



HAL
open science

Analyse de l'efficacité, la sécurité, et la prédictibilité des implants ARTIS Toric, et comparaison de la formule Barret Toric K versus Barret Toric TK

Amaury Schmid

► **To cite this version:**

Amaury Schmid. Analyse de l'efficacité, la sécurité, et la prédictibilité des implants ARTIS Toric, et comparaison de la formule Barret Toric K versus Barret Toric TK. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. <dumas-04234415>

HAL Id: dumas-04234415

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04234415v1>

Submitted on 10 Oct 2023

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.



HAL Authorization

**Analyse de l'efficacité, la sécurité, et la prédictibilité des implants ARTIS Toric, et
comparaison de la formule Barret Toric K versus Barret Toric TK**

T H E S E - A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 6 Octobre 2023

Par Monsieur Amaury SCHMID

Née le 23 septembre 1996 à Sainte Foy Les Lyon (69)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. d'OPHTALMOLOGIE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur DAVID Thierry

Président

Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce EL CHEHAB Hussam

Assesseur

Monsieur le Docteur DAMBRICOURT Loïc

Directeur

Madame le Docteur ZEMMOUCHI Hanane

Assesseur

**Analyse de l'efficacité, la sécurité, et la prédictibilité des implants ARTIS Toric, et
comparaison de la formule Barret Toric K versus Barret Toric TK**

T H E S E - A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 6 Octobre 2023

Par Monsieur Amaury SCHMID

Née le 23 septembre 1996 à Sainte Foy Les Lyon (69)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. d'OPHTALMOLOGIE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur DAVID Thierry

Président

Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce EL CHEHAB Hussam

Assesseur

Monsieur le Docteur DAMBRICOURT Loïc

Directeur

Madame le Docteur ZEMMOUCHI Hanane

Assesseur

FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

Doyen	:	Pr. Georges LEONETTI
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI

Asseseurs :

➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

Chargés de mission :

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC, disciplines médicales & biologiques	:	Pr. Frédéric CASTINETTI
➤ DPC, disciplines chirurgicales	:	Dr. Thomas GRAILLON

ÉCOLE DE MEDECINE

Directeur	:	Pr. Jean-Michel VITON
------------------	---	------------------------------

Chargés de mission

▪ PACES – Post-PACES	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Dr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Pierre-Edouard FOURNIER
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Elise DOMINJON

ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

Directrice : **Madame Carole ZAKARIAN**

Chargés de mission

- 1^{er} cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2^{ème} cycle : Madame Cécile NINA

ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

Chargés de mission

- Masso- kinésithérapie 1^{er} cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2^{ème} cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

Directeur : **Monsieur Sébastien COLSON**

Chargés de mission

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DELARQUE Alain
	ALBANESE Jacques		DEVIN Robert
	ALDIGHIERI René		DEVRED Philippe
	ALESSANDRINI Pierre		DJIANE Pierre
	ALLIEZ Bernard		DONNET Vincent
	AQUARON Robert		DUCASSOU Jacques
	ARGEME Maxime		DUFOUR Michel
	ASSADOURIAN Robert		DUMON Henri
	AUFFRAY Jean-Pierre		DURAND Jean-Marc
	AUTILLO-TOUATI Amapola		ENJALBERT Alain
	AZORIN Jean-Michel		FAUGERE Gérard
	BAILLE Yves		FAVRE Roger
	BARDOT Jacques		FIECHI Marius
	BARDOT André		FARNARIER Georges
	BERARD Pierre		FIGARELLA Jacques
	BERGOIN Maurice		FIGARELLA-BRANGER Dominique
	BERLAND Yvon		FONTES Michel
	BERNARD Dominique		FRANCES Yves
	BERNARD Jean-Louis		FRANCOIS Georges
	BERNARD Pierre-Marie		FUENTES Pierre
	BERTRAND Edmond		GABRIEL Bernard
	BISSET Jean-Pierre		GALINIER Louis
	BLANC Bernard		GALLAIS Hervé
	BLANC Jean-Louis		GAMERRE Marc
	BOLLINI Gérard		GARCIN Michel
	BONGRAND Pierre		GARNIER Jean-Marc
	BONNEAU Henri		GAUTHIER André
	BONNOIT Jean		GERARD Raymond
	BORY Michel		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BOTTA Alain		GIUDICELLI Sébastien
	BOTTA-FRIDLUND Daniëlle		GOUDARD Alain
	BOUBLI Léon		GOUIN François
	BOURGEADE Augustin		GRILLO Jean-Marie
	BOUVENOT Gilles		GRIMAUD Jean-Charles
	BOUYALA Jean-Marie		GRISOLI François
	BREMOND Georges		GROULIER Pierre
	BRICOT René		GUYS Jean-Michel
	BRUNET Christian		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BUREAU Henri		HARLE Jean-Robert
	CAMBOULIVES Jean		HASSOUN Jacques
	CANNONI Maurice		HEIM Marc
	CARTOUZOU Guy		HOUEL Jean
	CAU Pierre		HUGUET Jean-François
	CHABOT Jean-Michel		JAQUET Philippe
	CHAMLIAN Albert		JAMMES Yves
	CHARPIN Denis		JOUVE Paulette
	CHARREL Michel		JUHAN Claude
	CHAUVEL Patrick		JUIN Pierre
	CHOUX Maurice		KAPHAN Gérard
	CIANFARANI François		KASBARIAN Michel
	CLAVERIE Jean-Michel		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CLEMENT Robert		LACHARD Jean
	COMBALBERT André		LAFFARGUE Pierre
	CONTE-DEVOLX Bernard		LAUGIER René
	CORRIOL Jacques		LE TREUT Yves
	COULANGE Christian		LEGRE Régis
	CURVALE Georges		LEVY Samuel
	DALMAS Henri		LOUCHET Edmond
	DE MICO Philippe		LOUIS René
	DELPERO Jean-Robert		LUCIANI Jean-Marie
	DESSEIN Alain		MAGALON Guy

PROFESSEURS HONORAIRES

MM MAGNAN Jacques
MALLAN- MANCINI Josette
MALMEJAC Claude
MARANINCHI Dominique
MARTIN Claude
MATTEI Jean François
MERCIER Claude
MICHOTÉY Georges
MIRANDA François
MONFORT Gérard
MONGES André
MONGIN Maurice
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PANUEL Michel
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RAOULT Didier
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert
ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SOULAYROL René
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc
TRIGLIA Jean-Michel
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

EMERITAT

2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

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	RUF0 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

EMERITAT

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	VIALETTE Bernard	31/08/2019

2017

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

2018

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019
M. le Professeur	RIDINGS Bernard	31/08/2021

2019

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2020

M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2021
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2021
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021

EMERITAT

2020

M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2021

2021

M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2022
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2022
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2022
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2022
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2022
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2022
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2022

2020

2022

Mme le Professeur	FIGARELLA-BRANGER Dominique	31/08/2025
M. le Professeur	HARLE Jean-Robert	31/08/2025
M. le Professeur	PANUEL Michel	31/08/2025
M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2023
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2023
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2023
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2023
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2023
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2023
M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2023
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2023

DOCTEURS HONORIS CAUSA

1967

MM. les Professeurs DADI (Italie)
CID DOS SANTOS (Portugal)

1974

MM. les Professeurs MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)
T.A. LAMBO (Suisse)

1975

MM. les Professeurs O. SWENSON (U.S.A.)
Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)

1976

MM. les Professeurs P. FRANCHIMONT (Belgique)
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

1977

MM. les Professeurs C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)
C.GIBBS (U.S.A.)
J. DACIE (Grande-Bretagne)

1978

M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980

MM. les Professeurs A. MARGULIS (U.S.A.)
R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981

MM. les Professeurs H. RAPPAPORT (U.S.A.)
M. SCHOU (Danemark)
M. AMENT (U.S.A.)
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)
S. REFSUM (Norvège)

1982

M. le Professeur W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985

MM. les Professeurs S. MASSRY (U.S.A.)
KLINSMANN (R.D.A.)

1986

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	COSTELLO Régis	HABIB Gilbert
ALIMI Yves	COURBIERE Blandine	HARDWIGSEN Jean
AMABILE Philippe	CRAVELLO Ludovic	HOUVENAEGHEL Gilles
<i>AMBROSI Pierre Surnombre</i>	CUISSET Thomas	HRAIECH Sami
ANDRE Nicolas	DA FONSECA David	JACQUIER Alexis
ARGENSON Jean-Noël	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	JOURDE-CHICHE Noémie
ASTOUL Philippe	DANIEL Laurent	JOUVE Jean-Luc
ATTARIAN Shahram	DARMON Patrice	KAPLANSKI Gilles
AUDOUIN Bertrand	DAUMAS Aurélie	KARSENTY Gilles
AUQUIER Pascal	DAVID Thierry	<i>KERBAUL François détachement</i>
AVIERINOS Jean-François	D'ERCOLE Claude	KRAHN Martin
AZULAY Jean-Philippe	D'JOURNO Xavier	LAFFORGUE Pierre
<i>BAILLY Daniel Retraite au 2/11/2022</i>	DEHARO Jean-Claude	LAGIER Jean-Christophe
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel	LAMBAUDIE Eric
BARLOGIS Vincent	<i>DENIS Danièle Surnombre</i>	LANCON Christophe
BARTHET Marc	DEVILLIER Raynier	LA SCOLA Bernard
BARTOLI Christophe	DISDIER Patrick	LAUNAY Franck
BARTOLI Jean-Michel	DODDOLI Christophe	LAVIELLE Jean-Pierre
BARTOLI Michel	DRANCOURT Michel	LE CORROLLER Thomas
BARTOLOMEI Fabrice	DUBUS Jean-Christophe	LECHEVALLIER Eric
BASTIDE Cyrille	DUFFAUD Florence	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BELIARD-LASSERRE Sophie	DUFOUR Henry	LEONE Marc
BENSOUSSAN Laurent	DUSSOL Bertrand	LEONETTI Georges
BERBIS Philippe	EBBO Mikaël	LEPIDI Hubert
BERBIS Julie	EUSEBIO Alexandre	<i>LEVY Nicolas disponibilité</i>
BERDAH Stéphane	FABRE Alexandre	LOOSVELD Marie
BEROUD Christophe	FAKHRY Nicolas	MACE Loïc
BERTRAND Baptiste	FAURE Alice	MAGNAN Pierre-Edouard
BERTUCCI François	FELICIAN Olivier	MANCINI Julien
BEYER-BERJOT Laura	FENOLLAR Florence	MEGE Jean-Louis
BLAISE Didier	FLECHER Xavier	MERROT Thierry
BLIN Olivier	FOUILLOUX Virginie	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BLONDEL Benjamin	FOURNIER Pierre-Edouard	MEYER/DUTOUR Anne
BOISSIER Romain	FRANCESCHI Frédéric	MICCALEF/ROLL Joëlle
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FUENTES Stéphane	MICHEL Fabrice
BONELLO Laurent	GABERT Jean	MICHEL Gérard
BONNET Jean-Louis	GABORIT Bénédicte	MICHEL Justin
<i>BOUFI Mourad</i>	GAINNIER Marc	<i>MICHELET Pierre disponibilité</i>
BOYER Laurent	<i>GARCIA Stéphane disponibilité</i>	MILH Mathieu
BREGEON Fabienne	GARIBOLDI Vlad	MILLION Matthieu
BRETELLE Florence	GAUDART Jean	MOAL Valérie
BROUQUI Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MORANGE Pierre-Emmanuel
BRUDER Nicolas	GENTILE Stéphanie	MOULIN Guy
BRUE Thierry	GERBEAUX Patrick	MOUTARDIER Vincent
BRUNET Philippe	GEROLAMI/SANTANDREA René	NAUDIN Jean
BURTEY Stéphane	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GIORGI Roch	NICOLLAS Richard
CASANOVA Dominique	GIOVANNI Antoine	NGUYEN Karine
CASTINETTI Frédéric	GIRARD Nadine	OLIVE Daniel
CECCALDI Mathieu	GIRAUD/CHABROL Brigitte	OLLIVIER Matthieu
CERMOLACCE Michel	GONCALVES Anthony	OUAFIK L'Houcine
CHAGNAUD Christophe	GONZALEZ Jean- Michel	OVAERT-REGGIO Caroline
CHAMBOST Hervé	GRAILLON Thomas	PADOVANI Laetitia
CHAMPSAUR Pierre	GRANEL/REY Brigitte	PAGANELLI Franck
CHANEZ Pascal	GRANDVAL Philippe	PAPAZIAN Laurent
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GREILLIER Laurent	PAROLA Philippe
CHARREL Rémi	<i>GROB Jean-Jacques Retraite au 1/10/2022</i>	PELISSIER-ALICOT Anne-Laure
CHAUMOITRE Kathia	GUEDJ Eric	PELLETIER Jean
CHIARONI Jacques	GUIEU Régis	PERRIN Jeanne
CHINOT Olivier	GUIS Sandrine	PESENTI Sébastien
CHOSSEGROS Cyrille	GUYE Maxime	PETIT Philippe
COLLART Frédéric	GUYOT Laurent	PHAM Thao

