenue ou une augmentation d'au moins

1 grade de la régurgitation aortique intra-prothétique entraînant une IA modérée ou plus grave.

- **Stade 3 ou détérioration valvulaire hémodynamique sévère** : Augmentation du gradient moyen transvalvulaire de 20mmHg ou plus, entraînant un gradient moyen de 30mmHg ou plus avec une diminution concomitante de la surface effective de l'orifice de 0,6cm² ou plus, ou de 50% ou plus ou une diminution de l'indice de vélocité doppler de 0,2 ou plus, ou de 40% ou plus par rapport à l'examen échocardiographique de référence réalisé de 1 à 3 mois après la procédure, ou une nouvelle survenue ou augmentation de 2 grades au moins de l'IA entraînant une IA sévère.

Il est important de faire la distinction entre un MPP qui entraînera une hausse des gradients en post opératoire immédiat et une SVD qui se diagnostiquera pendant le suivi échographique. Cette différence souligne l'importance de l'échographie de référence post implantation avec mesure des gradients et des surfaces valvulaires.

II.6 Thrombose de bioprothèse

Les thromboses de bioprothèse aortique représentent l'une des complications majeures pouvant survenir après l'implantation d'une prothèse valvulaire aortique.

La physiopathologie de ces thromboses inclue plusieurs mécanismes dont des facteurs de stase sanguine, d'hypercoagulabilité ainsi que de potentielles lésions endothéliales. Les facteurs de risque prédisposants sont les troubles de la coagulation, des anomalies de la prothèse, et potentiellement, une sous-utilisation des anticoagulants post-opératoires.

Le dépistage des thromboses de bioprothèse s'effectue à l'échographie et se confirme à l'angioscanner. On pourra ainsi dépister plusieurs types de lésions :

- **HALT** (Hypo-Attenuated Leaflet Thickening) se caractérise par l'accumulation de matériel thrombotique sur les feuillets prothétiques, entraînant un « épaissement hypo-atténué » du/des feuillet(s)
- **RLM** (Reduced Leaflet Motion) reflète une restriction des mouvements des feuillets due à l'accumulation de matériel thrombotique.

Selon les critères VARC-3 ces thromboses peuvent être définies de manière clinique ou infraclinique.

La thrombose infraclinique est définie par la découverte à l'imagerie de HALT et/ou de RLM sans modification hémodynamique significative ou symptôme clinique.

La thrombose clinique est définie par deux cas de figure :

- 1- La présence de symptômes emboliques associée à des signes d'HALT et/ou RLM à l'imagerie OU associée à une SVD type 2 ou 3
- 2- Une absence d'évènement embolique avec signe d'HALT et/ou RLM ET de SVD de type 3

L'incidence de la thrombose de bioprothèse aortique varie selon les différentes études de la littérature. Les données récentes montrent une hausse de ces phénomènes thrombotiques avec une incidence des thromboses infracliniques qui peut varier entre 10 et 20% grâce notamment à l'utilisation des examens d'imagerie dans le suivi post opératoire de nos patients [13,14]

Ces thromboses de bioprothèses sont dites aiguës si l'évènement arrive dans les 24 premières heures post opératoire, sub-aiguë entre 24h et 30 jours post opératoire, tardive entre 30j et 1 an et très tardive après 1an.

II.7 Alternative thérapeutique

D'autres techniques de remplacement valvulaire existent. Parmi elle la technique de Ross a été décrite par Donald Ross en 1960. Cette technique consiste en une autogreffe de la valve pulmonaire en position aortique, d'une réimplantation des coronaires dans le néo culot aortique ainsi que d'un remplacement de la valve pulmonaire par une homogreffe cadavérique (**figure 11**). Certaines récentes études nous montrent un bon fonctionnement de cette technique avec pour exemple l'étude de E. Martin et al [15] publiée en 2017 qui suivait 310 patients opérés d'une chirurgie de Ross pendant 25 ans. Celle-ci nous montre un bon taux de survie de 94% et 83% respectivement à 10 et 20 ans, ainsi qu'un taux de ré-intervention de 7% à 30% respectivement à 10 et 20 ans de suivi. Ces réinterventions correspondent essentiellement à une dégradation de l'homogreffe pulmonaire et à des fuites aortiques par dilatation du néo-culot aortique. Cette technique est très attirante et paraît donner de meilleurs résultats

hémodynamiques qu'un remplacement valvulaire aortique classique biologique ou mécanique [16]. Cependant celle-ci reste complexe et transforme potentiellement une pathologie mono-valvulaire en pathologie bi-valvulaire avec une majorité de complication au niveau de l'homogreffe pulmonaire. Les études comparant le remplacement valvulaire biologique et la chirurgie de Ross sont peu nombreuses et nécessiteraient d'être approfondies.

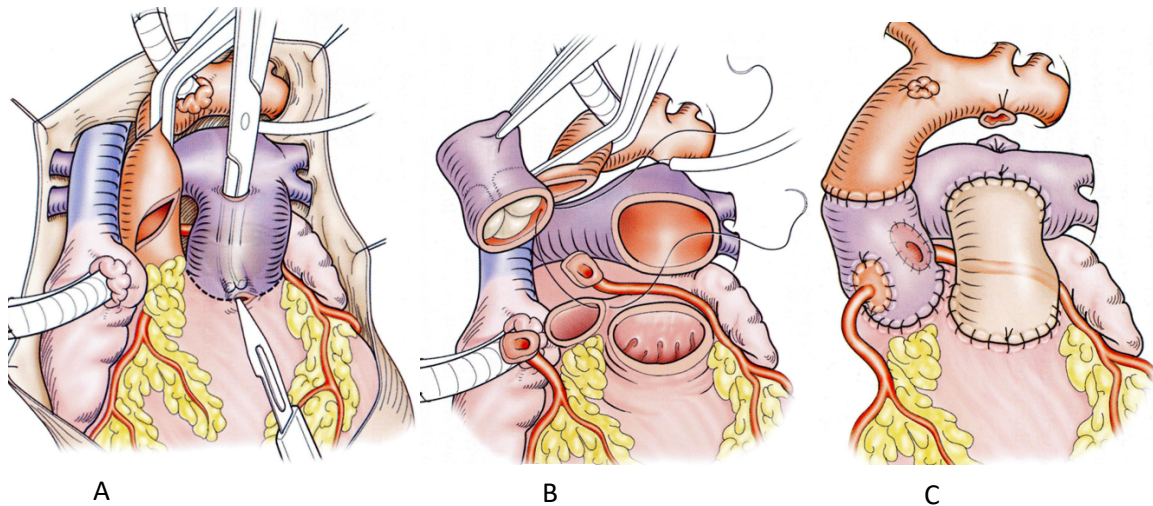


Figure 11. Procédure de Ross

A. prélèvement de la valve pulmonaire ; B. Réimplantation de la valve pulmonaire en position aortique et réimplantation des coronaires dans le néo-culot aortique ; C. Mise en place d'une homogreffe cadavérique en position pulmonaire

La procédure d'Ozaki a été décrite par Shigeyuki Ozaki en 2011. Celle-ci consiste à reconstruire une valve aortique à partir de péricarde autologue. Pour ce faire, après la sternotomie, le chirurgien prélève largement le péricarde antérieur, celui-ci est dégraissé, rincé puis fixé au glutaraldéhyde pour enfin être découpé à l'aide de patrons sur mesure selon la taille mesurée des 3 feuillets aortiques (**figure 12**). Cette procédure est encore peu répandue mais a sa place dans la prise en charge du sujet jeune exposé au risque de détérioration précoce d'une bioprothèse. L'étude de la plus grande envergure concernant cette technique chirurgicale a été publiée en 2018 par Ozaki et al [17]. Celle-ci regroupait 850 patients chez qui il avait été réalisé un RVA par technique d'Ozaki avec une moyenne d'âge de 71 ans et une période moyenne de suivi de 53 mois. Les résultats de cette étude nous montraient un taux de survie à 10ans de 85% avec 15 ré-interventions sur la valve aortique dont 13 pour endocardite infectieuse. Le gradient moyen trans-aortique à 8 ans était de 15mmHg.

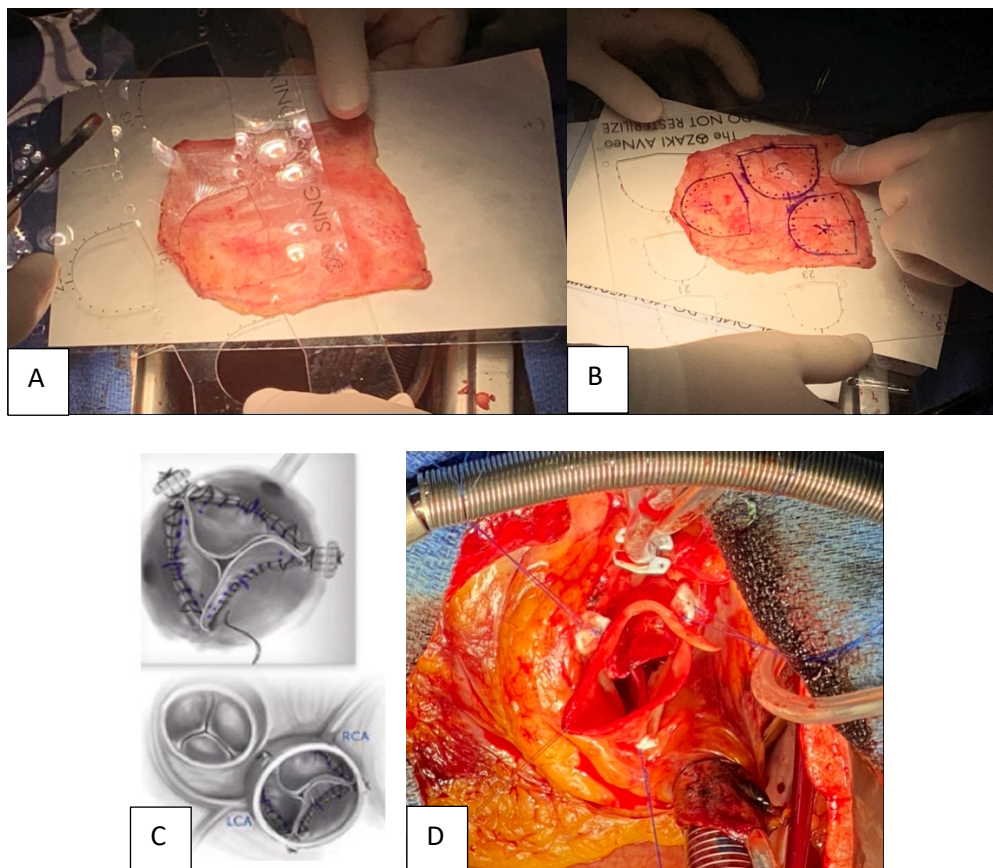


Figure 12. Procédure d'Ozaki

A. Photo d'une plaque de péricarde tanné ainsi que du patron de découpe avant marquage des feuillets ; B. Après marquage des feuillets ; C. Schéma de la couture des feuillets ; D Aspect macroscopique du RVA par technique d'Ozaki

Le TAVI, procédure qui consiste à déployer une valve biologique en position aortique par voie per-cutanée (**figure 13**) est devenue une alternative à la chirurgie conventionnelle chez les patients de plus de 75ans ou à haut risque chirurgical. Les indications de TAVI s'élargissent au fil du temps, notamment aux patients à risque intermédiaire grâce à des études telle que PARTNER [18] avec de très bons résultats à 1 an qui devraient être évalués sur le long terme. Malgré le manque de donnée sur le long terme le TAVI reste une très bonne alternative pour effectuer un valve-in-valve dans les cas de dégénérescence de bio-prothèse avec un diamètre prothétique suffisamment grand pour permettre son implantation.

