



**HAL**  
open science

# Stimulo-dépendance au long cours dans les suites d'un remplacement valvulaire aortique percutané (TAVI)

Nicolas Dognin

► **To cite this version:**

Nicolas Dognin. Stimulo-dépendance au long cours dans les suites d'un remplacement valvulaire aortique percutané (TAVI). Sciences du Vivant [q-bio]. 2017. dumas-01883413

**HAL Id: dumas-01883413**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01883413v1>**

Submitted on 28 Sep 2018

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

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



**Stimulo-dépendance au long cours dans les suites d'un remplacement  
valvulaire aortique percutané (TAVI).**

## **T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE**

**Le 16 Octobre 2017**

**Par Monsieur Nicolas DOGNIN**

**Né le 27 juin 1989 à Marseille (13)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de CARDIOLOGIE ET MALADIES VASCULAIRES

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur DEHARO Jean-Claude</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur FRANCESCHI Frédéric</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur CUISSET Thomas</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) GRISOLI Dominique</b>	<b>Assesseur</b>





**Stimulo-dépendance au long cours dans les suites d'un remplacement  
valvulaire aortique percutané (TAVI).**

## **T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE**

**Le 16 Octobre 2017**

**Par Monsieur Nicolas DOGNIN**

**Né le 27 juin 1989 à Marseille (13)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de CARDIOLOGIE ET MALADIES VASCULAIRES

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur DEHARO Jean-Claude</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur FRANCESCHI Frédéric</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur CUISSET Thomas</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) GRISOLI Dominique</b>	<b>Assesseur</b>

# AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

**Président** : Yvon BERLAND

## FACULTE DE MEDECINE

**Doyen** : Georges LEONETTI

**Vice-Doyen aux Affaires Générales** : Patrick DESSI  
**Vice-Doyen aux Professions Paramédicales** : Philippe BERBIS

**Asseseurs** :

- \* aux Etudes : Jean-Michel VITON
- \* à la Recherche : Jean-Louis MEGE
- \* aux Prospectives Hospitalo-Universitaires : Frédéric COLLART
- \* aux Enseignements Hospitaliers : Patrick VILLANI
- \* à l'Unité Mixte de Formation Continue en Santé : Fabrice BARLESI
- \* pour le Secteur Nord : Stéphane BERDAH
- \* aux centres hospitaliers non universitaire : Jean-Noël ARGENSON

**Chargés de mission** :

- \* 1<sup>er</sup> cycle : Jean-Marc DURAND et Marc BARTHET
- \* 2<sup>ème</sup> cycle : Marie-Aleth RICHARD
- \* 3<sup>ème</sup> cycle DES/DESC : Pierre-Edouard FOURNIER
- \* Licences-Masters-Doctorat : Pascal ADALIAN
- \* DU-DIU : Véronique VITTON
- \* Stages Hospitaliers : Franck THUNY
- \* Sciences Humaines et Sociales : Pierre LE COZ
- \* Préparation à l'ECN : Aurélie DAUMAS
- \* Démographie Médicale et Filiarisation : Roland SAMBUC
- \* Relations Internationales : Philippe PAROLA
- \* Etudiants : Arthur ESQUER

**Responsable administratif** :

- \* Déborah ROCCHICCIOLI

**Chefs de service** :

- \* Communication : Laetitia DELOUIS
- \* Examens : Marie-Thérèse ZAMMIT
- \* Intérieur : Joëlle FAVREGA
- \* Maintenance : Philippe KOCK
- \* Scolarité : Christine GAUTHIER

### DOYENS HONORAIRES

M. Yvon BERLAND  
M. André ALI CHERIF  
M. Jean-François PELLISSIER

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	GALLAIS Hervé
	ALDIGHERI René		GAMERRE Marc
	ALLIEZ Bernard		GARCIN Michel
	AQUARON Robert		GARNIER Jean-Marc
	ARGEME Maxime		GAUTHIER André
	ASSADOURIAN Robert		GERARD Raymond
	AUTILLO-TOUATI Amapola		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BAILLE Yves		GIUDICELLI Roger
	BARDOT Jacques		GIUDICELLI Sébastien
	BARDOT André		GOUDARD Alain
	BERARD Pierre		GOUIN François
	BERGOIN Maurice		GRISOLI François
	BERNARD Dominique		GROULIER Pierre
	BERNARD Jean-Louis		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BERNARD Pierre-Marie		HASSOUN Jacques
	BERTRAND Edmond		HEIM Marc
	BISSET Jean-Pierre		HOUEL Jean
	BLANC Bernard		HUGUET Jean-François
	BLANC Jean-Louis		JAQUET Philippe
	BOLLINI Gérard		JAMMES Yves
	BONGRAND Pierre		JOUVE Paulette
	BONNEAU Henri		JUHAN Claude
	BONNOIT Jean		JUIN Pierre
	BORY Michel		KAPHAN Gérard
	BOURGEADE Augustin		KASBARIAN Michel
	BOUVENOT Gilles		KLEISBAUER Jean-Pierre
	BOUYALA Jean-Marie		LACHARD Jean
	BREMOND Georges		LAFFARGUE Pierre
	BRICOT René		LEVY Samuel
	BRUNET Christian		LOUCHET Edmond
	BUREAU Henri		LOUIS René
	CAMBOULIVES Jean		LUCIANI Jean-Marie
	CANNONI Maurice		MAGALON Guy
	CARTOUZOU Guy		MAGNAN Jacques
	CAU Pierre		MALLAN- MANCINI Josette
	CHAMLIAN Albert		MALMEJAC Claude
	CHARREL Michel		MATTEI Jean François
	CHOUX Maurice		MERCIER Claude
	CIANFARANI François		METGE Paul
	CLEMENT Robert		MICHOTÉY Georges
	COMBALBERT André		MILLET Yves
	CONTE-DEVOLX Bernard		MIRANDA François
	CORRIOL Jacques		MONFORT Gérard
	COULANGE Christian		MONGES André
	DALMAS Henri		MONGIN Maurice
	DE MICO Philippe		MONTIES Jean-Raoul
	DEVIN Robert		NAZARIAN Serge
	DEVRED Philippe		NICOLI René
	DJIANE Pierre		NOIRCLERC Michel
	DONNET Vincent		OLMER Michel
	DUCASSOU Jacques		OREHEK Jean
	DUFOUR Michel		PAPY Jean-Jacques
	DUMON Henri		PAULIN Raymond
	FARNARIER Georges		PELOUX Yves
	FAVRE Roger		PENAUD Antony

FIECHI Marius  
FIGARELLA Jacques  
FONTES Michel  
FRANCOIS Georges  
FUENTES Pierre  
GABRIEL Bernard  
GALINIER Louis  
MM POYEN Danièle  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RICHAUD Christian  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert  
ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SARLES Jean-Claude  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SERMENT Gérard  
SERRATRICE Georges  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène  
VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETTES Bernard  
VIGOUROUX Robert  
WEILLER Pierre-Jean

PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel

## PROFESSEURS HONORIS CAUSA

<b>1967</b> MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
<b>1974</b> MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
<b>1975</b> MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande- Bretagne)
<b>1976</b> MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
<b>1977</b> MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
<b>1978</b> M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
<b>1980</b> MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
<b>1981</b> MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
<b>1982</b> M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
<b>1985</b> MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
<b>1986</b> MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.)

T. MUNSAT (U.S.A.)  
LIANA BOLIS (Suisse)  
L.P. ROWLAND (U.S.A.)

**1987**

M. le Professeur P.J. DYCK (U.S.A.)

**1988**

MM. les  
Professeurs R. BERGUER (U.S.A.)  
W.K. ENGEL (U.S.A.)  
V. ASKANAS (U.S.A.)  
J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)  
A. DAVIGNON (Canada)  
A. BETTARELLO (Brésil)

**1989**

M. le Professeur P. MUSTACCHI (U.S.A.)

**1990**

MM. les  
Professeurs J.G. MC LEOD (Australie)  
J. PORTER (U.S.A.)

**1991**

MM. les  
Professeurs J. Edward MC DADE (U.S.A.)  
W. BURGDORFER (U.S.A.)

**1992**

MM. les  
Professeurs H.G. SCHWARZACHER (Autriche)  
D. CARSON (U.S.A.)  
T. YAMAMURO (Japon)

**1994**

MM. les  
Professeurs G. KARPATI (Canada)  
W.J. KOLFF (U.S.A.)

**1995**

MM. les  
Professeurs D. WALKER (U.S.A.)  
M. MULLER (Suisse)  
V. BONOMINI (Italie)

**1997**

MM. les  
Professeurs C. DINARELLO (U.S.A.)  
D. STULBERG (U.S.A.)  
A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)  
P.I. BRANEMARK (Suède)

**1998**

MM. les  
Professeurs O. JARDETSKY (U.S.A.)

<b>1999</b>	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne) D. COLLEN (Belgique) S. DIMAURO (U. S. A.)
<b>2000</b>	
MM. les Professeurs	D. SPIEGEL (U. S. A.) C. R. CONTI (U.S.A.)
<b>2001</b>	
MM. les Professeurs	P-B. BENNET (U. S. A.) G. HUGUES (Grande Bretagne) J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)
<b>2002</b>	
MM. les Professeurs	M. ABEDI (Canada) K. DAI (Chine)
<b>2003</b>	
M. le Professeur Sir	T. MARRIE (Canada) G.K. RADDI (Grande Bretagne)
<b>2004</b>	
M. le Professeur	M. DAKE (U.S.A.)
<b>2005</b>	
M. le Professeur	L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)
<b>2006</b>	
M. le Professeur	A. R. CASTANEDA (U.S.A.)
<b>2007</b>	
M. le Professeur	S. KAUFMANN (Allemagne)

## EMERITAT

### 2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

### 2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

### 2015

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

### 2016

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTES Bernard	31/08/2019

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS**

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHARPIN Denis Surnombre	GORINCOUR Guillaume
ALBANESE Jacques	CHAUMOITRE Kathia	GRANEL/REY Brigitte
ALESSANDRINI Pierre		
Surnombre	CHAUVEL Patrick Surnombre	GRILLO Jean-Marie Surnombre
ALIMI Yves	CHINOT Olivier	GRIMAUD Jean-Charles
AMABILE Philippe	CHOSSEGROS Cyrille	GROB Jean-Jacques
AMBROSI Pierre	CLAVERIE Jean-Michel Surnombre	GUEDJ Eric
ARGENSON Jean-Noël	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
ASTOUL Philippe	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
ATTARIAN Shahram	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
AUDOUIN Bertrand	COWEN Didier	GUYOT Laurent
AUFFRAY Jean-Pierre		
Surnombre	CRAVELLO Ludovic	GUYS Jean-Michel
AUQUIER Pascal	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
AVIERINOS Jean-François	CURVALE Georges	HARDWIGSEN Jean
AZORIN Jean-Michel	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AZULAY Jean-Philippe	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOFFART Louis
BAILLY Daniel	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
BARLESI Fabrice	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude	JOLIVET/BADIER Monique
BARTHET Marc	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARTOLI Jean-Michel	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARTOLI Michel	DELARQUE Alain	KARSENTY Gilles
BARTOLIN Robert Surnombre	DELPERO Jean-Robert	KERBAUL François
BARTOLOMEI Fabrice	DENIS Danièle	LAFFORGUE Pierre
BASTIDE Cyrille	DESSEIN Alain Surnombre	LANCON Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DESSI Patrick	LA SCOLA Bernard
BERBIS Philippe	DISDIER Patrick	LAUGIER René
BERDAH Stéphane	DODDOLI Christophe	LAUNAY Franck
BERLAND Yvon	DRANCOURT Michel	LAVIEILLE Jean-Pierre
BERNARD Jean-Paul	DUBUS Jean-Christophe	LE CORROLLER Thomas
		LE TREUT Yves-Patrice
BEROUD Christophe	DUFFAUD Florence	Surnombre
BERTUCCI François	DUFOUR Henry	LECHEVALLIER Eric
BLAISE Didier	DURAND Jean-Marc	LEGRE Régis
		LEHUCHER-MICHEL Marie-
BLIN Olivier	DUSSOL Bertrand	Pascale
BLONDEL Benjamin	ENJALBERT Alain	LEONE Marc
BONIN/GUILLAUME Sylvie	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BONELLO Laurent	FAKHRY Nicolas	LEPIDI Hubert
BONNET Jean-Louis	FAUGERE Gérard	LEVY Nicolas
BOTTA Alain Surnombre	FELICIAN Olivier	MACE Loïc
BOTTA/FRIDLUND Danielle	FENOLLAR Florence	MAGNAN Pierre-Edouard
		MARANINCHI Dominique
BOUBLI Léon	FIGARELLA/BRANGER Dominique	Surnombre
BOYER Laurent	FLECHER Xavier	MARTIN Claude Surnombre
BREGEON Fabienne	FOURNIER Pierre-Edouard	MATONTI Frédéric
BRETELLE Florence	FRAISSE Alain Disponibilité	MEGE Jean-Louis
BROUQUI Philippe	FRANCES Yves Surnombre	MERROT Thierry
		METZLER/GUILLEMAIN
BRUDER Nicolas	FRANCESCHI Frédéric	Catherine
BRUE Thierry	FUENTES Stéphane	MEYER/DUTOUR Anne
BRUNET Philippe	GABERT Jean	MICCALEF/ROLL Joëlle
BURTEY Stéphane	GAINNIER Marc	MICHEL Fabrice

CARCOPINO-TUSOLI Xavier  
CASANOVA Dominique  
CASTINETTI Frédéric  
CECCALDI Mathieu  
CHABOT Jean-Michel  
CHAGNAUD Christophe  
CHAMBOST Hervé  
CHAMPSAUR Pierre  
CHANEZ Pascal  
CHARAFFE-JAUFFRET  
Emmanuelle  
CHARREL Rémi

CHIARONI Jacques  
NICOLLAS Richard  
OLIVE Daniel  
OUAFIK L'Houcine  
PAGANELLI Franck  
PANUEL Michel  
PAPAZIAN Laurent  
PAROLA Philippe  
PARRATTE Sébastien  
PAUT Olivier  
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure  
PELLETIER Jean  
PETIT Philippe  
PHAM Thao  
PIARROUX Renaud  
PIERCECCHI/MARTI Marie-  
Dominique  
PIQUET Philippe  
PIRRO Nicolas  
POINSO François  
POUGET Jean Surnombre  
RACCAH Denis  
RAOULT Didier  
REGIS Jean  
REYNAUD/GAUBERT Martine

GARCIA Stéphane  
GARIBOLDI Vlad  
GAUDART Jean  
GENTILE Stéphanie  
GERBEAUX Patrick  
GEROLAMI/SANTANDREA René  
GILBERT/ALESSI Marie-Christine  
GIORGI Roch  
GIOVANNI Antoine

GIRARD Nadine  
GIRAUD/CHABROL Brigitte

GONCALVES Anthony  
REYNAUD Rachel  
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth  
RIDINGS Bernard Surnombre  
ROCHE Pierre-Hugues  
ROCH Antoine  
ROCHWERGER Richard  
ROLL Patrice  
ROSSI Dominique  
ROSSI Pascal  
ROUDIER Jean  
SALAS Sébastien  
SAMBUC Roland  
SARLES Jacques  
SARLES/PHILIP Nicole

SASTRE Bernard Surnombre  
SCAVARDA Didier  
SCHLEINITZ Nicolas  
SEBAG Frédéric  
SEITZ Jean-François  
SERRATRICE Jacques  
SIELEZNEFF Igor  
SIMON Nicolas  
STEIN Andréas

MICHEL Gérard  
MICHELET Pierre  
MILH Mathieu  
MOAL Valérie  
MONCLA Anne  
MORANGE Pierre-Emmanuel  
MOULIN Guy  
MOUTARDIER Vincent  
MUNDLER Olivier

NAUDIN Jean  
NICCOLI/SIRE Patricia  
NICOLAS DE LAMBALLERIE  
Xavier  
TAIEB David  
THIRION Xavier  
THOMAS Pascal  
THUNY Franck  
TRIGLIA Jean-Michel  
TROPANO Patrick  
TSIMARATOS Michel  
TURRINI Olivier  
VALERO René  
VEY Norbert  
VIDAL Vincent  
VIENS Patrice  
VILLANI Patrick  
VITON Jean-Michel

VITTON Véronique  
VIEHWEGER Heide Elke  
VIVIER Eric  
XERRI Luc

---

#### PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal  
AGHABABIAN Valérie  
BELIN Pascal  
CHABANNON Christian  
CHABRIERE Eric  
FERON François  
LE COZ Pierre  
LEVASSEUR Anthony  
RANJEVA Jean-Philippe  
SOBOL Hagay

**PROFESSEUR CERTIFIE**

BRANDENBURGER Chantal

**PRAG**

TANTI-HARDOUIN Nicolas

**PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS**

FILIPPI Simon

**PROFESSEUR ASSOCIE A TEMPS  
PARTIEL**

ALTAVILLA Annagrazia  
BURKHART Gary

**MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITE - PRATICIEN HOSPITALIER**

ACHARD Vincent	FABRE Alexandre	MOTTOLA GHIGO Giovanna
ANDRE Nicolas	FOUILLOUX Virginie	NGUYEN PHONG Karine
ANGELAKIS Emmanouil	FRERE Corinne	NINOVE Laetitia
ATLAN Catherine	GABORIT Bénédicte	NOUGAIREDE Antoine
BACCINI Véronique	GASTALDI Marguerite	ODIN Claire
BARTHELEMY Pierre	GAUDY/MARQUESTE Caroline	OVAERT Caroline
BARTOLI Christophe	GELSI/BOYER Véronique	PAULMYER/LACROIX Odile
BEGE Thierry	GIUSIANO Bernard	PERRIN Jeanne
BELIARD Sophie	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	RANQUE Stéphane
BERBIS Julie	GOURIET Frédérique	REY Marc
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GRAILLON Thomas	ROBAGLIA/SCHLUPP Andrée
BEYER-BERJOT Laura	GREILLIER Laurent	ROBERT Philippe
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SABATIER Renaud
BOULAMERY Audrey	GUIDON Catherine	SARI-MINODIER Irène
BOULLU/CIOCCA Sandrine	HAUTIER/KRAHN Aurélie	SARLON-BARTOLI Gabrielle
BUFFAT Christophe	HRAIECH Sami	SAVEANU Alexandru
CALAS/AILLAUD Marie-Françoise	JOURDE CHICHE Noémie	SECQ Véronique
CAMILLERI Serge	KASPI-PEZZOLI Elise	SOULA Gérard
CARRON Romain	KRAHN Martin	TOGA Caroline
CASSAGNE Carole	L'OLLIVIER Coralie	TOGA Isabelle
		TREBUCHON/DA FONSECA Agnès
CHAUDET Hervé	LABIT-BOUVIER Corinne	TROUSSE Delphine
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VALLI Marc
DADOUN Frédéric (disponibilité)	LAGIER Aude	VELLY Lionel
DALES Jean-Philippe	LAGIER Jean-Christophe	VELY Frédéric
DAUMAS Aurélie	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	VION-DURY Jean
DEGEORGES/VITTE Joëlle	LEVY/MOZZICONACCI Annie	ZATTARA/CANNONI Hélène
DEL VOLGO/GORI Marie-José	LOOSVELD Marie	
DELLIAUX Stéphane	MANCINI Julien	
DESPLAT/JEGO Sophie	MARY Charles	
DEVEZE Arnaud Disponibilité	MASCAUX Céline	
DUFOUR Jean-Charles	MAUES DE PAULA André	
EBBO Mikael	MILLION Matthieu	

**MAITRES DE CONFERENCES DES  
UNIVERSITES  
(mono-appartenants)**

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	STEINBERG Jean-Guillaume
BARBACARU/PERLES T. A.	LIMERAT/BOUDOURESQUE Françoise	THOLLON Lionel
BERLAND/BENHAIM Caroline	MARANINCHI Marie	THIRION Sylvie
BERAUD/JUVEN Evelyne (retraite octobre 2016)	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	
BOUCAULT/GARROUSTE Françoise	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	
BOYER Sylvie	POGGI Marjorie	
DEGIOANNI/SALLE Anna	RUEL Jérôme	

**MAITRE DE CONFERENCES DES  
UNIVERSITES DE MEDECINE  
GENERALE**

GENTILE Gaëtan

**MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS**

ADNOT Sébastien  
BARGIER Jacques  
BONNET Pierre-André  
CALVET-MONTREDON Céline  
GUIDA Pierre  
JANCZEWSKI Aurélie

**MAITRE DE CONFERENCES  
ASSOCIE à MI-TEMPS**

REVIS Joana

**PROFESSEURS ET MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS****PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (mono-appartenants)**