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	ROUDIER Jean	VALERO René
PIQUET Philippe	SALAS Sébastien	VAROQUAUX Arthur Damien
PIRRO Nicolas	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VELLY Lionel
POINSO François	SCAVARDA Didier	VEY Norbert
RACCAH Denis	SCHLEINITZ Nicolas	VIDAL Vincent
RADULESCO Thomas	SEBAG Frédéric	VIENS Patrice
RANQUE Stéphane	SIELEZNEFF Igor	VILLANI Patrick
REGIS Jean	SIMON Nicolas	VITON Jean-Michel
REYNAUD/GAUBERT Martine	STEIN Andréas	VITTON Véronique
REYNAUD Rachel	SUISSA Laurent	<i>VIEHWEGER Heide Elke détachement</i>
RICHARD/LALLEMAND Marie-Alet	TAIEB David	VIVIER Eric
RICHERI Raphaëlle	THOMAS Pascal	XERRI Luc
ROCHE Pierre-Hugues	THUNY Franck	ZIELESKIEWICZ Laurent
ROCH Antoine	TOSELLO Barthélémy	
ROCHWERGER Richard	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès	
ROLL Patrice	TROPIANO Patrick	
ROSSI Dominique	<i>TSIMARATOS Michel détachement</i>	
ROSSI Pascal	TURRINI Olivier	

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

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

PROFESSEUR CERTIFIE

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES à MI-TEMPS MEDECINE GENERALE

BARGIER Jacques
JANCZEWSKI Aurélie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à TEMPS PLEIN DES DISCIPLINES MEDICALES

BOUSSUGES Alain

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE A MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

BOURVIS Nadège

Secrétariat Général - RH

MAJ 01.09.2022

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AHERFI Sarah	GASTALDI Marguerite	ROBERT Thomas
ANGELAKIS Emmanouil (<i>disponibilité</i>)	GAUDRY Marine	ROMANET Pauline
APPAY Romain	GELSI/BOYER Véronique	SABATIER Renaud
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	SARI-MINODIER Irène
BEGE Thierry	GOURIET Frédérique	SAULTIER Paul
BENYAMINE Audrey	GUERIN Carole	SAVEANU Alexandru
BIRNBAUM David	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	STELLMANN Jan-Patrick
BOBOT Mickael	GUIDON Catherine	SUCHON Pierre
BONINI Francesca	GUIVARCH Jokthan	TABOURET Emeline
BOUCRAUT Joseph	HABERT Paul	TOGA Isabelle
BOULAMERY Audrey	HAUTIER Aurélie	TOMASINI Pascale
BOULLU/CIOCCA Sandrine	IBRAHIM KOSTA Manal	TROUDE Lucas
BOUSSEN Salah Michel	JALOUX Charlotte	TROUSSE Delphine
BUFFAT Christophe	JARROT Pierre-André	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CAMILLERI Serge	KASPI-PEZZOLI Elise	VELY Frédéric
CARRON Romain	L'OLLIVIER Coralie	VENTON Geoffroy
CASSAGNE Carole	LABIT-BOUVIER Corinne	VION-DURY Jean
CHAUDET Hervé	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	ZATTARA/CANNONI Hélène
CHRETIEN Anne-Sophie	LAGARDE Stanislas	
COZE Carole	LAGIER Aude (<i>disponibilité</i>)	
CUNY Thomas	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DADOUN Frédéric (<i>disponibilité</i>)	LAMBERT Isabelle	
DALES Jean-Philippe	LENOIR Marien	
DARIEL Anne	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle (<i>disponibilité</i>)	MAAROUF Adil	
DEHARO Pierre	MACAGNO Nicolas	
DELLIAUX Stéphane	MALISSEN Nausicaa	
DELTEIL Clémence	MAUES DE PAULA André	
DESPLAT/JEGO Sophie	MEGE Diane	
DUBOURG Grégory	MORAND-HUGGET Aurélie	
DUONSEIL Pauline	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUFOUR Jean-Charles	NINOVE Laetitia	
ELDIN Carole	NOUGAIREDE Antoine	
FOLETTI Jean- Marc	PAULMYER/LACROIX Odile	
FRANKEL Diane	RESSEGUIER Noémie	
FROMNOT Julien	ROBERT Philippe	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	POGGI Marjorie
BARBACARU/PERLES T. A.	MARANINCHI Marie	RUEL Jérôme
BERLAND Caroline	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THOLLON Lionel
BOYER Sylvie	MEZOUAR Soraya	THIRION Sylvie
DEGIOANNI/SALLE Anna	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte retraite au 1/10/2022	VERNA Emeline

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic
JEGO SABLIER Maëva

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BERNAL Alexis	ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle
FIERLING Thomas	THERY Didier
FORTE Jenny	
MITILIAN Eva	

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

BOURRIQUEN Maryline
LAZZAROTTO Sébastien
LUCAS Guillaume
MATHIEU Marion
MAYENS-RODRIGUES Sandrine
MELLINAS Marie
MORIN-GALFOUT Sara
ROMAN Christophe

TRINQUET Laure
VILLA Milène

CDI LRU TEMPS PLEIN ECOLE DES SCIENCES ET DE LA READAPTION

FORMATION ERGOTHERAPIE

BLANC Catheline
DESPRES Géraldine
GIRAUDIER Anaïs
PAVE Julien

FORMATION PODOLOGIE

GRIFFON Patricia
PETITJEAN Aurélie

FORMATION ORTHOPTIE

MONTICOLO Chloé

FORMATION MASSO-KINESITHERAPIE

AUTHIER Guillaume
CAORS Béatrice
CHAULLET Karine
ERCOLANO Bruno
HENRY Joannie
HOUDANT Benjamin
MIRAPEIX Sébastien
MULLER Philippe
ROSTAGNO Stéphan

CDD LRU TEMPS PLEIN ECOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

CHAYS-AMANIA Audrey

CDD LRU TEMPS PLEIN ANGLAIS

GILSINN Amanda

ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

SACHAU-CARCEL Géraldine

CDI LRU ECOLE DE MAÏEUTIQUE

CLADY Emilie
FREMONDIERE Pierre
MATTEO Caroline
MONLEAU Sophie
MUSSARD-HASSLER Pascale
RIQUET Sébastien
ZAKARIAN Carole

PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants

ANATOMIE 4201

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)
LAGIER Aude (MCU-PH) *disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)
DANIEL Laurent (PU-PH)
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)
GARCIA Stéphane (PU-PH)
XERRI Luc (PU-PH)

APPAY Romain (MCU-PH)
DALES Jean-Philippe (MCU-PH)
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;
MEDECINE URGENCE 4801**

BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)
ZIELESKIEWICZ Laurent (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)
GUIDON Catherine (MCU-PH)

ANGLAIS 11

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)
PERRIN Jeanne (PU-PH)

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
VERNA Emeline (MCF)

SACHAU-CARCEL Géraldine (ATER)

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

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)

AHERFI Sarah (MCU-PH)
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) *disponibilité*
DUBOURG Grégory (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)
DESNUES Benoit (MCF) (65ème section)
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)
GABERT Jean (PU-PH)
GUIEU Régis (PU-PH)
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)
FROMNOT Julien (MCU-PH)
MARLINGE Marion (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

BIOLOGIE CELLULAIRE 4403

ROLL Patrice (PU-PH)

FRANKEL Diane (MCU-PH)
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

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

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

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

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIostatistiques, Informatique Médicale
 et Technologies de Communication 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)
 GIORGI Roch (PU-PH)
 MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)
 DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)

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

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)
 FLECHER Xavier (PU PH)
 OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702

BERTUCCI François (PU-PH)
 CHINOT Olivier (PU-PH)
 DUFFAUD Florence (PU-PH)
 GONCALVES Anthony (PU-PH)
 HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)
 LAMBAUDIE Eric (PU-PH)
 PADOVANI Laetitia (PH-PH)
 SALAS Sébastien (PU-PH)
 VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)
 TABOURET Emeline (MCU-PH)

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

DEHARO Pierre (MCU PH)

CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202

BERDAH Stéphane (PU-PH)
 BEYER-BERJOT Laura (PU-PH)
 HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
 MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
 SEBAG Frédéric (PU-PH)
 SIELEZNEFF Igor (PU-PH)
 TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)
 BIRNBAUM David (MCU-PH)
 DUONSEIL Pauline (MCU-PH)
 GUERIN Carole (MCU PH)
 MEGE Diane (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