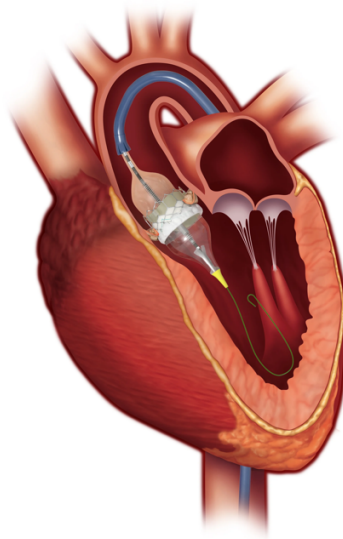


Figure 13. Mise en place d'un TAVI (VALVE SAPIENS 3)

III - Bioprothèse INSPIRIS RESILIA

III.1 Généralités

Les bioprothèses ont gagné en popularité ces dernières années en raison de leur durabilité à moyen terme, de l'absence de nécessité d'anticoagulants au long cours et de la perspective d'un traitement transcatheter en cas de détérioration. Aujourd'hui le principal facteur limitant des bioprothèses réside dans leur dégénérescence à long terme ce qui peut dissuader pour l'instant de les implanter chez le sujet jeune. Cette problématique met en avant le véritable enjeu qu'il y a à développer des technologies de préservation tissulaire afin d'envisager des implantations chez des sujets de plus en plus jeunes.

Actuellement, les bioprothèses sont fixées dans une solution de glutaraldéhyde, ce qui diminue le risque de rejet, mais qui est associé paradoxalement à une majoration de la calcification tissulaire [19]. Pour limiter cet effet néfaste, divers produits contenant des détergents ou des surfactants ont été testés, dont le traitement RESILIA (Carpentier-Edwards), une technologie incluant de nouveaux réactifs, associant un processus de glycérolisation et de stérilisation à l'oxyde d'éthylène. Le but est de limiter l'oxydation tissulaire et ainsi de ralentir sa dégénérescence.

III.2 Études cliniques RESILIA

III.2.1 Etude pré-clinique RESILIA

La première étude pré clinique a été réalisée en 2015 [20]. Celle-ci était financée par Edwards et randomisait 45 moutons dans deux groupes : le groupe test chez qui on implantait la prothèse Perimount avec traitement Resilia et le groupe contrôle chez qui on implantait la prothèse Perimount, toutes deux en position mitrale. Le contrôle échographique à 8 mois montrait un gradient moyen trans-valvulaire significativement plus élevé dans le groupe contrôle ainsi qu'un taux de calcification supérieur dans le groupe contrôle (**Figure 14**). Cette étude bien que bien menée cumule ici plusieurs limites. En effet l'utilisation du modèle ovin ainsi que l'implantation des prothèses en position mitrale constitue ici plusieurs facteurs de risque de détérioration précoce. De plus la puissance de cette étude est limitée par le faible effectif de moutons dans chaque bras. Pour finir il est à noter que cette étude pré – clinique a été financée par le fabricant.

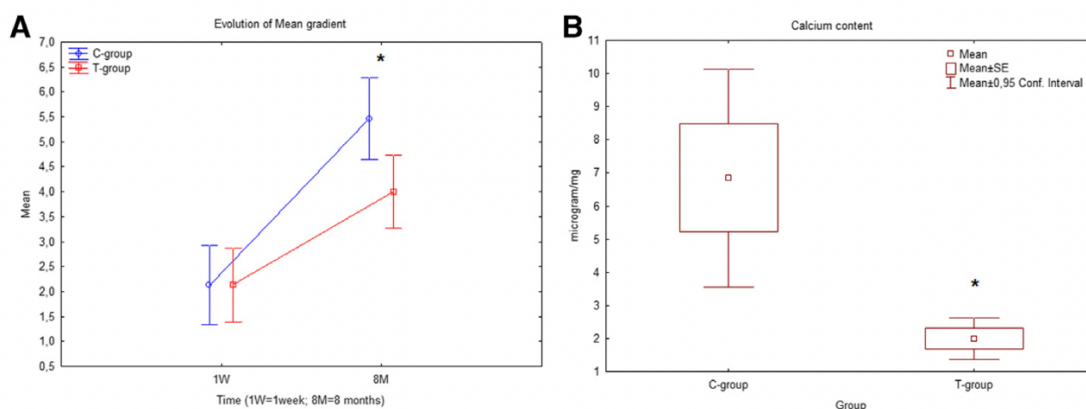


Figure 14. Comparaison des gradients moyen trans-valvulaire et du taux de calcium *d'après l'étude préclinique Flameng et al. (2015)*

A. Evolution des gradients TV ; B. Taux de calcification après 8mois

III.2.2 Étude COMMENCE

L'étude COMMENCE [21], financée par Edwards regroupait 689 patients ayant reçu la prothèse Magna-ease avec le traitement Resilia entre janvier 2013 et mars 2016. La Moyenne d'âge était de 66,9ans. Les résultats de cette étude nous montrent qu'après 5 ans de suivi les

taux de mortalité toute cause, les dégénérescences de prothèse ainsi que les ré-interventions était de 89%, **100%** et 98,7% respectivement. La Moyenne des EOA était de $1.6 \pm 0.5 \text{ cm}^2$, et la moyenne des gradients moyen était à $11.5 \pm 6.0 \text{ mm Hg}$ (**Figure 15**).

Les résultats de cette étude nous montrent que la sécurité et les performances hémodynamiques de cette bioprothèse aortique avec tissu RESILIA sur une période de 5 ans sont encourageantes, avec des hémodynamiques cliniquement stables, une régurgitation minimale et aucune preuve de détérioration structurelle de la valve. Malgré les très bons résultats apparents, il est à noter outre le fait que l'étude est financé par le fabricant, le manque de précision concernant les critères échographiques de SVD.

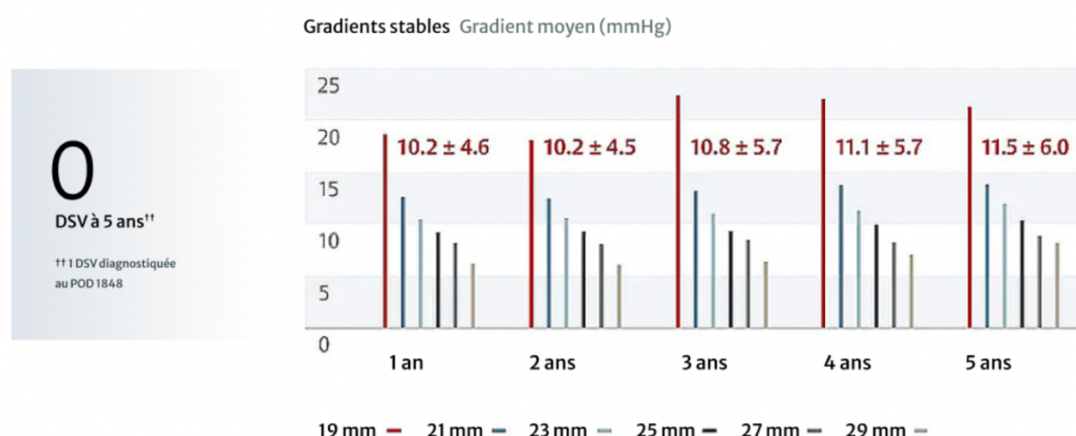


Figure 15. Evolution des gradients moyens selon les différentes tailles de valve RESILIA
d'après l'étude Commence, Bavaria et al.

III.3 Inspiris Resilia (Edwards lifescience)

Après les très bons résultats du tissu Résilia rapportés par plusieurs études cliniques la prothèse stentée RESILIA INSPIRIS voit son utilisation approuvée en 2017. La bioprothèse valvulaire INSPIRIS RESILIA est fabriquée à partir de trois feuillets de péricarde bovin RESILIA montés sur une armature flexible en alliage métallique de chrome-cobalt. Ce design de stent Vfit a été conçu pour faciliter un valve-in-valve endovasculaire dans le cas d'une détérioration de la bioprothèse en permettant une ouverture du stent lors du gonflement du ballon. Cette armature

métallique est recouverte d'un tissu en polyester. L'anneau de suture est constitué de caoutchouc de silicone et recouvert d'un tissu polytétrafluoroéthylène poreux sans couture. L'anneau de suture est dentelé. A noter que celle-ci est conservée au sec et ne nécessite aucun rinçage avant utilisation (**figure 16**). Le nombre d'implantation en France et dans le monde s'élève à **11 000** et **250 000** respectivement. Les implantations en position aortique représentent 99% des valves implantées pour seulement 1% en position pulmonaire.

A ce jour plusieurs études sont en cours pour évaluer l'évolution à long terme de cette prothèse :

- INDURE : Conçue pour évaluer les résultats cliniques de la valve chez 400 patients âgés de moins de 60 ans subissant un RVA dans 20 sites de l'Europe. Suivi cible : sur 5 ans.
- RESILIENCE : Étude visant à établir la durabilité à long terme du tissu RESILIA en évaluant le taux calcique à l'ETT/TDM afin d'étudier le temps écoulé jusqu'à la défaillance de la valve.
- IMPACT : Conçue pour évaluer l'impact des comorbidités sur la mortalité toutes causes confondues chez 500 patients porteurs de la valve INSPIRIS RESILIA dans 25 sites de l'Europe Suivi cible : sur 5 ans.