<b>ANATOMIE 4201</b>	<b>ANTHROPOLOGIE 20</b>
CHAMPSAUR Pierre (PU-PH) LE CORROLLER Thomas (PU-PH) PIRRO Nicolas (PU-PH)	ADALIAN Pascal (PR) DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
LAGIER Aude (MCU-PH)	
THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)	
	<b>BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501</b>
	CHARREL Rémi (PU PH) DRANCOURT Michel (PU-PH) FENOLLAR Florence (PU-PH) FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH) NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH) LA SCOLA Bernard (PU-PH) RAOULT Didier (PU-PH)
<b>ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203</b>	ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) GOURIET Frédérique (MCU-PH) NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH) NINOVE Laetitia (MCU-PH)
CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH) DANIEL Laurent (PU-PH) FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH) GARCIA Stéphane (PU-PH) XERRI Luc (PU-PH)	CHABRIERE Eric (PR) (64ème section) LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section) DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section ) MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)
DALES Jean-Philippe (MCU-PH) GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH) LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH) MAUES DE PAULA André (MCU-PH) SECQ Véronique (MCU-PH)	
	<b>BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401</b>
<b>ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ; MEDECINE URGENCE 4801</b>	BARLIER/SETTI Anne (PU-PH) ENJALBERT Alain (PU-PH) GABERT Jean (PU-PH) GUIEU Régis (PU-PH) OUAFIK L'Houcine (PU-PH)
ALBANESE Jacques (PU-PH) AUFFRAY Jean-Pierre (PU-PH) Surnombre BRUDER Nicolas (PU-PH) KERBAUL François (PU-PH) LEONE Marc (PU-PH) MARTIN Claude (PU-PH) Surnombre MICHEL Fabrice (PU-PH) MICHELET Pierre (PU-PH) PAUT Olivier (PU-PH)	BUFFAT Christophe (MCU-PH) MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH) SAVEANU Alexandru (MCU-PH)
GUIDON Catherine (MCU-PH) VELLY Lionel (MCU-PH)	

<b>ANGLAIS 11</b>	<b>BIOLOGIE CELLULAIRE 4403</b>
-------------------	---------------------------------

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

ROLL Patrice (PU-PH)

BURKHART Gary (PAST)

GASTALDI Marguerite (MCU-PH)  
 KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)  
 LEVY/MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)  
 ROBAGLIA/SCHLUPP Andrée (MCU-PH)

<b>BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT      ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405</b>
---

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)

PERRIN Jeanne (MCU-PH)

<b>BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301</b>	<b>CARDIOLOGIE 5102</b>
---	-------------------------

GUEDJ Eric (PU-PH)  
 GUYE Maxime (PU-PH)  
 MUNDLER Olivier (PU-PH)  
 TAIEB David (PU-PH)

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)  
 BONELLO Laurent (PU PH)  
 BONNET Jean-Louis (PU-PH)  
 CUISSET Thomas (PU-PH)  
 DEHARO Jean-Claude (PU-PH)  
 FRAISSE Alain (PU-PH) Disponibilité  
 FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)  
 HABIB Gilbert (PU-PH)  
 PAGANELLI Franck (PU-PH)  
 THUNY Franck (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)  
 RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)  
 VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBARU/PERLES Tédora Adriana (MCF) (69ème section)

<b>CHIRURGIE DIGESTIVE 5202</b>
---------------------------------

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
 HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
 LE TREUT Yves-Patrice (PU-PH) Surnombre  
 SASTRE Bernard (PU-PH) Surnombre  
 SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

<b>BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE      ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604</b>
--

CLAVERIE Jean-Michel (PU-PH) Surnombre  
 GAUDART Jean (PU-PH)  
 GIORGI Roch (PU-PH)

BEYER BERJOT Laura (MCU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)  
 DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)  
 GIUSIANO Bernard (MCU-PH)  
 MANCINI Julien (MCU-PH)  
 SOULA Gérard (MCU-PH)

<b>CHIRURGIE GENERALE 5302</b>
--------------------------------

DELPERO Jean-Robert (PU-PH)  
 MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
 SEBAG Frédéric (PU-PH)  
 TURRINI Olivier (PU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)  
 BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

BEGE Thierry (MCU-PH)

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
CURVALE Georges (PU-PH)  
FLECHER Xavier (PU-PH)  
PARRATTE Sébastien (PU-PH)  
ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
TROPANO Patrick (PU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

ALESSANDRINI Pierre (PU-PH) Surnombre  
GUYS Jean-Michel (PU-PH)  
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
LAUNAY Franck (PU-PH)  
MERROT Thierry (PU-PH)  
VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH)

**CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)  
CHINOT Olivier (PU-PH)  
COWEN Didier (PU-PH)  
DUFFAUD Florence (PU-PH)  
GONCALVES Anthony (PU-PH)  
HOUVENAGHEL Gilles (PU-PH)  
MARANINCHI Dominique (PU-PH) Surnombre  
SALAS Sébastien (PU-PH)  
VIENS Patrice (PU-PH)  
SABATIER Renaud (MCU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)  
GUYOT Laurent (PU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

COLLART Frédéric (PU-PH)  
D'JOURNO Xavier (PU-PH)  
DODDOLI Christophe (PU-PH)  
GARIBOLDI Vlad (PU-PH)  
MACE Loïc (PU-PH)  
THOMAS Pascal (PU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,  
RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOLOGIE 5004**

CASANOVA Dominique (PU-PH)  
LEGRE Régis (PU-PH)  
HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-PH)  
GRISOLI Dominique (MCU-PH)  
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
AMABILE Philippe (PU-PH)  
BARTOLI Michel (PU-PH)  
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
PIQUET Philippe (PU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
BERNARD Jean-Paul (PU-PH)  
BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH)  
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)  
LAUGIER René (PU-PH)  
SEITZ Jean-François (PU-PH)  
VITTON Véronique (PU-PH)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

GRILLO Jean-Marie (PU-PH) Surnombre  
LEPIDI Hubert (PU-PH)  
ACHARD Vincent (MCU-PH)  
PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

**GENETIQUE 4704****DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)  
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)  
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

GAUDY/MARQUESTE Caroline (MCU-PH)

BEROUD Christophe (PU-PH)  
 LEVY Nicolas (PU-PH)  
 MONCLA Anne (PU-PH)  
 SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

KRAHN Martin (MCU-PH)  
 NGYUEN Karine (MCU-PH)  
 TOGA Caroline (MCU-PH)  
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ;  
GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)  
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)  
 NICCOLI/SIRE Patricia (PU-PH)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403****EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601**

AUQUIER Pascal (PU-PH)  
 BOYER Laurent (PU-PH)  
 CHABOT Jean-Michel (PU-PH)  
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)  
 SAMBUC Roland (PU-PH)  
 THIRION Xavier (PU-PH)

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
 BOUBLI Léon (PU-PH)  
 BRETELLE Florence (PU-PH)  
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
 COURBIERE Blandine (PU-PH)  
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

BERBIS Julie (MCU-PH)  
 LAGOANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06  me section)  
 TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

**IMMUNOLOGIE 4703****HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)  
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)  
 OLIVE Daniel (PU-PH)  
 VIVIER Eric (PU-PH)  
 FERON François (PR) (69  me section)

BLAISE Didier (PU-PH)  
 COSTELLO Régis (PU-PH)  
 CHIARONI Jacques (PU-PH)  
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)  
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)  
 VEY Norbert (PU-PH)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)  
 DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)  
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
 ROBERT Philippe (MCU-PH)  
 VELY Frédéric (MCU-PH)

BACCINI Véronique (MCU-PH)  
 CALAS/AILLAUD Marie-Françoise (MCU-PH)  
 FRERE Corinne (MCU-PH)  
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
 POGGI Marjorie (MCF) (64  me section)

BERAUD/JUVEN Evelyne (MCF) 65  me section) (retraite octobre 2016)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65  me section)

**MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603**

LEONETTI Georges (PU-PH)  
 PELISSIER/ALICOT Anne-Laure (PU-PH)  
 PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

BROUQUI Philippe (PU-PH)  
 PAROLA Philippe (PU-PH)  
 STEIN Andréas (PU-PH)

BARTOLI Christophe (MCU-PH)

BERLAND/BENHAIM Caroline (MCF) (1ère section)

LAGIER Jean-Christophe (MCU-PH)  
 MILLION Matthieu (MCU-PH)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905****MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU  
 VIEILLISSEMENT ; MEDECINE GENERALE ; ADDICTOLOGIE 5301**

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)  
 DELARQUE Alain (PU-PH)

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)  
 DISDIER Patrick (PU-PH)  
 DURAND Jean-Marc (PU-PH)  
 FRANCES Yves (PU-PH) Sumombre  
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
 HARLE Jean-Robert (PU-PH)  
 ROSSI Pascal (PU-PH)  
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)  
 SERRATRICE Jacques (PU-PH) disponibilité

VITON Jean-Michel (PU-PH)

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

BOTTA Alain (PU-PH) Sumombre  
 LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

EBBO Mikael (MCU-PH)

BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH)  
 SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

**NEPHROLOGIE 5203**

FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

BERLAND Yvon (PU-PH)  
 BRUNET Philippe (PU-PH)  
 BURTEY Stéphanne (PU-PH)  
 DUSSOL Bertrand (PU-PH)  
 MOAL Valérie (PU-PH)

ADNOT Sébastien (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)  
 GUIDA Pierre (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)

JOURDE CHICHE Noémie (MCU PH)

**NUTRITION 4404****NEUROCHIRURGIE 4902**

DARMON Patrice (PU-PH)  
 RACCAH Denis (PU-PH)  
 VALERO René (PU-PH)

DUFOUR Henry (PU-PH)  
 FUENTES Stéphane (PU-PH)  
 REGIS Jean (PU-PH)  
 ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)  
 SCAVARDA Didier (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH)  
 BELIARD Sophie (MCU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)  
 GRAILLON Thomas (MCU PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

<b>ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)</b>	<b>NEUROLOGIE 4901</b>
CHABANNON Christian (PR) (66ème section) SOBOL Hagay (PR) (65ème section)	ATTARIAN Sharham (PU PH) AUDOIN Bertrand (PU-PH) AZULAY Jean-Philippe (PU-PH) CECCALDI Mathieu (PU-PH) EUSEBIO Alexandre (PU-PH)
<b>OPHTALMOLOGIE 5502</b>	FELICIAN Olivier (PU-PH) PELLETIER Jean (PU-PH) POUGET Jean (PU-PH) Surnombre
DENIS Danièle (PU-PH) HOFFART Louis (PU-PH) MATONTI Frédéric (PU-PH) RIDINGS Bernard (PU-PH) Surnombre	<b>PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904</b>
<b>OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501</b>	DA FONSECA David (PU-PH) POINSO François (PU-PH)
DESSI Patrick (PU-PH) FAKHRY Nicolas (PU-PH) GIOVANNI Antoine (PU-PH) LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH) NICOLLAS Richard (PU-PH) TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)	<b>PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE - PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803</b>
DEVEZE Arnaud (MCU-PH) Disponibilité  REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)	BLIN Olivier (PU-PH) FAUGERE Gérard (PU-PH) MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH) SIMON Nicolas (PU-PH)
ROMAN Stéphane (Professeur associé des universités mi-temps)	BOULAMERY Audrey (MCU-PH) VALLI Marc (MCU-PH)
<b>PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502</b>	<b>PHILOSOPHIE 17</b>
DESSEIN Alain (PU-PH) PIARROUX Renaud (PU-PH)	LE COZ Pierre (PR) (17ème section)  ALTAVILLA Annagrazia (PR Associé à mi-temps)
CASSAGNE Carole (MCU-PH) L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH) MARY Charles (MCU-PH) RANQUE Stéphane (MCU-PH) TOGA Isabelle (MCU-PH)	
<b>PEDIATRIE 5401</b>	<b>PHYSIOLOGIE 4402</b>
CHAMBOST Hervé (PU-PH) DUBUS Jean-Christophe (PU-PH) GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH) MICHEL Gérard (PU-PH) MILH Mathieu (PU-PH) REYNAUD Rachel (PU-PH) SARLES Jacques (PU-PH) TSIMARATOS Michel (PU-PH)	BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH) BREGEON Fabienne (PU-PH) CHAUVEL Patrick (PU-PH) Surnombre JOLIVET/BADIER Monique (PU-PH) MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)
ANDRE Nicolas (MCU-PH)	BARTHELEMY Pierre (MCU-PH) BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH) DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité) DEL VOLGOGORI Marie-José (MCU-PH)

Mis à jour 16/11/2016

COZE Carole (MCU-PH)  
FABRE Alexandre (MCU-PH)  
OUDIN Claire (MCU-PH)  
OVAERT Caroline (MCU-PH)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  
GABORIT Bénédicte (MCU-PH)  
REY Marc (MCU-PH)  
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (MCU-PH)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

AZORIN Jean-Michel (PU-PH)  
BAILLY Daniel (PU-PH)  
LANCON Christophe (PU-PH)  
NAUDIN Jean (PU-PH)

LIMERAT/BOUDOURESQUE Françoise (MCF) (40ème section)  
RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
STEINBERG Jean-Guillaume (MCF) (66ème section)  
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)  
GIRARD Nadine (PU-PH)  
GORINCOUR Guillaume (PU-PH)  
JACQUIER Alexis (PU-PH)  
MOULIN Guy (PU-PH)  
PANUEL Michel (PU-PH)  
PETIT Philippe (PU-PH)  
VIDAL Vincent (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)  
BARLES Fabrice (PU-PH)  
CHANEZ Pascal (PU-PH)  
CHARPIN Denis (PU-PH) Sumombre  
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

GREILLIER Laurent (MCU PH)  
MASCAUX Céline (MCU-PH)

TOMASINI Pascale (Maitre de conférences associé des universités)

**THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**

GAINNIER Marc (PU-PH)  
GERBEAUX Patrick (PU-PH)  
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)  
ROCH Antoine (PU-PH)

AMBROSI Pierre (PU-PH)  
BARTOLIN Robert (PU-PH) Sumombre  
VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

**UROLOGIE 5204**

**RHUMATOLOGIE 5001**

GUIS Sandrine (PU-PH)  
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)  
PHAM Thao (PU-PH)  
ROUDIER Jean (PU-PH)

BASTIDE Cyrille (PU-PH)  
KARSENTY Gilles (PU-PH)  
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)  
ROSSI Dominique (PU-PH)

A Monsieur le Professeur Jean-Claude DEHARO

Vous m'avez offert de travailler sur ce sujet passionnant. Je l'ai reçu comme un honneur et m'y suis exécuté avec grand intérêt.

C'est dans votre service que mon gout pour la cardiologie puis la rythmologie s'est révélé.

Vous me faites l'honneur d'avoir dirigé ce travail et de présider ce jury de thèse.

Vous m'accordez votre confiance pour intégrer votre équipe.

Vous trouverez ici l'expression de mes remerciements sincères, de mon admiration et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Frédéric FRANCESCHI

Je te remercie de l'honneur que tu me fais de siéger dans ce jury.

Tu m'as accompagné dans mes premiers apprentissages de la rythmologie, mêlant rigueur et humour et mon intérêt pour cette discipline a été sans cesse croissante.

Je te remercie de la confiance que tu m'accordes.

Tu trouveras ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Thomas CUISSET

Tu me fais l'honneur siéger dans ce jury et de juger de ce travail en tant que cardiologue interventionnel.

Je te remercie pour ce que tu m'as apporté au cours de ces quatre années d'internat.

Tu trouveras ici le témoignage de mon profond respect et de ma gratitude.

A Monsieur le Docteur Dominique GRISOLI

Tu me fais l'honneur de siéger dans ce jury et de juger de ce travail en tant que chirurgien.

Je te remercie pour la confiance que tu m'accordes et pour ta disponibilité.

Tu trouveras ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A l'équipe du service de Rythmologie du Professeur Deharo :

A Linda pour ces débats sur les voies accessoires et son expertise précise des dossiers.

A Jérôme pour sa disponibilité et sa générosité dans l'enseignement de la rythmologie ainsi que son humour sans fond.

A Blandine pour sa sympathie et ses avis précieux.

A Franck.

A Christine pour son aide précieuse dans ce travail.

A Sophie, Magali, Francine, Nathalie et toute l'équipe du service

Veillez recevoir l'expression de ma gratitude et mon amitié.

A Monsieur le Professeur Jean-Louis BONNET, au Docteur Lambert, à Guillaume et Clémence et à toute l'équipe du service.

A Monsieur le Professeur Gilbert HABIB, A Monsieur le Professeur Jean-Francois AVIERINOS pour son enseignement et sa bienveillance. A Sébastien, Sandrine, Julie, Anne Claire, Corinne et toute l'équipe du service.

A Jean Philippe pour sa gentillesse légendaire, sa bienveillance, tous ces tiramisus et toute l'équipe des soins intensifs cardiologiques.

Au service de chirurgie cardiaque, Au Professeur COLLART, à l'équipe de chirurgiens cardiaques Vlad, Alberto, Nicolas, Pierre et aux cardiologues Virginie, Alexis et Eléonore.

A toute l'équipe de la réanimation de la chirurgie cardiaque

A l'équipe des dopplers vasculaires, Gabrielle, Magalie, au Professeur Piquet, toute son équipe, en particulier Mickael, Jean Victor, Marie.

Merci pour ces moments humains et de médecine passés à vos coté, avec toute mon amitié.

A toute l'équipe de Clairval qui m'a accueilli pour un superbe semestre et sans qui ce travail n'aurait pas été possible.

En particulier à l'équipe de l'IMCV : Alexis pour ton humour pendant ces ablations et ton soutien, Sébastien pour ton énergie et ton enseignement sur l'administration de Striadyne aux urgences, Ahmed pour ta gentillesse, ta pédagogie et ta patience, Pierre pour tes « salaud d'interne » sympathiques et ta confiance.

Vous trouverez ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect. Amitiés à vous.

A Marie Paule, Claire, Laurie Anne, Antoinette et Anais qui m'ont gentiment aidé à récolter les données de ce mur de dossier.

Aux Docteurs Collet, Bechet, Deboutin, Maximovitch, Cornen, Latière, Panagides, Cheneau, Vahdat avec qui j'ai eu l'occasion de travailler avec grand plaisir.

A Philippe et Edouard, que j'ai rencontré pendant leur clinicat, pour leur sympathie et leur passion de la rythmologie

A l'équipe de l'Hôpital Européen qui m'a aidé dans ce travail, en particulier les docteurs Vaugrenard et Benhamou.

Au Docteur Ortuno qui m'a fourni une aide considérable dans ce travail.

A tous les cardiologues qui ont avec intérêt contribué de près comme de loin à ce travail.

Veillez trouver ici mes remerciements sincères et ma considération.

A la femme de ma vie, mon épouse, Maud dont je suis si fier. Merci pour ce soutien que tu m'apportes tous les jours, ton amour inconditionnel, et toutes les joies que tu m'offres à vivre. Tu es présente dans toutes les victoires et difficultés qui me sont données et je te dois tellement je le sais. Chaque jour à tes côtés apporte son lot de nouveauté, de bonheur et d'admiration. Tu trouveras en ces quelques lignes le signe de mon amour infini et de ma reconnaissance éternelle. Parce que tu es une épouse et une maman idéale, je t'aime.

A ma fille Eléonore que j'aime, qui nous inonde de bonheur et donne un sens à chaque seconde. Je suis fier de toi et te souhaite de vivre autant de joie que tu nous en procures. Je prendrai plaisir à contempler chacune de tes victoires dans la vie.

A Louis, mon ange, je t'aime fort, tu es en moi chaque jour.

A mon papa, ma maman à qui je dois tout et que j'aime fort, pour votre soutien quotidien et votre amour. J'espère avoir fait de vous des grands-parents heureux. Merci pour ces moments de bonheur de relecture et votre aide quotidienne.

A mon petit frère Matthieu, ma petite sœur Camille que j'aime et dont je suis fier. Vous êtes brillants et heureux alors je ne doute pas que la suite soit rayonnante pour vous deux.

A mes beaux-parents Henri et Danielle, pour votre soutien quotidien, ces soirées de correction du mémoire et votre gentillesse. A Henri et Julie les heureux mariés, Nicolas et Amandine les futurs mariés pour tous ces moments de bonheur en famille. A toute la belle-famille, Gaby, Michelle, Henri et tous les autres.

A ma mamie pour ton soutien et ton amour tous les jours.

A ma grand-mère à qui je pense fort et souhaite beaucoup de courage.

A mon papi Mauricien, à Frances pour leur soutien.

A toute ma famille si nombreuse cousins, oncles, tantes, Thomas et Brigitte qui m'ont tellement apporté.

Veillez trouver ici, tous, le signe de mon amour et de ma sincère reconnaissance.

A toi Thibault avec qui j'ai choisi de célébrer cette journée si particulière. Ce choix n'est pas pur hasard quand je repense à ces combats de catch que j'ai bien souvent remporté. A tes arrivées en footing en chirurgie cardiaque. A nos concours de gardes. A ces journées aux doppler s'adonnant à des réflexions métaphysiques avec l'acolyte Puech. A ces festins de hérisson qu'on aura jamais fait. A ces cours de doppler où tu posais (presque) nu pour exposer ton réseau veineux. A ta famille Isa et Jean qui nous sont chers. Vous allez nous manquer mais quel bonheur vous allez vivre !

A mes chers co-internes de cardiologie : Juan Carlo Spychatch le corse mais peut-être pas à 100%, Elisa, Marie, Marion, Olivier C qui vont bientôt passer à la casserole. Laura qui a appris à ses dépens que le transport d'arbre en scooter est dangereux. Ça a été un plaisir de cheminer à vous cotés pendant ces années.

Aux plus jeunes : Anne Sophie, Florent A, Flora, Olivier T, Charlène, Jason, Lilith, Marine, Thibault, Hélène, Florian B, Olivier M, Les tic et tac Antoine et Jérôme, Floriane, Elisabeth, Cédric, Alexandra, Aliénor, Vassili, Hila, Arnaud, Camille, Florence, Noémie, Mary-Charlotte.

Aux moins jeunes : Cindy, Anissa, Mélanie, Benjamin, Johan, Ludovic, Chloé. Pour tout ce qu'on a pu partager.