FAURE Alice (PU PH)
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
 LAUNAY Franck (PU-PH)
 MERROT Thierry (PU-PH)
 PESENTI Sébastien (PU-PH)
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) *détachement*

DARIEL Anne (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

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

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

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

LENOIR Marien (MCU-PH)
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

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

BERTRAND Baptiste (PU-PH)
CASANOVA Dominique (PU-PH)

HAUTIER Aurélie (MCU-PH)
JALOUX Charlotte (MCU PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

ALIMI Yves (PU-PH)
AMABILE Philippe (PU-PH)
BARTOLI Michel (PU-PH)
BOUFI Mourad (PU-PH)
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
PIQUET Philippe (PU-PH)
SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

GAUDRY Marine (MCU PH)

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
GONZALEZ Jean-Michel (PU-PH)
GRANDVAL Philippe (PU-PH)
VITTON Véronique (PU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

BERBIS Philippe (PU-PH)
DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)
GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)
GROB Jean-Jacques (PU-PH) Retraite au 1/10/2022
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

MALISSEN Nausicaa (MCU-PH)

GENETIQUE 4704

BEROUD Christophe (PU-PH)
KRAHN Martin (PU-PH)
LEVY Nicolas (PU-PH) Disponibilité
NGYUEN Karine (PU-PH)

ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

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

BRUE Thierry (PU-PH)
CASTINETTI Frédéric (PU-PH)

CUNY Thomas (MCU PH)

AUQUIER Pascal (PU-PH)
 BERBIS Julie (PU-PH)
 BOYER Laurent (PU-PH)
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF) Retraite au 1/10/2022

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

GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
 IBRAHIM KOSTA Manal (MCU PH)
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
 SUCHON Pierre (MCU-PH)
 VENTON (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

IMMUNOLOGIE 4703

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)
 OLIVE Daniel (PU-PH)
 VIVIER Eric (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)
 DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)
 JARROT Pierre-André (MCU PH)
 ROBERT Philippe (MCU-PH)
 VELY Frédéric (MCU-PH)

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

DELTEIL Clémence (MCU PH)
 TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

BROUQUI Philippe (PU-PH)
 LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)
 MILLION Matthieu (PU-PH)
 PAROLA Philippe (PU-PH)
 STEIN Andréas (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)
 VITON Jean-Michel (PU-PH)

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

GERBEAUX Patrick (PU PH)
KERBAUL François (PU-PH) détachement
MICHELET Pierre (PU-PH) Disponibilité

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU
 VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)
 DISDIER Patrick (PU-PH)
 EBBO Mikael (PU-PH)
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)
 ROSSI Pascal (PU-PH)
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

MEDECINE GENERALE 5303

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

BARGIER Jacques (PR associé Méd. Gén. À mi-temps)

JANCZEWSKI Aurélie (PR associé Méd. Gén. À mi-temps)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

JEGO SABLIER Maëva (MCF Méd. Gén. Temps plein)

BERNAL Alexis (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

FIERLING Thomas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

MITILIAN Eva (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1/10/2019)

NUTRITION 4404

BELIARD Sophie (PU-PH)

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

MEZOUAR Soraya (65ème section)

OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)

*DENIS Danièle (PU-PH) Surnombre***OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

RADULESCO Thomas (PU-PH)

NEPHROLOGIE 5203

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

MOAL Valérie (PU-PH)

BOBOT Mickael (MCU-PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

NEUROCHIRURGIE 4902

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

GRAILLON Thomas (PU PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

TROUDE Lucas (MCU-PH)

NEUROLOGIE 4901

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

SUISSA Laurent (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

BOURVIS Nadège (PR associée)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

**PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE -
PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803**

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

PHILOSOPHIE 17

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (PU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

MORAND-HUGGET Aurélie (MCU-PH)

SAULTIER Paul (MCU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

BONINI Francesca (MCU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

LAMBERT Isabelle (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903*BAILLY Daniel (PU-PH) Retraite au 2/11/2022*

CERMOLACCE Michel (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

RICHIERI Raphaëlle (PU-PH)

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

ASTOUL Philippe (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16

AGHABABIAN Valérie (PR)

RHUMATOLOGIE 5001**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

PETIT Philippe (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

HABERT Paul (MCU PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804*AMBROSI Pierre (PU-PH) Sumombre*

DAUMAS Aurélie (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

GAINNIER Marc (PU-PH)
 HRAIECH Sami (PU-PH)
 PAPAZIAN Laurent (PU-PH)
 ROCH Antoine (PU-PH)

UROLOGIE 5204

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

SCIENCES DE LA REEDUCATION ET READAPTATION 91

REVIS Joana (PAST)

AUTHIER Guillaume
 BLANC Catheline
 CAORS Béatrice
 CHAULLET Karine
 ERCOLANO Bruno
 GRIFFON Patricia
 GIRAUDIER Anaïs
 GRIFFON Patricia
 HENRY Joannie
 HOUDANT Benjamin
 MIRAPEIX Sébastien
 MONTICOLO Chloé
 MULLER Philippe
 PAVE Julien
 PETITJEAN Aurélie
 ROSTAGNO Stéphane

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)
 TRINQUET Laure (MAST)

MAÏEUTIQUE 90

CLADY Emilie
 FREMONDIERE Pierre
 MATTEO Caroline
 MONLEAU Sophie
 MUSSARD-HASSLER Pascale
 REPELLIN David
 RIQUET Sébastien
 ZAKARIAN Carole

SCIENCES INFIRMIERES 92

COLSON Sébastien (PR)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)
 LUCAS Guillaume (MAST)
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)
 MELLINAS Marie (MAST)
 ROMAN Christophe (MAST)
 VILLA Milène (MAST)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE 56-01

CAMOIN Ariane (MCU-PH)
 GAUBERT Jacques (MCU-PH)

BLANCHET Isabelle (MCF ASS)

CHIRURGIE ORALE; PARODONTOLOGIE; BIOLOGIE ORALE 57-01

MONNET-CORTI Virginie (PU-PH)

CAMPANA Fabrice (MCU-PH)
 CATHERINE Jean-Hugues (MCU-PH)

ANTEZACK Angéline (MCU-PH)

PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE 56-02

FOTI Bruno (PU-PH)
 LE GALL Michel (PU-PH)

LAN Romain (MCU-PH)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX 58-01

TERRER Elodie (PU-PH)

ABOUDHARAM Gérard (MCU-PH)
 GIRAUD Thomas (MCU-PH)
 GIRAudeau Anne (MCU-PH)
 GUIVARC'H Maud (MCU-PH)
 JACQUOT Bruno (MCU-PH)
 LABORDE Gilles (MCU-PH)
 LAURENT Michel (MCU-PH)
 MAILLE Gérald (MCU-PH)

MENSE Chloé (MCU-PH)
 SILVESTRI Frédéric (MCU-PH)

BALLESTER Benoît (MCF ASS)
 CASAZZA Estelle (MCF ASS)

Remerciements

A mon **Maître et Président du jury, Professeur Thierry David,**

Je tiens à exprimer ma gratitude pour l'honneur que vous me faites en acceptant de présider le jury de ce travail. Votre bienveillance et votre sagesse constituent des atouts précieux pour notre formation.

A mon **Maître, Professeure Danièle Denis,**

Pour l'ensemble de votre carrière, vous forcez l'admiration.

Au **Professeur Hussam El Chehab,**

Vous me faites l'honneur de participer au jury de ce travail et je vous en remercie. Veuillez trouver ici l'assurance de mon profond respect.

Au **Dr Loïc Dambricourt,**

Merci de me faire l'honneur de diriger ce travail de thèse. Je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour ta précieuse guidance et ton soutien tout au long de ma thèse. Ta gentillesse et ta disponibilité ont été des atouts précieux.

Au **Dr Hanane Zemmouchi,**

Tu me fais l'honneur d'accepter de participer dans ce jury, et il était tout naturel de te le proposer, compte tenu de tout ce que tu m'as apporté pendant mon internat. Je te souhaite le meilleur pour la suite.

A mes **parents**, merci d'avoir toujours été présent pour moi, de m'avoir rendu la vie si facile, et de m'avoir permis d'être là où je suis aujourd'hui. Je vous en serais toujours reconnaissants. Je vous aime.

A mes **grands-parents**, j'aurais tant souhaité que vous soyez ici en ce moment pour partager avec moi cette étape importante de ma vie.

A mes frères **Renaud** et **Nicolas**, et leurs **petites familles**,

A ma tante **Martine**,

A mon oncle **Henri**,

A ma grand-tante **Thérèse**, doyenne de la famille

A **Pauline**, merci pour ta présence dans ma vie, pour ton soutien infailible et pour toutes les petites et grandes façons dont tu rends chaque jour meilleur

A mes amis d'enfance, **Cyprien, Clément, Rémi, Benoit, Théophile, Quentin, Rémy, Louis**. A toutes nos sorties fidésiennes, nos barbecues sauvages, nos escapades nocturnes, nos vacances partagées, nos soirées, nos weekends skis. Aux mariages passés et futurs.

A **Marc**, que de bons moments partagés depuis cette première année de médecine partagée avec toi. Bravo pour ton courage et ton abnégation à travers toutes tes différentes premières années. Appelez le si un jour vous cherchez mon numéro de téléphone

A **Lucas et Alexis**, le trio de l'externat, et même d'après. J'espère qu'on poursuivra ensemble nos aventures. En espérant que tu quittes bientôt ton Nord Alex.

A **Alizée**, ma fidèle amie. Merci d'avoir choisi Marseille pour compléter ta liste d'antécédents à nos côtés. Je te souhaite le meilleur.

A **Toufik**, merci de m'avoir montré la lumière au bout du tunnel. Hâte de repartir en Asie avec toi.

A **Lou et Capucine**,

A **Clarisse, Laurie, Gaël**,

A mes premiers co-internes avignonnais,

A **Livia**, on ne sera jamais qui de nous deux aura suivi l'autre tout au long de notre internat. Ce fut un plaisir de partager ces semestres avec toi, et j'espère en partager d'autres.

A **Valentin**, j'aurai aimé que tu sois là pour jouer du saxophone à mon pot de thèse

A **Romina, A Abderrahim**

A **Victor**, comme plusieurs feux, aka Batman

Et à mes rencontres avignonnaises, dont **Queen Ola**, et ce bon **vieux Neil**, plus rapide qu'Eurosport pour me tenir au courant de tout but encaissé de l'olympique lyonnais, et ceci, à chaque match depuis maintenant bientôt 4 ans.

A mes rencontres toulonnaises, **Pauline, Yasmine, Valentine the Egg, Valentine SCH** (pq je n'ai jamais eu ce surnom ?!), **Clémence, Guillaume, Florent, Florian, Damien, Raphael** et **Lucas le G**, je te remercie de m'avoir laissé ne pas honorer ma part du pari, je préfère en garder deux, ça pourrait servir.