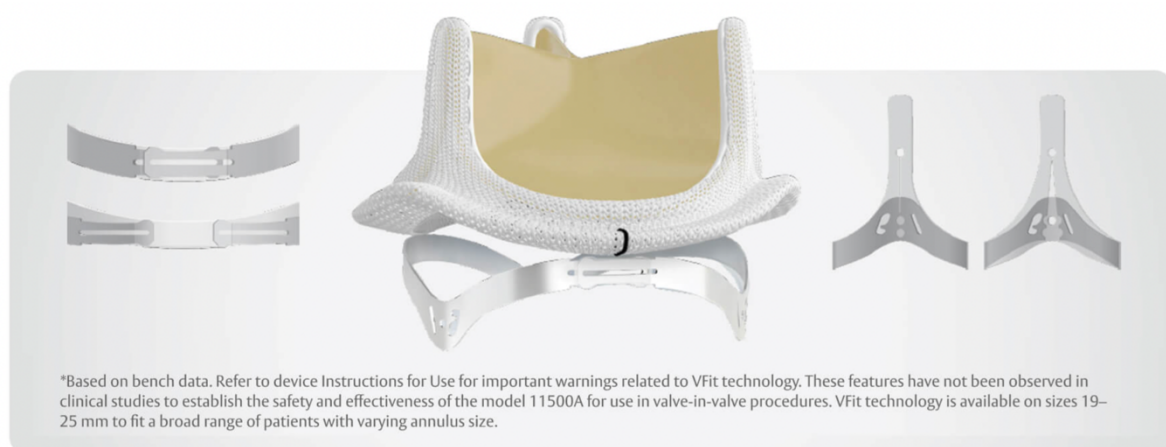


Figure 16. Valve aortique inspiris RESILIA (Edwards lifesciences)

IV - Objectif de l'étude

Dans cette thèse, nous proposons d'analyser la durabilité à 3 ans des bioprothèses Inspiris en utilisant les définitions les plus récentes de la SVD, ainsi que l'étude des thromboses de valves, qu'elles soient cliniques ou infracliniques. Cette recherche vise à fournir des informations cruciales pour les professionnels de la santé concernant l'utilisation appropriée de la bioprothèse INSPIRIS RESILIA dans la pratique clinique en mettant l'accent sur sa durabilité afin d'améliorer les résultats cliniques et la qualité de vie des patients souffrant de pathologies valvulaires cardiaques.

Tel que recommandé dans les recommandations VARC-3, le critère de jugement principal est un critère composite d'évaluation clinique incluant les principaux événements liés à la prothèse : décès lié à la valve, réintervention, endocardite, thrombose, SVD type 3, événement thromboembolique ainsi que les saignements.

Les critères de jugements secondaires sont les incidences de SVD type 2 ou 3, SVD type 2, les thromboses cliniques, les thromboses infracliniques (incluant les HALT et RLM), ainsi que les performances hémodynamiques à 3 ans.

MATERIEL ET METHODE

I – Description de l'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle prospective bicentrique composée de 771 patients entre juin 2017 à décembre 2023 dans les centres universitaires de Tours et de Nantes

La technique opératoire était standardisée comprenant une sternotomie médiane avec mise en place de CEC en normothermie. Les bio-prothèses n'étaient pas rincées comme décrit dans le mode d'utilisation. L'anticoagulation post opératoire consistait à injecter une dose préventive de 4000UI d'HBPM par jour jusqu'à la fin de l'hospitalisation. Les anti-vitamine K (AVK) étaient utilisés chez les patients ayant une fibrillation atriale, les anti-agrégant plaquettaire était utilisés chez les patients en ayant besoin d'après le score Chadsvasc [22].

II – Population

Les critères d'inclusions regroupaient tous les patients opérés d'un remplacement valvulaire aortique par une bioprothèse INSPIRIS RESILIA isolé ou associé à d'autres gestes. Les indications opératoires décrites regroupaient sténose et insuffisance aortique. Le choix de réaliser un RVA avec une bio prothèse plutôt qu'avec prothèse valvulaire mécanique reposait sur l'âge : tous les patients de plus de 60 ans ou plus jeune si présence de critères spécifiques (endocardite, courte durée de vie anticipée, contre-indication aux anticoagulants, choix du patient).

III – Données clinique et échographique

Les données post opératoire étaient recueillies de façon prospective dans le dossier patient partagé, les patients étaient suivis de façon clinique et échographique tous les 6 mois à 1 ans par un cardiologue traitant. Dans les cas où les informations venaient à manquer sur le DPP, les patients étaient contactés par téléphone pour récupération des résultats échographiques manquants.

Finalement la durée moyenne de suivi était de 35 mois [17-52]. Le suivi échographique était complet à 98% (15 patients perdus de vue) et a pris fin pour ce travail le 31 décembre 2023.

RESULTATS

I – Caractéristiques des patients

771 patients composaient la cohorte. La moyenne d'âge était de 60 ans dont 65% d'homme et 35% de femme. 89,9% faisait partie d'une prise en charge programmée. 8,5% des patients avaient déjà subi une chirurgie cardiaque. Les données échographiques préopératoires montraient une FEVG moyenne à 58%, un gradient moyen à 46,2 mmHg, ainsi qu'une prévalence de bicuspidie aortique à 44,8%. La moyenne des Euroscores II était de 2,9% (Tableau 1).

		Nombre de patient
Moyenne d'âge		60 ans [20-90]
Comorbidités	Obésité	242 (61%)
	HTA	235 (59,5%)
	Tabagisme	276 (35,5%)
	Dyslipidémie	209 (26,9%)
	AOMI	67 (8,6%)
	IRC (CI < 60)	179 (23,1%)
PEC	Programmé	696 (89,9%)
	Urgent	78 (10,1%)
Données échographiques	FEVG (moy)	58 %
	Gmoy	46,2 mmhg
	Bicuspidie	347 (44,8%)
Coronaropathie		136 (17,6%)
Redux		66 (8,5%)
Euroscore II		2,9 %

HTA : hypertension artérielle ; AOMI : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs ; IRC : Insuffisant rénal chronique ; ACFA : Arythmie complète par fibrillation atriale ; PEC : Prise en charge ; FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche ; Gmoy : Gradient moyen

Tableau 1. Données pré-opératoires

II – Données per-opératoires

Parmi tous les patients 44,7% ont subi un RVA isolé tandis que 55,3% ont bénéficié d'une procédure combinée incluant pontage aorto-coronarien ou autre geste sur le cœur (tableau2).

A noter 4 décès per opératoire (0,5%). La durée moyenne de clampage aortique était de 90 minutes et le temps moyen de CEC de 118 minutes.

Geste associé	Nombre de patient
RVA Isolé	346 (44,8%)
Aorte associée	200 (25,9%)
Coronaires	135 (17,5%)
Autres (mitrale, tricuspide, ACFA)	90 (11,6%)

RVA : Remplacement valvulaire aortique ; ACFA : Arythmie complète par fibrillation atriale

Tableau 2. Données per-opératoires

La répartition des tailles de valves implantées est décrite dans le **tableau 3** ci-dessous. On peut remarquer que relativement peu de petites tailles sont implantées. En effet nos équipes privilégient souvent une plastie de l'anneau et fermeture par patch pour permettre l'implantation d'une taille supérieure afin d'éviter tout risque de mismatch.

19	21	23	25	27	29
23 (2,9%)	126 (16,3%)	233 (30%)	230 (29,7%)	101 (13%)	61 (7,8%)

Tableau 3. Répartition des tailles de valve implantées

III – Données post opératoires (30j)

La mortalité peri-opératoire toutes causes confondues était de 2%. 16,7% des patients ont été transfusés d'au moins un culot globulaire dans les suites. La durée moyenne d'hospitalisation était de 11 jours (8,4 ; 4-90jours). 12 patients (1,5%) ont subi une ré-intervention pour médiastinites. 81 patients ont été repris au bloc opératoire toutes causes confondues. La moyenne des gradients transvalvulaires aortiques de sortie était de 10,1 mmHg [+/- 2,2] (**Tableau 4**).

Variable	Nombre de patient
Mortalité post-opératoire (<30j)	16 (2%)
Transfusion	130 (16,7%)
Durée moyenne d'hospitalisation (j)	11 (4-90)
Médiastinites	12 (1,5%)
Reprise toute cause	81(10%)
Gmoy sortie (mmHg)	10,1 (+/-2,2)

Tableau 4. Données post opératoires

IV – Suivi à 3 ans

A 3 ans de suivi, la survie actuarielle globale était à 91,% +/-0,3% tandis que celle liée à la valve était de 96,7% +/- 0,3%. La survie actuarielle sans SVD de type 3 était de 98,2% +/- 0,4%, celle sans SVD de type 2 de 97,2% +/- 0,3%. La survie sans HALT était de 98,3% +/- 0,3%. (**figure 17**).

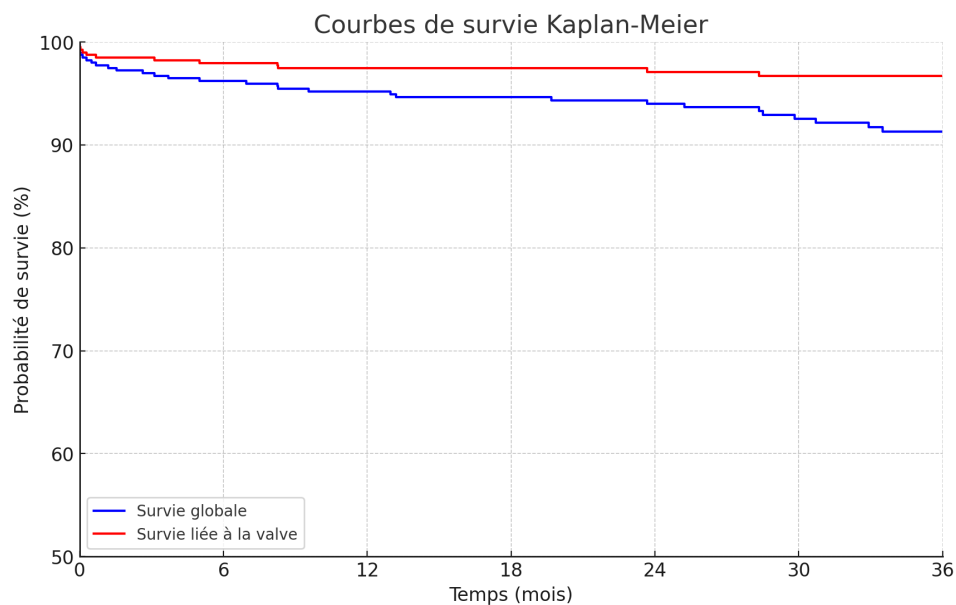


Figure 17a. Fonction de survie cumulée par analyse de Kaplan Meier
(survie globale/liée à la valve)