A mon futur co-assistant Baptiste qui a dépoussiéré l'image de l'interne de cardiologie en un coup de peigne et beaucoup de talent. J'ai hâte de travailler à tes cotés !

A tous mes co-internes : Jérémie et ton recueil de citations qui j'espère a bien avancé, Haytem l'apprenti séducteur né, Basile pépite parmi les pépites du doppler, Docteurs Corne et Besancon pour ces 6 mois et tous mes amis réanimateurs.

A tous nos témoins de mariage qui ont été au top pour ce jour inoubliable : Antoine « tu veux des serpents », Guillaume « l'âme du rock'n'roll » avec qui on s'est pris à rêver des Stones et autres Beatles, Angèle notre future nounou, Agathe et Morgane.

A mes amis Avignonnais : Marc, Lucas, Juan derniers représentants sur terre des Dipsomaniacs, un groupe rock qui a connu ses heures de gloire, Benjamin, Emma, Caroline et tous les autres.

A mes amis de Marseille : Dam mon coloc préféré et Jenni, Max la menace son rire subtile et Célia, Mika le suisse et Lolo pour les syncopes à mon mariage, Guillaume et Audrey Pépin néo-Peypinois, Ju et Elena pour leur endurance à la Vodka, Claire et David, Ingrid et Yannick, Laurie et Charles Henri, Laura et Lionel, à Thibault B, Thomas V, Pierre et tous les autres.

Merci pour tous les moments d'amitié, de partage, dans la vie comme au travail qui m'ont construit pendant toutes ces années.

## Table des matières

<b>I-</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
<b>II-</b>	<b>MATERIEL ET METHODE .....</b>	<b>4</b>
1-	POPULATION.....	4
2-	INCLUSION .....	4
3-	RECUEIL DES DONNES.....	4
4-	ANALYSE DES ELECTROCARDIOGRAMMES .....	5
5-	SUIVI RYTHMOLOGIQUE : CONSULTATION DU STIMULATEUR CARDIAQUE .....	5
6-	SUIVI RYTHMOLOGIQUE : FORMULAIRE DE RECUEIL DES DONNEES.....	6
7-	SUIVI CLINIQUE : CONSULTATION CLINIQUE .....	6
8-	OBJECTIFS DE L'ETUDE : .....	7
9-	CRITERES DE JUGEMENT : .....	7
10-	ANALYSE STATISTIQUE.....	8
<b>III-</b>	<b>RESULTATS .....</b>	<b>9</b>
1-	POPULATION GENERALE .....	9
A-	<i>Caractéristiques générales de la population (annexes 1 et 2) :</i> .....	9
B-	<i>Données de l'implantation du stimulateur :</i> .....	10
2-	DONNEES DU SUIVI RYTHMIQUE.....	13
A-	<i>Groupe des patients stimulo-dépendants (SD) :</i> .....	15
B-	<i>Groupe des patients implantés pour du BAV de haut degré persistant :</i> .....	18
C-	<i>Groupe des patients implantés pour du BAV de haut degré réversible :</i> .....	18
D-	<i>Groupe des patients implantés pour du BBG de novo +/- PR long :</i> .....	19
E-	<i>Groupe des patients implantés pour bradycardie :</i> .....	21
F-	<i>Groupe des patients implantés pour bloc bi-fasciculaire :</i> .....	21
G-	<i>Groupe des patients implantés pour BB Alternant :</i> .....	21
3-	FACTEURS PREDICTIFS DE DEPENDANCE .....	22
A-	<i>Dans la population générale :</i> .....	22
B-	<i>Dans la population BAV persistant :</i> .....	26
C-	<i>Dans la population BAV réversible :</i> .....	26
D-	<i>Dans la population BBG de novo :</i> .....	27
4-	DONNEES DE MORBI MORTALITE .....	28
A-	<i>Population Générale :</i> .....	28
B-	<i>ECG des patients implantés pour BBG de novo +/- PR long :</i> .....	29
C-	<i>Comparaison de la morbi-mortalité selon le statut SD ou non-SD chez les 150 patients ayant rempli le suivi rythmique :</i> .....	33
<b>IV-</b>	<b>DISCUSSION .....</b>	<b>36</b>
<b>V-</b>	<b>LIMITES ET PERSPECTIVES DE L'ETUDE .....</b>	<b>40</b>
<b>VI-</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>42</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>43</b>
	<b>ABREVIATIONS.....</b>	<b>48</b>
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>49</b>

# I- INTRODUCTION

Le rétrécissement aortique (RA) est la première valvulopathie, elle représente 25-30% d'entre elles et concerne 4% des patients après 85 ans(1). Lorsqu'il devient serré et symptomatique, cela marque un tournant chez un patient qui n'a alors qu'une survie estimée entre 2 et 5 ans. Le « Gold Standard » du traitement du RA est le remplacement valvulaire aortique chirurgical (RVAC) mais la technique du remplacement valvulaire aortique per-cutané (TAVI) pour les patients non éligibles à la chirurgie connaît un large essor(2) depuis la première implantation humaine en France en 2002, l'obtention du marquage CE en 2007 et le remboursement en France en 2010.

De nombreux registres et études de grande envergure confirmaient l'efficacité de la procédure TAVI et sa sécurité acceptable par rapport au RVAC, selon les données du registre PARTNER(3), de la STS/ACC(4). Avec le temps et le perfectionnement de la technique, la mortalité du TAVI a diminué dans les registres français(5). En accord avec ces données, dans les dernières recommandations européennes(2) et américaines(6) (7), les patients éligibles au TAVI sont ceux avec une espérance de vie supérieure à 1 an et soit contre indiqués à la chirurgie conventionnelle (I,B) soit à haut risque chirurgical ou dont l'anatomie rend le TAVI moins risqué (IIA,B). Certains auteurs suggèrent même une non infériorité à la chirurgie pour les patients à risque chirurgical modéré.

Dès l'essor du TAVI, a été décrit un sur-risque de troubles de la conduction (TDC) par rapport à la chirurgie conventionnelle, avec un taux d'implantation de Pacemaker (PM) plus élevé(8). Deux TDC sont fréquents, le Bloc Atrio-Ventriculaire (BAV) de haut degré et le Bloc de Branche Gauche (BBG) de novo associé dans certains cas à un allongement du PR. Le taux de BAV nécessitant un PM dans les suites du TAVI est de 17%, avec une nette différence entre les Corevalve (MCV) auto-expansibles (28%) et les Sapien (ESV) ballon-expansible (6%) (9) (10) (11). Les facteurs prédictifs essentiels sont le BBD pré opératoire, les prothèses MCV, les grandes tailles de prothèse ainsi que la survenue d'un BAV per opératoire. Ces patients avec un PM ne semblent pas exposés à une surmortalité, mais présentent une durée totale d'hospitalisation plus longue et plus de ré-hospitalisations à 1 an(12) (13) (11) (10).

Le BBG de novo (+/- associé à un allongement du PR) est observé chez 25 à 60% des TAVI selon les séries(14) (15) (16) (17). Réversible dans plus de 50% des cas, il peut persister à la

sortie de l'hôpital(18). Les patients avec un BBG de novo peuvent présenter dans la première année de suivi post-opératoire, des syncopes (10%), du BAV de haut degré (15%) nécessitant l'implantation d'un PM(18) (12) (19), un essoufflement plus important, une FEVG moindre, des hospitalisations plus fréquentes voire une mortalité plus importante. La réalisation d'une exploration électro-physiologique (EEP) avec une mesure du HV semble être prédictive du risque de BAV(20)(21)(22). La particularité de ces TDC par rapport à la chirurgie conventionnelle est qu'ils peuvent survenir de façon différée et qu'ils sont fréquemment réversibles.

Des petites séries mono-centriques de suivi des PM implantés dans les suites d'un TAVI ont été publiées. La majorité des patients avaient un PM pour du BAV de haut grade (>90%), très peu de données sur les patients implantés pour BBG de novo +/- PR long. Les critères de stimulo-dépendance (SD) sont « durs » : absence de rythme propre > 30 bpm.

Les taux de patients SD entre 1 mois et 35 mois de suivi sont voisins de 50% : 39%(22) ; 55,6%(23) ; 26%(24) ; 37%(25) ; 39%(26) ; 68,4%(27). Des facteurs prédictifs de SD à 1 an ont pu être identifiés : BBD pré opératoire (OR=18), PR long pré opératoire (OR=1,14), allongement post-opératoire du PR (OR=1,17 / 10 ms)(27).

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer le taux de patients stimulo-dépendants (SD) au long cours après un TAVI. Des facteurs prédictifs SD seront cherchés et la morbi-mortalité de cette population décrite.

## **II- MATERIEL ET METHODE**

### **1- POPULATION**

Nous avons inclu tous les patients consécutifs ayant eu un stimulateur cardiaque ou défibrillateur dans les suites d'un TAVI dans deux centres Marseillais : Le Centre Hospitalo-Universitaire Timone et Le Centre Hospitalier Privé Clairval. Les patients de la Timone étaient inclus de septembre 2015 à octobre 2016. Ils étaient inclus de façon rétrospective pour les TAVI de 2009 à septembre 2015 et de façon prospective pour ceux de septembre 2015 à octobre 2016. L'inclusion des patients de Clairval était rétrospective depuis 2009 jusqu'en novembre 2015.

### **2- INCLUSION**

Tous les patients des 2 centres ayant eu un TAVI durant cette période étaient évalués. Etaient inclus dans l'étude tous les patients consécutifs qui avaient bénéficié de l'implantation d'un PM dans les suites du TAVI, quelle que soit l'indication et le délai de l'implantation. N'étaient pas inclus dans l'étude tous les patients qui avaient déjà un PM avant la réalisation du TAVI ou qui avaient bénéficié de l'implantation d'une sonde de stimulation temporaire sans indication d'implantation définitive.

### **3- RECUEIL DES DONNES**

Etaient recueillies dans le dossier de soin du patient les données suivantes :

- informations concernant le sexe, âge, antécédents personnels, électrocardiogramme pré opératoire, échocardiographie pré opératoire,
- modalités de la procédure TAVI (date, type et taille de prothèse, voie d'abord, trouble de conduction per opératoire)
- électrocardiogrammes et données cliniques faisant état d'éventuelles complications post-opératoires et de la durée du séjour hospitalier
- implantation d'un dispositif de stimulation temporaire pré ou post opératoire
- modalités de l'implantation du PM : indication, délai post opératoire, mesure du temps de conduction HV, type de prothèse utilisée ...

#### 4- ANALYSE DES ELECTROCARDIOGRAMMES

Les électrocardiogrammes étaient analysés conformément aux recommandations en vigueur à partir d'enregistrement 12 dérivations de bonne qualité(28) (29) (30).

Le bloc atrio-ventriculaire (BAV) réversible (paroxystique) était défini comme un BAV de haut degré survenant soit au déploiement de la prothèse TAVI, soit à distance, mais spontanément résolutif avant l'implantation du PM. Le BAV persistant était défini comme un BAV de haut degré survenant soit au déploiement de la prothèse TAVI, soit à distance, mais sans réversibilité avant l'implantation du PM. Dans BAV de haut degré était intégrés : BAV complet, BAV 2/1, 3/1, BAV degré 2 mobitz 2.

Le Bloc de Branche Gauche (BBG) de novo était défini comme soit l'apparition post opératoire d'un BBG non préexistant sur l'ECG pré opératoire, soit l'aggravation d'un BBG pré opératoire, caractérisé par une progression de 20% de l'intervalle QRS.

Le bloc de branche alternant était défini par l'alternance post opératoire de BBG et BBD. Le bloc bi-fasciculaire était défini par l'association d'un BBD et d'un héli-bloc de branche gauche. Les bradycardies incluait soit un rythme sinusal, soit une arythmie supra-ventriculaire avec une cadence ventriculaire < 50 battements / minute, sans BAV de haut degré. Lorsqu'un trouble de la conduction post opératoire était mis en évidence, la durée des intervalles PR, QRS était quantifiée précisément à partir de mesures électrocardiographiques sur des tracés 12 dérivations de bonne qualité.

#### 5- SUIVI RYTHMOLOGIQUE : Consultation du stimulateur cardiaque

L'objectif était de collecter les données d'une consultation du PM standardisée, à distance de l'implantation, si possible de façon prospective.

Pour les patients suivis dans un des 2 centres, nous consultions les comptes rendu des dernières consultations du PM. Si cette consultation était très récente et nous fournissait les données demandées (notamment un test de détection du rythme sous-jacent), nous récoltions ces données. Dans le cas contraire, une nouvelle consultation était programmée et un formulaire standardisé de recueil des données rempli.

Pour les patients suivis en externe, si une consultation récente avec recueil de tous les paramètres d'intérêt avait été réalisée, nous récoltions ces données. Dans le cas contraire, une consultation spécifique standardisée était programmée dans un des 2 centres ou en externe afin de collecter les données.

## 6- SUIVI RYTHMOLOGIQUE : Formulaire de Recueil des Données

La consultation du PM était standardisée et un formulaire de recueil des données rempli.

Y étaient alors renseignés :

1. Les modalités de stimulation programmées.
2. Pour les patients électro-entraînés, une détection du rythme sous-jacent (RSJ) était réalisée pendant une vingtaine de seconde. Devait être recueillis pendant ce test : le rythme à l'étage atrial, la conduction atrio-ventriculaire (présence d'un BAV et son degré), l'aspect des ventriculogrammes (électro-entraîné ou spontané, fin ou bloc de branche, type de bloc et largeur du QRS).
3. Pour les patients en rythme spontané les mêmes renseignements étaient fournis.
4. Les pourcentages de stimulation atriale et ventriculaire.
5. Pour les patients en rythme spontané, l'opérateur précisait, si la prothèse permettait de les mémoriser, les épisodes de BAV ayant entraîné de la stimulation ventriculaire. Dans la mesure du possible les tracés devaient nous être adressés.

## 7- SUIVI CLINIQUE : Consultation clinique

L'objectif était de collecter les données cliniques, électrocardiographiques et échographiques, à distance de l'implantation du PM, si possible de façon prospective.

Le recueil de ces données était standardisé. Un électrocardiogramme était réalisé et nous était adressé.

Les données recueillies étaient :

1. Classe NYHA
2. Description de l'électrocardiogramme : rythme à l'étage atrial, mesure du PR (en ms), ventriculogramme (spontané, stimulé, aspect de bloc de branche, type de bloc, mesure de la durée du QRS (en ms))
3. Complications liées à l'implantation du PM : hématome de loge, infection de loge, endocardite infectieuse, épanchement péricardique, dysfonction de prothèse, changement de sonde ou de boîtier. Les modalités du traitement de ces complications étaient également précisées.
4. Hospitalisation dans les suites du TAVI pour insuffisance cardiaque ou syncope
5. Dernière évaluation de la fraction d'éjection ventriculaire gauche.
6. Le patient est-il décédé, si oui d'une cause cardiaque ? Laquelle

## 8- OBJECTIFS DE L'ETUDE :

### OBJECTIF PRINCIPAL :

Evaluer le taux de patient SD au long cours après un TAVI.

- Dans la population globale ayant reçu un PM post TAVI
- Dans le sous-groupe implanté pour BAV de haut degré persistant
- Dans le sous-groupe implanté pour BAV de haut degré réversible
- Dans le sous-groupe implanté pour BBG de novo

### OBJECTIFS SECONDAIRES

- Mettre en évidence des facteurs prédictifs de SD
- Evaluer la morbi-mortalité au long cours dans cette population

## 9- CRITERES DE JUGEMENT :

### CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL

Nous considérons SD tous les patients qui tirent un bénéfice PM. Les patients SD présentent à la consultation du PM 1 critère parmi :

1. Absence de rythme spontané supérieur ou égal à 30 battements par minutes (bpm). (Patients électro entraînés lors du test en VVI 30)
2. Présence d'un rythme spontané > 30 bpm mais de type BAV de haut degré
3. Présence d'un rythme spontané > 30 bpm mais documentation d'épisodes de BAV de haut degré paroxystique ayant entraîné une stimulation ventriculaire appropriée.

### CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES

En comparant les 2 groupes de patients « SD » et « non SD » nous avons cherché parmi les paramètres suivants des facteurs prédictifs de stimulo-dépendance :

- Âge, sexe, antécédents personnels,
- Électrocardiogramme pré opératoire,
- Échocardiographie pré opératoire,
- Type (MCV, ESV), taille et voie d'abord de prothèse TAVI,
- Type, délai et sévérité du trouble de la conduction post opératoire,
- Trouble du rythme post opératoire,
- Délai et modalités de l'implantation du PM,

- Complications générales pos opératoires,
- Durée du séjour hospitalier.

Une analyse en sous-groupe était réalisée pour voir si des facteurs prédictifs sortaient selon l'indication de l'implantation du PM (BAV permanent, BAV réversible, BBG de novo).

Nous avons évalué les éléments suivants de la morbi-mortalité au long cours :

- Evolution des TDC sur ECG
- Complications du PM : hématome de loge, infection de loge, endocardite infectieuse, épanchement péricardique
- Dysfonction du stimulateur cardiaque, changement de boîtier ou de sonde
- Hospitalisations pour insuffisance cardiaque aiguë ou syncope
- Fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG) et classe NYHA
- Décès

## 10- ANALYSE STATISTIQUE

Les variables continues étaient décrites par leur moyenne, écart-type, valeur minimum et maximum, 1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> quartile. Elles étaient comparées par le test non paramétrique U de Mann-Whitney. Les variables catégorielles étaient décrites par leur effectif et pourcentage. Elles étaient comparées par le test du Chi-deux ou le test de Fisher selon les conditions d'application. Les facteurs indépendants prédictifs de dépendance et ceux impactant l'évolution ont été identifiés par régression logistique. Une approche pas-à-pas descendante a été utilisée, incluant les variables dont le seuil de signification univarié était  $\leq 0,10$ . Les tests ont été réalisés en situation bilatérale et ont été considérés comme statistiquement significatifs pour  $p \leq 0,05$ . L'analyse statistique était réalisée avec le logiciel R (version 3.1.0).

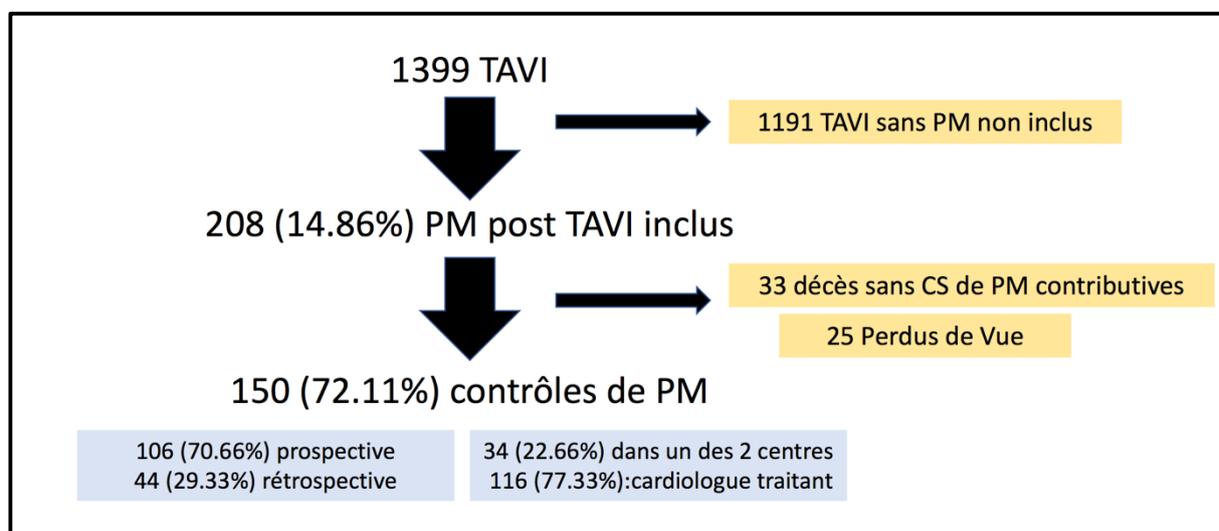
### III- RESULTATS

#### 1- POPULATION GENERALE

Entre 2009 et octobre 2015, 750 procédures TAVI ont été réalisées au CHP Clairval. 147 patients (soit 19,6%) avaient été implantés d'un PM dans les suites. Entre 2009 et octobre 2016, 579 procédures TAVI ont été réalisées au CHU Timone. 61 patients (soit 10,53%) avaient été implantés d'un stimulateur cardiaque dans les suites.

Dans notre cohorte, 208 patients étaient inclus entre septembre 2015 et octobre 2016. Une consultation du PM avait pu être programmée pour 150 (72,11%) des patients. Parmi les patients pour lesquels un contrôle du PM n'avait pas pu être programmé (58 patients), 33 étaient décédés et n'avaient pas eu de contrôle du PM remplissant toutes les données nécessaires, 25 étaient considérés comme perdus de vue car il n'avait pas été possible d'avoir des nouvelles récentes sur leur état de santé et de contrôle du PM (*figure 1*).

Figure 1 : Flow Chart



#### A- Caractéristiques générales de la population (annexes 1 et 2) :

La population de l'étude est constituée de 208 patients. L'âge moyen est de 82 ans (53-99), avec 112 hommes et 96 femmes et des comorbidités habituelles pour ce type de population. 62,5% des patients sont en stade NYHA 3 et 15,87% ont un antécédent de valvuloplastie aortique, 1,92% de remplacement valvulaire aortique chirurgical.

