



AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

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

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par

JULIEN BAYARD

Le 23 octobre 2014

**Suivi à long terme des angioplasties d'occlusions coronaires chroniques :
étude rétrospective de patients traités au CHU Nancy de 2007 à 2013**

Examineurs de la thèse :

M. N. SADOUL	Professeur} Président
M. P.Y. MARIE	Professeur} Juge
M. T. FOLLIGUET	Professeur} Juge
M. F. MOULIN Directeur de thèse	Docteur} Juge



Professeur



Président de l'Université de Lorraine :
Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur
Henry COUDANE

Vice-Doyen « Finances » : Professeur Marc BRAUN
Vice-Doyen « Formation permanente » : Professeur Hervé VESPIGNANI
Vice-Doyen « Vie étudiante » : M. Pierre-Olivier BRICE

Assesseurs :

- 1 ^{er} Cycle et délégué FMN Paces :	Docteur Mathias POUSSEL
- 2 ^{ème} Cycle :	Mme la Professeure Marie-Reine LOSSER
- 3 ^{ème} Cycle :	Professeur Marc DEBOUVERIE
• « DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques »	Professeur Associé Paolo DI PATRIZIO
• « DES Spécialité Médecine Générale »	Mme la Professeure I. CHARY-VALKENAERE
• « Gestion DU – DIU »	
- Plan campus :	Professeur Bruno LEHEUP
- Ecole de chirurgie et nouvelles pédagogies :	Professeur Laurent BRESLER
- Recherche :	Professeur Didier MAINARD
- Relations Internationales :	Professeur Jacques HUBERT
- Mono appartenants, filières professionnalisantes :	Docteur Christophe NEMOS
- Vie Universitaire et Commission vie Facultaire :	Docteur Stéphane ZUILY
- Affaires juridiques, modernisation et gestions partenaires externes:	Mme la Docteure Frédérique CLAUDOT
- Réingénierie professions paramédicales :	Mme la Professeure Annick BARBAUD

DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGÉ - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY
Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE
Jean-Louis BOUTROY - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - François
CHERRIER Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre
DESCHAMPS
Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH
Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ
Oliéro GUERCI - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER - Jacques LACOSTE
Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre
LEDERLIN Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Michel MANCIAUX - Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Michel
MERLE
Denise MONERET-VAUTRIN - Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis
PENIN Gilbert PERCEBOIS - Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON – François PLENAT -
Jean-Marie POLU Jacques POUREL Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER – Denis REGENT -
Michel RENARD
Jacques ROLAND - René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Claude SIMON
Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT- Augusta TREHEUX - Hubert
UFFHOLTZ Gérard VAILLANT - Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET – Jean-Pierre VILLEMOT - Michel
WAYOFF
Michel WEBER

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Marc-André BIGARD – Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE
Professeur Jacques LECLÈRE - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD - Professeur Jacques
POUREL

Professeur Michel SCHMITT - Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeure Colette VIDAILHET
Professeur Michel VIDAILHET - Professeur Michel WAYOFF

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Marc BRAUN

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Christo CHRISTOV

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médecine)

Professeur Michel CLAUDON – Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur René
ANXIONNAT

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT

3^{ème} sous-section : (Biologie Cellulaire)

Professeur Ali DALLOUL

4^{ème} sous-section : (Nutrition)

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^{ème} sous-section : (Parasitologie et Mycologie)

Professeure Marie MACHOUART

3^{ème} sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD – Professeure Céline PULCINI

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

2^{ème} sous-section : (Médecine et santé au travail)

Professeur Christophe PARIS

3^{ème} sous-section : (Médecine légale et droit de la santé)

Professeur Henry COUDANE

4^{ème} sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)

Professeur François KOHLER (jusqu'au 1^{er} novembre) – Professeure Eliane ALBUISSON – Professeur Nicolas JAY (à
partir du 1^{er} novembre)

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Professeur Pierre FEUGIER

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY - Professeur Didier PEIFFERT

Professeur Frédéric MARCHAL

3^{ème} sous-section : (Immunologie)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{ère} sous-section : (Anesthésiologie - réanimation ; médecine d'urgence)

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT

Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeure Marie-Reine LOSSER

2^{ème} sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET – Professeur J.Y. JOUZEAU (pharmacien)

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD – Professeure Louise TYVAERT