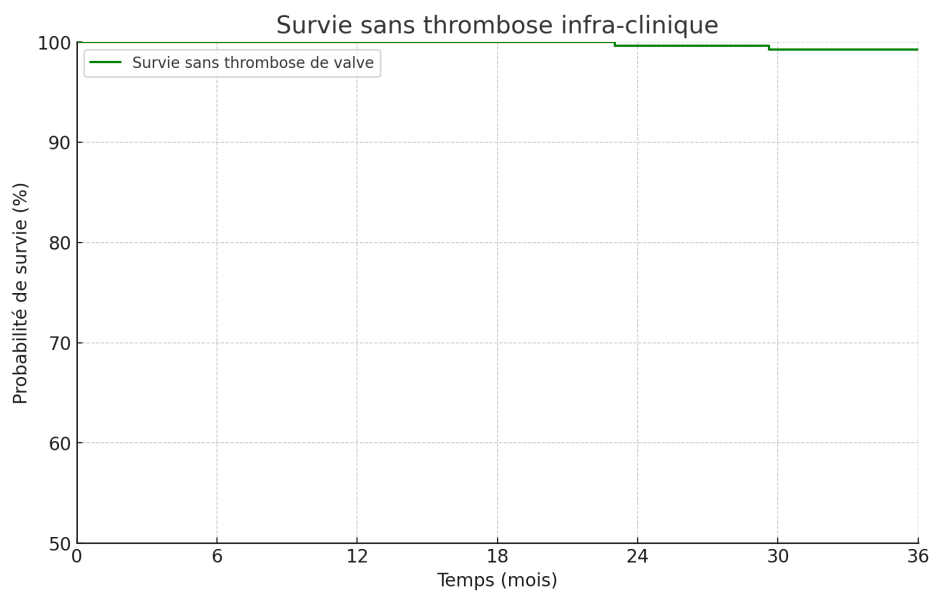


Figure 17b. Fonction de survie cumulée par analyse de Kaplan Meier (HALT)

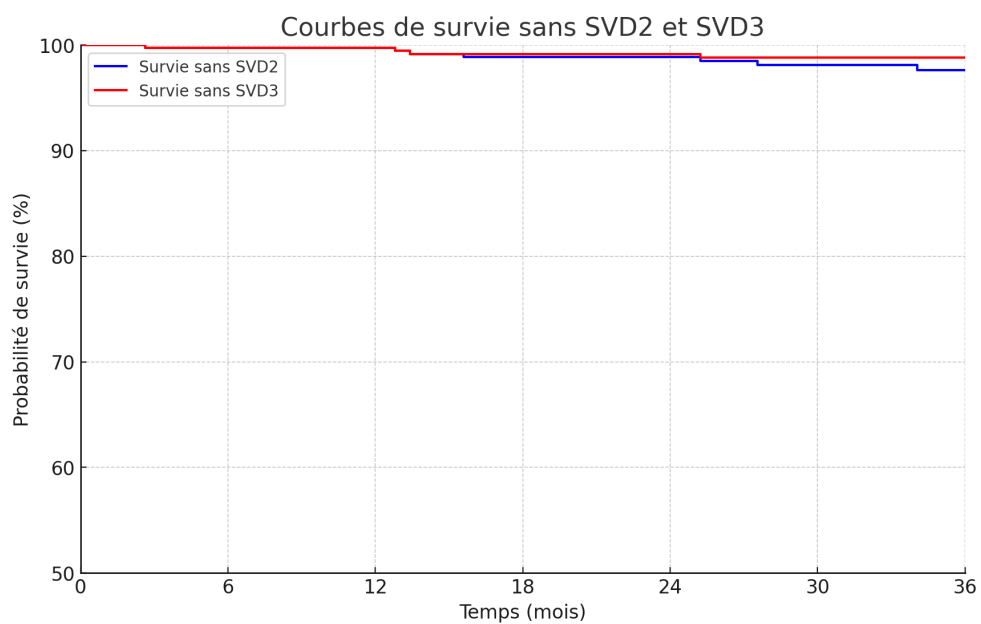


Figure 17c. Fonction de survie cumulée par analyse de Kaplan Meier (SVD 2 et 3)

IV.1 Évolution des gradients moyens trans-prothétiques

L'évolution cinétique des gradients moyens transvalvulaire aortiques est décrite ci-dessous avec une moyenne pour l'ensemble de la cohorte de 12,4 mmHg à 3 ans de suivi pour 10,1 mmHg en post opératoire (**figure 18**). Bien que la différence entre les deux groupes d'âge semble significative à 1 mois (t-student ; p-value = 0,014), elle ne l'est pas à 36 mois (t-student ; p-value > 0,05%). Une analyse en sous groupe à l'aide d'un test ANOVA et d'un test post hoc de Tukey a été réalisée pour rechercher des différences significatives entre les différents diamètres prothétiques selon un temps donné. Seulement quelques résultats à 6 mois et à 12 mois reviennent significatifs (détail dans le **tableau 5**). Bien que le diagramme en barre affiche une grande différence de gradient entre les grandes et les petites tailles, le petit effectif de patient dans certains groupes (notamment les taille 19 mm et 29 mm) réduit la puissance et ne permet pas de montrer de différences significatives d'évolution de gradient moyen à 36 mois (**figure 19**).

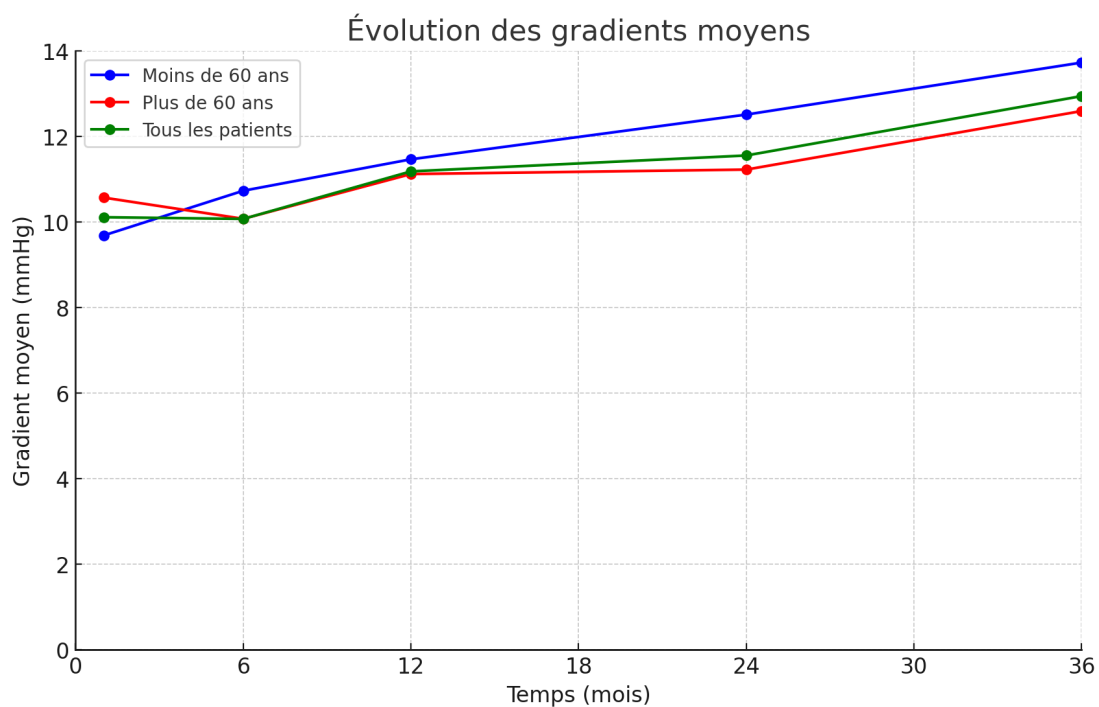


Figure 18. Évolution des gradients moyen trans-prothétique aortique

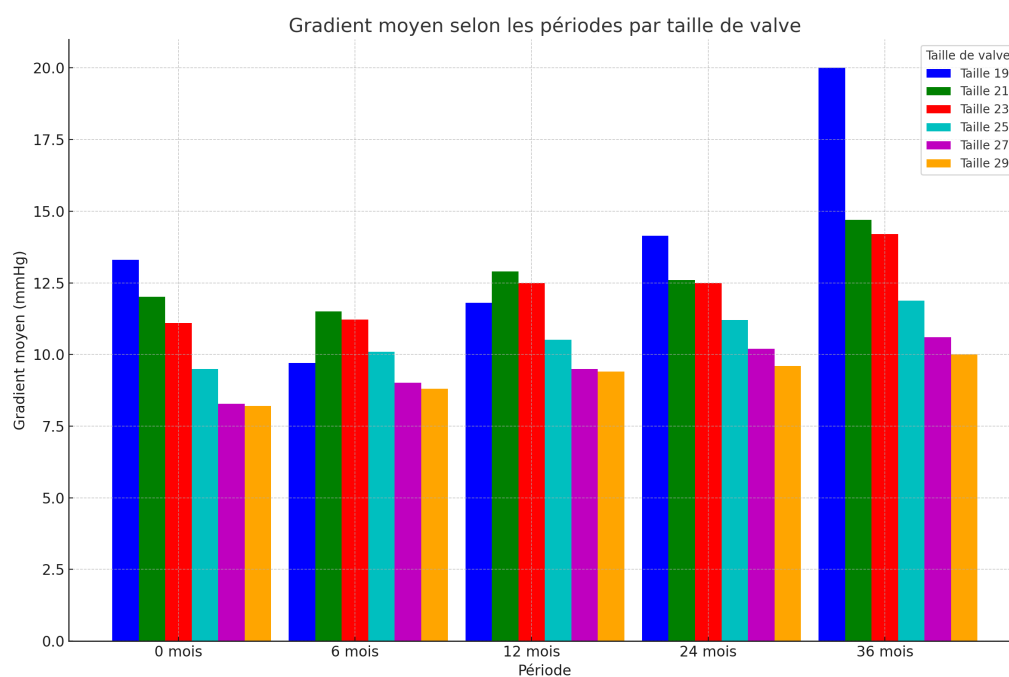


Figure 19. Évolution des gradients moyens trans-valvulaire aortique selon le diamètre prothétique

A	Groupe 1	Groupe 2	Diffé- rence moyenne	p-ajustée	Limite inférieure	Limite supé- rieure	Groupe 1	Groupe 2	Diffé- rence moyenne	p-ajustée	Limite inférieure	Limite supé- rieure	B
	Taille 19	Taille 23	-1.3309	0.7979	-4.6094	1.9476	Taille 19	Taille 23	0.3935	0.9959	-2.5042	3.2912	
	Taille 19	Taille 25	-2.3354	0.3602	-5.8486	1.1778	Taille 19	Taille 25	-0.6849	0.971	-3.6907	2.3209	
	Taille 19	Taille 27	-2.7729	0.2525	-6.5186	0.9729	Taille 19	Taille 27	-1.85	0.4764	-4.9537	1.2537	
	Taille 19	Taille 21	1.1206	0.9059	-2.4016	4.6429	Taille 19	Taille 21	1.5154	0.6084	-1.3893	4.4202	
	Taille 23	Taille 25	-1.0045	0.6583	-3.0456	1.0366	Taille 23	Taille 25	-1.0783	0.3245	-2.6426	0.4859	
	Taille 23	Taille 27	-1.4419	0.4744	-3.8615	0.9776	Taille 23	Taille 27	-2.2435	0.0043	-3.9885	-0.4985	
	Taille 23	Taille 21	2.4516	0.0105	0.3949	4.5083	Taille 23	Taille 21	1.122	0.1598	-0.2379	2.4818	
	Taille 25	Taille 27	-0.4374	0.9921	-3.1665	2.2917	Taille 25	Taille 27	-1.1651	0.4573	-3.0843	0.754	
	Taille 25	Taille 21	3.456	0.0010	1.0428	5.8693	Taille 25	Taille 21	2.2003	0.0014	0.6231	3.7775	
	Taille 27	Taille 21	3.8935	0.0012	1.1527	6.6343	Taille 27	Taille 21	3.3655	0.0000	1.6089	5.1221	

Tableau 5. (A) Test post hoc de Tukey à 6 mois ; (B) Test post hoc de Tukey à 12 mois

IV.2 Cas de SVD

A la fin de notre suivi, **7 cas de SVD** répondant aux critères de type 3 (0,9%) et **7 cas de SVD** répondant aux critères de type 2 (0,9%) de la définition VARC 3, ont été recensés. Parmi les SVD type 3, 4 patients ont été réopérés avec mise en place d'une nouvelle bioprothèse aortique. 2 ont bénéficié d'un TAVI valve-in-valve et 1 est en attente de prise en charge.