Concernant les données de l'ECG pré opératoire, le PR moyen est 185,86 ms, 29,33% ont un BAV complet et 1,92% un PR >280 ms. Le QRS est en moyenne de 105,29 ms, 32,69% ont un QRS entre 120 et 160 ms et 5,29% un QRS > 160 ms. 8,65% des patients ont un BBG, 23,56% un BBD, 11,06% un BB indifférencié ou incomplet.

90,87 % des RA sont dégénératifs avec une FEVG moyenne à 55,02%, un gradient moyen à 52,51 mmhg et une surface valvulaire indexée à 0,39 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> pour une chambre de chasse ventriculaire gauche moyenne à 22,51 mm.

Les prothèses utilisées sont autant des prothèses Edwards Lifescience (Sapien 22,6% ; Sapien XT 14,9% ; Sapien 3 33,17%) que Medtronic (Corevalve 28,37% ; Corevalve Evolut-R 0,96%). Parmi ces prothèses, 48,08% sont de taille 26 mm avec seulement 1,44% de taille 31 mm. La voie d'abord fémorale est la plus répandue avec 66,35% des procédures.

En post opératoire, le PR moyen est de 211,05 ms soit une progression moyenne de + 44,08 ms par rapport à la valeur pré opératoire moyenne. 32,21% des patients ont un PR entre 200 et 280 ms et 9,62% un PR > 280 ms. 34,6% des patients ont fait du BAV de haut degré réversible et 20,67% du BAV de haut degré permanent. La durée moyenne du QRS post opératoire est de 146,14% soit une progression moyenne de + 41,93 ms par rapport à la valeur pré opératoire moyenne. 10,58% des patients ont un QRS > 180 ms. 53,85% des patients ont un BBG post opératoire, 14,9% un BBD et le taux de BB alternant est de 3,85%. 93% de ces troubles de la conduction sont apparus dans les 48 premières heures post opératoires et 4,5% plus tard dans le premier mois post opératoire et 2,5% à distance (entre J30 et J720). Dans cette cohorte de patients le taux de FA post opératoire est de 11,54%.

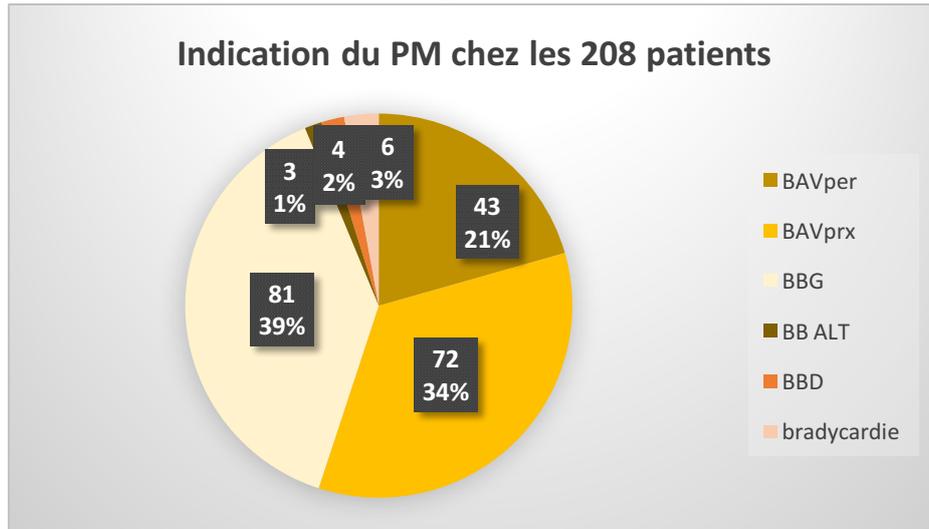
La durée moyenne du séjour hospitalier de ces patient ayant bénéficié de la mise en place d'un PM dans les suites d'un TAVI est de 14,4J (5 à 104J).

### **B- Données de l'implantation du stimulateur :**

Les indications d'implantation du PM sont (*figure2*) :

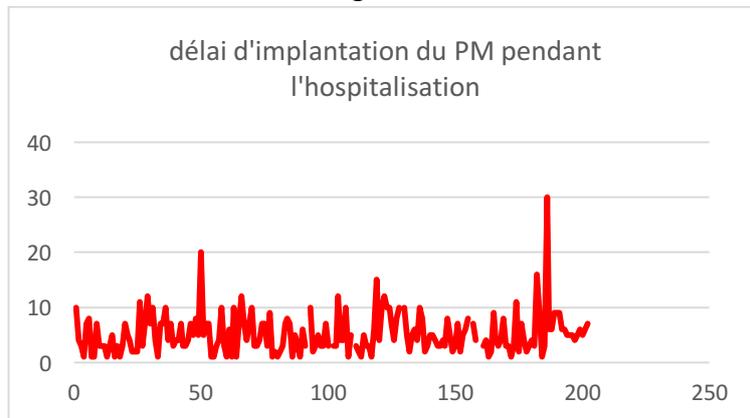
- BAV de haut degré persistant 43/208 (20,67%)
- BAV de haut degré réversible 72/208 (34,61%)
- BBG de novo +/- PR long 81/208 (38,64%)
- Bradycardie sinusale, FA lente 6/208 (2,88%)
- BBD, bloc bi-fasciculaire 4/208 (1,92%)
- Bloc de branche alternant 3/208 (1,44%)

Figure 2 :



Le délai moyen d'implantation du PM est de 12,21 jours (1-720J). Le délai moyen d'implantation du PM s'il est indiqué pendant l'hospitalisation du TAVI est de 5,22 jours (1-30). (**Figure 3**)

Figure 3 :

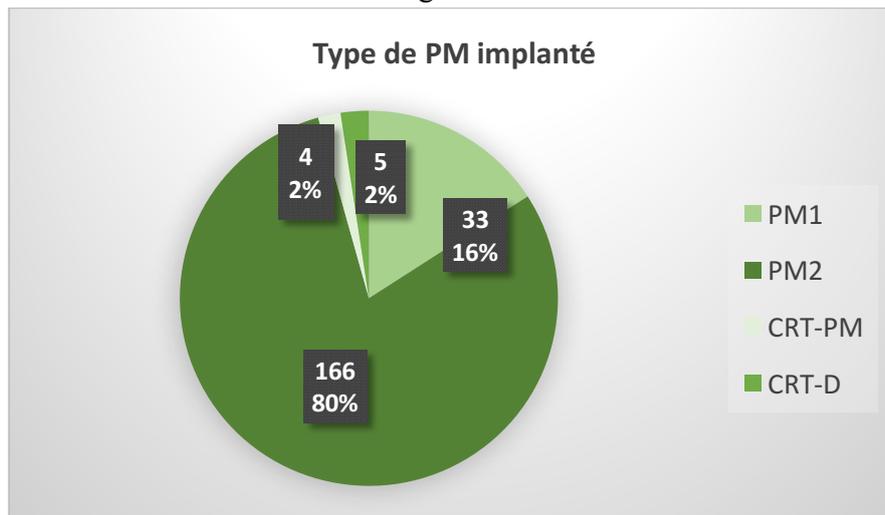


Sept patients (3,36%) ont été implantés après la sortie de l'hospitalisation. On note 4 (57,14%) BAV de haut degré ayant nécessité un PM post hospitalier à J40, J180, J365 et J720. Parmi ces 4, 2 avaient un ECG normal avec PR normal et QRS fins. 1 avait un BAV1 + BBD non exploré et l'autre un BAV1 + BBG 140 ms non exploré. 2 (28,57%) patients ont été implantés à J40 et J90 dans les suites d'une syncope alors que leur ECG révélait un BAV1 + BBG non exploré. Un patient (14,28%) était implanté à J50 d'un CRT P en raison d'une insuffisance cardiaque avec un large BBG et une dysfonction VG sévère.

Le type de prothèse implanté était : **(figure 4)**

- 5 (2%) défibrillateurs triple chambre
- 33 (16%) stimulateurs mono chambre
- 166 (80%) stimulateurs double chambre
- 4 (2%) stimulateurs triple chambre

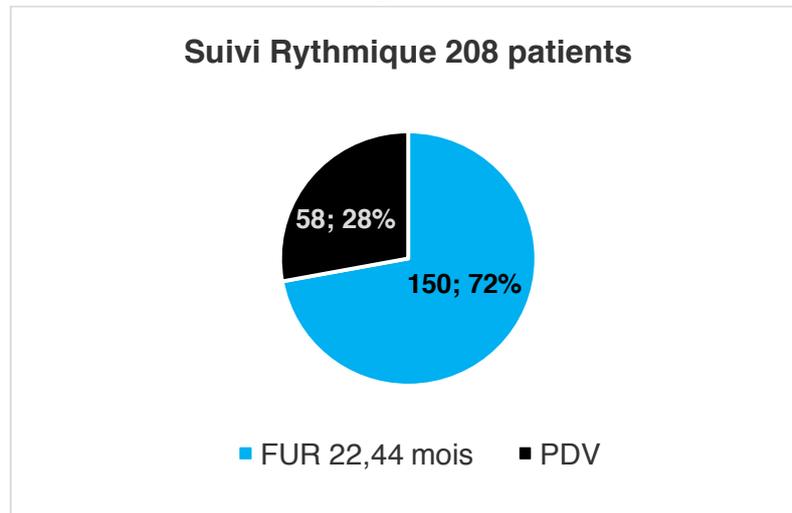
Figure 4 :



## 2- DONNEES DU SUIVI RYTHMIQUE

Le suivi rythmique a été complet pour 150 des 208 patients (72,11%) avec un suivi moyen de 22,44 mois après l'implantation du PM (*figure 5*).

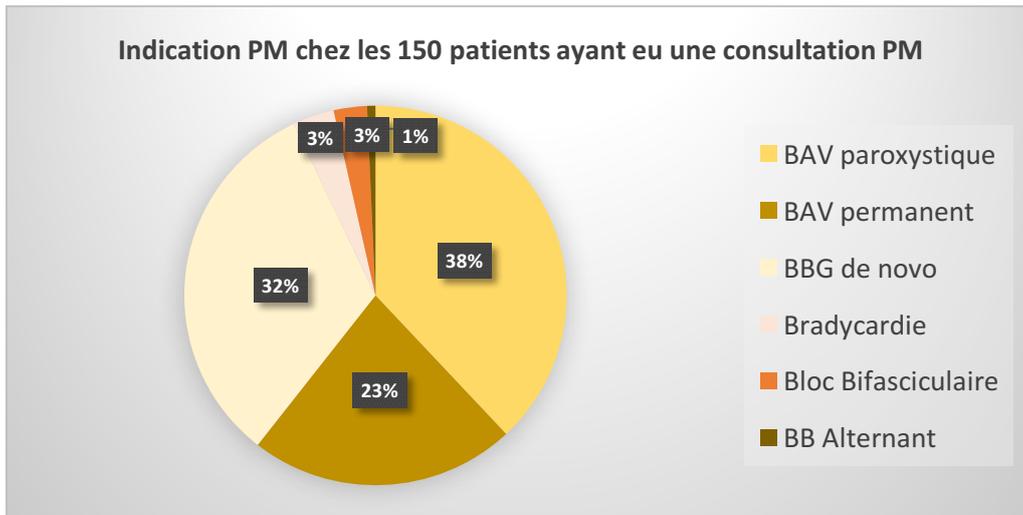
Figure 5 :



Parmi les 150 patients ayant rempli le suivi rythmique avec un recul moyen de 22,44 mois, les indications de PM étaient (*figure 6*) :

- BAV de haut grade : 86 patients (57,3%)
  - o Réversible : 54 (36%)
  - o Persistant : 32 (21,3%)
- BBG de novo +/- PR long : 46 patients (30,6%)
- Bradycardie : FA lente / dysfonction sinusale : 5 patients (3,33%)
- Bloc Bi fasciculaire : 4 patients (2,66%)
- Bloc de branche alternant : 1 patient (0,66%)

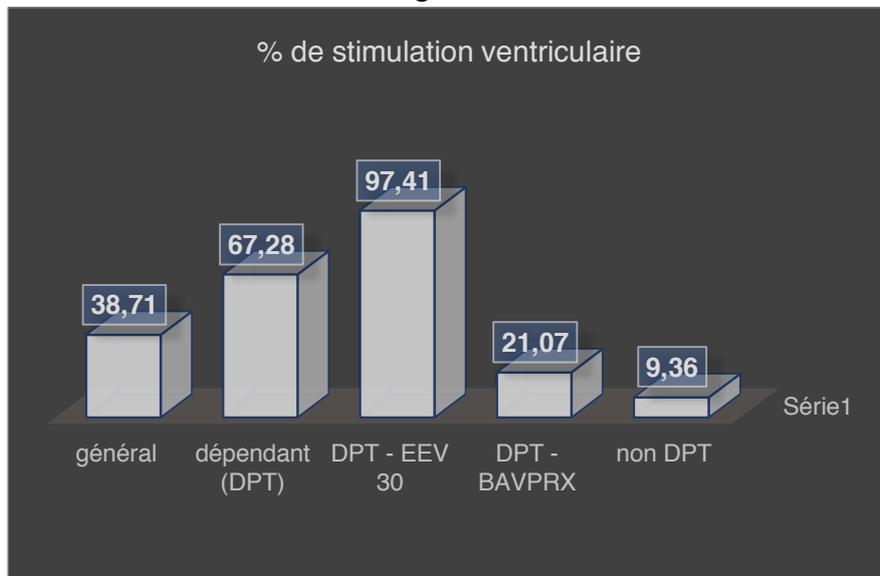
Figure 6 :



La moyenne du pourcentage de stimulation est : (**Figure 7**)

- 38,71% pour la population globale des 150 patients
- 67,28% dans le groupe des patients dépendants
- 97,41% dans le groupe des patients électro-entraînés en VVI 30
- 21,07% dans le groupe des patients implantés pour BBG de novo et dépendants en raison de BAV de haut degré dans les mémoires

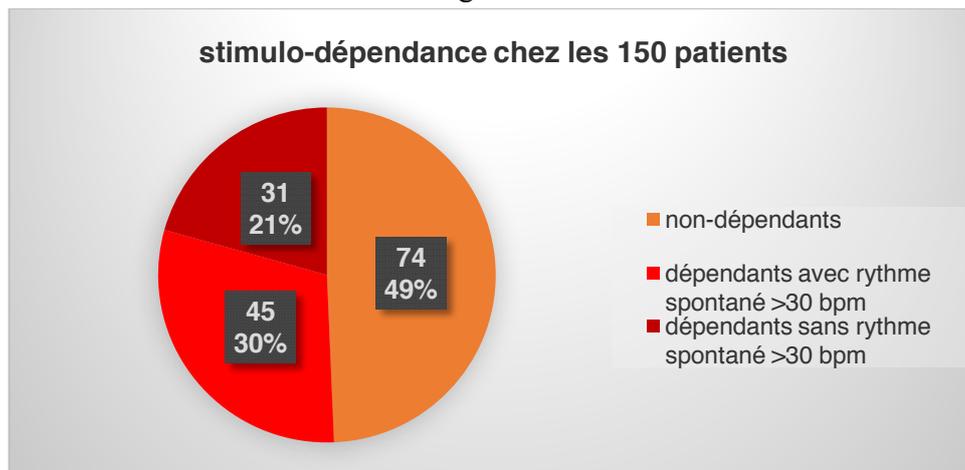
Figure 7 :



#### **A- Groupe des patients stimulo-dépendants (SD) :**

Avec une moyenne de suivi de 22,44 mois, parmi les 150 patients 74 (49,33%) sont non-SD et 76 (50,76%) sont SD. Parmi les SD, 31 (20,66%) n'avaient pas de rythme spontané  $\geq 30$  bpm, 45 (30%) avaient un rythme propre  $\geq 30$  bpm. (*figure 8*)

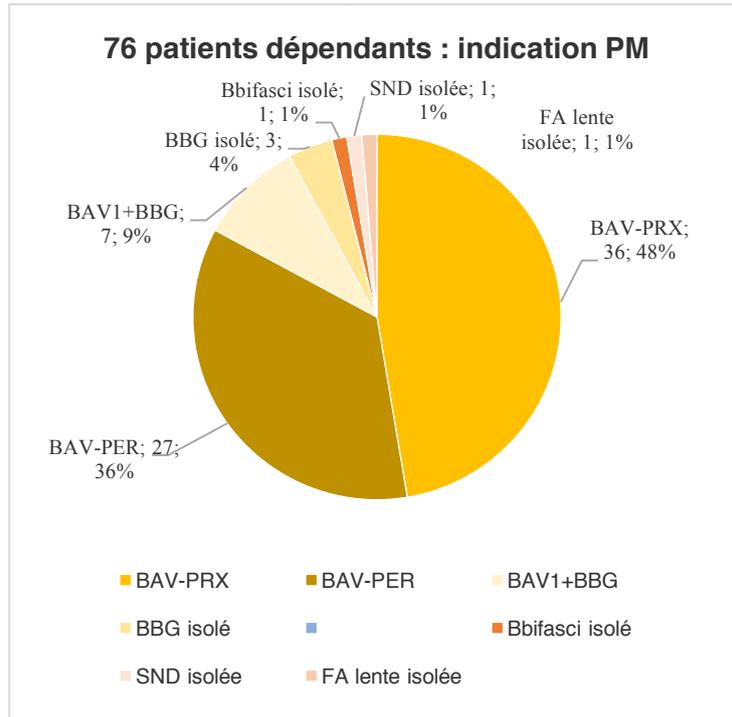
Figure 8 :



L'indication du PM chez les 76 patients dépendants est (*figure 9*) :

- BAV de haut degré réversible : 36 (47,36%)
- BAV de haut degré persistant : 27 (35,52%)
- BBG de novo +/- PR long : 11 (14,47%)
- Bloc bi-fasciculaire : 1 (1,31%)
- Dysfonction sinusale : 1 (1,31%)
- FA lente : 1 (1,31%)

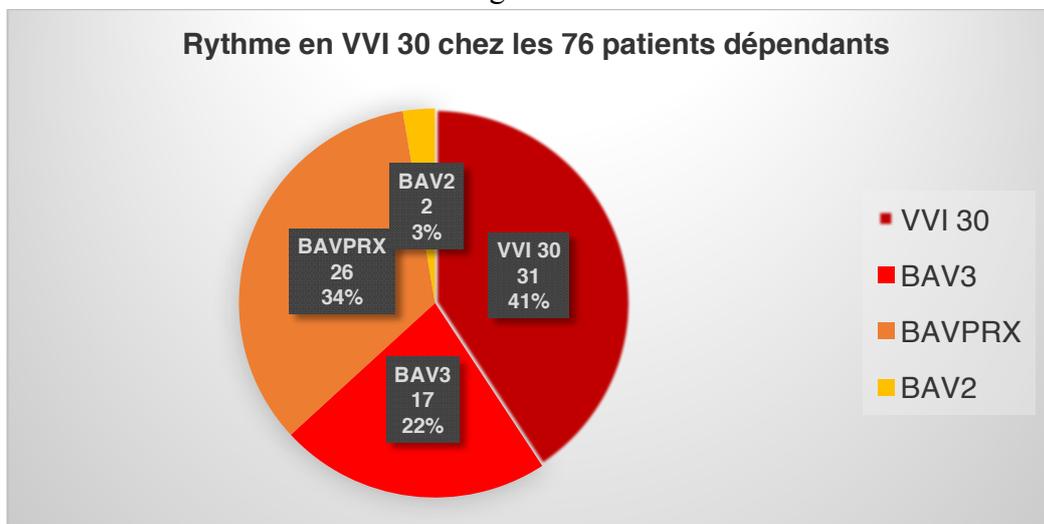
Figure 9 :



Le rythme sous-jacent des 76 patients classés dans le groupe dépendant est lors de la consultation du stimulateur : **(figure 10)**

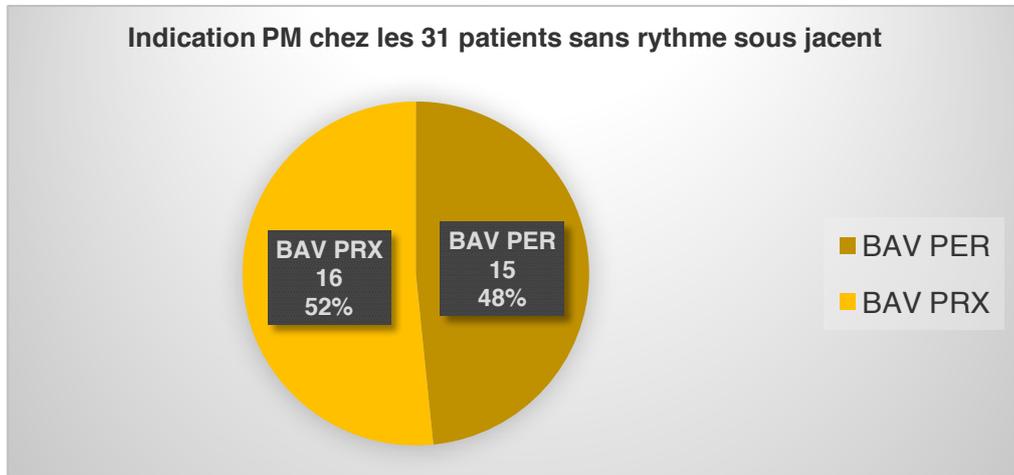
- Electro-entraînement en VVI 30 (pas de rythme spontané  $\geq 30$  bpm) : 31 (40,78%)
- BAV complet avec échappement  $> 30$  bpm : 17 (22,36%)
- BAV 2 mobitz 2 : 2 (2,63%)
- Rythme spontané mais au moins un épisode de BAV de haut degré ayant nécessité une stimulation ventriculaire documenté : 26 (34,24%)

Figure 10 :



Parmi les 31 patients SD électro-entraînés en VVI 30, l'indication du PM est BAV de haut degré réversible pour 16 d'entre eux (52%) et BAV de haut degré persistant pour 15 d'entre eux (48%). (*Figure 11*)

Figure 11 :



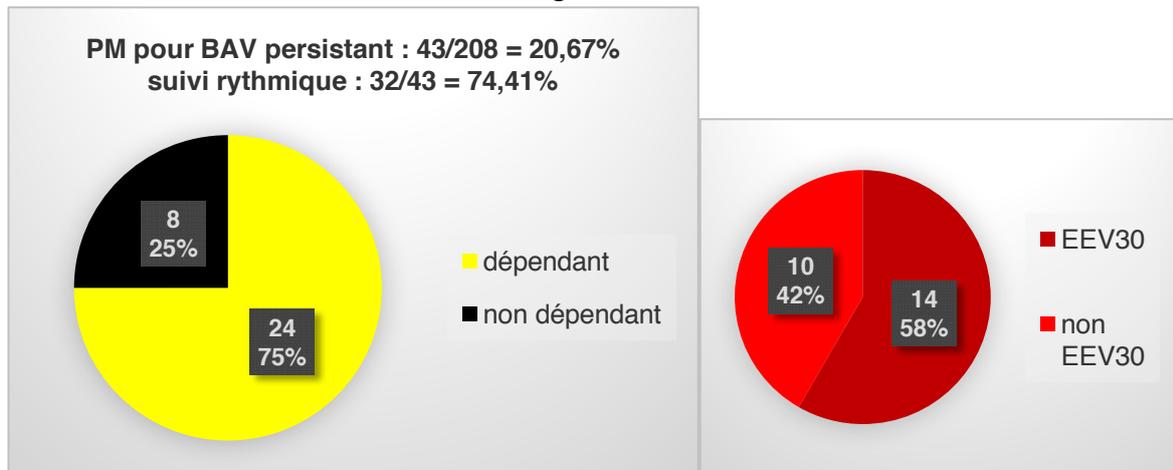
Les 26 patients SD en raison d'épisodes de BAV paroxystique documentés dans les mémoires lors du contrôle du stimulateur étaient implantés initialement pour un BBG de novo +/- PR long.