2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC (jusqu'au 1^{er} novembre) – Professeur Bernard KABUTH

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean PAYSANT

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeure Annick BARBAUD

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie ; addictologie)

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Thierry FOLLIGUET

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeure Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY - Professeur Athanase BENETOS

Professeure Gisèle KANNY – Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{ère} sous-section : (*Pédiatrie*)

Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET
Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO – Professeure Rachel VIEUX

2^{ème} sous-section : (*Chirurgie infantile*)

Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^{ème} sous-section : (*Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale*)

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Olivier MOREL

4^{ème} sous-section : (*Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale*)

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (*Oto-rhino-laryngologie*)

Professeur Roger JANKOWSKI – Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

2^{ème} sous-section : (*Ophthalmologie*)

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeure Karine ANGIOI

3^{ème} sous-section : (*Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie*)

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur Jean-Marc BOIVIN

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (*Anatomie*)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteure Manuela PEREZ

2^{ème} sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI – Docteure Chantal KOHLER

3^{ème} sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Docteure Aude MARCHAL – Docteur Guillaume GAUCHOTTE

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

1^{ère} sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

2^{ème} sous-section : (*Radiologie et imagerie médecine*)

Docteur Damien MANDRY – Docteur Pedro TEIXEIRA (*stagiaire*)

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA – Docteur Abderrahim OUSSALAH (*stagiaire*)

2^{ème} sous-section : (*Physiologie*)

Docteur Mathias POUSSEL – Docteure Silvia VARECHOVA

3^{ème} sous-section : (Biologie Cellulaire)

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)

Docteure Véronique VENARD – Docteure Hélène JEULIN – Docteure Corentine ALAUZET

2^{ème} sous-section : (Parasitologie et mycologie (type mixte : biologique))

Docteure Anne DEBOURGOGNE (sciences)

3^{ème} sous-section : (Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales)

Docteure Sandrine HENARD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)

Docteur Alexis HAUTEMANIERE – Docteure Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN –

Docteure Nelly AGRINIER (stagiaire)

2^{ème} sous-section (Médecine et Santé au Travail)

Docteure Isabelle THAON

3^{ème} sous-section (Médecine légale et droit de la santé)

Docteur Laurent MARTRILLE

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion : option hématologique (type mixte : clinique))

Docteur Aurore PERROT (stagiaire)

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique))

Docteure Lina BOLOTINE

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteure Céline BONNET

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)

Docteure Françoise LAPICQUE – Docteur Nicolas GAMBIER – Docteur Julien SCALA-BERTOLA

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Docteure Anne-Christine RAT

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)

Docteur Fabrice VANHUYSE

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Docteur Stéphane ZUILY

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX (stagiaire)

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Docteure Laure JOLY

=====

MAÎTRE DE CONFÉRENCE DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteure Elisabeth STEYER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

19^{ème} Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

60^{ème} Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL

Monsieur Alain DURAND

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE
Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELSTEIN

66^{ème} Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur James STEICHEN (1997)
Université d'Indianapolis (U.S.A)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-Uni)
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)
Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)
Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

REMERCIEMENTS

À notre Maître et Président de Jury

M. le Pr N. Sadoul

Professeur de Cardiologie et Pathologies Vasculaires

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en présidant ce jury. Cela nous permet de vous témoigner notre reconnaissance et notre admiration.

Nous avons apprécié tout au long de notre internat l'étendue de vos connaissances en cardiologie et la richesse de votre expérience, ainsi que vos grandes qualités humaines.

Nous sommes fiers d'avoir travaillé dans le service que vous dirigez, et d'avoir pu tirer profit de la rigueur et de l'émulation qui y règne.

Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de notre vive reconnaissance et de notre haute considération.

À notre Maître et Juge

M. le Pr P.Y. Marie
Professeur de Biophysique et de Traitement de l'Image
Chevalier des Palmes Académiques

Nous vous remercions de nous faire l'honneur d'être membre du jury de cette thèse.

Veuillez accepter l'expression de notre profond respect pour votre grande expérience clinique et de l'imagerie cardio-vasculaire qui sont pour nous indispensables à notre pratique actuelle et future.

Soyez certain de toute l'estime que nous vous accordons, et du grand privilège que vous nous faites à participer à ce jury.

À notre Maître et Juge

M. le Pr T. Folliguet

Professeur de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire

C'est un honneur de vous compter parmi les membres du jury.