Les bioprothèses détériorées et explantées ont pu être étudiées macroscopiquement et microscopiquement pour mieux comprendre le mécanisme de cette mauvaise évolution. Les images de cette thèse représentent une valve explantée chez une patiente à 18 mois de l'implantation initiale (explantation précoce). On observait macroscopiquement une bioprothèse massivement calcifiée sur les 3 feuillets valvulaire limitant l'ouverture de celle-ci. Les rayons X démontraient également une atteinte massive de cette valve (**figure 20**)

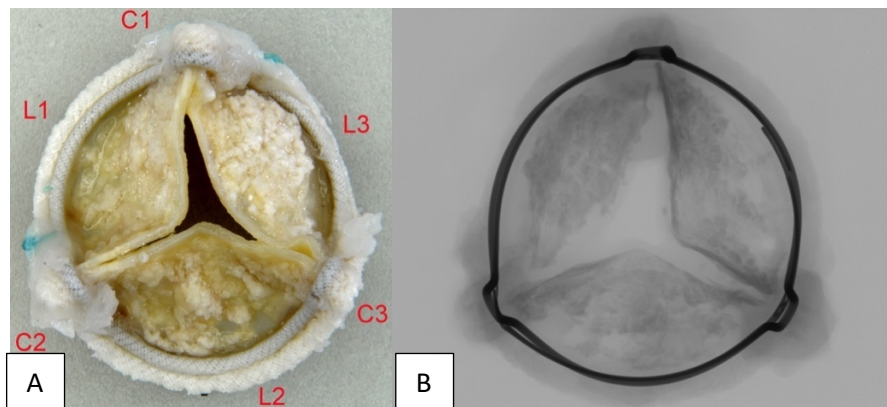


Figure 20. Macroscopie : photo (A) et radiographie (B) d'une bioprothèse dégradée explantée

Microscopiquement on observe par différentes colorations (Von Kossa et hématoxyline/éosine) une désintégration des fibres de collagènes et un envahissement des feuillets par des calcifications (**figure 21**). Une infiltration lymphocytaire est objectivée en immunofluorescence montrant une véritable réaction immunitaire contre les feuillets valvulaires (**figure 22**). Pour finir une coloration par le pentachrome de Movat nous montrait une séparation du collagène par différents types de fibres comprenant thrombus, calcification et fluide cellulaire (**figure 23**).

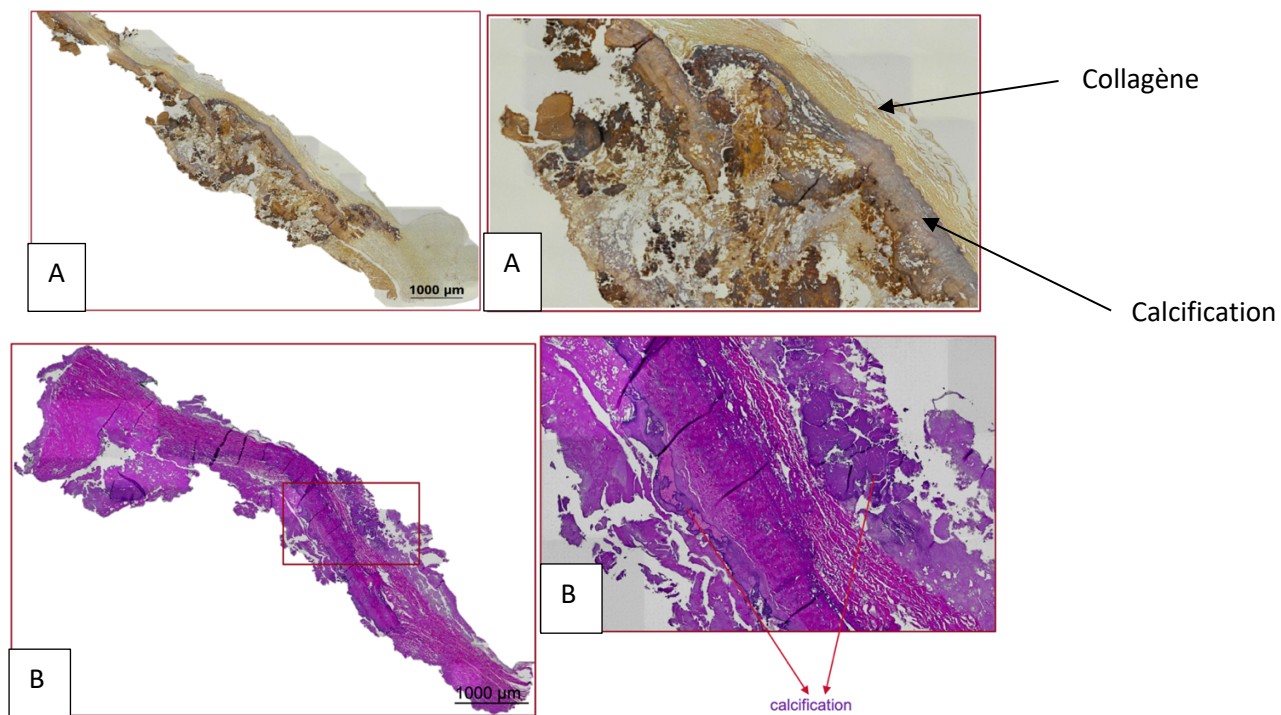


Figure 21. (A) Différentes colorations microscopiques. Von kossa ; (B) Hématoxyline et éosine

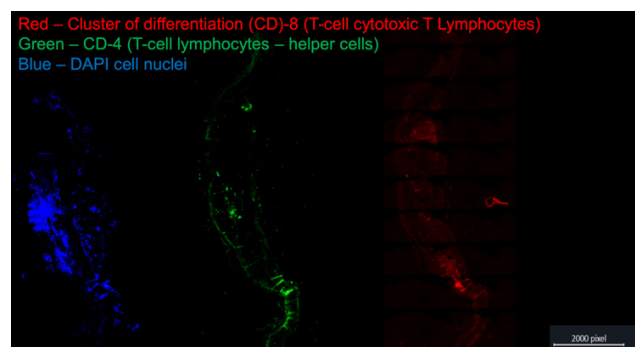


Figure 22. Coupe histologique avec immunofluorescence cellulaire

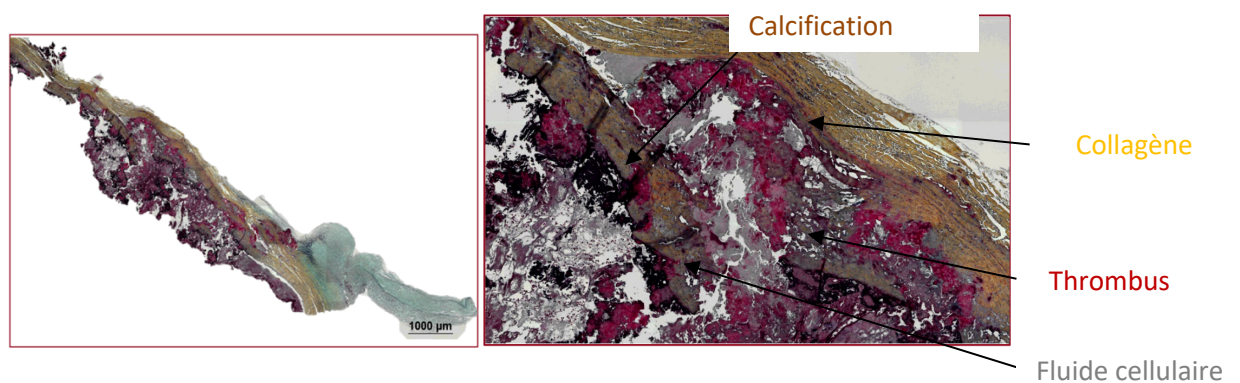


Figure 23. Coupe histologique colorée par le pentachrome de Movat

IV.3 Cas de HALT

Dans notre cohorte, nous avons recensé **9 cas de thrombose infra-clinique** de bioprothèse (1,16%). La confirmation du diagnostic était scanographique. Toutes ont été prises en charge de manière médicale avec une anticoagulation curative par Anti Vitamine K (**figure 24**). Les différents cas sont détaillés dans le **tableau 6** ci-dessous.