### **B- Groupe des patients implantés pour du BAV de haut degré persistant :**

Ils représentent 43 des 208 patients inclus (20,67%). Une consultation de PM a été réalisée pour 32 de ces 43 patients (74,41%).

Parmi eux : 24/32 (75%) étaient dépendants. (**Figure 12**). 14/24 (58%) étaient électro-entraînés en VVI 30 ; 10/24 (42%) avaient un rythme propre > 30 bpm mais étaient en BAV de haut grade : 9 (90%) en BAV complet, 1 (1%) en BAV 2 mobitz 2

Figure 12 :

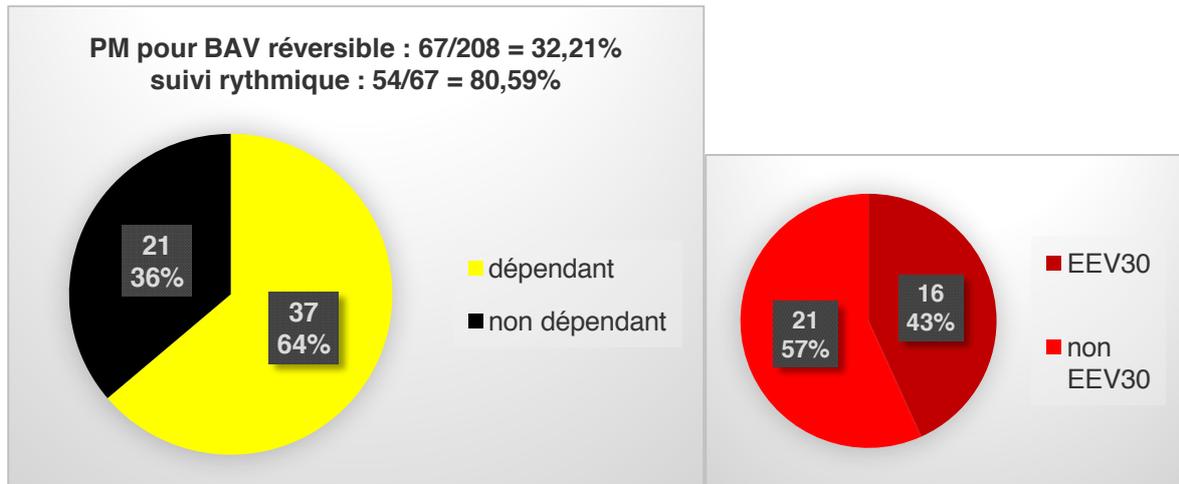


### **C- Groupe des patients implantés pour du BAV de haut degré réversible :**

Ils représentent 67 des 208 patients inclus (32,21%). Une consultation du PM a été réalisée pour 54 de ces 67 patients (80,59%).

Parmi eux 37/54 (64%) étaient dépendants (**Figure 13**). 16/37 (43%) étaient électro-entraînés en VVI 30 ; 21/37 (57%) avaient un rythme propre > 30 bpm mais étaient en BAV de haut degré : 6 (10,3%) en BAV complet, 1 (1,7%) en BAV 2 mobitz 2, 14 (24,1%) en rythme sinusal mais avec au moins un épisode de BAV paroxystique de haut degré documenté.

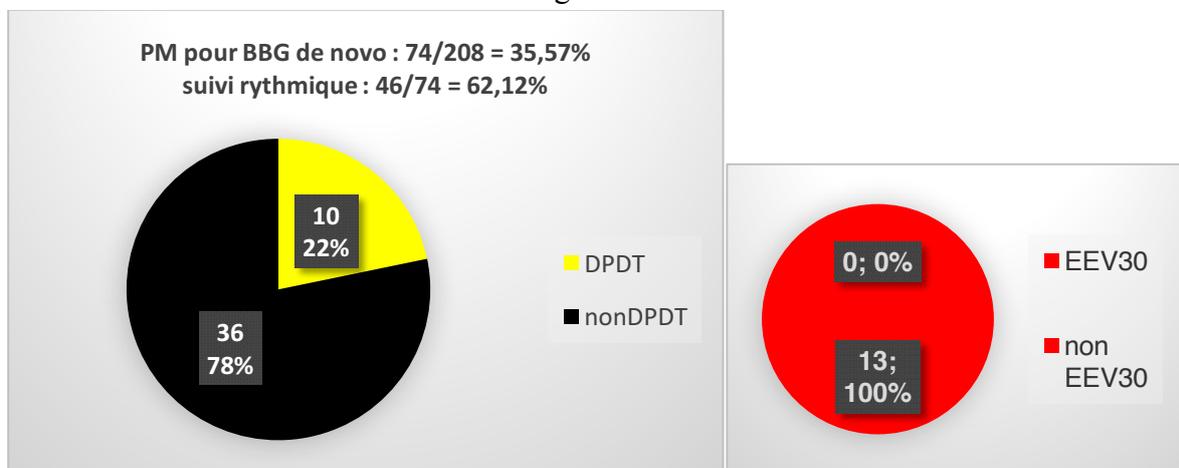
Figure 13 :



**D- Groupe des patients implantés pour du BBG de novo +/- PR long :**

Ils représentent 74 des 208 patients inclus (35,57%). Une consultation du PM a été réalisée pour 46 de ces 74 patients (62,16%). Parmi les 46 patients ayant rempli le suivi rythmique, 38 (82,60%) ont reçu un PM permettant de documenter les BAV paroxystiques dans les mémoires. Parmi eux 10/46 (21,73%) sont SD (**Figure 14**). 0/46 (0%) sont électro-entraînés en VVI 30 ; 10/46 (21,73%) ont un rythme propre > 30 bpm mais étaient en BAV de haut degré, 10 (21,73%) en rythme sinusal mais avec au moins un épisode de BAV paroxystique de haut degré documenté.

Figure 14 :



### BBG isolé

Ils représentent 21 des 208 patients inclus (10,09%). Une consultation du PM a été réalisée pour 13 de ces 21 patients (61,9%).

Parmi eux 3/13 (23,07%) sont SD. Aucun n'était (0%) électro-entraîné en VVI 30. 3 patients (23,07%) sont en rythme sinusal mais avec au moins un épisode de BAV paroxystique de haut degré documenté.

### BBG + BAV1

Ils représentent 30 des 208 patients inclus (14,42%). Une consultation du PM a été réalisée pour 17 de ces 23 patients (56,66%).

Parmi eux 3/17 (17,64%) sont SD. Aucun n'est (0%) électro-entraîné en VVI 30.

3 patients (17,64%) sont en rythme sinusal mais avec au moins un épisode de BAV paroxystique de haut degré documenté.

### BBG + BAV1 + HV > 70 ms

Ils représentent 23 des 208 patients inclus (11,05%). Une consultation du PM a été réalisée pour 16 de ces 23 patients (69,56%).

Parmi eux 4/16 (25%) sont SD. Aucun n'est (0%) électro-entraîné en VVI 30.

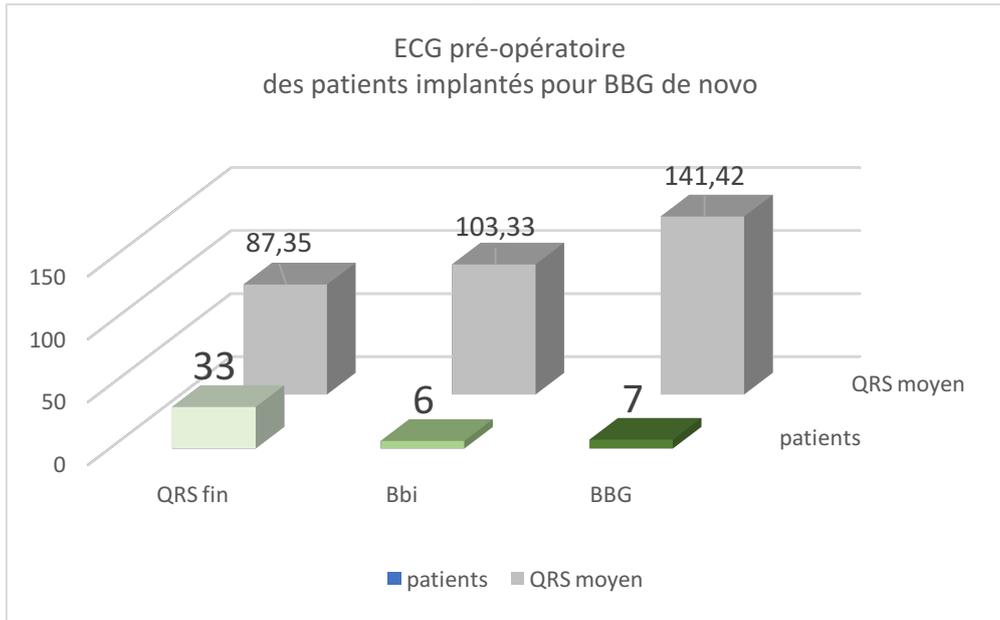
4 patients (25%) sont en rythme sinusal mais avec au moins un épisode de BAV paroxystique de haut degré documenté.

Les valeurs moyennes du HV mesuré sont : 86,56 ms dans la population générale ; 85,75 ms dans le groupe SD ; 86,63 ms dans le groupe non-SD. Il n'y avait pas de différence significative pour les valeurs du HV.

### ECG pré opératoire des patients implantés pour BBG de novo :

Parmi les 46 patients implantés pour BBG de novo et ayant eu un suivi rythmique (**figure 15**), 33 (71,73%) avaient un QRS fin (QRS moyen 87,35 ms), 6 (13,04%) avaient un bloc de branche incomplet (QRS moyen 103 ms), 7 (15,21%) avaient un BBG pré existant (QRS moyen 141 ms) avant le TAVI.

Figure 15 :



**E- Groupe des patients implantés pour bradycardie :**

Ils représentent 6 des 208 patients inclus (2,88%). Une consultation du PM a été réalisée pour 5 de ces 6 patients (83,3%).

Parmi eux 1/6 patient (16,6%) est SD, il est en rythme sinusal mais avec au moins un épisode de BAV paroxystique de haut degré documenté.

**F- Groupe des patients implantés pour bloc bi-fasciculaire :**

Ils représentent 4 des 208 patients inclus (1,92%). Une consultation du PM a été réalisée pour 4 de ces 4 patients (100%).

Parmi eux 2/4 (50%) est SD. Aucun n'est électro-entraîné en VVI 30. 2/4 patients (50%) ont un rythme propre > 30 bpm mais sont en BAV de haut degré : 1 (25%) en BAV complet, 1 (25%) en rythme sinusal mais avec au moins un épisode de BAV paroxystique de haut degré documenté.

**G- Groupe des patients implantés pour BB Alternant :**

Ils représentent 3 des 208 patients inclus (1,44%). Une consultation du PM a été réalisée pour 1 de ces 3 patients (33,3%). Ce patient n'est pas dépendant.

### 3- FACTEURS PREDICTIFS DE DEPENDANCE

#### A- Dans la population générale :

Nous avons cherché des facteurs prédictifs de SD parmi tous les paramètres pré, péri et post-opératoires (*figure 16 et 17*).

Figure 16

#### ANALYSE UNIVARIEE / VALEURS CATEGORIELLES

Variable	Modalité	Effectif non-SD	Pourcentage non-SD	Effectif SD	Pourcentage SD	P value
<b>ATCD</b>						
Sexe	Homme	39	52.7	45	59.21	0.42
	Femme	35	47.3	31	40.79	
Insuffisance rénale	Modérée – sévère	19	25.68	31	40.79	<b>0.0087</b>
Diabète	Traité AOD – insuline	17	22.97	21	27.63	0.51
HTA	Traitée	56	75.68	57	75	0.92
Coronaropathie	Stentée	28	37.84	30	39.47	0.93
	Pontée	7	9.46	6	7.89	
Arythmie supra-ventriculaire	Paroxystique	26	35.14	24	31.58	0.53
	Persistante – Permanente	3	4.05	1	1.32	
Maladie respiratoire chronique	Traitée	16	21.62	17	22.37	0.91
Redux Aortique	Valvuloplastie	8	10.81	8	10.53	0.92
	Bio-prothèse	2	2.7	1	1.32	
Artériopathie	Traitée	26	35.14	23	30.26	0.52
Stade NYHA	1	1	1.35	2	2.63	0.88
	2	25	33.78	23	30.26	
	3	43	58.11	47	61.84	
	4	5	6.76	4	5.26	
<b>ECG PRE OPERATOIRE</b>						
Rythme	Sinusal	62	83.78	64	84.21	1
	Dysfonction sinusale	1	1.35	1	1.32	
	Tachycardie SV	11	14.86	11	14.47	
Espace PR	> ou = 280 ms	0	0	3	4.62	0.24
BAV	1 <sup>er</sup> degrés	16	21.62	26	34.21	0.086
Bloc de Branche	Gauche	5	6.76	7	9.21	<b>0.00084</b>
	Droit	11	14.86	33	43.42	
	Indéterminé / incomplet	10	13.51	5	6.58	
	Total	26	35.14	45	59.21	
Largeur du QRS	120 – 160 ms	16	21.62	40	52.63	<b>0.00009</b>
	> 160 ms	3	4.05	5	6.58	0.71
Axe cardiaque	Déviation Gauche	18	24.32	22	28.95	0.20
	Déviation Droite	1	1.35	0	0	
	Déviation extrême	0	0	3	3.95	
Bradycardie	< 50 bpm	5	6.76	3	3.95	0.49
Surcharge Electrique		30	40.54	28	36.84	0.64
<b>ETT PRE OPERATOIRE</b>						

FEVG	> 54%	52	70.27	47	61.84	0.50
	54 – 46 %	9	12.16	11	14.47	
	45 – 36 %	7	9.46	13	17.11	
	< 36 %	6	8.11	5	6.58	
Etiologie RA	Dégénératif	67	90.54	68	89.47	0.13
	Radique	4	5.41	8	10.53	
	Bicuspidie	3	4.05	0	0	
Gradient moyen	< 40 mmhg	10	14.08	10	13.16	0.77
	40 – 59 mmhg	39	54.93	46	60.53	
	> 59 mmhg	22	30.99	20	26.32	
Surface Valvulaire Aortique indexée	> 0,6 cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	2	2.82	2	2.67	0.11
	0,4 – 0,6 cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	18	25.35	31	41.33	
	< 0,4 cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	51	71.83	42	56	
Diamètre CCVG en mm	< 20	5	7.35	6	8.82	0.93
	20 – 24	48	70.59	48	70.59	
	> 24	15	22.06	14	20.59	
PROCEDURE TAVI						
Prothèse	Sapien	18	24.32	16	21.05	0.45
	Sapien XT	10	13.51	15	19.74	
	Sapien 3	29	39.19	22	28.95	
	Corevalve	17	22.97	22	28.95	
	Evolut-R	0	0	1	1.32	
Taille prothèse	23	22	29.73	18	23.68	0.86
	26	31	41.89	35	46.05	
	29	20	27.03	22	28.95	
	31	1	1.35	1	1.32	
Voie d'abord	Fémorale	52	70.27	50	65.79	0.39
	Aortique	8	10.81	6	7.89	
	Apicale	5	6.76	12	15.79	
	TABC	3	4.05	3	3.95	
	Sous Clavière	7	9.46	24	31.58	
TDC POST OPERATOIRES						
Bloc de Branche	Gauche	47	63.51	24	31.58	<b>0.00054</b>
	Droit	10	13.51	17	22.37	
	Alternant	3	4.05	3	3.95	
	QRS électro-entraînés	7	9.46	24	31.58	
Largeur du QRS	120-139 ms	12	19.67	9	20.45	0.82
	140 – 159 ms	18	29.51	16	36.36	
	160 – 180	21	34.43	14	31.82	
	> 180	10	16.39	5	11.36	
Rythme	Sinusal	56	75.68	60	78.95	0.95
	Bradycardie sinusale	3	4.05	2	2.63	
	TSV	6	8.11	6	7.89	
	TSV post opératoire	9	12.16	8	10.53	
BAV	1 <sup>er</sup> degré ou Luciani Wenckeback	29	39.19	8	10.53	<b>&lt;0.0001</b>
	Haut degré paroxystique	21	28.38	37	46.68	
	Haut degré permanent	8	10.81	24	31.58	
	Total	58	78.38	69	90.79	
Délai apparition TDC	J1	69	93.24	69	90.79	0.71
PR	< 200 ms	26	41.94	22	48.89	0.68
	200 – 280 ms	29	46.77	20	44.44	

	> 280 ms	7	11.29	3	6.67	
Axe QRS	Déviaton axiale G	31	46.97	28	52.83	0.40
	Déviaton axiale Extrême	0	0	1	1.89	
COMPLICATIONS POST OPERATOIRES						
Durée séjour hospitalier	< 10J	15	20.27	20	27.78	0.59
	> 30 J	3	4.05	1	1.39	
IMPLANTATION PM						
Type Prothèse	Pacemaker	71	95.95	76	100	0.11
	Défibrillateur	3	4.05	0	0	
Nombre Sondes	Mono-chambre	11	15.07	10	13.33	0.82
	Double-chambre	59	80.82	63	84	
	Triple-chambre	3	4.11	2	2.67	
Marque	Sorin	48	65.75	38	50.67	0.10
	Medtronic	13	17.81	10	13.33	
	Saint-Jude	5	6.85	10	13.33	
	Boston	2	2.74	5	6.67	
	Biotronik	2	2.74	6	8	
	Guidant	0	0	4	5.33	
	Medico	3	4.11	2	2.67	
Algorithme programmé	AAI/DDD	33	47.14	20	27.78	<b>0.045</b>
	DDD	26	37.14	40	55.56	
	VVI	11	15.71	12	16.67	

Figure 17 :

### ANALYSE UNIVARIEE / VARIABLES CONTINUES

Variable	Moyenne non-SD	Effectif non-SD	Moyenne SD	Effectif SD	P value
DONNEES PRE OPERATOIRES					
Age	82.61	74	81.95	76	0.58
PR	177.4	63	196	65	<b>0.0058</b>
QRS	100.4	74	113.8	76	<b>0.0011</b>
FEVG	56.76	74	55.96	76	0.66
Gradient moy	53.13	71	53.64	76	0.84
Surface indexée	0.38	71	0.4	75	0.47
CCVG	22.54	68	22.53	68	0.97
DONNEES POST OPERATOIRES					
QRS	148	67	140.5	52	0.15
Delta QRS pré op	48.66	67	26.35	52	<b>0.00026</b>
PR	209.3	62	207.1	45	0.83
Delta PR pré op	54.52	62	41.78	45	0.31
Durée hospitalisation (jours)	14.04	74	12.75	72	0.15
Délai implantation PM (jours)	5.65	74	20.53	73	0.17

En analyse univariée, les Facteurs Prédicatifs de dépendance dans la population générale sont :

- Insuffisance rénale modérée-sévère (40.79% SD VS 25.68% NSD ; p=0,4963)
- Bloc de branche pré opératoire (59.12% SD VS 35.14% NSD ; p=0.00315)
- BBD pré opératoire (43.42% SD VS 14.86% NSD ; p=0.00084)
- Largeur du QRS pré opératoire > 120 ms (21.62% SD VS 52.63% NSD ; p=0.00009)
- Largeur du QRS pré opératoire (113.8 ms SD VS 100.4 ms NSD ; p=0.0011)
- Largeur du PR pré opératoire (196 ms SD VS 177.4 ms NSD ; p=0.0058)
- Electro-entraînement ventriculaire post opératoire (31.58% SD VS 9.16% NSD ; p=0.00054)
- BAV post opératoire (BAV complet de haut grade), (77% SD VS 37% NSD ; p<0.00001)
- PM programmé en DDD, (55.56% SD VS 37.14% NSD ; p=0.045)
- Moindre élargissement du QRS post opératoire (+26.35 ms SD VS +48.66 ms NSD ; p=0.00026)

Toutes les données significatives en analyse univariée ont été incluses dans l'analyse multivariée (*figure 18*).