A **Margaux**,

A ma promo d'œiologues 2019, **Vincent, Laura, et Rime**

A **Tony**, pour nos escapades hivernales

A **Kent**, à nos voyages vitaminés en réa ped, nos parties de squash. J'espère que ta copine passera l'ECN un jour.

A **Matchilde**, à ton humour, ta joie de vivre, et surtout ton accent

A **Simon**, merci pour toutes ces consultations de pédiatrie

A **Neil**, prends tes médocs

A **Azadeh, Pascaline, Louis, Jeanne**

A **Ruben Attia**, toi qui m'as offert la notoriété en mettant en 1^{er} mon nom sur le fameux JFO. Je l'encadrerai quand je le recevrai.

A mes co-internes que j'ai eu la chance de côtoyer : **Asim, Raheef, Ruben, Arthur, Michael, Florence, Thibaut, Valentin, Mathieu, Kevin, Margot, Marion, Alexandre, Ashraf, Elias, Ghaida, Mathieu, Chafic, Marcos, Paul, Théo**

Aux assistants que j'ai eu la chance de côtoyer et d'apprendre à leurs côtés : **Maeva, Asma, Neila, Francesco, Lauriane, Nathanael, Natacha, Loïc, Arthur, Florian, Juliette, Marie, Emmanuelle, Charles, Prithvi**

Aux chefs que j'ai eu la chance de côtoyer et d'apprendre à leurs côtés : **Dr Marc, Dr Boulicot, Dr Nefzaoui, Dr Sampo, Dr Sarfati, Dr Comet, Dr Gascon, Dr Aziz, Dr Rendu**

A la **famille de Pauline**, ses parents, ses beaux-parents, ses frères, ses demi-sœurs. Merci de m'accueillir dans votre famille, jusque dans vos vacances.

Table des matières

INTRODUCTION	2
METHODES	4
PATIENTS	4
CHIRURGIE ET IMPLANT	6
EFFICACITE CORRECTION ASTIGMATISME	7
PREDICTION D'ASTIGMATISME DES FORMULES TK ET K	7
TESTS STATISTIQUES	8
RESULTATS	9
PATIENTS	9
EFFICACITE	10
EFFICACITE CORRECTION ASTIGMATISME	12
ERREUR DE PREDICTION	12
ANALYSES EN SOUS-GROUPES	13
SÉCURITÉ	13
DISCUSSION	14
BIBLIOGRAPHIE	18

Introduction

L'opération de la cataracte est l'intervention la plus pratiquée en France, avec environ 826 000 patients opérés en France en 2016 **(1)**. La cataracte correspond à une opacification partielle ou totale du cristallin, lentille convergente située à l'intérieur de l'œil. Cette opacification est responsable d'une baisse progressive de la vision à partir de la sixième décennie.

Alors qu'à ses débuts, la chirurgie de la cataracte avait avant tout un **but fonctionnel** (rétablir la transparence de l'axe optique et ainsi récupérer une acuité visuelle maximale en l'absence de pathologies ophtalmologiques associées), les avancées techniques permettent de plus en plus de l'envisager comme une **chirurgie réfractive**, ayant pour objectif la correction personnalisée des amétropies sphéro-cylindriques du patient. Le but étant de rechercher une indépendance vis-à-vis des lunettes en vision de loin ou de près, voire les deux en cas d'implants dits « multifocaux ».

L'astigmatisme cornéen est un trouble réfractif fréquent, correspondant à une variation de puissance dioptrique cornéenne selon l'axe du méridien considéré. Il peut être associé à la myopie ou à l'hypermétropie. Il est généralement régulier, c'est-à-dire que le méridien de l'axe le moins cambré et celui du plus cambré sont perpendiculaires entre eux, en formant un angle de 90°. Il en résulte une aberration optique, engendrant une déformation visuelle et donc une baisse de l'acuité visuelle, corrigeable par le port de corrections optiques adaptées.

D'après Hoffmann et al **(2)**, plus de 36% des yeux présentant une indication opératoire de cataracte ont un astigmatisme cornéen supérieure ou égal à 1 Dioptrie. En dehors du port de correction optique, plusieurs techniques existent pour corriger cet astigmatisme cornéen, allant du déplacement de l'incision principale sur l'axe le plus cambré **(3)(4)**, aux kératomies arciformes périphériques peropératoires **(5)** ou encore par kératectomie photoréfractive (PKR) post-opératoire ; mais toutes manquent de précision, de reproductibilité ou nécessitent une seconde intervention.

De nos jours, l'utilisation d'implants dits « **toriques** » est le traitement de référence, en générant un astigmatisme de magnitude opposé à celui engendré par la cornée : ces deux astigmatismes se neutralisent. Statham et al. **(6)** ont démontré que pour un astigmatisme cornéen pré-opératoire de 0,5 dioptrie de moyenne, l'implantation torique permettait une amélioration significative de l'acuité visuelle non corrigée et de l'astigmatisme réfractif résiduel face à une implantation sphérique simple. De plus Lane et al. **(7)** retrouvent à astigmatisme cornéen comparable, une différence significative en termes d'indépendance aux lunettes, d'acuité visuelle binoculaire non corrigée et d'astigmatisme réfractif résiduel entre leurs populations toriques et sphériques.

Le choix de la puissance sphérique, torique et de l'axe de l'implant utilisé nécessite une mesure précise des paramètres biométriques de l'œil opéré, et notamment de la kératométrie cornéenne. Ces mesures, associées à des formules en constante amélioration, permettent progressivement d'améliorer la précision des estimations de réfraction post-opératoire, et donc l'acuité visuelle sans correction post-opératoire.

Le développement des topographes d'élévation a permis l'étude plus précise de la face postérieure de la cornée, jusqu'alors négligée en pré-opératoire. Sur une série de 435 patients, Douglas D.Koch et al. **(8)** ont retrouvé un astigmatisme cornéen postérieur d'environ **-0,30 D**, avec un axe cambré vertical (60 à 120°) dans 86,6% des yeux. Plusieurs études ont démontré que, face à l'utilisation de la kératométrie antérieure seule, l'utilisation de la kératométrie totale (kératométrie antérieure et postérieure) pour le choix de l'implant pourrait améliorer les résultats réfractifs post implantation toriques **(9)(10)**. En effet, négliger l'astigmatisme postérieur engendrerait une sur-correction des astigmatismes directes d'environ 0,5-0,6D et une sous-correction des astigmatismes inverses d'environ 0,2-0,3D. **(11)(12)**

Des **nomogrammes** (Goggin, Baylor), puis des **formules de régression** ont ensuite été développées, permettant à partir des valeurs de la kératométrie antérieure seule, d'estimer l'astigmatisme total cornéen, et ainsi de l'inclure au sein des formules de calcul. Abulafia et al. **(13)** ont développé la formule **d'Abulafia-Koch**, et ont démontré qu'elle permettait, face à

l'utilisation de la kératométrie antérieure simple, une amélioration importante et significative de la précision des estimations d'astigmatismes post-opératoires.

Autrefois mesuré uniquement par topographe et nécessitant donc un 2nd examen, la nouvelle génération de biomètre tel que le **IOL Master 700®** (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany), permet une mesure de l'astigmatisme total cornéen : la **Total Keratometry (TK)**, intégrant l'astigmatisme de la face antérieure et de la face postérieure de la cornée, et d'inclure cette mesure aux formules de calculs. Alors que certaines études ont rapporté des meilleurs résultats réfractifs post-opératoires en utilisant la Total Kératométrie par rapport à la kératométrie antérieure associée à une formule de régression **(14)(15)** ; d'autres ne retrouvent pas de différence significative entre les deux méthodes. **(16)(17)**.

L'objectif de cette étude est donc d'analyser l'efficacité, la sécurité et la prédictibilité des résultats réfractifs post-opératoires d'une chirurgie de la cataracte avec implantation torique, et secondairement de comparer la **formule Barret II Toric TK** utilisant la Total Kératométrie, face à la **formule Barret II Toric K** utilisant la kératométrie antérieure associée à une formule de régression pour le calcul du choix de l'implant torique.

Méthodes

Patients

Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique avec inclusion consécutive de tous les patients opérés de la cataracte avec implantation d'un implant intraoculaire monofocal torique Artis, entre juin 2022 et janvier 2023 au CHU Nord de Marseille.

Les patients étaient **exclus** s'ils présentaient toute **pathologie ophtalmologique significative** (atteinte rétinienne maculaire, kératocône, astigmatisme irrégulier, taie cornéenne, glaucome sévère, amblyopie), tout **antécédent de chirurgie réfractive cornéenne** (LASIK, PKR, SMILE, kératotomies radiaires) pouvant perturber l'analyse de la kératométrie cornéenne, en cas **d'impossibilité de calcul fiable de biométrie en préopératoire** (cataracte blanche, opacification sous capsulaire importante), ou en cas de **complications post-opératoires** (endophtalmie, syndrome d'Irvine-Gass).

Chaque patient a bénéficié en préopératoire d'un examen ophtalmologique complet, comprenant une mesure de la kératométrie et de la réfraction automatique au **Tonoref III ® (Nidek, Japon)**, la mesure de l'acuité visuelle sans correction (AVSC) et de la meilleure acuité visuelle avec correction (MAVC), un examen à la lampe à fente, un examen du fond d'œil, un examen d'OCT maculaire et papillaire, ainsi qu'une mesure de la biométrie oculaire effectuée par le biomètre **IOL Master 700® (Carl Zeiss Meditec AG, Allemagne)**. Une indication chirurgicale était retenue en cas de baisse de vision reliée à la présence d'une opacification cristallinienne, après exclusion des autres causes possible d'altération de l'acuité visuelle.

Le biomètre optique **IOL Master 700®** est un biomètre de dernière génération, avec système de tomographie par cohérence optique à source balayée (**SS-OCT**), permettant la mesure de la kératométrie antérieure, mais également de la surface cornéenne postérieure en utilisant la technologie OCT. Il construit d'abord un modèle de surface antérieure torique à partir des mesures kératométriques, puis mesure la pachymétrie en utilisant la tomographie par cohérence optique SS-OCT dans les six méridiens. Les valeurs de pachymétrie sont ajustées au modèle de surface antérieure pour créer le modèle de surface postérieure torique. La « **Total Keratometry** » (**TK**) est ainsi calculée à partir des courbures antérieure et postérieure de la cornée, ainsi que de l'épaisseur cornéenne, puis déclinée en **TK1** (axe plat) et **TK2** (axe cambré). Cette nouvelle mesure est directement implantable dans les formules de calcul traditionnel (SRKT, Haigis, Holladay, Hoffer Q, Barrett II) et dans certains calculateurs en ligne pour implants toriques.