Nous avons pu remarquer et apprécier au cours de notre formation vos qualités professionnelles et humaines.

Nous vous témoignons notre gratitude pour votre écoute et votre confiance, notre admiration pour votre dextérité.

Soyez assuré de notre estime.

À notre Juge et directeur de thèse

M. le docteur F. Moulin
Docteur en Cardiologie et Pathologies Vasculaires

Tu es à l'initiative de ce travail et le temps que j'y ai consacré est à la hauteur du respect, de l'estime et de l'amitié que j'ai pour toi.

Tu as été extrêmement disponible et tu m'as été d'une grande aide lors de toutes les étapes de cette étude. Je n'aurai jamais pu bâtir ce travail sans la qualité de notre collaboration et je t'en remercie.

Mon semestre passé aux soins intensifs sous ta direction reste un excellent souvenir, tant sur le plan personnel que professionnel.

Reçois ici l'expression de mon estime et de mes sincères remerciements.

A tous les médecins du service de cardiologie du CHU qui m'ont appris la cardiologie.

-Pr Etienne Aliot

-Pr Yves Juillièrè

-Pr Christian De Chillou

-Pr Faiez Zannad

-Dr Béatrice Brembilla-Perrot

-Dr Isabelle Magnin-Poull

-Dr Marius Andronache

-Dr Simon Lemoine

-Dr Batric Popovic

-Dr Olivier Hutin

-Dr Christine Selton-Suty

-Dr Karim Djaballah

-Dr Hugues Blangy

Pouvoir apprendre à vos côtés était un véritable privilège, veuillez être assurés de tout mon respect et ma gratitude.

À nos maîtres, séniors et chefs qui m'ont aidés à devenir le médecin que je suis.

-Messieurs et mesdames les Docteurs Amor, Angioi, Benzaghoul, Belhadj, Breton, Chati, Farah, Lemoine, Schwartz, Simon : quelle chance et quel plaisir d'avoir fait la connaissance d'une équipe avec une compétence qui devrait faire école. Une équipe dynamique et passionnée dont j'espère suivre les pas dans mes années professionnelles à venir.

-Messieurs et mesdames les Docteurs Khalife, Bertrand, Boursier, Valla, Yassine, Zannad, Zanutto : Je suis très fier et impatient d'intégrer votre équipe. J'espère ne pas vous décevoir et participer à un travail de qualité dont les éloges ne sont plus à faire.

-Messieurs et mesdames les Docteurs Admant, Thuus, State, Aldaoud, Halalchi, Tisse, Popovici : j'ai apprécié lors de mes premiers stages découvrir la cardiologie générale, j'ai appris les premiers pas d'internes à vos côtés, tout en mêlant les qualités humaines. Recevez mon plus grand respect.

-Messieurs les Professeurs Bollaert, Gibot, et messieurs et mesdames les Docteurs Conrad, Cravoisy, Barraud, Lemarié : je suis ravi d'être passé dans votre service en tant qu'interne où j'ai découvert une spécialité passionnante. J'en garde encore aujourd'hui un excellent souvenir.

A mes co-internes, chefs de clinique, amis.

A mes co-internes de cardiologie Charly, François, Clément, Rumas, Guillaume, Pierre Cyril, Sarah P, Marine, Sarah D, Nicolas, Gauthier, Samuel, Fabien, Charlotte, Julie, Marc, Mathieu : Que de bons souvenirs dans ces différents stages où l'ambiance était toujours excellente, sans compter les journées DES pour certaines inoubliables.

A mes chefs : Renan, Sylvain, Arnaud, Damien, Jean Marc, Jérôme, Vladimir : J'ai passé des stages avec des chefs très brillants et heureux que certains soient devenus de vraie amis.

A mes co-internes d'Epinal et de Thionville où je me souviens d'une ambiance excellente et des soirées mythiques.

A mes amis : Tom, Lorraine, Julie B et Florian, Dan, Nini, Laurianne, Léa, Pauline, Ismaël, Antoine, Solène, Anne Laure, Mathieu, David, Jean Baptiste, Smart, Anne Lise, Mathias, Said, Greg, Franky, Yassine Z, Emilien F., Pierrot, Anne Lise, Caroline, Ombelline, Juliette : Je vous dois beaucoup et surtout mon surnom.