Figure 18

ANALYSE MULTIVARIEE

Variable	ORa	P value
PR pré opératoire	1.06 (1.02-1.1)	<b>0.0052</b>

Seul le PR pré opératoire long est prédictif de stimulo-dépendance en analyse multivariée avec un Odds Ratio = 1,06 (1,02 - 1,1).

### **B- Dans la population BAV persistant :**

#### ANALYSE UNIVARIEE

Aucun paramètre n'est significativement associé au statut SD dans ce sous-groupe.

#### ANALYSE MULTIVARIEE

Pas d'analyse multivariée faisable.

### **C- Dans la population BAV réversible :**

Figure 19 :

#### ANALYSE UNIVARIEE / VALEURS CATEGORIELLES

Variable	Modalité	Effectif non-SD	Pourcentage non-SD	Effectif SD	Pourcentage SD	P value
ECG PRE OPERATOIRE						
Bloc de Branche	Total	9	42.86	26	70.27	<b>0.040</b>
Largeur du QRS	120 – 160 ms	7	33.33	24	64.86	<b>0.020</b>
COMPLICATIONS POST OPERATOIRES						
Epanchement	Tous	3	14.29	1	2.7	<b>0.043</b>

Figure 20 :

#### ANALYSE UNIVARIEE / VARIABLES CONTINUES

Variable	Moyenne non-SD	Effectif non-SD	Moyenne SD	Effectif SD	P value
DONNEES PRE OPERATOIRES					
QRS	105.7	21	120.2	37	<b>0.036</b>

En analyse univariée, les Facteurs Prédicatifs de SD dans ce sous-groupe sont :

- Bloc de branche pré opératoire (70,27% VS 42,86% ; p = 0,040)
- Largeur du QRS pré opératoire > 120 ms (64,86% VS 33,33% ; p = 0,043)
- Absence d'épanchement péricardique post opératoire (2,7% VS 14,29% ; p = 0,043)

Figure 21 :

#### ANALYSE MULTIVARIEE

Variable	ORa	ORa ICL	ORa ICU	P value
ECG PRE OP				
Bloc de Branche	1	0.09	10.97	0.99
QRS > 120 ms	4.37	0.31	62.32	0.27
Largeur QRS	1	0.95	1.04	0.88
STIULATION				
Délai PM	0.84	0.67	1.05	0.12

En analyse multivariée, aucun paramètre n'était prédictif de façon significatif.

D- **Dans la population BBG de novo :**

ANALYSE UNIVARIEE

Aucun paramètre n'est significativement associé au statut SD dans ce sous-groupe.

ANALYSE MULTIVARIEE

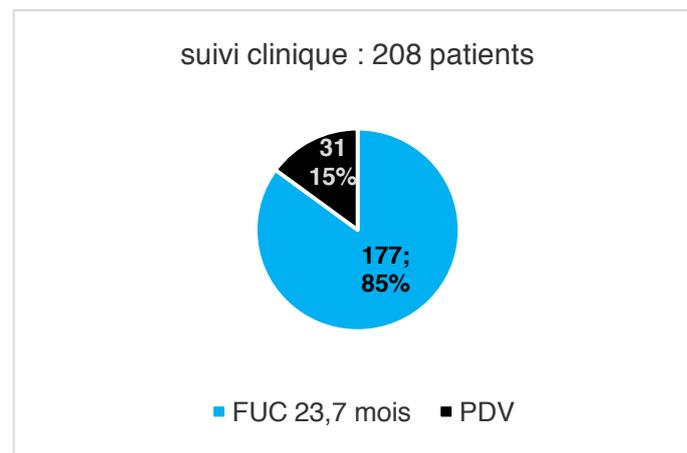
Pas d'analyse multivariée faisable.

#### 4- DONNEES DE MORBI MORTALITE

##### A- Population Générale :

Le suivi clinique a été complet pour 177 des 208 patients (85,09%) avec un suivi moyen de 23 mois après l'implantation du PM. **(Figure 22).**

Figure 22 :



La morbidité dans cette population fait état de **(figure 28-30)**

- 3 (1,72%) hématomes de loge ayant nécessité une évacuation chirurgicale ;
- 0 infection de loge isolée ;
- 10 (5,64%) endocardites infectieuses :
  - o 7 (4,02%) avaient nécessité uniquement un traitement antibiotique ;
  - o 3 (1,62%) avaient nécessité une extraction du stimulateur cardiaque ;
- 0 épanchement péricardique nécessitant une évacuation chirurgicale ;
- 2 (1,14%) de dysfonction de stimulateur cardiaque ;
- 5 (2,87%) de changement de boîtier ;
- 7 (4,02%) de changement de sonde.

La classe NYHA moyenne était 1,93. La fraction d'éjection moyenne était 57,8%. 52 patients (29,88%) avaient été hospitalisés au moins une fois pour traitement d'une insuffisance cardiaque aiguë. 5 (2,8%) avaient été hospitalisés pour une syncope, 1 avait présenté un trouble de conduction de haut degré associé à une dysfonction de stimulateur cardiaque, 1 une arythmie ventriculaire. Pour les 3 autres, l'enquête avait conclu à une syncope neuro cardiogénique.

L'analyse de l'ECG mettait en évidence :

Etage atrial

- 20 (11,36%) stimulés en atrial
- 19 (10,91%) en dysfonction sinusale
- 44 (25,28%) en arythmie supra ventriculaire

Conduction atrio-ventriculaire

- 44 (34,92%) BAV1
- 3 (2,38%) BAV2
- 32 (25,39%) BAV 3

Etage ventriculaire

- 64 (36,78%) stimulés dans le ventricule
- 27 (15,25%) QRS fins
- 62 (35,02%) BBG
- 19 (10,73%) BBD
- 5 (2,82%) BB incomplet

Le PR moyen est 199,5 ms. En moyenne cette valeur a pris +11,3 ms depuis l'ECG pré opératoire. En moyenne le PR a perdu 18 ms depuis l'ECG post opératoire.

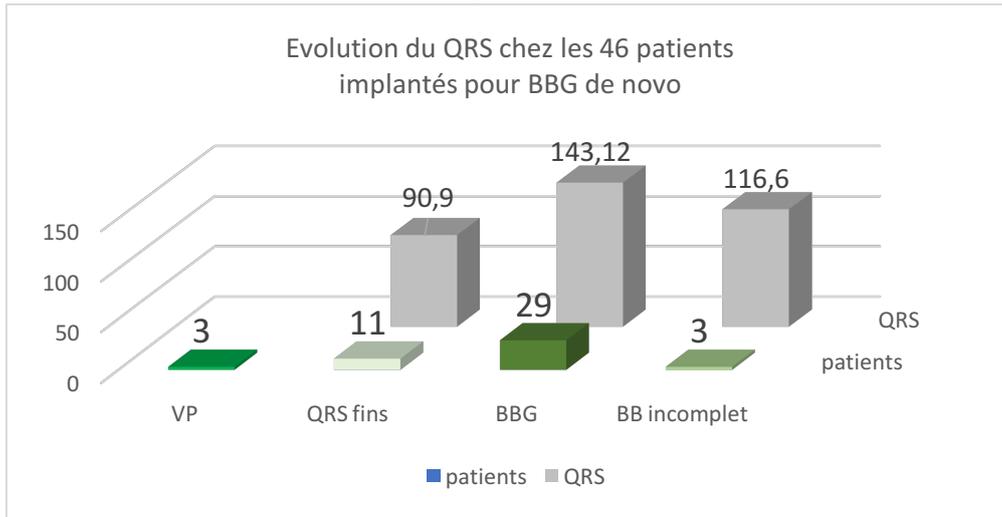
Le QRS moyen est 128,01 ms. En moyenne cette valeur a pris +27,52 ms depuis l'ECG pré opératoire. En moyenne le QRS a perdu 15,19 ms depuis l'ECG post opératoire.

**B- ECG des patients implantés pour BBG de novo +/- PR long :**

Parmi les 46 patients suivis dans les suites d'une implantation de stimulateur pour BBG de novo, lors du suivi clinique, l'ECG révèle à 23 mois (**figure 23**) :

- 3 (6,52%) entraînés en ventriculaire
- 29 (63,04%) BBG complet (QRS moyen 143,12 ms)
- 3 (6,52%) BB incomplet (QRS moyen 116,6 ms)
- 11 (23,91%) QRS fins (QRS moyen 90,9 ms)

Figure 23 :



Evolution du QRS au cours du suivi chez les patients implantés pour BBG de novo :

Sur l'ECG pré opératoire la largeur du QRS globale est de 97,44 ms (95,94 ms chez les non-SD VS 103 ms chez les SD). En post opératoire hospitalier, cette mesure progresse au moment où l'indication de PM est posée, avec une moyenne à 156,59 ms (159,45 ms chez les non-SD VS 146 ms chez les SD). Lors du suivi clinique à 22 mois, il est mesuré à 129,77 ms (127,35 ms chez les non-SD VS 138 ms chez les SD). On observe alors que les patients ont été implantés avec un BBG large (en moyenne > 150 ms). Dans le groupe des patients SD, le QRS s'est moins élargi en post opératoire (+43 ms VS +63 ms ; p=0,040) et à 23 mois il s'est moins affiné (-8 ms VS -32 ms ; p=0,045). Les patients du groupe SD n'ont pas un QRS plus large au moment de l'implantation du PM, mais il s'affine moins à 23 mois (*figures 24 et 25*).

Figure 24 :

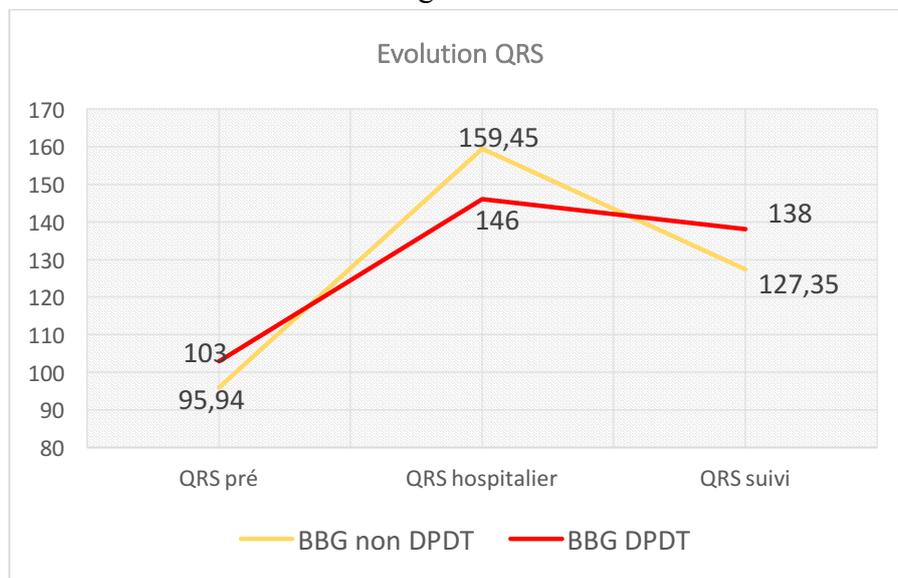
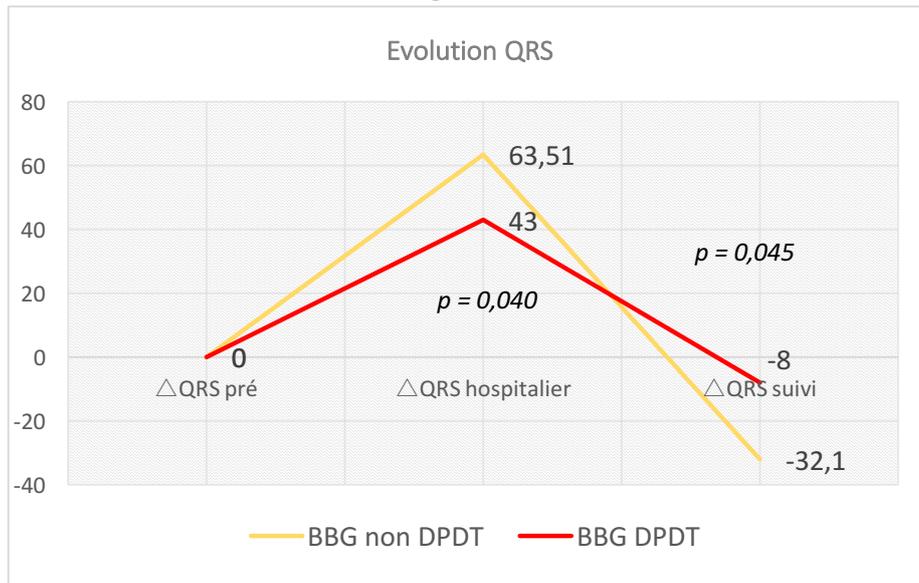


Figure 25 :



Evolution du PR au cours du suivi chez les patients implantés pour BBG de novo :

Sur l'ECG pré opératoire la largeur du PR moyenne est de 180,68 ms (176,17 ms chez les non-SD VS 196 ms chez les SD ; p). En post opératoire hospitalier, cette mesure progresse au moment où l'indication de PM est posée, en moyenne 219 ms (219 ms chez les non-SD VS 218 ms chez les SD). Lors du suivi clinique à 23 mois, il est mesuré à 197,69 ms en moyenne (193,79 ms chez les non-SD VS 209 ms chez les SD). Les patients SD ont un PR plus large à l'implantation du PM, identique aux autres patients au moment de l'implantation avec donc un allongement plus modeste, et une récupération moindre au cours du suivi à 23,7 mois. Aucune différence significative n'a été mise en évidence (*figures 26 et 27*).

Figure 26 :

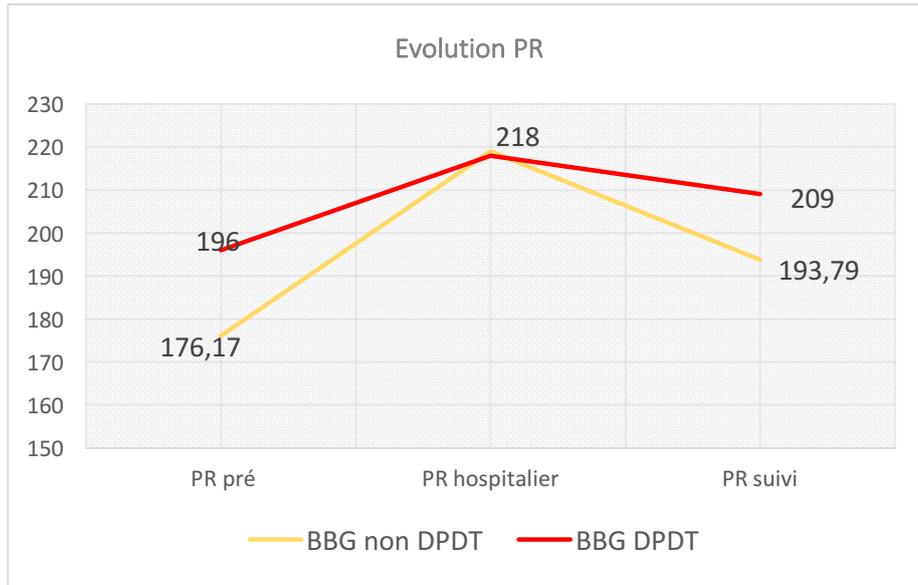
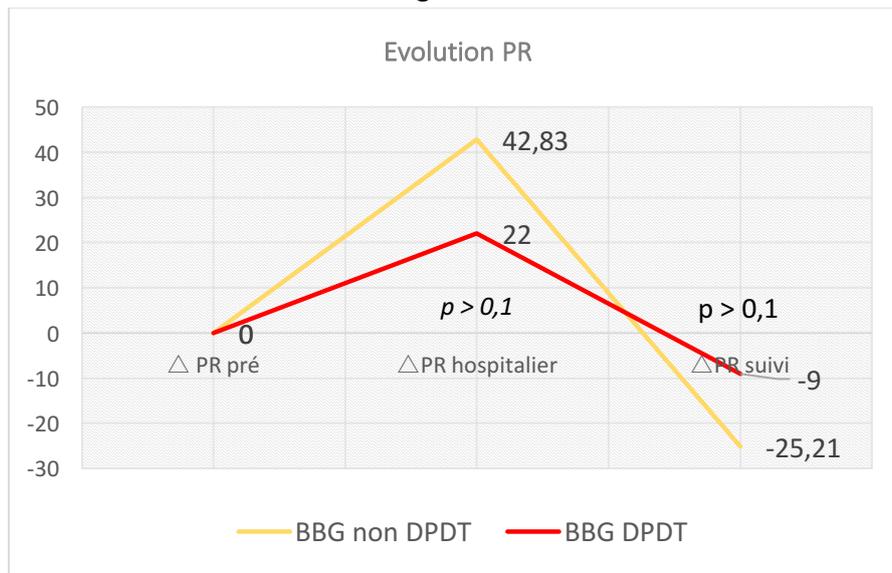


Figure 27 :



Parmi les 177 patients, la survie moyenne à 23 mois est de 68.75%. 65 (31.25%) patients sont décédés. Pour ces 65 patients, la survie post TAVI est de 21 mois. Pour 31 (47,69%) une cause cardiaque est retenue, majoritairement de l'insuffisance cardiaque.

**C- Comparaison de la morbi-mortalité selon le statut SD ou non-SD chez les 150 patients ayant rempli le suivi rythmique :**

Au cours du suivi, le statut SD est associé à (*figure 28 et 29*) :

- Plus de BAV complet sur ECG (27.59% SD VS 35.85% NSD ; p<0.0001)
- Une stimulation ventriculaire plus fréquente (68.06% SD VS 4.05% NSD ; p<0.0001)
- Un QRS plus large (138.7 ms SD VS 122.2 ms NSD ; p = 0.015)

Aucune différence significative n'est mise en évidence entre SD et NSD sur le stade NYHA, la FEVG, les complications liées à l'implantation du PM, les ré-hospitalisations pour insuffisance cardiaque ou syncope.

Le caractère SD n'est pas associé non plus à une surmortalité globale significative.