Les autres mesures récoltées et intégrées pour le calcul d'implant étaient la longueur axiale, la profondeur de la chambre antérieure, l'épaisseur du cristallin, et le diamètre cornéen (distance blanc à blanc).

Le choix de l'implant à poser était fait grâce à la formule « **Barret II TK Toric** », directement intégré au IOL 700, proposant ainsi plusieurs puissances sphériques et cylindriques, avec les différentes prédictions de réfraction post-opératoire. Le choix dépendait alors des habitudes et des retours d'expérience du chirurgien. La cible réfractive était **l'emmétropie** pour tous les patients. Le choix de l'implant se portait le plus souvent vers une cible sphérique proche de 0, avec un cylindre se rapprochant de 0, mais n'inversant pas l'axe d'astigmatisme. Les formules

intégraient l'astigmatisme induit chirurgicalement, estimé à environ **0,3D à 115°**, identique pour les quatre opérateurs ; et utilisaient la **constante A de l'implant posé**.

Il s'agissait exclusivement de l'implant **torique Artis® T PL E (Cristalens, France)**. C'est un implant acrylique hydrophobe à bords carrés. Son diamètre optique varie de 5,80 à 6 mm et son diamètre total de 10,5 à 10,79 mm selon la puissance dioptrique choisie. Il présente une optique avec asphéricité négative pour compenser l'aberration sphérique cornéenne, une surface postérieure torique et une angulation des haptiques de 5°. Son injection est facilitée par un système préchargé à travers une incision de 2 mm. Les puissances sphériques vont de +10,00 à +35,00D par pas de 0,50D, et les puissances cylindriques disponibles sont de +0,75D, +1,50D, +2,25D, +3,00D, +3,75D, +4,50D, +5,25D, et +6,00.

Chirurgie et implant

La technique chirurgicale, réalisée par 4 opérateurs différents, était réalisée à l'aide du système **Centurion** (Alcon) ; par une micro-incision de 2,2 mm sur l'axe 115° et une contre incision de 1 mm sur l'axe 70°, sous anesthésie locale ou locorégionale. En préopératoire, en position assise, un marquage cornéen limbique de l'axe horizontal 0-180° était réalisé par le chirurgien, afin de prendre en compte la cyclotorsion entre le passage de la position verticale à position horizontale.

Après phaco-émulsification cristallinienne et injection de viscoélastique, l'implant était placé dans le sac capsulaire, puis immédiatement placé en bonne position, aidé soit par le système de repérage automatisé Callisto (Zeiss), soit grâce à un anneau gradué de Mendes. Un lavage du viscoélastique complet était ensuite réalisé pour éviter une rotation post-opératoire de l'implant. Les incisions cornéennes étaient alors fermées par hydro-suture.

Le patient était ensuite revu en consultation au **2^{ème} jour post-opératoire**, afin de vérifier l'absence de complication post-opératoire, telles que l'hypertonie, la surinfection ou encore l'absence d'étanchéité des sutures. Pour contrôler le risque de rotation de l'implant, la mesure de la réfraction automatique était réalisée, ainsi qu'un contrôle visuel de la position de l'implant après dilatation à la lampe à fente. En cas de rotation, une reprise chirurgicale dans

les premiers jours post-opératoires était préconisée, avant la formation de synéchies entre l'implant et le sac capsulaire.

Enfin le patient était revu pour l'examen postopératoire à **1 mois de la chirurgie**, qui comprenait une kératométrie, une réfraction automatique, et l'évaluation de l'acuité visuelle sans correction (AVSC) et de la meilleure acuité visuelle corrigée (MAVC).

Efficacité correction astigmatisme

Pour analyser l'efficacité et la prédictibilité de **la correction de l'astigmatisme** par l'implant Artis torique associé au biomètre IOL Master 700 (avec Total Keratometry), nous avons dû modéliser ces astigmatismes comme des vecteurs, définis par une puissance et une orientation. En effet, l'astigmatisme résiduel objectif (**ARO**) seul n'est pas suffisant pour interpréter un résultat post-opératoire ; il ne prend pas en compte le risque de sur-correction (avec inversion de l'axe) et la modification de l'axe finale (par rotation de l'implant par exemple).

Après conversion de l'astigmatisme résiduel au plan cornéen, et suivant la **méthode Alpins (18)**, nous avons calculé le **TIA** (Target induced astigmatism) correspondant à la puissance et l'axe de l'astigmatisme que la chirurgie tente de corriger ; le **SIA** (Surgically induced astigmatism) correspondant à la puissance et l'axe de la chirurgie effectivement corrigé ou induit ; et ainsi la **différence vectorielle (DV)** correspondant à la différence entre la TIA et SIA. Plus la différence vectorielle est faible, meilleur est la prédiction. Enfin **l'indice de correction (CI)** a également été calculé, correspondant au SIA divisé par le TIA. Le **CI** est inférieur à 1 en cas de sous-correction, supérieur à 1 en cas de sur-correction, et tend vers 1 en cas de résultat chirurgical optimal.

Prédiction d'astigmatisme des formules TK et K

Rétrospectivement, grâce au changement de formule possible dans le IOL Master 700, nous avons utilisé la formule « **Barret II Toric K** » (utilisant la kératométrie antérieure associée à une formule de régression) pour comparer la prévision d'astigmatisme résiduel de l'implant posé. Nous avons ainsi calculé pour chaque formule (Barret II Toric TK et Barret II Toric K), l'erreur de prédiction d'astigmatisme résiduel post-opératoire (**PAR**), correspondant à la

différence vectorielle entre l'astigmatisme post-opératoire mesuré et la prévision d'astigmatisme post-opératoire, suivant la méthode décrite par Holladay et al. **(19)**. Pour chaque méthode, l'**erreur moyenne absolue** et l'**erreur centroïde** de PAR ont été calculées. La représentation des résultats a été faite en « doubled-angle plot », générés par le « Astigmatism Double Angle Plot Tool » **(20)** pour faciliter la visualisation des résultats.

De plus, pour analyser l'impact de l'axe du méridien le plus cambré, les yeux ont été divisés en deux sous-groupes : **WTR astigmatisme** si l'axe du méridien le plus cambré était entre 60 et 120° ; et **ATR astigmatisme** si l'axe du méridien le plus cambré était entre 150 et 30°. Les yeux avec un axe **oblique** ont été exclus des analyses en sous-groupes à cause de leur faible nombre.

Tests statistiques

Tous les résultats ont été présentés en moyenne \pm déviation standard. Les comparaisons paramétriques ont été effectuées à l'aide du test t Student apparié, tandis que des calculs non paramétriques ont été réalisés avec le test de Wilcoxon. La correction de Bonferroni a été appliquée pour les comparaisons multiples. Tous les calculs ont été effectués avec Excel (Microsoft, États-Unis). Une probabilité p inférieure à 5 % a été considérée comme significative. Les modélisations vectorielles et les différences ont été réalisées grâce à l'extension AstigMATIC **(21)**, du logiciel MATLAB R2023a (Mathworks Inc., Natick, MA, USA Inc., Natick, MA, USA).

Résultats

Patients

Entre juin 2022 et janvier 2023, **117 yeux** étaient éligibles. **41 yeux** ont été exclus : 8 pour antécédent de chirurgie réfractive cornéenne, 2 pour la présence de cataracte blanche (empêchant la réalisation d'une biométrie fiable), 18 pour la présence de pathologie maculaire, 4 pour l'absence de contrôle post-opératoire à 1 mois, 3 pour la présence de taie cornéenne, et 5 pour la présence de syndrome d'Irvin-Gass.

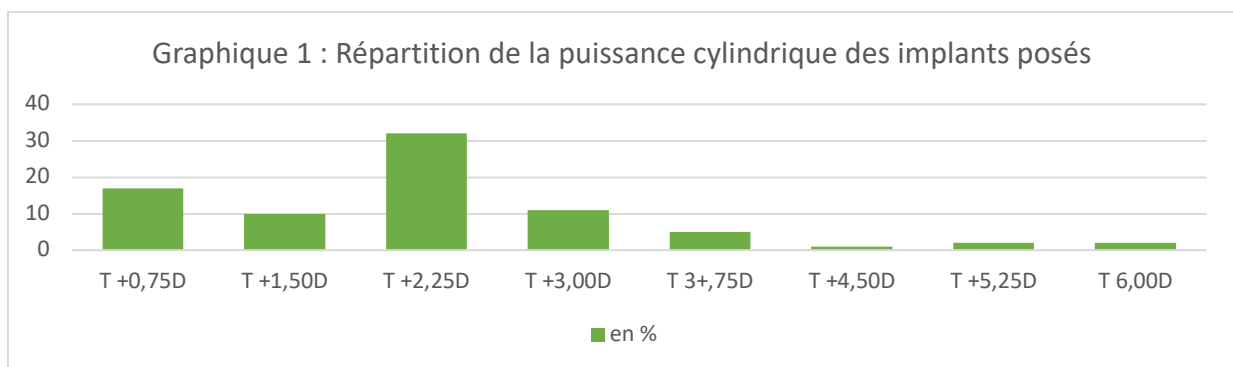
Les moyennes des caractéristiques des **76 yeux inclus** sont présentées dans le **tableau 1**.

Tableau 1 : caractéristiques des yeux inclus	
Age	
- Moyenne	73,56 +/- 8,17 ans
- Médiane	74,5 ans
Acuité préopératoire en 10 ^e	
0,58 +/- 0,17	
Kératométrie Tonoref III	
- K1t	43,41 +/- 1,44 D
- K2t	44,92 +/- 1,53 D
- Cylindre cornéen	1,51 +/- 0,91 D
Réfraction préopératoire subjective	
- Équivalent sphérique	-0,38 +/- 2,24 D
- Cylindre	-1,98 +/- 1,21 D
Rule	
- WTR	23 yeux (30%)
- ATR	47 yeux (62%)
- Oblique	6 yeux (8%)
Paramètres biométriques IOL 700	
- K1	43,41 +/- 1,48 D
- K2	45,04 +/- 1,56 D
- Delta K	-1,64 +/- 0,97 D
- TK1	43,42 +/- 1,49 D
- TK2	45,13 +/- 1,55 D
- Delta TK	-1,72 +/- 0,91 D
- Longueur axiale	23,53 +/- 0,91 mm
- WTW (blanc à blanc)	11,93 +/- 0,43 mm
- LT (épaisseur cristallin)	4,81 +/- 0,38 mm
- ACD (profondeur chambre antérieure)	3,08 +/- 0,35 mm

Les patients étaient âgés d'environ **73,6 ans** (56-91), il y avait 52% de femmes et 48% d'hommes. En préopératoire, les yeux présentaient une acuité visuelle corrigée d'environ **5,81/10^e (0,235 logMar)**, avec un astigmatisme subjectif d'environ **1,98 +/- 1,21D**. L'astigmatisme était **inverse** dans 61% des cas, **direct** dans 31% des cas, et **oblique** dans 8% des cas.