Patient	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4
Age (année)	57	49	52	50
Sexe	Masculin	Feminin	Feminin	Féminin
Diamètre prothétique (mm)	25	23	21	21
Délai entre HALT et opération	2 ans	3 ans	2 ans	2 ans
Anticoagulation de sortie	Aucune	Kardegic	Kardegic	Kardegic
Anticoagulation au diagnostic	AVK	AVK + Kardegic	AVK + Kardegic	AVK + Kardegic
Facteurs de risque thrombo-embolique	Obésité (IMC : 31)	Aucun	Tabac Obésité (IMC : 41)	Tabac
FEVG pré-opératoire	64	50	60	74
Gradient moyen de sortie (mmHg)	12	11	12	5
Gradient moyen au diagnostic (mmHg)	31	28	24	27
Gradient moyen après traitement (mmHg)	24	35 (SVD)	23	23

Tableau 6. Description des cas de thrombose infra clinique (1/2)

Patient	Patient 5	Patient 6	Patient 7	Patient 8	Patient 9
Age (année)	53	55	54	56	53 ans
Sexe	Masculin	Feminin	Masculin	Féminin	Féminin
Diamètre prothétique (mm)	25	23	27	21	25
Délai entre HALT et opération	1 an	1 an	6 mois	6 mois	2 ans
Anticoagulation de sortie	Kardegic	Kardegic	Kardegic	Eliquis	Kardegic
Anticoagulation au diagnostic	AVK + Kardegic	AVK + Kardegic	AVK + Kardegic	AVK	AVK + Kardegic
Facteurs de risque thrombo-embolique	Aucun	Obésité (IMC 45)	Tabac	Fibrillation atriale	Aucun
FEVG pré-opératoire	55	70	50	50	65
Gradient moyen de sortie (mmHg)	8	10	8	10	6
Gradient moyen au diagnostic (mmHg)	17	36	18	19	17
Gradient moyen après traitement (mmHg)	16	26	12	35 (SVD)	15

Tableau 6. Description des cas de thromboses infra clinique (2/2)

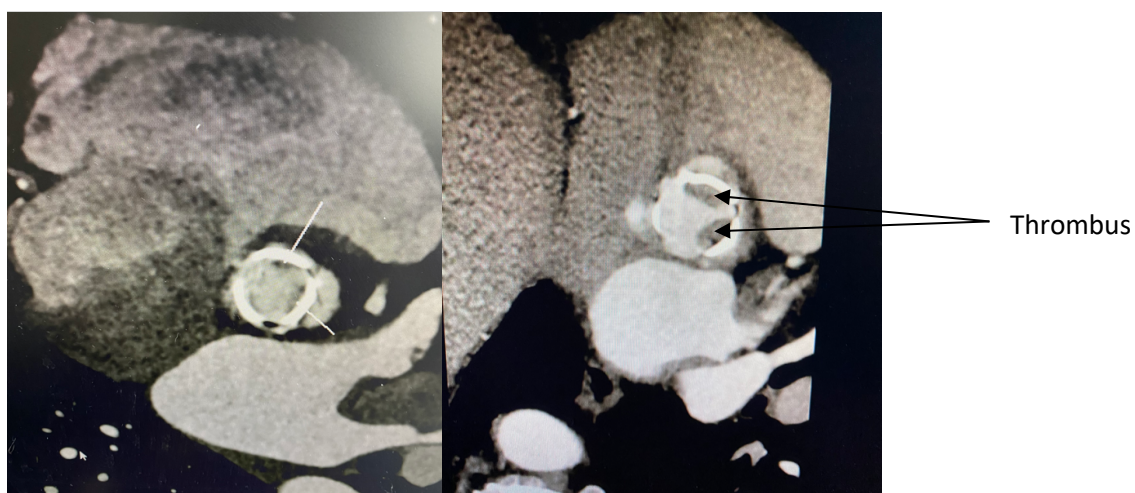


Figure 24. Images de scanner objectivant une thrombose partielle de bioprothèse aortique

DISCUSSION

Dans notre étude, les résultats hémodynamiques de la valve Edwards Inspiris Resilia sont globalement satisfaisants avec une moyenne des gradients à 3 ans de 13,3mmHg et des données péri-opératoires conformes aux attentes d'une bioprothèse aortique. Cependant, il est à noter qu'à 3 ans de suivi 7 cas de SVD sévère ainsi que 9 thromboses infracliniques ont été observés ce qui traduit un risque de complication précoces faible mais non nul. L'âge ayant été décrit comme facteur de risque de SVD précoce [23], la moyenne d'âge des patients de notre cohorte à l'implantation était de 60 ans ce qui pourrait favoriser la survenue de SVD précoces.

Il existe, aujourd'hui sur le marché, plusieurs bioprothèses aortiques disponibles ce pourquoi il est impératif de connaître leurs différences. La durabilité d'une bioprothèse dans le temps résulte de plusieurs facteurs en commençant par son design qui conditionne sa résistance aux contraintes hémodynamiques. En effet le design diffère dans les différentes prothèses, celles-ci peuvent être, comme précédemment décrites, stentées ou non, avec armature ou sans, avec un profil supra ou intra annulaire. Les bioprothèses se démarquent également par le type de tissu utilisé pour confectionner la valve qui peut être d'origine porcine ou bovine, deux tissus qui ont montré pour le moment des performances équivalentes [24]. Le traitement, la fixation des tissus ainsi que le mode de conservation de la valve avant implantation peut également varier en fonction des différentes bioprothèses.

En plus des caractéristiques de la bioprothèse, plusieurs facteurs extérieurs interviennent dans la durabilité valvulaire. En effet un âge avancé favorisera la dégénérescence valvulaire, tout comme une insuffisance rénale, une réponse immunologique plus élevée, ainsi que des facteurs de stress mécanique avec une dégradation plus rapide en position mitrale qu'en position aortique [23,25,26].

La bioprothèse Edwards resilia inspiris possède un design et un substrat péricardique déjà décrit auparavant notamment dans les bioprothèses PERIMOUNT et MAGNA-EASE. Sa particularité principale réside dans le traitement de préservation de l'intégrité des feuillets valvulaire prothétique qui incorpore deux nouvelles caractéristiques permettant d'éliminer les aldéhydes libres.

Les données pré-cliniques disponibles soulignent de bons résultats précoces mais il est à rappeler comme dit précédemment que ceux-ci sont limités et critiquables.

Dans l'histoire des bioprothèses, plusieurs modèles qui avaient une excellente hémodynamique avec des modèles prometteurs ont finalement montré de mauvais résultats en termes de durabilité. Parmi ces bioprothèses, bon nombre ont été abandonnées au cours du temps.

La bioprothèse **Ionescu-Shiley**, tissu bovin qui voit le jour dans les années 70-80, a montré un nombre élevé de dégradation précoce à type de rupture de feuillet ainsi qu'un taux de ré-opération à 10ans a plus de 43% [27].

La prothèse **Mitroflow** (Groupe Sorin) est composée d'une seule pièce de péricarde bovin entourant un support flexible, celle-ci voit le jour en 2006 (**figure25**). Malgré cette structure innovante, des données rapportent une détérioration accélérée au-delà des cinq premières années, d'autant plus que la prothèse est petite (incidence de dégénérescence valvulaire aux alentours de 12,5 % à 9 ans concernant la prothèse de taille 19 mm) [28,29]. Elle n'est plus commercialisée en France.

La prothèse **Trifecta** (du groupe Abbott) est aussi composée d'une seule pièce de péricarde bovin extérieurement montée sur un stent en titane. Malgré de bons résultats à six ans, des données récentes rapportent un taux élevé de détérioration comparé aux autres bioprothèses, en particulier chez les jeunes patients [30].

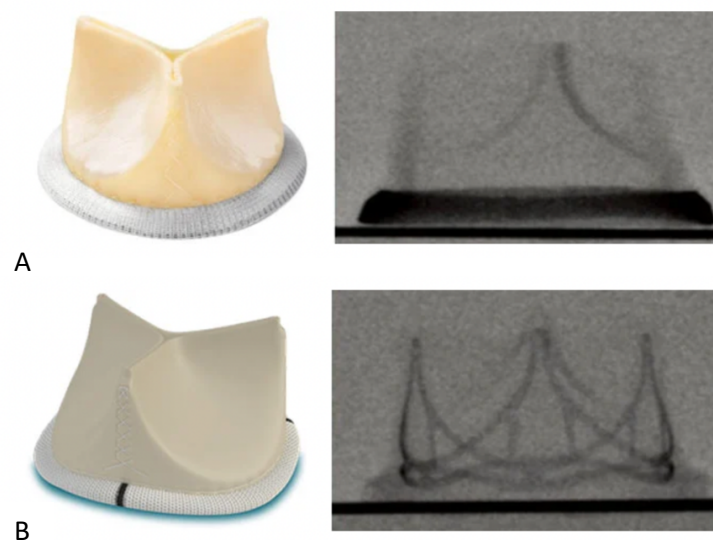


Figure 25. Différentes bioprothèses
A. Mitroflow ; B. Trifecta

Dans l'évolution continue de nos pratiques, il est à souligner l'importance de la nouvelle classification des SVD qui prend aujourd'hui en compte non seulement les SVD sévères (type 3) mais aussi les SVD modérées (type 2) et permet de détecter précocement les problèmes au cours du suivi post opératoire.

Du fait de ce suivi plus exhaustif découle une augmentation du diagnostic des thromboses de valve, notamment infracliniques, alors largement sous estimées et mieux connues depuis l'avènement du TAVI et des angioscanners presque systématiques.

Récemment on retrouve dans certaines études une incidence des thromboses infracliniques qui s'élève autour de 4% pour les bioprothèses chirurgicales contre 13 % pour les TAVI du fait de l'écoulement plus turbulent lié à la persistance de la valve native [31].

La présence de ces thromboses infra cliniques interroge sur le développement d'une SVD à bas bruit ainsi que sur le lien entre ces deux phénomènes qui paraît probable mais qui n'est pas encore établi.

Pour prévenir ces risques thrombotiques il est utilisé dans nos protocoles et selon les recommandations ESC2021 une anti-agrégation plaquettaire ou une anticoagulation par AVK pendant les 3 premiers mois post opératoire selon le risque thrombogène du patient.

Finalement le caractère prospectif de notre étude nous permettra de poursuivre le suivi et l'évaluation des résultats hémodynamiques de cette valve qui seront à comparer avec d'autres valves mises sur le marché avec notamment la bioprothèse Edwards Perimount Magne-Ease utilisée dans notre service. En effet la bioprothèse Magna-Ease comporte globalement le même design que l'Inspiris Resilia mais possède un traitement anti-calcification différent. Récemment, l'étude de S.Kermen et al [32] publiée en 2022 montrait sur 338 patients une survie sans ré-intervention de 99,6% et 88,8% respectivement à 5 et 10 ans ainsi qu'une survie sans SVD type 3 de 99,6 et 88,3% à 5 et 10 ans. Avant 3 ans, aucune SVD type 3 et aucune ré-intervention n'était rapportée. Nous pouvons également comparer ces résultats à notre série de bio-prothèses Edwards Perimount standard [33] qui possède un profil intra-annulaire avec laquelle aucune ré-intervention pour SVD précoce n'a été réalisée avant 3 ans et pour laquelle la survie dans SVD de type 3 à 15 et 20 ans était respectivement à 78,6% +/- 2,2% et 48,5% +/- 4,6%.

Enfin la comparaison directe entre ces données paraît difficile sur le plan méthodologique car celles-ci ne sont pas des études randomisées mais bien plusieurs séries de la même équipe avec les mêmes critères de sélection et de suivi.

Pour finir, les résultats hémodynamiques des études à grandes échelles concernant les valves Inspiris (INDURE, IMPACT et RESILIENCE) sont très attendus mais plusieurs études voient récemment le jour comme une récente étude japonaise publiée en 2022 [34] qui regroupait 39 patients avec des paramètres hémodynamiques à 2 ans jugés satisfaisants avec une moyenne des gradients moyens transaortiques à 2 ans de 11,2mmHg sans réintervention pour SVD précoce. Dernièrement une dernière étude italienne [35] publiée en 2023 comparait les performances hémodynamiques des bioprothèses Inspiris et Perimount Magna ease à 3 ans de suivi avec respectivement 192 et 238 patients dans leur cohorte. Les résultats ne montraient pas de différence significative avec des gradients transvalvulaires aortiques moyens respectivement autour de 12,2mmHg et 12,8mmHg et notamment aucune ré-intervention pour SVD à 3 ans dans les deux groupes.