Figure 28 :  
ANALYSE UNIVARIEE / VARIABLES CATEGORIELLES

Variable	Modalité	Effectif global	% global	Effectif non-SD	% non-SD	Effectif SD	% SD	P value
NYHA	1	57	27.4	23	31.08	22	30.14	1
	2	92	44.23	36	48.65	37	50.68	
	3	39	18.75	14	18.92	14	19.18	
	4	2	0.96	1	1.35	0	0	
Stim A	AP	20	9.62	6	8.11	8	11.11	0.53
Rythme Atrial	Sinusal	110	52.88	48	65.75	49	69.01	0.86
	Bradycardie sinusale	19	9.13	8	10.96	6	8.45	
	TSV	44	21.15	17	23.29	16	22.54	
PR	< 200 ms	51	24.52	33	62.26	14	40	0.087
	200–280 ms	44	21.15	19	35.85	19	54.29	
	>280 ms	5	2.4	1	1.89	2	5.71	
BAV	BAV1 / BAV 2 Mobitz1	44	21.15	19	35.85	16	27.59	<0.0001
	BAV2 Mobitz2	3	1.44	0	0	3	5.17	
	3° degré	33	15.87	0	0	30	51.72	
	Total	80	38.46	19	35.85	49	84.48	
Stim V	VP	66	31.73	3	4.05	49	68.06	<0.0001
Bloc de Branche	QRS fins	27	12.98	24	33.8	2	8.33	0.053
	BBG	62	29.81	33	46.48	14	58.33	
	BBD	19	9.13	11	15.49	7	29.17	
	BB indéterminé	5	2.4	3	4.23	1	4.17	
Largeur QRS	<120 ms	27	12.98	25	35.21	2	8.33	0.012
	120-139 ms	29	13.94	18	25.35	4	16.67	
	140-159 ms	30	14.42	13	18.31	12	50	
	160-179 ms	20	9.62	12	16.9	5	20.83	
	>180	5	2.4	3	4.23	1	4.17	

Hématome de loge	Total	3	1.44	2	2.7	0	0	0.49
Dysfonction PM	Total	2	0.96	0	0	1	1.39	0.49
Chang boitier PM	Total	5	2.4	1	1.35	4	4.56	0.20
Chang Sonde PM	Total	7	3.37	1	1.37	5	6.94	0.11
Infection loge	Total	0	0	0	0	0	0	1
Endocardite infectieuse	Antibiotiques	7	3.37	0	0	4	5.56	<b>0.027</b>
	Extraction PM	2	0.96	2	2.7	0	0	
	Extraction + réimplantation	1	0.48	0	0	1	1.39	
	Total	10	4.81	2	2.7	5	6.94	0.27
Epanchement péricardique	Total	2	0.96	0	0	2	2.78	0.24
Hospitalisation	Insuffisance cardiaque	53	25.48	56	75.68	53	73.61	0.77
	Syncope	5	2.4	0	0	4	5.56	0.058
FEVG	>55	142	68.27	59	80.82	53	72.6	0.56
	46-54	25	12.02	5	6.85	10	13.7	
	36-45	16	7.69	6	8.22	7	9.59	
	<36	13	6.25	3	4.11	3	4.11	
Décès	Total	65	31.25	14	18.92	18	24.32	0.42

Figure 29 :

#### ANALYSE UNIVARIEE / VARIABLES CONTINUES

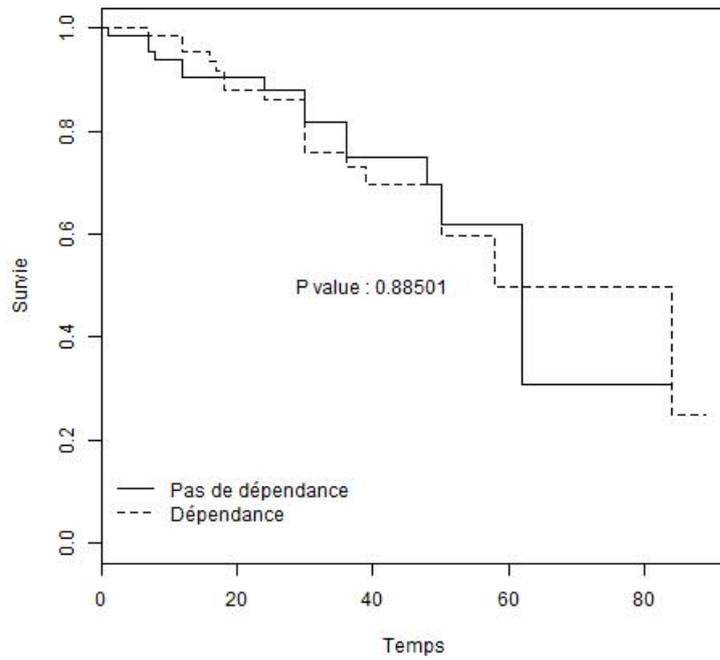
Variable	Moyenne globale	Ecart-type global	Effectif global	Moyenne non DPDT	Effectif non DPDT	Moyenne DPDT	Effectif DPDT	P value
Suivi clinique	21.7	18.87	198	22.76	74	27.61	74	0.11
PR	199.5	42.36	100	192.0	53	205.4	35	0.14
Delta PR post op	-18.44	51.45	77	-21.63	43	-10.87	23	0.43
Delta PR pre op	17.6	55.05	100	26.42	53	5.14	35	0.083
Largeur QRS	128.02	28.08	111	122.2	71	138.7	24	<b>0.015</b>
Delta QRS post op	-15.19	29.22	104	-19.84	64	-7.5	24	0.13
Delta QRS pré op	27.52	29.22	100	23.04	69	27.92	24	0.48
FEVG	57.88	11.44	196	59.63	73	58.95	73	0.69
Survie (mois)	23.9	19.19	202					

La survie moyenne à 23 mois est de 32.3%. Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes de patients SD et non SD (*figure 30*).

Figure 30 :

#### ESTIMATION DE LA SURVIE

Variable	N event	N risque	Médiane	ICL	ICU	p value	N risque 24	Survie	ICL	ICU	N risque 60	Survie	IC L	IC U
Global	65	201	50	46			96	0.75	0.68	0.82	9	0.43	0.32	0.58
Non DPDT	14	74	62	50		0.885	36	0.88	0.8	0.97	3	0.62	0.44	0.86
DPDT	18	74	58	50			45	0.86	0.77	0.96	5	0.5	0.31	0.79



Aucun paramètre n'atteint la significativité statistique en analyse multivariée entre les 2 groupes SD et non SD.

## IV- DISCUSSION

Il s'agit à notre connaissance de la première étude évaluant pour une telle cohorte la stimulo-dépendance (SD) dans les suites d'un TAVI. Dans la littérature des petites séries monocentriques de suivi des PM post TAVI, portant sur 20-60 patients ont été décrites. La définition de la SD est « dure » : absence de rythme propre > 30 bpm, aboutissant à un taux de SD moyen <50%. Nous avons, dans ce travail, jugé comme SD tout patient tirant un bénéfice de son PM qu'il ait ou non un rythme propre sous-jacent.

Renilla et al(22) présentent une série de 95 TAVI MCV dont 37,9% ont eu un PM pour du BAV dans > 90% des cas. Parmi les 23 patients ayant une consultation du PM à 35 mois, 39% sont SD (50% des PM pour BAV). Vanderboon et al(23) montrent que parmi 167 TAVI MCV, 21,55% ont eu un PM pour du BAV. A 12 mois, parmi les 36 patients, 55,6% sont SD. Ramazzina et al(31) publient une série de 97 TAVI dont 36% ont eu un PM pour BAV de haut degré, BBG + PR long ou BBG de novo isolé. 17% des BAV sont réversibles à 1 an, et aucun BBG de novo +/- PR long est SD. Pereira et al(24) présentent une série de 65 TAVI MCV, dont 19 (32,8%) ont eu un PM pour BAV dans > 90% des cas. Parmi les 15 patients suivis à 10 mois, 26% sont SD. Scherthaner et al(25) décrivent une série de 153 TAVI, dont 31 (20%) ont eu un PM pour du BAV dans 70% des cas. A 1 an, sur 30 patients, 37% sont SD. Realson et al(26) montrent parmi 578 TAVI dont 59 (9%) ont eu un PM pour BAV, que à 1 mois, 61% ont récupéré une conduction atrio-ventriculaire en 1/1 et seul 39% des BAV persistent. Naveh et al(27) présentent une série de 110 TAVI dont 38 (34,5%) ont eu un PM. A 1 an, 68,4% étaient SD et les facteurs prédictifs de SD retenus sont : BBD préopératoire (OR=18), PR long préopératoire (OR=1,14), allongement post-opératoire du PR (OR=1,17 par 10 ms).

Dans notre cohorte, nous montrons en analyse multivariée que le PR long pré opératoire est un facteur prédictif de SD au long cours (OR=1.06 ; p=0.0052). Nous ne parvenons pas à mettre en évidence l'effet prédictif du BBD préopératoire contrairement à Naveh et al(27). Les auteurs présentent une série de 36 PM post TAVI implantés pour BAV, cet échantillon de patients est essentiellement constitué de BAV complet sur fond de BBD pré opératoire, d'où la significativité de ce paramètre avec un OR=18. Notre cohorte n'est constituée que de 61% de patients implantés pour BAV réversible ou persistant et elle est diluée avec 32% de patients implantés pour BBG de novo, ainsi nous ne parvenons pas à mettre en évidence en analyse multivariée le lien entre BBD pré opératoire et caractère SD même si cette tendance sort en analyse univariée. Dans la cohorte présentée, seuls 45% des patients implantés pour du BAV

réversible ou persistant avaient un BBD pré opératoire. Cette moindre proportion explique que dans l'analyse en sous-groupe également ce paramètre ne soit pas significatif.

Le taux de patients SD dans le sous-groupe BAV à 22 mois est plus élevé du fait de notre définition de la dépendance. Parmi les BAV persistants, 75% des patients sont dépendants dont 58% sans rythme sous-jacent ; parmi les BAV réversibles, 64% des patients sont SD dont 43% sans rythme sous-jacent. La corrélation avec les données de la littérature est bonne.

Dans la cohorte présentée, l'indication prédominante des PM est le BAV de haut degré (>60%). Le taux de PM pour BAV post TAVI varie selon les séries entre 6,7 et 17%(11) avec un sur-risque pour les prothèses MCV par rapport aux ESV : 28% VS 6% pour Siontis et al(9) ; 25,1% VS 4,3% pour Fadahunsi et al(10). Les facteurs prédictifs sont le BBD pré opératoire (OR=7,03)(11), le type de prothèse MCV (OR 7,56)(10), les grandes tailles de prothèse, la survenue d'un BAV per opératoire.

Le taux d'implantation de PM semble progresser avec le temps. Auffret et al(5) notent un surnombre de PM implantés pendant France TAVI (12804 patients de janvier 2013 à décembre 2015) par rapport à France 2 (4165 patients de janvier 2010 à janvier 2012) (17,5% contre 12,6% ;  $p<0,001$ ). Tendence confirmée par Grover et al(32) à partir d'un registre américain (8,8% en 2013 à 12% en 2015).

Les patients ayant un PM dans les suites du TAVI ne semblent pas mourir plus mais ils sont plus ré-hospitalisés. Regueiro et al(12), Mohanane et al(13) et Nazif et al(11) ne mettent pas en évidence de surmortalité à 1 an dans le groupe PM mais au contraire, un effet protecteur sur la mortalité cardiologique (RR 0,78) bien qu'ils soient plus ré-hospitalisés dans la première année de suivi. Inversement, Gilard et al(33) et Fadahunsi et al(10) décrivent une surmortalité à 1 an. Pour Auffret et al(5), le BBD pré opératoire est un facteur prédictif de mortalité et les patients n'ayant pas eu de PM étaient les plus exposés aux décès de cause cardiovasculaire, à la mort subite cardiaque à 20 mois.

Ce travail est, à notre connaissance, le premier à présenter le suivi d'une cohorte de patients implantés d'un PM pour BBG de novo post TAVI. La part du BBG de novo dans notre cohorte est plus importante que dans les travaux cités où l'indication est essentiellement du BAV. L'extension de la définition de la stimulo-dépendance a permis de classer 22% des 46 patients concernés dans le groupe SD.

Plus fréquent que le BAV, le BBG de novo concerne 31,07% des TAVI(14), 30 à 60 % après une prothèse MCV (51,1% pour Houthuizen et al(15)) et 20 à 25% après une prothèse ESV

(12% pour Houthuizen et al(15)). Il est fréquemment réversible à la sortie de l'hôpital. Pour Nazif et al(16) 80% persistent à 1 an. Urena et al(17), observent 30% BBG de novo dont seulement 40,9% sont persistants. Le QRS progresse en moyenne de 20-25 ms dans les suites opératoires pour perdre 10 ms à la sortie de l'hôpital et encore 5 ms à 1 an. Salizzoni et al(18) observent un affinement du QRS de 8ms lors du suivi à 1 an. Nous observons une évolution similaire des TDC dans le travail présenté.

Le BBG de novo persistant est associé à un risque de BAV complet, de syncope, pouvant nécessiter l'implantation de PM, parfois à distance du TAVI.

Pour Salizzoni et al(18), à 1 an, 32% des BBG persistant ont une indication de PM, cela en fait un facteur prédictif majeur de PM (HR = 6,99). Regueiro et al(12), dans une méta-analyse, confirment que le BBG de novo est prédictif de PM (RR 2,18) à 1 an. Dans la série de Urena et al(19), à 1 an, 16% des BBG de novo persistants ont fait du BAV de et 20% ont eu un PM.

Pour sélectionner les BBG de novo à risque de BAV, l'exploration électrophysiologique semble intéressante. Rivard et al(20) notent que à 1 an, 26,7% des BBG de novo ont fait du BAV3 et qu'un HV  $\geq$  65 ms est prédictif de BAV3 avec une sensibilité de 83,3% et une spécificité de 81,6%. Tovia-Brodie et al(21) valide l'EEP systématique des BBG de novo et implantation de PM si besoin, car à 1 an, cette attitude entraine moins de décès et d'implantations de PM. Nijenhuis et al(34) notent 24% de PM à 1 an parmi les BBG et retient comme facteurs prédictifs la fibrillation atriale, la digoxine, les MCV, la déviation axiale gauche.

Une étude française est en cours sur plus de 200 patients avec BBG de novo persistant. Les patients ont tous une mesure du HV post opératoire (cut-off = 70 ms) qui détermine soit la pose d'un PM pour monitorer les BAV soit d'un holter implantable(35).

Les patients avec un BBG de novo ont un pronostic plus sombre à 1 an. Ils sont plus dyspnéiques et ont une FEVG moindre (Urena et al(19), Weber et al(36)).

Pour Houthuizen et al(15) le BBG de novo est associé à une surmortalité à 1 an (37,8 VS 24%), soit un incrément de mortalité absolue de 9,1% et relative de 52%. Tendence confirmée par Schymik et al(14), Nazif et al(16) à partir du registre Partner et Regueiro et al(12) dans une méta-analyse portant sur 8 études avec 47556 patients. Urena et al(19)(17) et Weber et al(36) concluent eux à l'absence de surmortalité. Pour Nijenhuis et al(34) et Nazif et al(16), les BBG de novo ayant un PM ont une meilleure survie à 1 an.

L'étude confirme qu'une partie de ces TDC sont réversibles. Parmi nos patients implantés pour BAV, 62% sont déjà réversibles avant la mise en place du PM. Parmi ceux implantés pour BAV persistant, seuls 75% sont toujours SD (en BAV) à 22 mois. De même on

constate à 23 mois que l'espace PR et le QRS se raccourcissent respectivement de 22 et 27 ms, et que seuls 63% des BBG de novo persistent. Pour les BBG de novo +/- PR long, le QRS au moment de l'implantation du PM n'est pas plus large chez les SD mais on note une moindre réversibilité de ces TDC chez les patients SD à 23 mois (-8 ms VS -42 ms ;  $p=0,045$ ).

L'implantation d'une prothèse TAVI peut induire des lésions histologiques sur le tissu de conduction(8). Young Lee et al(37) expliquent la fréquence des TDC post TAVI par une implantation plus basse des prothèses sur l'anneau aortique, le caractère auto-expansible des prothèses MCV qui poursuivent progressivement leur expansion avec une force radiale intense, un over-sizing visant à limiter les fuites para-prothétique. Auffret et al(5), dans un méta-analyse concluaient que la pré-dilatation aortique n'a pas de conséquence sur les TDC. Brignole et al(38), en 2013, dans les dernières recommandations de l'ESC relatives aux indications de stimulation cardiaque restent descriptif sur la problématique des TDC post sans définir les indications de PM et les modalités de la surveillance rythmique. Pour Toggweiler et al(39), en l'absence de TDC dans les 48 heures suivant le TAVI il n'y a plus nécessité de poursuivre la surveillance télémétrique, car dans ce groupe aucun patient n'a fait du BAV.

Dans la cohorte présentée, le type de prothèse, taille et modalités d'implantation ne sont pas prédictifs de SD. Pourtant, avec la dernière génération de prothèse Sapien 3 il semble y avoir plus d'implantation de PM pour BAV par rapport à la Sapien XT : 17,3% des S3 VS 10,5% des XT ;  $p=0,038$ (40) ; 19,1% des S3 VS 12,2% des XT,  $p=0,046$ (41). Néanmoins, d'autres auteurs pondèrent ces taux de PM post Sapien S3 : 12%(42) à partir du registre SOURCE3 et 14,4% pour Mauri et al(43).

La Corevalve Evolut-R (Medtronic) ne semble pas être associé à plus de PM que la prothèse précédente : 23,3% des ER VS 23,8% des MCV(44) ; 14,7%(45). Ben-Shoshan et al(46) confirmait une harmonisation des TDC entre les 2 prothèses de dernière génération : 11,1% de BAV3 groupe S3 VS 14,7% groupe ER ( $p=0,445$ ) et 24,0% de PM groupe S3 VS 25% groupe ER ( $p=0,881$ ). Bien que taux d'implantation de PM semble avoir progressé, le type de prothèse implanté ne semble pas affecter le caractère stimulo-dépendant dans la cohorte présentée.

## V- LIMITES ET PERSPECTIVES DE L'ETUDE

Il s'agit d'une étude observationnelle de cohorte, dont l'inclusion et le suivi a été réalisée en partie prospectivement et rétrospectivement, dans deux centres Marseillais.

L'étude présente un biais de suivi majeur. Seulement 72% des patients ont rempli le suivi rythmique. Cela s'explique par la fragilité de la population du TAVI comme en témoigne la mortalité globale de 32% à 23,7 mois dans la série présentée, et l'Euro-score moyen des patients entre 15 et 20% dans la littérature. En incluant les TAVI depuis 2009 en partie rétrospectivement, nous nous exposons à un nombre conséquent de patients décédés ou dont l'état général n'est pas compatible avec la réalisation d'un contrôle du PM.

Plusieurs biais d'évaluation peuvent être notés dans le travail présenté.

-Le suivi n'est pas centralisé, mais le contrôle du PM suit un formulaire standardisé de recueil des données.

-La définition du critère de jugement principal repose sur la réalisation d'un test de détection du rythme sous-jacent. Il doit être réalisé plusieurs secondes chez un patient stimulé pour révéler un éventuel foyer d'échappement ventriculaire.

-Notre définition de la « stimulo-dépendance » intègre les BAV paroxystiques. Mais ces épisodes ne sont pas documentés par tous les PM. Pas tous les PM gardent en mémoire les tracés endo-cavitaires des épisodes de stimulation ventriculaire permettant de confirmer le diagnostic de BAV.

-En ayant un suivi rythmique de 22 mois on peut se demander si on mesure toujours l'effet direct du TAVI sur les voies de conduction cardiaque ou la dégénérescence sénile des voies de conduction.

Nous pouvons nous poser la question de la pertinence du critère de jugement principal. Dans ce travail, les patients SD étaient ceux qui tiraient un bénéfice du PM. Dans la littérature, les critères de SD sont « durs ». Très reproductibles, ils ne reflètent finalement que peu les attentes cliniques de l'opérateur. En effet, en plus de stimuler un patient sans rythme sous-jacent, le PM peut aussi permettre d'accélérer un patient en BAV complet ou de stimuler en cas de BAV paroxystique.

La cohérence externe est bonne avec les données de la littérature. Nous observons un taux de SD (75% des BAV persistant, 64% des BAV réversibles) plus élevé que dans les études citées (<50%) fait finalement les taux de patient sans rythme sous-jacent sont comparables (58% des BAV persistants, 43% des BAV réversibles)

Ce travail ouvre la porte à des études prospectives portant spécifiquement sur les patients implantés d'un PM pour BAV d'une part et BBG de novo d'autre part afin de pouvoir étudier avec une puissance statistique plus importante les facteurs prédictifs de SD. Un suivi rythmique centralisé assurerait un meilleur contrôle des données. Nous attendons également beaucoup de l'étude française sur les BBG de novo afin de valider l'algorithme basé sur l'EEP systématique avec cut-off de HV à 70 ms pour sélectionner les patients à risque de BAV.

## VI- CONCLUSION

Dans notre cohorte multicentrique de 208 patients ayant bénéficié d'un Stimulateur cardiaque (PM) dans les suites d'un Remplacement valvulaire aortique per cutané (TAVI), 150 d'entre eux ont eu un contrôle du PM à 22 mois de l'intervention en moyenne. Ces patients avaient été implantés dans les suites du TAVI pour bloc atrio-ventriculaire (BAV) réversible (48%), BAV persistant (36%), bloc de branche gauche (BBG) de novo avec ou sans PR long (13%). Un patient était jugé stimulo-dépendant s'il présentait un critère parmi :

- 1 absence de rythme spontané supérieur ou égal à 30 battements par minutes (bpm),
- 2 présence d'un rythme spontané > 30 bpm mais de type BAV de haut degré,
- 3 présence d'un rythme spontané > 30 bpm mais documentation d'épisodes de BAV de haut degré, paroxystiques, ayant entraîné une stimulation ventriculaire appropriée.

Parmi les 150 patients, 76 (51%) étaient stimulo-dépendants (SD) dont 31 (21%) n'avaient pas de rythme sous-jacent.

Le taux de patients SD était supérieur lorsque l'indication du PM était du BAV persistant (75% de stimulo-dépendants (SD) avec 58% sans Rythme sous-jacent (RSJ)) ou du BAV réversible (64% de SD avec 43% sans RSJ), par rapport aux patients implantés pour BBG de novo avec ou sans PR long (22% de SD avec 0% sans RSJ).