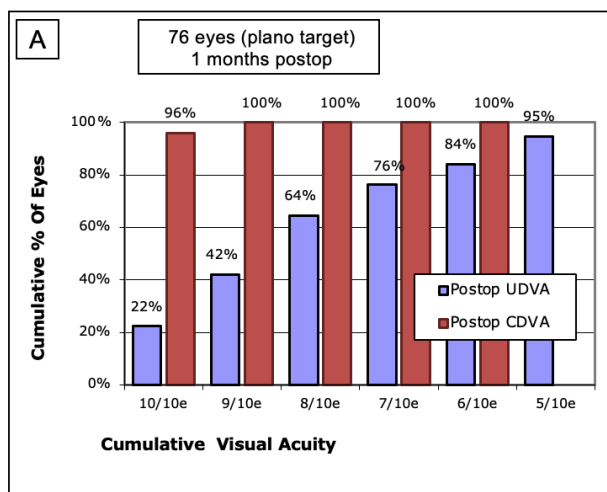
La puissance moyenne de l'astigmatisme cornéen mesurée par le biomètre IOL 700, était de **1,64 +/- 0,97 D** en kératométrie antérieure (Delta K), et de **1,72 +/- 0,91 D** en Total kératométrie (Delta TK). La différence entre l'astigmatisme antérieur K et la Total Keratometry était significativement différente entre les groupes avec environ **+0,22 +/- 0,11 D** pour le groupe ATR, **-0,153 +/- 0,14 D** pour le groupe WTR et **-0,01 +/- 0,08 D** pour le groupe oblique (**p<0,01**).

La puissance sphérique moyenne des implants était de **21,59 ± 2,05 D** (de 14,5D à 28,5D). La puissance cylindrique moyenne était de **2,22 ± 1,17 D** (de 0,75D à 6,00D). La répartition des implants posés est présentée dans le **graphique 1**.



Efficacité

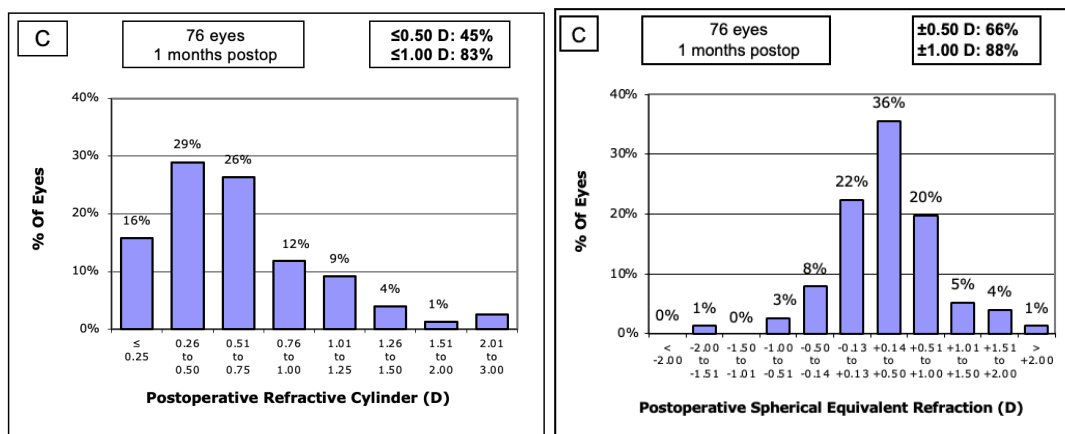
A 1 mois post-opératoire, l'**acuité visuelle non corrigée** était d'environ **7,8 +/- 0,19 10^e** (soit **0,11 logMar**). Les proportions cumulatives d'acuité visuelle avec et sans correction sont représentées dans le **graphique 2**. **100 %** des yeux présentaient une acuité visuelle postopératoire sans correction à plus de **4/10e** (inférieure à 0,40 LogMar), **76 %** des yeux avaient plus de **7/10e** (inférieure à 0,15 LogMar) et **22 %** des yeux avaient au moins **10/10e** (0 LogMar). La moyenne d'acuité visuelle non corrigée n'était pas significativement différente selon la puissance cylindrique de l'implant (**p = 0.45**). L'acuité visuelle corrigée était d'environ **9,9 +/- 0,2 10/e** (0,01 logMar).



Graphique 2 : proportions cumulatives d'acuité visuelle post-opératoire, avec et sans correction

La réfraction objective post-opératoire retrouvait un cylindre moyen de **0,73 +/- 0,43 D**, dont **45 %** des yeux avec un cylindre $\leq 0,50$ D et **83 %** des yeux avec un cylindre $\leq 1,00$ D. L'astigmatisme résiduel post-opératoire n'était pas différent en fonction de la puissance cylindrique de l'implant ($p = 0,96$).

L'équivalent sphérique objectif post-opératoire était d'environ **0,04 +/- 0,62D**, dont **66 %** des yeux à $\pm 0,50$ D, et **88 %** des yeux à $\pm 1,00$ D. Les proportions d'astigmatisme résiduel et d'équivalent sphérique post-opératoires sont représentées dans le **graphique 3**.



Graphique 3 : proportions d'astigmatisme résiduel et d'équivalent sphérique post-opératoire

En pré-opératoire, la prédiction sphérique post-opératoire estimée par l'IOL 700 était en moyenne de **-0,29 +/- 0,21 D**. La différence absolue entre la sphère post-opératoire **estimée** et la sphère post-opératoire **mesurée** était en moyenne de **+0,33 +/- 0,59 D** ; soit une tendance à une légère hypermétropisation par rapport aux prédictions pré-opératoires.

Efficacité correction astigmatisme

Le **TIA** (Target induced astigmatism vector), le **SIA** (Surgically induced astigmatism vector), la **DV** (différence vectorielle) et le **CI** (correction index) sont représentés dans la **figure 1**.

Le TIA était en moyenne de **1,66 +/- 0,61 D**, le SIA de **1,77 +/- 0,65 D**, et donc une correction qui tend vers la sur-correction, avec un CI de **1,07 +/- 0,30**.

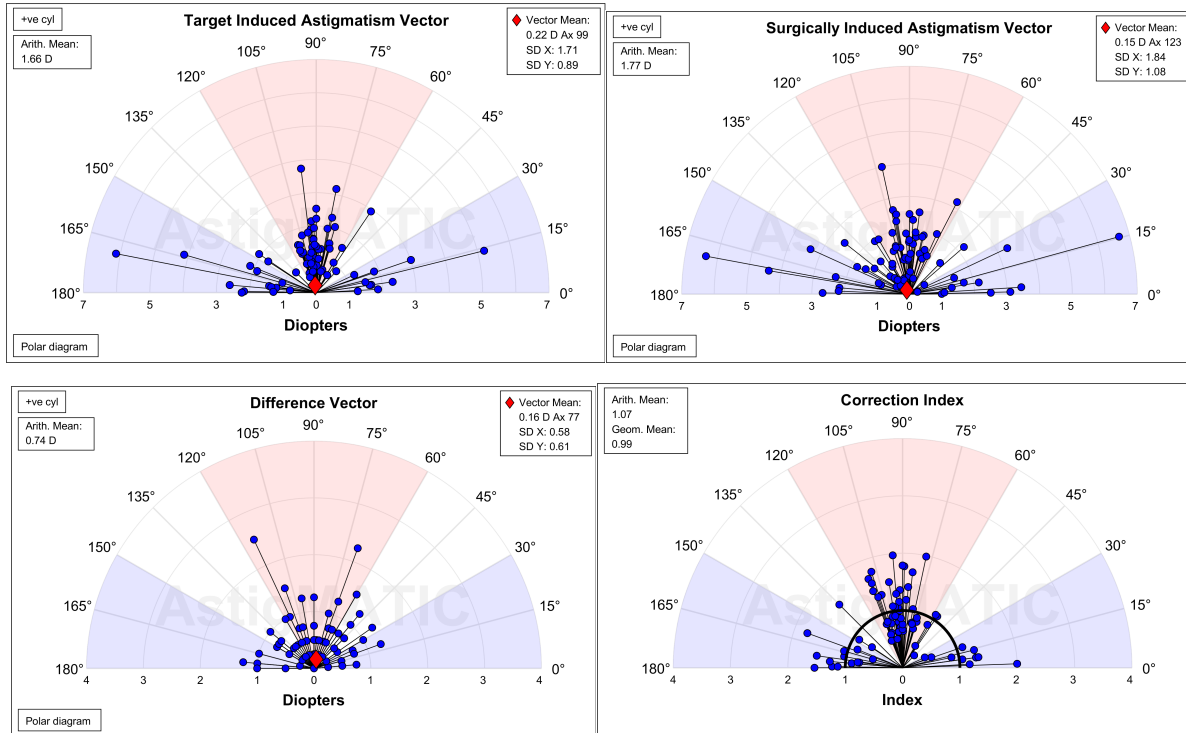


Figure 1 : représentation du TIA, du SIA, du DV, et de l'indice de correction pour chaque implant posé

Erreur de prédiction

Les figures 2 et 3 représentent les « **double-angle plots** » des erreurs centroïdes des prédictions d'astigmatisme résiduel (PAR) post-opératoire, pour chaque formule (Barret II Toric K et Barret II Toric TK). L'erreur centroïde des PAR était légèrement inférieure en utilisant la formule TK par rapport à la formule K, mais sans significativité (**0,10 +/- 0,75 D à 137° vs 0,11 +/- 0,76 D à 141° ; p = 0,88**). Il n'y avait pas non plus de différence significative pour l'erreur absolue moyenne de PAR entre les deux formules (**0,64 +/- 0,42 D vs 0,64 +/- 0,41 D ; p = 0,98**).