Comme décrit précédemment, la durabilité à long terme d'une bioprothèse n'est pas garanti par de très bons résultats hémodynamiques à court terme ce pourquoi ces études doivent être poursuivies et le suivi des patients, notamment des plus jeunes, doit être rigoureux pour dépister ces dégradations valvulaires.

CONCLUSION

Le taux de complication à type de SVD 3 et thrombose infra clinique est faible mais non nul contrairement aux attentes. Un suivi échographique régulier est nécessaire d'autant plus chez le sujet jeune. Le taux de thrombose infra-clinique doit faire discuter l'utilisation d'anticoagulant notamment pendant les 3 premiers mois post opératoire. Une évaluation rigoureuse reste à poursuivre.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Données de l'organisation mondiale de la santé – Année 2017 : www.who.int
- [2] G. W. Eveborn, H. Schirmer, G. Heggelund, P. Lunde, and K. Rasmussen, "The evolving epidemiology of valvular aortic stenosis. The Tromsø Study," *Heart*, vol. 99, no. 6,
- [3] S. Peters MD , John P. Duggan MD D. Trachiotis MD, Jared L. Antevil MD , Gregory "Epidemiology of Valvular Heart Disease"
- [4] Helmut Baumgartner et al. Recommendations on the echocardiographic assessment of aortic valve stenosis: a focused update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography
- [5] H. Mouaad et al , « l'évaluation échocardiographique de la morphologie valvulaire et du mécanisme de l'IA contribue au diagnostic étiologique et conditionne donc la prise en charge ultérieure »
- [6] O. Cm et al., "Prospective study of asymptomatic valvular aortic stenosis. Clinical, echocardiographic, and exercise predictors of outcome," *Circulation*, vol. 95, no. 9, May 1997, doi: 10.1161/01.cir.95.9.2262
- [7] A. Vahanian et al., "2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease," *Eur. Heart J.*, Aug. 2021, doi: 10.1093/eurheartj/ehab395.
- [8] N. M. Korteland et al., "Mechanical aortic valve replacement in non-elderly adults: meta-analysis and microsimulation," *Eur. Heart J.*, vol. 38, no. 45, pp. 3370–3377, Dec. 2017, doi: 10.1093/eurheartj/ehx199.
- [9] M. Ruel et al., "Late incidence and determinants of reoperation in patients with prosthetic heart valves," *Eur. J. Cardio-Thorac. Surg. Off. J. Eur. Assoc. Cardio-Thorac. Surg.*, vol. 25, no. 3, pp. 364–370, Mar. 2004, doi: 10.1016/j.ejcts.2003.12.013.
- [10] T. Senage et al., "The role of antibody responses against glycans in bioprosthetic heart valve calcification and deterioration," *Nat. Med.*, vol. 28, no. 2, pp. 283–294, Feb. 2022, doi: 10.1038/s41591-022-01682-w.
- [11] V. Mannacio et al., "Severe prosthesis-patient mismatch after aortic valve replacement for aortic stenosis: Analysis of risk factors for early and long-term mortality," *J. Cardiol.*, vol. 69, no. 1, pp. 333–339, 2017, doi: 10.1016/j.jjcc.2016.07.003.
- [12] B. M. Swinkels, B. A. de Mol, J. C. Kelder, F. E. Vermeulen, and J. M. ten Berg, "Prosthesis-Patient Mismatch After Aortic Valve Replacement: Effect on Long-Term Survival," *Ann. Thorac. Surg.*, vol. 101, no. 4, pp. 1388–1394, Apr. 2016, doi: 10.1016/j.athoracsur.2016.01.048.
- [13] T. Chakravarty et al. "Subclinical leaflet thrombosis in surgical and transcatheter bioprosthetic aortic valves: an observational study"
- [14] P. Blanke et al. "Bioprosthetic Aortic Valve Leaflet Thickening in the Evolut Low Risk Sub-Study"
- [15] E. Martin et al., "Clinical Outcomes Following the Ross Procedure in Adults: A 25- Year Longitudinal Study," *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 70, no. 15, pp. 1890–1899, Oct. 2017, doi: 10.1016/j.jacc.2017.08.030.
- [16] K. J. Um et al., "Hemodynamic outcomes of the Ross procedure versus other aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis," *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*, vol. 59, no. 3, pp. 462–470, Jun. 2018, doi: 10.23736/S0021-9509.18.10255-2.
- [17] S. Ozaki, I. Kawase, H. Yamashita, S. Uchida, M. Takatoh, and N. Kiyohara, "Midterm outcomes after aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium," *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, vol. 155, no. 6, pp. 2379–2387, 2018, doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.01.087.

- [18] W.D Toff et al Effect of Transcatheter Aortic Valve Implantation vs Surgical Aortic Valve Replacement on All-Cause Mortality in Patients With Aortic Stenosis: A Randomized Clinical Trial
- [19] K M KIM. Role of glutaraldehyde in calcification of porcine aortic valve fibroblasts
- [20] W. Flameng, H. Herman's, E. Verbeken, and B. Meuris, "A randomized assessment of an advanced tissue preservation technology in the juvenile sheep model," *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, vol. 149, no. 1, pp. 340–345, Jan. 2015, doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.09.062.
- [21] Bavaria JE, Griffith B, Heimansohn DA, et al. Five-year Outcomes of the COMMENCE Trial Investigating Aortic Valve Replacement with RESILIA Tissue. *Ann Thorac Surg* 2022; doi: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2021.12.058>.
- [22] Andrea Gazova et al. Predictive value of CHA₂DS₂-VASc scores regarding the risk of stroke and all-cause mortality in patients with atrial fibrillation (CONSORT compliant)
- [23] Christian Nitsche et al Determinants of Bioprosthetic Aortic Valve Degeneration JACC <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2019.01.027>
- [24] Sarah Yousef et al. Outcomes of bovine versus porcine surgical aortic valve replacement DOI: 10.1111/jocs.17100
- [25]. Alexander E Kostyuin et al Degeneration of Bioprosthetic Heart Valves: Update 2020
- [26] Gallo I, Ruiz B, Duran CM. Five-to eight-year follow-up of patients with the Hancock cardiac bioprosthesis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983 ; 86 : 897-902.
- [27] RG Masters et al. Long-term experience with the Ionescu-Shiley pericardial valve
- [28] Issa IF et al. Structural valve deterioration in the Mitroflow biological heart valve prosthesis. *Eur J Cardio-thoracic Surg* 2018;53(1):136–42.
- [29] Senage T et al. Early structural valve deterioration of mitroflow aortic biosprothesis : mode, incidence and impact on outcome in a large cohort of patients *Circulation* 2014 ; 130:2012-20
- [30] Fukuhara S, Shiomi S, Yang B, et al. Early Structural Valve Degeneration of Trifecta Bioprosthesis. *Ann Thorac Surg* [Internet] 2020;109(3):720–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.06.032>
- [31] Rishi Puri MBBS et al. Bioprosthetic valve thrombosis JACC
- [32] S.Kermen et al Durability of a bovine pericardial aortic bioprosthesis based on Valve Academic Research Consortium-3 echocardiographic criteria 2022 May 29;11:72-80.doi:10.1016/j.xjon.2022.05.008. eCollection 2022 Sep.
- [33] T.Bourguignon et al. Very long-term outcomes of the Carpentier-Edwards Perimount valve in aortic position
- [34] N. Fukunaga et al., "Hemodynamic performance of INSPIRIS RESILIA aortic bioprosthesis for severe aortic stenosis: 2-year follow-up in Japanese cohort," *J. Artif. Organs Off. J. Jpn. Soc. Artif. Organs*, Feb. 2022, doi: 10.1007/s10047-022-01316-5.
- [35] A.Francica et al. Perimount MAGNA Ease vs. INSPIRIS Resilia Valve: A PS-Matched Analysis of the Hemodynamic Performances in Patients below 70 Years of Age

TABLEAUX

Tableau 1. Caractéristiques préopératoires des patients

		Nombre de patient
Moyenne d'âge		60 ans [20-90]
Comorbidités	Obésité	242 (61%)
	HTA	235 (59,5%)
	Tabagisme	276 (35,5%)
	Dyslipidémie	209 (26,9%)
	AOMI	67 (8,6%)
	IRC (CI < 60)	179 (23,1%)
PEC	Programmé	696 (89,9%)
	Urgent	78 (10,1%)
Données échographiques	FEVG (moy)	58 %
	Gmoy	46,2 mmhg
	Bicuspidie	347 (44,8%)
Coronaropathie		136 (17,6%)
Redux		66 (8,5%)
Euroscore II		2,9 %

HTA : hypertension artérielle ; AOMI : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs ; IRC : Insuffisant rénal chronique ; ACFA : Arythmie complète par fibrillation atriale ; PEC : Prise en charge ; FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche ; Gmoy : Gradient moyen

Tableau 2. Données per-opératoires

Geste associé	Nombre de patient
RVA Isolé	346 (44,8%)
Aorte associée	200 (25,9%)
Coronaires	135 (17,5%)
Autres (mitrale, tricuspide, ACFA)	90 (11,6%)

RVA : Remplacement valvulaire aortique ; ACFA : Arythmie complète par fibrillation atriale

Tableau 3. Répartition des tailles de bioprothèses implantées

19	21	23	25	27	29
23 (2,9%)	126 (16,3%)	233 (30%)	230 (29,7%)	101 (13%)	61 (7,8%)

Tableau 4. Données post opératoire

Variable	Nombre de patient
Mortalité post-opératoire (<30j)	16 (2%)
Transfusion	130 (16,7%)
Durée moyenne d'hospitalisation (j)	11 (4-90)
Médiastinites	12 (1,5%)
Reprise toute cause	81(10%)
Gmoy sortie (mmHg)	10,1 (+/-2,2)

Tableau 5. (A) Test post hoc de Tukey à 6 mois ; (B) Test post hoc de Tukey à 12 mois