A Cathy de la Réa : et oui, tu es dans mes remerciements, longue vie à la Reine.

A ma famille,

A mes parents, un soutien infailible pendant toutes ces années parfois difficiles,

A mon frère et ma soeur dont je suis fier de leur parcours,

A mes grands parents, pour leur gentillesse et leur attention, à ma grand mère
disparue cette année trop subitement,

SERMENT

« **A**u moment d'être admis 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 dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu 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 et méprisé si j'y manque ».

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES PROFESSEURS.....	2
REMERCIEMENTS	8
SERMENT D'HIPPOCRATE	17
1 INTRODUCTION	20
2 MÉTHODES ET MESURES	22
3 RÉSULTATS	25
4 DISCUSSION	36
5 CONCLUSION	39
BIBLIOGRAPHIE	40
RÉSUMÉ DE TEXTE	51

ABRÉVIATIONS

CTO : Occlusion Coronaire Chronique

TIMI : Thrombolysis In Myocardial Infarction

ATL : Angioplastie Trans Luminale Percutanée

PAC : Pontage Aorto-Coronarien

MACE :Major adverse ischemic cardiac events

TLR : Revascularisation du vaisseau cible pour ischémie

CCS : Canadian Cardiovascular Society grading of angina pectoris

HTA : Hypertension Artérielle

DID : Diabète insulino-dépendant

DNID : Diabète non insulino-dépendant

ATCD IDM ST- : Antécédent d'infarctus sans sus décalage du segment ST

ATCD IDM ST+ : Antécédent d'infarctus avec sus décalage du segment ST

AOMI : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs

AVC : Accident vasculaire cérébral

FEVG : Fraction d'Éjection Ventriculaire Gauche

PDS : Produit Dose-Surface

PREMIERE PARTIE : INTRODUCTION

Une occlusion chronique de coronaire (CTO) est définie de manière angiographique par une obstruction complète de l'artère avec un flux TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction) de grade 0 d'une durée minimum de 3 mois¹. Les CTO sont assez fréquentes puisqu'on estime que ces lésions sont retrouvées dans 18% à 30% des patients admis pour coronarographie^{2,3}. Même si un réseau de collatéralité se développe pour palier à cette occlusion, il est reconnu que ce réseau ne supplémente pas de façon efficace et nous sommes confrontés à des patients en général symptomatiques.

Parmi les options thérapeutiques disponibles^{4,5}, l'angioplastie trans-luminale (ATL) percutanée des CTO est maintenant reconnue et habituellement proposée pour soulager les symptômes représentés essentiellement par l'angor⁶. La compréhension des phénomènes histopathologiques^{7,8} a permis d'optimiser les techniques de désobstruction permettant d'obtenir des taux de succès de revascularisation remarquables tout en maîtrisant le taux des complications^{9,10}. De plus, le succès de désocclusion par ATL est associé à une diminution du risque de mortalité dans le cadre de survenue ultérieure d'infarctus du myocarde et une diminution de la nécessité d'un traitement chirurgical par pontage aorto-coronarien (PAC)^{11,12}. Il est également prouvé qu'une revascularisation complète par ATL diminue le taux de mortalité comparé à une revascularisation incomplète¹³. Il s'agit cependant d'interventions réputées comme longues, avec un risque de complications¹¹ faisant discuter au cas par cas les indications en fonction des patients. De nombreuses études ont démontré que le succès de désocclusion par angioplastie améliore de façon significative la survie à long terme¹⁴.

En considérant ces résultats, nous avons voulu rapporter l'expérience du service de cardiologie interventionnelle du CHU de Nancy au cours des traitements par angioplastie des occlusions coronaires chroniques, en s'intéressant à l'évolution à long terme de ces patients puis de tenter de définir des critères prédictifs d'échec permettant d'affiner la sélection des patients à traiter.

DEUXIEME PARTIE : MÉTHODES

Notre étude a donc porté sur tous les patients admis au CHU Nancy, de mars 2007 à avril 2013, pour tentative de désobstruction d'occlusion coronaire chronique. Il s'agissait d'une étude rétrospective où les données démographiques et cliniques ont été recueillies à partir des dossiers médicaux ; les données procédurales et angiographiques lors d'une relecture des films de coronarographie. Le suivi médical a été réalisé grâce aux dossiers de consultations médicales pour certains patients suivis dans le service, ou par contact téléphonique auprès des patients eux-mêmes ou de leur cardiologue traitant.