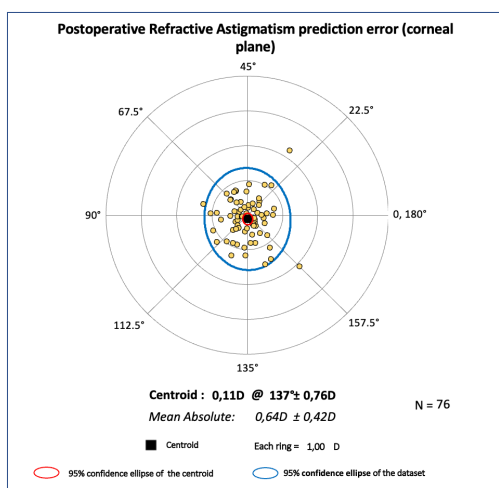


Figure 1 : Barret II Toric K

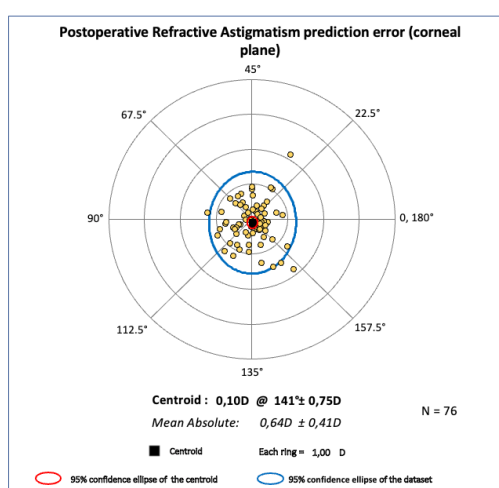


Figure 2 : Barret II Toric TK

Analyses en sous-groupes

Les analyses en sous-groupes n'ont pas retrouvé de différence significative en erreur centroïde ou en erreur absolue moyenne (EAM) chez les yeux avec un astigmatisme WTR ou chez les yeux avec un astigmatisme ATR. Les résultats sont représentés dans le **tableau 2**.

Tableau 2					
Analyses en sous-groupe de l'erreur de prédiction d'astigmatisme post-opératoire					
			Barret II Toric K	Barret II Toric TK	p value
Axe astigmatisme	WTR Astigmatisme	EAM	0,61 +/- 0,33 D	0,60 +/- 0,32 D	0,94
		Erreur centroïde	0,27 +/- 0,64 D @ 103°	0,26 +/- 0,63 D @ 107°	0,91
		ATR astigmatisme	EAM	0,66 +/- 0,47 D	0,65 +/- 0,46 D
		Erreur centroïde	0,17 +/- 0,80 D @ 163°	0,19 +/- 0,79 D @ 167°	0,84

Sécurité

Aucune complication post-opératoire infectieuse ne fut notée. Trois patients ont nécessité une seconde intervention de repositionnement d'implant, avec récupération d'une réfraction post-opératoire satisfaisante (cylindre résiduel <-1,00 D). Deux patients ont présenté un syndrome d'Irvine Gass, résolutif sous traitement topique seul, mais ont été exclus de l'étude car pouvant perturber la mesure réfractive à 1 mois post-opératoire.

Discussion

L'utilisation d'implants toriques a grandement amélioré les résultats réfractifs et visuels, et, associée à la chirurgie de la cataracte, est devenue le gold standard pour le traitement des astigmatismes cornéens. Cependant certaines études **(22)(23)** retrouvent une grande variabilité de l'astigmatisme résiduel post-opératoire, limitant l'indépendance aux lunettes et le bénéfice clinique.

Notre étude apporte des résultats sur l'implantation des implants ARTIS Toriques après calcul effectué par biomètre optique IOL Master 700.

En termes **d'efficacité**, nos résultats sont satisfaisants avec 95% des yeux présentant une meilleure acuité visuelle non corrigée d'au moins 5/10^e, ainsi qu'un équivalent sphérique post-opératoire de **+/- 1,00 D** dans **88%** des yeux, et un cylindre cornéen **<1,00D** dans **83%** des cas.

Leurs **sécurités** sont également bonnes avec 96% des yeux présentant une meilleure acuité visuelle corrigée de 10/10^e. Il n'y a pas eu d'effet indésirable infectieux dans notre cohorte. Deux yeux (2,6%) ont nécessité une seconde intervention pour repositionnement d'implant devant une rotation majeure en post-opératoire.

Nos résultats post-opératoires, en termes d'astigmatisme résiduel et de meilleure acuité visuelle sans correction, sont légèrement inférieurs comparés à d'autres études similaires. En effet **Rémignon et al. (16)**, sur 201 yeux, sur une étude comparable à la nôtre, retrouvent une acuité moyenne sans correction de **8,5 +/- 0,18 /10^e** (0,07 logMar) avec un astigmatisme résiduel de **0,35 +/- 0,36 D**. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette différence. Premièrement, dans notre étude, le marquage de l'axe cornéen horizontal était réalisé dans la plupart des cas par marquage manuel. Or une étude sur 245 yeux, a comparé le marquage manuel à un système basé sur une photographie préopératoire en position assise, et a retrouvé une différence significative d'écart d'alignement de l'axe de l'implant (-1,33°, p <0,001) et d'astigmatisme post-opératoire (-0,14D, P=0,003) **(24)**. Deuxièmement, la mesure de la réfraction post-opératoire était effectuée à 1 mois, alors que d'autres études préconisent une mesure plus tardive pour s'assurer de l'absence de variabilité liée à la surface oculaire **(25)**. Ensuite, l'axe du positionnement de l'implant n'a pas été mesuré de façon précise, par photographie par exemple, comme préconisée dans certaines études pour analyser finement

une éventuelle rotation de l'implant. De plus, notre étude regroupe les résultats de quatre opérateurs différents, et il n'y a pas eu de prise en compte des différences de SIA induites, qui peuvent varier selon les positions et techniques d'incisions cornéennes. Pour finir, bien que les pathologies cornéennes étaient un critère d'exclusion, il n'y a pas toujours eu de vérification de la régularité de l'astigmatisme en pré-opératoire par topographie cornéenne.

Notre étude apporte également, en pratique courante, des résultats sur l'utilisation de la formule Barret II Toric TK utilisant la TK mesurée par le IOL 700 Master, comparée à la formule Barret II Toric K.

La formule de **Barret II Toric** est une formule de dernière génération, intégrant une estimation de l'astigmatisme cornéen postérieur, et considérée comme l'une des formules les plus précises pour prédire l'astigmatisme post-opératoire. Implantée au sein de l'IOL Master 700, elle permet de choisir entre l'utilisation de la mesure de la TK (Barret II Toric TK) ou une mesure estimée en fonction de la kératométrie antérieure (Barret II Toric K).

L'astigmatisme cornéen postérieur (ACP) est un facteur reconnu limitant la précision des formules de prédiction d'astigmatisme post-opératoire **(26)(23)**. Les topographes permettant cette mesure, principalement basée sur la technologie Schleimpflug, sont coûteux, peu adaptés en pratique courante, et n'ont jamais prouvé solidement leur supériorité face aux formules de régression estimant l'ACP. De nos jours, la méthode la plus utilisée pour prédire l'effet de l'ACP est probabiliste et fondée sur un modèle de régression mathématique (Abulafia-Koch Formula, Barret Toric calculator), qui selon l'axe de l'astigmatisme antérieur, atténue le risque de sur-correction des astigmatismes directs et de sous-correction des astigmatismes inverses.

Les biomètres de dernière génération, tels que le modèle IOL Master 700, intègrent une technologie basée sur la tomographie par cohérence optique à balayage spectral (SS-OCT) pour l'analyse de la surface cornéenne. Cette approche permet une évaluation directe de l'astigmatisme cornéen global, englobant à la fois l'astigmatisme antérieur et postérieur, et évite donc le recours aux formules de régression.

Dans notre étude, nous n'avons pas retrouvé de différence significative d'erreur de prédiction d'astigmatisme résiduelle entre la formule **Barret II Toric K** et **Barret II Toric TK** (0,64 +/- 0,42D

vs 0,64 +/- 0,41D ; p=0,98). Nos résultats sont concordants avec certains articles de la littérature. **Anjou et al (27)**, sur 247 yeux, ont comparé la précision des formules Barret II Toric K et TK avec l'IOL Master 700. Ils n'ont pas retrouvé de différence significative entre les erreurs centroïdes des deux formules, hormis en analyse en sous-groupe, avec de meilleurs résultats pour la formule TK dans le sous-groupe **ATR**. Nous n'avons pas retrouvé cette différence dans notre étude, sur un plus faible nombre de patients néanmoins. **Yang et al. (28)** sur 79 yeux, avec l'IOL 700, n'ont pas de retrouvé de différence significative entre ces deux formules, y compris dans les analyses en sous-groupe.

D'autres études retrouvent une différence significative. **Wang et al (29)** ont récemment publié des résultats sur une importante cohorte de 603 yeux, dans des conditions similaires à notre étude, retrouvant une différence significative, avec une erreur absolue moyenne de PAR de 0,54D dans le groupe TK et 0,57D dans le groupe K (p<0,05) ; cette différence restant faible en pratique clinique.

Au sujet des **implants monofocaux non toriques**, l'intérêt de l'utilisation de la TK est également discuté. **Danjo et al. (30)** ont analysé 225 yeux après implantation monofocale, et ont comparé toutes les formules de calculs disponibles dans le IOL Master 700 (Barret II K, Barret II TK, Haigis K, Haigis TK, SRK-T, STK-TK, Holladay-2 K, Holladay-2 TK, Hoffer-Q K et Hoffer -Q TK). La meilleure précision a été retrouvée par la formule Barret II K (FPI 0,690), suivie de Barret II TK (FPI 0,677) et de Haigis K (0,617). De même que **Fabian et al (14)**, sur 145 yeux, qui concluent à une différence d'erreur de prédiction d'environ 0,016 +/- 0,113 D à l'avantage de la Barret II K, mais sans significativité. **Soyoung et al (31)**, sur 92 yeux, comparant la formule K et TK, retrouvent une diminution de l'erreur moyenne absolue en faveur de la formule TK, mais non significative (0,40 et 0,38 ; p = 0,20).

En théorie, l'utilisation d'une mesure précise de la face postérieure cornéenne devrait être supérieure aux formules de régression estimant cette face postérieure. Toutefois, les récentes études n'ont pas montré cette différence attendue.

Cependant d'autre facteurs non pris en compte dans les formules de calcul d'implant et dans la kératométrie totale peuvent être indirectement prises en compte dans les formules de régression. Une étude récente de **Goggin et al (32)** nous apporte des précisions supplémentaires sur l'astigmatisme résiduel inexpliqué. Sur 103 yeux pseudophaques, ils se

sont intéressés à l'astigmatisme inexpliqué après opération de la cataracte, c'est-à-dire à l'astigmatisme réfractif mesuré, n'étant expliqué ni par la kératométrie antérieure ou postérieure, ni par le cylindre de l'implant posé. Ils ont retrouvé un astigmatisme résiduel d'environ **0,71 +/- 0,43D**, significativement d'axe ATR. Leur principale hypothèse, serait que les nomogrammes ou formules de régression, ne corrigeraient pas uniquement l'astigmatisme cornéen postérieur. Au contraire, ces méthodes serviraient de compensation pour un ou plusieurs facteurs d'incertitude, qui pourraient potentiellement contribuer de manière plus significative à l'astigmatisme cornéen total que l'astigmatisme cornéen postérieur.