A	Groupe 1	Groupe 2	Diffé- rence moyenne	p-ajustée	Limite inférieure	Limite supé- rieure	Groupe 1	Groupe 2	Diffé- rence moyenne	p-ajustée	Limite inférieure	Limite supé- rieure	B
	Taille 19	Taille 23	-1.3309	0.7979	-4.6094	1.9476	Taille 19	Taille 23	0.3935	0.9959	-2.5042	3.2912	
	Taille 19	Taille 25	-2.3354	0.3602	-5.8486	1.1778	Taille 19	Taille 25	-0.6849	0.971	-3.6907	2.3209	
	Taille 19	Taille 27	-2.7729	0.2525	-6.5186	0.9729	Taille 19	Taille 27	-1.85	0.4764	-4.9537	1.2537	
	Taille 19	Taille 21	1.1206	0.9059	-2.4016	4.6429	Taille 19	Taille 21	1.5154	0.6084	-1.3893	4.4202	
	Taille 23	Taille 25	-1.0045	0.6583	-3.0456	1.0366	Taille 23	Taille 25	-1.0783	0.3245	-2.6426	0.4859	
	Taille 23	Taille 27	-1.4419	0.4744	-3.8615	0.9776	Taille 23	Taille 27	-2.2435	0.0043	-3.9885	-0.4985	
	Taille 23	Taille 21	2.4516	0.0105	0.3949	4.5083	Taille 23	Taille 21	1.122	0.1598	-0.2379	2.4818	
	Taille 25	Taille 27	-0.4374	0.9921	-3.1665	2.2917	Taille 25	Taille 27	-1.1651	0.4573	-3.0843	0.754	
	Taille 25	Taille 21	3.456	0.0010	1.0428	5.8693	Taille 25	Taille 21	2.2003	0.0014	0.6231	3.7775	
	Taille 27	Taille 21	3.8935	0.0012	1.1527	6.6343	Taille 27	Taille 21	3.3655	0.0000	1.6089	5.1221	

Tableau 6. Description des cas de thrombose infra clinique

Patient	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4
Age (année)	57	49	52	50
Sexe	Masculin	Feminin	Feminin	Féminin
Diamètre prothétique (mm)	25	23	21	21
Délai entre HALT et opération	2 ans	3 ans	2 ans	2 ans
Anticoagulation de sortie	Aucune	Kardegic	Kardegic	Kardegic
Anticoagulation au diagnostic	AVK	AVK + Kardegic	AVK + Kardegic	AVK + Kardegic
Facteurs de risque thrombo-embolique	Obésité (IMC : 31)	Aucun	Tabac Obésité (IMC : 41)	Tabac
FEVG pré-opératoire	64	50	60	74
Gradient moyen de sortie (mmHg)	12	11	12	5
Gradient moyen au diagnostic (mmHg)	31	28	24	27
Gradient moyen après traitement (mmHg)	24	35 (SVD)	23	23

Patient	Patient 5	Patient 6	Patient 7	Patient 8	Patient 9
Age (année)	53	55	54	56	53 ans
Sexe	Masculin	Feminin	Masculin	Féminin	Féminin
Diamètre prothétique (mm)	25	23	27	21	25
Délai entre HALT et opération	1 an	1 an	6 mois	6 mois	2 ans
Anticoagulation de sortie	Kardegic	Kardegic	Kardegic	Eliquis	Kardegic
Anticoagulation au diagnostic	AVK + Kardegic	AVK + Kardegic	AVK + Kardegic	AVK	AVK + Kardegic
Facteurs de risque thrombo-embolique	Aucun	Obésité (IMC 45)	Tabac	Fibrillation atriale	Aucun
FEVG pré-opératoire	55	70	50	50	65
Gradient moyen de sortie (mmHg)	8	10	8	10	6
Gradient moyen au diagnostic (mmHg)	17	36	18	19	17
Gradient moyen après traitement (mmHg)	16	26	12	35 (SVD)	15

FIGURE

Figure 1. Schéma des différentes étiologies de RA

Figure 2. Classification de Carpentier des insuffisances aortiques

Figure 3. Valeurs seuils des paramètres quantitatifs obtenus par la méthode de PISA

Figure 4. Choix de la prothèse selon l'âge du patient

Figure 5. Prothèse valvulaire mécanique carbomedics

Figure 6. Différents types de bioprothèses

Figure 7. Recommandations EACTS 2021 RA

Figure 8. Recommandations EACTS 2021 : IA

Figure 9. Arbre thérapeutique de l'insuffisance aortique

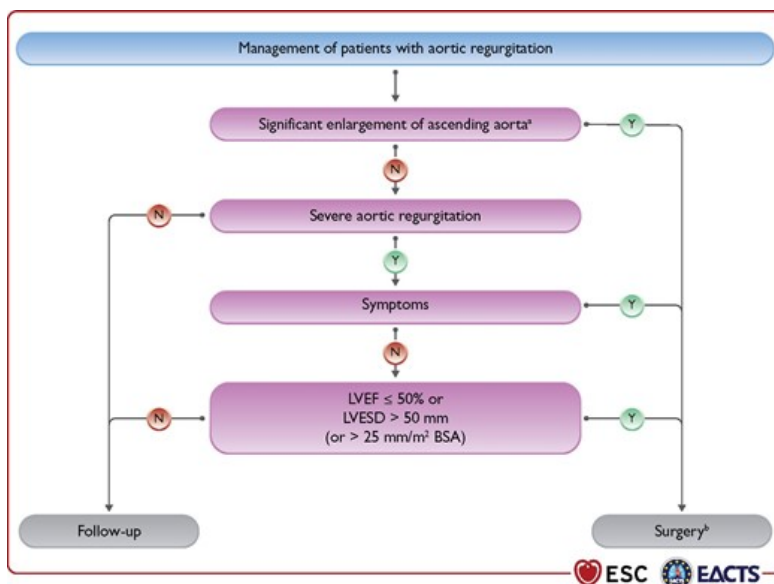


Figure 10. Étapes d'un RVA

Figure 11. Procédure de Ross

Figure 12. Procédure d'Ozaki

Figure 13. Mise en place d'un TAVI (VALVE SAPIENS 3)

Figure 14. Comparaison des gradients moyens transvalvulaires aortiques et du taux de calcium d'après l'étude préclinique Flameng et al. (2015)

Figure 15. Evolution des gradients moyens selon les différentes tailles de valve RESILIA d'après l'étude Commence, Bavaria et al.

Figure 16. Valve aortique inspiris RESILIA (Edwards lifesciences)

Figure 17a/b/c. Fonction de survie cumulée par analyse de Kaplan Meier

Figure 18. Évolution des gradients moyens transprothétiques aortiques

Figure 19. Évolution des gradients moyens transvalvulaires aortiques selon le diamètre prothétique

Figure 20. Macroscopie : photo (A) et radiographie (B) d'une bioprothèse dégradée explantée

Figure 21. (A) Différentes colorations microscopiques. Von kossa ; (B) Hématoxyline et éosine

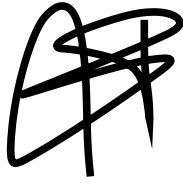
Figure 22. Coupe histologique avec immunofluorescence cellulaire

Figure 23. Coupe histologique colorée par le pentachrome de Movat

Figure 24. Images de scanner objectivant une thrombose partielle de bioprothèse aortique

Figure 25. Différentes bioprothèses

Vu, le Directeur de Thèse

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a vertical stroke.

Pr Bourguignon

Vu, le Doyen
De la Faculté de Médecine de Tours
Tours, le

RESUME

Introduction et objectifs. La bioprothèse aortique Inspiris (Edwards) est mise sur le marché depuis 2017. L'objectif de cette étude était d'évaluer les résultats cliniques et échographiques à court terme d'une série de patients implantés d'une bioprothèse Inspiris aux CHRU de Tours et de Nantes.

Méthodes. Ont été inclus dans cette étude bi-centrique prospective tous les patients ayant reçu une bioprothèse Inspiris entre juin 2017 et décembre 2023 dans les CHRU de Tours et de Nantes. Le critère de jugement principal était un facteur composite incluant tous les événements liés à la prothèse : décès, réintervention, endocardite, thrombose, SVD, événement thromboembolique.

Résultats. 771 patients ont été inclus dans cette étude. L'âge moyen était de 60 ans et 65% étaient de sexe masculin. 55% des patients ont subi une chirurgie combinée. La durée moyenne de suivi était de 36 mois.

Les survies actuarielle à 3 ans sans SVD de type 3, thrombose infra-clinique de prothèse et survie globale étaient respectivement de 98,3% (+/-0,4%), 98,3%(+/-0,3%), 94,1%(+/-0,3%) 26 patients (3,4%) ont présenté l'un des événements du critère composite, incluant 7 SVD de type 3, 9 cas de thromboses infra-clinique, et 10 endocardites. Les résultats des performances hémodynamiques globales étaient évalués par la moyenne des gradients moyens trans-aortique égal à 11,2 mmHg et 12,4 mmHg respectivement à 1 an et 3 ans.

Conclusion. Le taux de complication à type de SVD 3 et thrombose infra clinique est faible mais non nul contrairement aux attentes. Un suivi échographique régulier est nécessaire d'autant plus chez le sujet jeune. Le taux de thrombose infra-clinique doit faire discuter l'utilisation d'anticoagulant notamment pendant les 3 premiers mois post opératoire. Une évaluation rigoureuse reste à poursuivre.

Aupart Arthur.

60 pages – 6 tableaux – 25 figures

Résumé :

Introduction et objectifs. La bioprothèse aortique Inspiris (Edwards) est mise sur le marché depuis 2017. L'objectif de cette étude était d'évaluer les résultats cliniques et échographiques à court terme d'une série de patients implantés d'une bioprothèse Inspiris aux CHRU de Tours et de Nantes.

Méthodes. Ont été inclus dans cette étude bi-centrique prospective tous les patients ayant reçu une bioprothèse Inspiris entre juin 2017 et décembre 2023 dans les CHRU de Tours et de Nantes. Le critère de jugement principal était un facteur composite incluant tous les événements liés à la prothèse : décès, réintervention, endocardite, thrombose, SVD, événement thromboembolique.

Résultats. 771 patients ont été inclus dans cette étude. L'âge moyen était de 60 ans et 65% étaient de sexe masculin. 5% des patients ont subi une chirurgie combinée. La durée moyenne de suivi était de 36 mois. Les survies actuarielle à 3ans sans SVD de type 3, thrombose infra-clinique de prothèse et survie globale étaient respectivement de 98,3% (+/-0,4%), 98,3%(+/-0,3%), 94,1%(+/-0,3%) 26 patients (3,4%) ont présenté l'un des événements du critère composite, incluant 7SVD de type 3, 9 cas de thromboses infra-clinique, et 10 endocardites. Les résultats des performances hémodynamiques globales étaient évalués par la moyenne des gradients moyens trans-aortique égal à 1,2 mmHg et 12,4 mmHg respectivement à 1an et 3ans.

Conclusion. Le taux de complication à type de SVD 3 et thrombose infra clinique est faible mais non nul contrairement aux attentes. Un suivi échographique régulier est nécessaire d'autant plus chez le sujet jeune. Le taux de thrombose infra-clinique doit faire discuter l'utilisation d'anticoagulant notamment pendant les 3 premiers mois post opératoire. Une évaluation rigoureuse reste à poursuivre.

Mots clés : Rétrécissement valvulaire aortique, Remplacement valvulaire aortique, Bioprothèse inspiris

Jury :

Président du Jury : Professeur Anne BERNARD

Membres du Jury :
 Professeur Thomas SENAGE
 Docteur Vincent ZIZA

Directeur de thèse : Professeur Thierry BOURGUIGNON

Date de soutenance : 17 septembre 2024