En analyse multivariée, seul le PR long sur l'ECG pré opératoire était un facteur prédictif de stimulo-dépendance (OR 1,06,  $p=0,0052$ ) lors du contrôle du PM à 22 mois. Les paramètres suivants, étaient prédictifs de dépendance en analyse univariée : bloc de branche pré opératoire, BBD pré opératoire, largeur du QRS pré opératoire > 120 ms, largeur du QRS pré opératoire, électro-entraînement ventriculaire post opératoire ; mais ils n'étaient pas significatifs en analyse multivariée. La morbidité comme la mortalité globale ( $p=0,88$ ) n'était pas différente entre les deux groupes SD et non SD.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, Enriquez-Sarano M. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet Lond Engl*. 2006 Sep 16;368(9540):1005–11.
2. Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, Antunes MJ, Baron-Esquivias G, et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): Authors/Task Force Members, The Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012 Oct 1;42(4):S1–44.
3. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med*. 2011 Jun 9;364(23):2187–98.
4. Arnold SV, Spertus JA, Vemulapalli S, Li Z, Matsouaka RA, Baron SJ, et al. Quality-of-Life Outcomes After Transcatheter Aortic Valve Replacement in an Unselected Population: A Report From the STS/ACC Transcatheter Valve Therapy Registry. *JAMA Cardiol*. 2017 Apr 1;2(4):409–16.
5. Auffret V, Lefevre T, Van Belle E, Eltchaninoff H, Iung B, Koning R, et al. Temporal Trends in Transcatheter Aortic Valve Replacement in France: FRANCE 2 to FRANCE TAVI. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Jul 4;70(1):42–55.
6. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Guyton RA, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014 Jul;148(1):e1–132.
7. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Fleisher LA, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Jul 11;70(2):252–89.
8. Bagur R, Rodés-Cabau J, Gurvitch R, Dumont É, Velianou JL, Manazzoni J, et al. Need for permanent pacemaker as a complication of transcatheter aortic valve implantation and surgical aortic valve replacement in elderly patients with severe aortic stenosis and similar baseline electrocardiographic findings. *JACC Cardiovasc Interv*. 2012 May;5(5):540–51.
9. Siontis GCM, Jüni P, Pilgrim T, Stortecky S, Büllsfeld L, Meier B, et al. Predictors of permanent pacemaker implantation in patients with severe aortic stenosis undergoing TAVR: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2014 Jul 15;64(2):129–40.
10. Fadahunsi OO, Olowoyeye A, Ukaigwe A, Li Z, Vora AN, Vemulapalli S, et al. Incidence, Predictors, and Outcomes of Permanent Pacemaker Implantation Following Transcatheter Aortic Valve Replacement: Analysis From the U.S. Society of Thoracic

- Surgeons/American College of Cardiology TVT Registry. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016 Nov 14;9(21):2189–99.
11. Nazif TM, Dizon JM, Hahn RT, Xu K, Babaliaros V, Douglas PS, et al. Predictors and clinical outcomes of permanent pacemaker implantation after transcatheter aortic valve replacement: the PARTNER (Placement of AoRtic TraNscathetER Valves) trial and registry. *JACC Cardiovasc Interv.* 2015 Jan;8(1 Pt A):60–9.
  12. Regueiro A, Abdul-Jawad Altisent O, Del Trigo M, Campelo-Parada F, Puri R, Urena M, et al. Impact of New-Onset Left Bundle Branch Block and Periprocedural Permanent Pacemaker Implantation on Clinical Outcomes in Patients Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circ Cardiovasc Interv.* 2016 May;9(5):e003635.
  13. Mohananev D, Jobanputra Y, Kumar A, Krishnaswamy A, Mick S, White JM, et al. Clinical and Echocardiographic Outcomes Following Permanent Pacemaker Implantation After Transcatheter Aortic Valve Replacement: Meta-Analysis and Meta-Regression. *Circ Cardiovasc Interv.* 2017 Jul;10(7).
  14. Schymik G, Tzamalís P, Bramlage P, Heimeshoff M, Würth A, Wondraschek R, et al. Clinical impact of a new left bundle branch block following TAVI implantation: 1-year results of the TAVIK cohort. *Clin Res Cardiol Off J Ger Card Soc.* 2015 Apr;104(4):351–62.
  15. Houthuizen P, Van Garsse LAFM, Poels TT, de Jaegere P, van der Boon RMA, Swinkels BM, et al. Left bundle-branch block induced by transcatheter aortic valve implantation increases risk of death. *Circulation.* 2012 Aug 7;126(6):720–8.
  16. Nazif TM, Williams MR, Hahn RT, Kapadia S, Babaliaros V, Rodés-Cabau J, et al. Clinical implications of new-onset left bundle branch block after transcatheter aortic valve replacement: analysis of the PARTNER experience. *Eur Heart J.* 2014 Jun 21;35(24):1599–607.
  17. Urena M, Mok M, Serra V, Dumont E, Nombela-Franco L, DeLarochellière R, et al. Predictive factors and long-term clinical consequences of persistent left bundle branch block following transcatheter aortic valve implantation with a balloon-expandable valve. *J Am Coll Cardiol.* 2012 Oct 30;60(18):1743–52.
  18. Salizzoni S, Anselmino M, Fornengo C, Giordana F, La Torre M, Moretti C, et al. One-year follow-up of conduction disturbances following transcatheter aortic valve implantation. *J Cardiovasc Med Hagerstown Md.* 2015 Apr;16(4):296–302.
  19. Urena M, Webb JG, Cheema A, Serra V, Toggweiler S, Barbanti M, et al. Impact of new-onset persistent left bundle branch block on late clinical outcomes in patients undergoing transcatheter aortic valve implantation with a balloon-expandable valve. *JACC Cardiovasc Interv.* 2014 Feb;7(2):128–36.
  20. Rivard L, Schram G, Asgar A, Khairy P, Andrade JG, Bonan R, et al. Electrocardiographic and electrophysiological predictors of atrioventricular block after transcatheter aortic valve replacement. *Heart Rhythm.* 2015 Feb;12(2):321–9.

21. Tovia-Brodie O, Ben-Haim Y, Joffe E, Finkelstein A, Glick A, Rosso R, et al. The value of electrophysiologic study in decision-making regarding the need for pacemaker implantation after TAVI. *J Interv Card Electrophysiol Int J Arrhythm Pacing*. 2017 Mar;48(2):121–30.
22. Renilla A, Rubín JM, Rozado J, Moris C. Long-term evolution of pacemaker dependency after percutaneous aortic valve implantation with the corevalve prosthesis. *Int J Cardiol*. 2015 Dec 15;201:61–3.
23. Van der Boon RMA, Van Mieghem NM, Theuns DA, Nuis R-J, Nauta ST, Serruys PW, et al. Pacemaker dependency after transcatheter aortic valve implantation with the self-expanding Medtronic CoreValve System. *Int J Cardiol*. 2013 Sep 30;168(2):1269–73.
24. Pereira E, Ferreira N, Caeiro D, Primo J, Adão L, Oliveira M, et al. Transcatheter aortic valve implantation and requirements of pacing over time. *Pacing Clin Electrophysiol PACE*. 2013 May;36(5):559–69.
25. Scherthaner C, Kraus J, Danmayr F, Hammerer M, Schneider J, Hoppe UC, et al. Short-term pacemaker dependency after transcatheter aortic valve implantation. *Wien Klin Wochenschr*. 2016 Mar;128(5–6):198–203.
26. Raelson CA, Gabriels J, Ruan J, Ip JE, Thomas G, Liu CF, et al. Recovery of atrioventricular conduction in patients with heart block after transcatheter aortic valve replacement. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2017 Jul 5;
27. Naveh S, Perlman GY, Elitsur Y, Planer D, Gilon D, Leibowitz D, et al. Electrocardiographic Predictors of Long-Term Cardiac Pacing Dependency Following Transcatheter Aortic Valve Implantation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2017 Feb;28(2):216–23.
28. Kligfield P, Gettes LS, Bailey JJ, Childers R, Deal BJ, Hancock EW, et al. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part I: the electrocardiogram and its technology a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Mar 13;49(10):1109–27.
29. Mason JW, Hancock EW, Gettes LS, Bailey JJ, Childers R, Deal BJ, et al. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part II: electrocardiography diagnostic statement list a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Mar 13;49(10):1128–35.
30. Surawicz B, Childers R, Deal BJ, Gettes LS, Bailey JJ, Gorgels A, et al. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part III: intraventricular conduction disturbances: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm

Society. Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. *J Am Coll Cardiol*. 2009 Mar 17;53(11):976–81.

31. Ramazzina C, Knecht S, Jeger R, Kaiser C, Schaer B, Osswald S, et al. Pacemaker implantation and need for ventricular pacing during follow-up after transcatheter aortic valve implantation. *Pacing Clin Electrophysiol PACE*. 2014 Dec;37(12):1592–601.
32. Grover FL, Vemulapalli S, Carroll JD, Edwards FH, Mack MJ, Thourani VH, et al. 2016 Annual Report of The Society of Thoracic Surgeons/American College of Cardiology Transcatheter Valve Therapy Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Mar 14;69(10):1215–30.
33. Gilard M, Eltchaninoff H, Donzeau-Gouge P, Chevreul K, Fajadet J, Leprince P, et al. Late Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Replacement in High-Risk Patients: The FRANCE-2 Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2016 Oct 11;68(15):1637–47.
34. Nijenhuis VJ, Van Dijk VF, Chaldoupi SM, Balt JC, Ten Berg JM. Severe conduction defects requiring permanent pacemaker implantation in patients with a new-onset left bundle branch block after transcatheter aortic valve implantation. *Eur Eur Pacing Arrhythm Card Electrophysiol J Work Groups Card Pacing Arrhythm Card Cell Electrophysiol Eur Soc Cardiol*. 2017 Mar 17;
35. Massoulié G, Bordachar P, Irlès D, Caussin C, Da Costa A, Defaye P, et al. Prognosis assessment of persistent left bundle branch block after TAVI by an electrophysiological and remote monitoring risk-adapted algorithm: rationale and design of the multicentre LBBB-TAVI Study. *BMJ Open*. 2016 Oct 26;6(10):e010485.
36. Weber M, Brüggemann E, Schueler R, Momcilovic D, Sinning J-M, Ghanem A, et al. Impact of left ventricular conduction defect with or without need for permanent right ventricular pacing on functional and clinical recovery after TAVR. *Clin Res Cardiol Off J Ger Card Soc*. 2015 Nov;104(11):964–74.
37. Young Lee M, Chilakamarri Yeshwant S, Chava S, Lawrence Lustgarten D. Mechanisms of Heart Block after Transcatheter Aortic Valve Replacement – Cardiac Anatomy, Clinical Predictors and Mechanical Factors that Contribute to Permanent Pacemaker Implantation. *Arrhythmia Electrophysiol Rev*. 2015 Aug;4(2):81–5.
38. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, et al. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. The Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA), *Rev Espanola Cardiol Engl Ed*. 2014 Jan;67(1):58.
39. Toggweiler S, Stortecky S, Holy E, Zuk K, Cuculi F, Nietlispach F, et al. The Electrocardiogram After Transcatheter Aortic Valve Replacement Determines the Risk for Post-Procedural High-Degree AV Block and the Need for Telemetry Monitoring. *JACC Cardiovasc Interv*. 2016 Jun 27;9(12):1269–76.
40. Husser O, Pellegrini C, Kessler T, Burgdorf C, Thaller H, Mayr NP, et al. Predictors of Permanent Pacemaker Implantations and New-Onset Conduction Abnormalities With the SAPIEN 3 Balloon-Expandable Transcatheter Heart Valve. *JACC Cardiovasc Interv*. 2016 Feb 8;9(3):244–54.

41. De Torres-Alba F, Kaleschke G, Diller GP, Vormbrock J, Orwat S, Radke R, et al. Changes in the Pacemaker Rate After Transition From Edwards SAPIEN XT to SAPIEN 3 Transcatheter Aortic Valve Implantation: The Critical Role of Valve Implantation Height. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016 Apr 25;9(8):805–13.
42. Wendler O, Schymik G, Treede H, Baumgartner H, Dumonteil N, Ihlberg L, et al. SOURCE 3 Registry: Design and 30-Day Results of the European Postapproval Registry of the Latest Generation of the SAPIEN 3 Transcatheter Heart Valve. *Circulation.* 2017 Mar 21;135(12):1123–32.
43. Mauri V, Reimann A, Stern D, Scherner M, Kuhn E, Rudolph V, et al. Predictors of Permanent Pacemaker Implantation After Transcatheter Aortic Valve Replacement With the SAPIEN 3. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016 Nov 14;9(21):2200–9.
44. Gomes B, Geis NA, Chorianopoulos E, Meder B, Leuschner F, Katus HA, et al. Improvements of Procedural Results With a New-Generation Self-Expanding Transfemoral Aortic Valve Prosthesis in Comparison to the Old-Generation Device. *J Intervent Cardiol.* 2017 Feb;30(1):72–8.
45. Kalra SS, Firoozi S, Yeh J, Blackman DJ, Rashid S, Davies S, et al. Initial Experience of a Second-Generation Self-Expanding Transcatheter Aortic Valve: The UK & Ireland Evolut R Implanters' Registry. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017 Feb 13;10(3):276–82.
46. Ben-Shoshan J, Konigstein M, Zahler D, Margolis G, Chorin E, Steinvil A, et al. Comparison of the Edwards SAPIEN S3 Versus Medtronic Evolut-R Devices for Transcatheter Aortic Valve Implantation. *Am J Cardiol.* 2017 Jan 15;119(2):302–7.

# ABREVIATIONS

RA = Rétrécissement Aortique

RVAC = remplacement valvulaire aortique chirurgical

TAVI = Remplacement valvulaire aortique per-cutané

PM = pacemaker

TDC = trouble de la conduction

RSJ = rythme sous-jacent

BAV = bloc atrio-ventriculaire

BAV per = BAV persistant

BAV prx = BAV réversible (paroxystique)

BB = bloc de branche

BBG = bloc de branche gauche

BBD = bloc de branche droite

HBAG = hémi-bloc antérieur gauche

HBPG = hémi-bloc postérieur gauche

NAV = Nœud Atrio-Ventriculaire

FH = Faisceau de His

EEP = Exploration Electro-Physiologique

MCV = valve Medtronic Corevalve

ER = valve Medtronic Corevalve Evolut-R

ESV = valve Edwards Lifesciences Sapien

XT = valve Edwards Lifesciences Sapien XT

S3 = valve Edwards Lifesciences Sapien 3

# ANNEXES

## ANNEXE 1 : Descriptif global de la population : Variables Catégorielles

Variable	Modalité	Effectif	Pourcentage
<b>ATCD</b>			
Sexe	Homme	112	53,85
	Femme	96	46,15
Insuffisance rénale	Modérée – sévère	69	33,17
Diabète	Traité AOD – insuline	56	26,92
HTA	Traitée	155	74,52
Coronaropathie	Stentée	81	38,94
	Pontée	18	8,65
Arythmie supra-ventriculaire	Paroxystique	67	32,21
	Persistante – Permanente	6	2,88
Maladie respiratoire chronique	Traitée	52	25
Redux Aortique	Valvuloplastie	33	15,87
	Bio-prothèse	4	1,92
Artériopathie	Traitée	71	34,13
Stade NYHA	1	3	1,44
	2	56	26,92
	3	130	62,5
	4	19	9,13
<b>ECG PRE OPERATOIRE</b>			
Rythme	Sinusal	174	83,65
	Dysfonction sinusale	4	1,92
	Tachycardie SV	30	14,42
Espace PR	> ou = 280 ms	4	1,92
BAV	1 <sup>er</sup> degré	61	29,33
	> 1 <sup>er</sup> degré	0	0
Bloc de Branche	Gauche	18	8,65
	Droit	49	23,56
	Indéterminé / incomplet	23	11,06
	Total	90	43,27
Axe cardiaque	Déviaton Gauche	53	25,48
	Déviaton Droite	1	0,48
	Déviaton extrême	4	1,92
Bradycardie	< 50 bpm	12	5,77
Surcharge Electrique		81	38,94
<b>ETT PRE OPERATOIRE</b>			
Etiologie RA	Dégénératif	189	90,87
	Radique	15	7,21
	Bicuspidie	4	1,92
<b>PROCEDURE TAVI</b>			
Prothèse	Sapien	47	22,6
	Sapien XT	31	14,9
	Sapien 3	69	33,17
	Corevalve	59	28,37
	Evolut-R	2	0,96
Taille prothèse	23	51	24,52
	26	100	48,08
	29	54	25,96
	31	3	1,44
Voie d'abord	Fémorale	138	66,35
	Aortique	22	10,58
	Apicale	25	12,02
	TABC	8	3,85
	Sous Clavière	42	20,19
<b>TDC POST OPERATOIRES</b>			
Bloc de Branche	Gauche	112	53,85
	Droit	31	14,9
	Alternant	8	3,85

	QRS électro-entraînés	42	20.19
Rythme	Sinusal	155	74.52
	Bradycardie sinusale	11	5.25
	TSV	18	8.65
	TSV post opératoire	24	11.54
BAV	1 <sup>er</sup> degré ou BAV2 Mobitz1	57	27.4
	Haut degré réversible	72	34.62
	Haut degré permanent	43	20.67
	Total	172	82.69
Délai apparition TDC	J1	192	92.31
	J2	2	0.96
	J3	5	2.4
	J4	3	1.44
	J5	1	0.48
	J30	1	0.48
	J40	1	0.48
	J180	1	0.48
	J365	1	0.48
J720	1	0.48	
Axe QRS	Déviaton axiale G	76	36.54
	Déviaton axiale D	0	0
	Déviaton axiale Extrême	5	2.4
<b>COMPLICATIONS POST OPERATOIRES</b>			
Epanchement	Péricardique traité médicalement	4	1.92
	Péricardique évacué	6	2.88
	Pleural évacué	1	0.48
Accidents vasculaires	AVC	0	0
	SCA	2	0.96
	IAMI	5	2.4
	Dissection aortique	1	0.48
Sepsis	Sévère	10	4.81
Insuffisance Rénale Aigue	Sévère	15	7.21
	Dialyse	4	1.92
Insuffisance respiratoire aigue	Oxygénothérapie haut débit	6	2.88
	Ventilation Non Invasive	4	1.92
	Intubation	1	0,48
Hémodynamique	OAP	13	6.25
	Choc cardiogénique	4	1.92
	Arrêt Cardio-circulatoire	4	1.92
Complications de l'abord	Infection TRT médical	6	2.88
	Infection TRT chirurgical	1	0.48
	Hématome TRT médical	7	3.37
	Hématome TRT chirurgical	4	1.92
<b>IMPLANTATION PM</b>			
Type Prothèse	Pacemaker	202	97.12
	Défibrillateur	5	2.4
Nombre Sondes	Mono-chambre	33	15.87
	Double-chambre	163	78,37
	Triple-chambre	9	4,33
Algorithme programmé	AAI/DDD	68	32.69
	DDD	89	42.79
	VVI	37	17.79

## ANNEXE 2 : Descriptif global de la population : Variables Continues

Variable	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Quartile 1	Médiane	Quartile 3	Maximum	Effectif
<b>DONNEES PRE OPERATOIRES</b>								
Age	82.18	7.43	53	79	83.5	87	99	208
PR	185.86	37.5	120	160	180	200	400	186
QRS	105.29	24.96	70	80	100	120	200	208
FEVG	55.02	12.51	20	45	60	60	84	208
Gradient moy	52.51	16.22	18	43	50	60	110	201
Surface indexée	0.39	0.11	0.1	0.3	0.4	0.47	0.7	201
CCVG	22.51	2.24	16	21	22	24	28	192
<b>DONNEES POST OPERATOIRES</b>								
QRS	146.14	26.6	80	130	140	160	220	166
Delta QRS pré op	41.93	31.72	-40	20	40	70	130	166
PR	211.05	55.17	120	160	200	240	400	152
Delta PR pré op	44.08	60.26	0	0	10	80	220	152
Durée hospitalisation (jours)	14.49	9.19	5	10	13	15.25	104	204
Délai implantation PM (jours)	12.21	58.02	1	3	4	7	720	201

## SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.







## RESUME

La place du Remplacement valvulaire aortique percutané (TAVI) dans le traitement du rétrécissement aortique (RA) est croissante et cette technique expose 15 à 20% des patients à des troubles de la conduction (TDC) nécessitant un Stimulateur Cardiaque (PM). Il y a peu de données dans la littérature sur le taux de patient stimulo-dépendants (SD). L'objectif de ce travail est d'évaluer le taux de patient SD au long cours après un TAVI.

MATERIEL ET METHODE : Tous les TAVI avec implantation de PM définitif, depuis 2009, dans deux centres marseillais, étaient inclus. Le statut SD était défini lors d'une consultation du PM : 1- soit par l'absence de rythme sous-jacent (RSJ) > 30 bpm, 2- soit si le RSJ était du bloc atrio-ventriculaire (BAV) de haut degré, 3- soit si des épisodes de BAV paroxystique étaient documentés dans les mémoires.

RESULTAT : Sur 1399 TAVI, entre 2009 et 2016, 208 (14,86%) patients ont eu un PM dans les suites et 150 (72,11%) ont eu un contrôle du PM à 22,44 mois du TAVI en moyenne. L'indication du PM était : 38% BAV de haut degré réversible, 23% BAV de haut degré persistant, 32% bloc de branche gauche (BBG) de novo +/- PR long. A 22 mois, 51% des patients étaient SD, 21% n'avaient pas de RSJ. L'indication du PM chez les SD était : BAV réversible 48%, BAV persistant 36%, BBG de novo 13%. Le taux de patients SD était 75% chez les BAV persistants (58% sans RSJ), 64% chez les BAV réversibles (43% sans RSJ), 22% chez les BBG de novo (0% sans RSJ). Seul le PR long préopératoire était un facteur prédictif indépendant de dépendance (OR 1,06, p=0,0052). La morbidité comme la mortalité globale (p=0,88) n'était pas différente entre les deux groupes.

CONCLUSION : A 22 mois d'un TAVI, la moitié des patients sont SD et seuls 1/5 n'ont pas de RSJ. Le ratio de patient SD dépend de l'indication du PM : 3/4 des BAV persistants, 2/3 des BAV réversibles et 1/5 des BBG de novo +/- PR long.

Mots Clés : Remplacement valvulaire aortique percutané, TAVI, Pacemaker, Stimulo-dépendance, Troubles de la conduction, Bloc atrio-ventriculaire, Bloc de branche gauche de novo.