En effet, ces formules de régression, qui sont élaborées en se basant sur des données recueillies auprès d'un grand nombre de patients et qui établissent des corrélations entre les résultats réfractifs post-opératoires et les mesures kératométrie antérieure, intègrent donc indirectement toutes les sources d'astigmatisme, qu'elles soient connues ou non. Cette perspective pourrait aider à expliquer le manque d'amélioration significative observé avec l'utilisation de la formule Toric TK.

En conclusion, l'implant Artis torique est un implant fiable pour la correction des astigmatismes réguliers lors de la chirurgie de la cataracte. Concernant la comparaison entre la formule Barret II Toric K et formule Barret II Toric TK pour le choix de la puissance de l'implant, nous ne retrouvons pas de différence significative entre les erreurs de prédiction des deux formules. D'autres études sur de plus gros volumes de patient seraient nécessaires pour définir dans quelles circonstances l'utilisation de la TK serait à privilégier.

Bibliographie

1. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications/etudes-et-resultats/le-traitement-de-la-cataracte-primaire-est-la-plus-frequence-des>
2. Hoffmann PC, Hütz WW. Analysis of biometry and prevalence data for corneal astigmatism in 23,239 eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2010 Sep;36(9):1479–85.
3. Altan-Yaycioglu R, Akova YA, Akca S, Gur S, Oktem C. Effect on astigmatism of the location of clear corneal incision in phacoemulsification of cataract. *J Refract Surg.* 2007 May;23(5):515–8.
4. Jiang Y, Le Q, Yang J, Lu Y. Changes in corneal astigmatism and high order aberrations after clear corneal tunnel phacoemulsification guided by corneal topography. *J Refract Surg.* 2006 Nov;22(9 Suppl):S1083-1088.
5. Roman S, Auclin F, Baudouin C. [Limbal relaxing incisions to correct preexisting astigmatism during cataract surgery]. *J Fr Ophtalmol.* 2009 Jun;32(6):390–5.
6. Statham M, Apel A, Stephensen D. Comparison of the AcrySof SA60 spherical intraocular lens and the AcrySof Toric SN60T3 intraocular lens outcomes in patients with low amounts of corneal astigmatism. *Clin Exp Ophthalmol.* 2009 Nov;37(8):775–9.
7. Lane SS, Ernest P, Miller KM, Hileman KS, Harris B, Waycaster CR. Comparison of clinical and patient-reported outcomes with bilateral AcrySof toric or spherical control intraocular lenses. *J Refract Surg.* 2009 Oct;25(10):899–901.
8. Koch DD, Ali SF, Weikert MP, Shirayama M, Jenkins R, Wang L. Contribution of posterior corneal astigmatism to total corneal astigmatism. *Journal of Cataract & Refractive Surgery.* 2012 Dec 1;38(12):2080–7.
9. Levron A, El Chehab H, Agard E, Bernard A, Verrecchia S, Badri Y, et al. Impact of estimated total keratometry on the refractive outcomes of the XY1AT toric intraocular lens in cataract surgery. *J Fr Ophtalmol.* 2021 Oct;44(8):e487–92.
10. Kern C, El Kaissi L, Kortuem K, Shajari M, Vounotrypidis E, Langenbucher A, et al. Comparing refractive outcomes of a standard industry toric IOL calculator using anterior corneal astigmatism and total corneal refractive power. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2020 Feb;258(2):345–50.
11. Koch DD, Jenkins RB, Weikert MP, Yeu E, Wang L. Correcting astigmatism with toric intraocular lenses: effect of posterior corneal astigmatism. *J Cataract Refract Surg.* 2013 Dec;39(12):1803–9.
12. Savini G, Næser K, Schiano-Lomoriello D, Ducoli P. Optimized keratometry and total corneal astigmatism for toric intraocular lens calculation. *J Cataract Refract Surg.* 2017 Sep;43(9):1140–8.
13. Abulafia A, Koch DD, Wang L, Hill WE, Assia EI, Franchina M, et al. New regression formula for toric intraocular lens calculations. *Journal of Cataract & Refractive Surgery.* 2016 May 1;42(5):663–71.
14. Fabian E, Wehner W. Prediction Accuracy of Total Keratometry Compared to Standard Keratometry Using Different Intraocular Lens Power Formulas. *J Refract Surg.* 2019 Jun 1;35(6):362–8.
15. Srivannaboon S, Chirapapaisan C. Comparison of refractive outcomes using conventional keratometry or total keratometry for IOL power calculation in cataract surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2019 Dec;257(12):2677–82.
16. R émignon CH, Levron A, Agard E, Douma I, El -Chehab Hussam, Brunet O, et al.

- Impact of Total Corneal Astigmatism Estimated With the Abulafia-Koch Formula Versus Measured With a SS-OCT Biometer on the Refractive Outcomes of a Toric Intraocular Lens in Cataract Surgery. *Journal of Refractive Surgery*. 2023 Mar;39(3):171–9.
17. Ferreira TB, Ribeiro P, Ribeiro FJ, O’Neill JG. Comparison of Methodologies Using Estimated or Measured Values of Total Corneal Astigmatism for Toric Intraocular Lens Power Calculation. *J Refract Surg*. 2017 Dec 1;33(12):794–800.
 18. Alpíns N. Astigmatism analysis by the Alpíns method. *J Cataract Refract Surg*. 2001 Jan;27(1):31–49.
 19. Holladay JT, Moran JR, Kezirian GM. Analysis of aggregate surgically induced refractive change, prediction error, and intraocular astigmatism. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2001 Jan 1;27(1):61–79.
 20. Abulafia A, Koch D, Holladay J, Wang L, Hill W. Pursuing perfection in intraocular lens calculations: IV. Rethinking astigmatism analysis for intraocular lens-based surgery: Suggested terminology, analysis, and standards for outcome reports. *Journal of cataract and refractive surgery*. 2018 Oct 1;44:1169–74.
 21. Gauvin M, Wallerstein A. AstigMATIC: an automatic tool for standard astigmatism vector analysis. *BMC Ophthalmology*. 2018 Sep 21;18(1):255.
 22. Kramer BA, Berdahl JP, Hardten DR, Potvin R. Residual astigmatism after toric intraocular lens implantation: Analysis of data from an online toric intraocular lens back-calculator. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2016 Nov 1;42(11):1595–601.
 23. Savini G, Næser K. An analysis of the factors influencing the residual refractive astigmatism after cataract surgery with toric intraocular lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015 Jan 13;56(2):827–35.
 24. Zhou F, Jiang W, Lin Z, Li X, Li J, Lin H, et al. Comparative meta-analysis of toric intraocular lens alignment accuracy in cataract patients: Image-guided system versus manual marking. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2019 Sep 1;45(9):1340–5.
 25. Oh T, Jung Y, Chang D, Kim J, Kim H. Changes in the tear film and ocular surface after cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol*. 2012 Mar;56(2):113–8.
 26. Koch DD. The posterior cornea: hiding in plain sight. *Ophthalmology*. 2015 Jun;122(6)
 27. Anjou M, Brezin A, Monnet D. Total Keratometry Measured With a Swept-Source Optical Biometer Versus Anterior Keratometry: From Planning to Postoperative Results. *J Refract Surg*. 2023 Apr;39(4):257–64.
 28. Yang S, Byun YS, Kim HS, Chung SH. Comparative Accuracy of Barrett Toric Calculator With and Without Posterior Corneal Astigmatism Measurements and the Kane Toric Formula. *Am J Ophthalmol*. 2021 Nov;231:48–57.
 29. Wang L, Koch DD. Comparison of accuracy of a toric calculator with predicted vs measured posterior corneal astigmatism. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2023 Jan;49(1):29.
 30. Danjo Y, Ohji R, Maeno S. Lower refractive prediction accuracy of total keratometry using intraocular lens formulas loaded onto a swept-source optical biometer. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2023 Jan 1;261(1):137–46.
 31. Ryu S, Jun I, Kim TI, Seo KY, Kim EK. Prediction accuracy of conventional and total keratometry for intraocular lens power calculation in femtosecond laser-assisted cataract surgery. *Sci Rep*. 2021 Jun 18;11(1):12869.
 32. *Journal of Refractive Surgery*. Leftover Astigmatism: The Missing Link Between Measured and Calculated Posterior Corneal Astigmatism. Available from: <https://journals.healio.com/doi/10.3928/1081597X-20220623-02>

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.

Résumé : Analyse de l'efficacité, la sécurité, et la prédictibilité des implants ARTIS Toric, et comparaison de la formule Barret Toric K versus Barret Toric TK

Objectif : évaluer l'efficacité, la sécurité et la prédictibilité des implants toriques Artis dans la chirurgie de la cataracte, puis comparer deux formules de calculs pour la prédiction de l'astigmatisme post-opératoire, la formule Barret II Toric K versus la formule Barret II Toric TK.

Méthodes : il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique avec inclusion consécutive de tous les patients opérés de la cataracte avec implantation d'un implant intracapsulaire monofocal torique Artis, entre juin 2022 et janvier 2023 au CHU Nord de Marseille, en excluant tout patient avec antécédent ou pathologie ophtalmologique significative. L'évaluation de la biométrie oculaire était réalisée grâce au IOL Master 700 (Zeiss). L'évaluation de l'acuité visuelle et de l'astigmatisme résiduel était faite à 1 mois post-opératoire. Des analyses vectorielles des erreurs de prédiction d'astigmatisme ont été réalisées pour chaque formule, puis comparées.

Résultats : 76 yeux ont été inclus. A 1 mois post-opératoire, l'acuité visuelle non corrigée était d'environ 7,8 +/- 0,19 10^e, avec un cylindre moyen de 0,73 +/- 0,43 D, dont 45 % des yeux avec un cylindre ≤0,50 D et 83 % des yeux avec un cylindre ≤1,00 D. L'erreur centroïde des prédictions d'astigmatisme résiduels était légèrement inférieure en utilisant la formule Toric TK par rapport à la formule Toric K, mais sans significativité (0,10 +/- 0,75 D à 137° vs 0,11 +/- 0,76 D à 141° ; p = 0,88). Il n'y avait pas non plus de différence significative pour l'erreur absolue moyenne des prédictions d'astigmatisme résiduels entre les deux formules (0,64 +/- 0,42 D vs 0,64 +/- 0,41 D ; p = 0,98).

Conclusion : l'implant Artis torique est un implant fiable pour la correction des astigmatismes réguliers lors de la chirurgie de la cataracte. Concernant à la comparaison entre la formule Barret K et formule Barret TK pour le choix de la puissance de l'implant, nous ne retrouvons pas de différence significative entre les erreurs de prédiction des deux formules. D'autres études sur de plus gros volumes de patient seraient nécessaires pour définir dans quelles circonstances l'utilisation de la TK serait à privilégier.

Mots clés : cataracte, astigmatisme, implant torique, astigmatisme postérieur, Total Keratometry