Tous les patients avaient obtenu une information orale et écrite sur l'intervention et ont signé un consentement avant la procédure. L'intervention se déroulait sans anesthésie générale.

Tous les patients ont reçu un pré traitement par bi-antiaggrégation plaquettaire. Toutes les procédures ont été réalisées sous anticoagulation efficace par héparine intra veineuse.

Une occlusion coronaire chronique était définie par une obstruction complète de l'artère coronaire avec un flux TIMI de grade 0 d'une durée supérieure à 3 mois, jugée par le cardiologue interventionnel, en général lors d'une procédure précédente. Le succès de la procédure était défini par une sténose résiduelle <30% avec un flux TIMI de grade 3 antérograde associée à une revascularisation complète par angioplastie trans-luminale sur les principales artères épicaardiques.

A l'inverse, l'échec de la procédure était défini par l'impossibilité de franchir l'obstruction ou de réduire l'occlusion de moins de 50%.

Le critère principal était un critère composite nommé « MACE : major adverse ischemic cardiac events » regroupant : décès, infarctus du myocarde, AVC, revascularisation du vaisseau cible pour ischémie (TLR) sur un suivi à long terme, défini par une période au minimum de 6 mois, comparant le groupe de patients avec succès de procédure par rapport au groupe de patients avec échec.

Une TLR correspondait à une revascularisation du vaisseau cible par angioplastie ou pontage aorto-coronarien, provoquée par des événements cliniques ou des recherches ischémiques à la discrétion du cardiologue interventionnel ou cardiologue traitant mais il ne s'agissait pas d'un contrôle angiographique systématique à un an comme le font certaines équipes. Une deuxième tentative de désobstruction dans le groupe échec ou l'orientation du patient vers une revascularisation chirurgicale lorsque celle-ci était convenue dans la stratégie thérapeutique initiale n'était pas considérée comme des TLR.

Nous avons ensuite étudié un critère secondaire s'intéressant à identifier des facteurs prédictifs d'échec, l'objectif étant d'affiner la sélection des patients pour ce type de procédure, diminuant ainsi le taux d'échec mais surtout en évitant la survenue de complication pendant la procédure. Nous avons analysés plusieurs critères cliniques et angiographiques dont le J CTO score défini comme le score appréciant une lésion. Ce score comprend 5 critères, dont la longueur de la lésion, présence de calcification, l'angle de lésion supérieur à 45°, 2^{ème} tentative de désobstruction et l'aspect du bord proximal, témoignant ainsi de la difficulté de la lésion. « Tapered strump » (« moignon conique » en français) et « blunt strump » (« moignon émoussé ») définissent l'aspect du bord proximal de la lésion. Une lésion récente et donc avec un bord proximal plus souple est plus facilement perforable avec un aspect de « moignon conique ».

Une procédure de CTO comporte bien sûr des risques pour le patient. Nous nous sommes également intéressés au taux de complications notamment événements cardio-vasculaires survenant au cours de l'hospitalisation. La quantité d'irradiation subie par le patient était définie en Produit Dose Surface (PDS) exprimée en Gray/Cm².

La stratégie de désobstruction et le choix du matériel utilisé étaient à la discrétion de l'opérateur et variables selon les caractéristiques angiographiques de la lésion et de la progression de la procédure.

Les variables quantitatives sont représentées sous forme de moyenne avec un écart-type, les variables qualitatives sont exprimées sous forme de valeurs absolues et pourcentage. Pour comparer les valeurs quantitatives, nous avons utilisé le test de Fischer et pour les valeurs qualitatives, le test du Chi-2. Pour déterminer les facteurs prédictifs d'échec de procédure, une analyse bi variée et multi variée a donc été nécessaire. Le test était considéré comme significatif pour $p < 0,05$.

TROISIEME PARTIE : RÉSULTATS

247 patients ont donc été recrutés pour cette étude. Par manque de données, 38 patients ont donc été exclus et nous avons donc analysé 205 patients. Les caractéristiques démographiques, cliniques et biologiques sont rapportées dans le tableau 1. Les 2 groupes comparés sont globalement identiques sur les données générales hormis la variable tabagisme actif où on retrouvait une différence significative puisque 51% des patients avaient un tabagisme actif dans le groupe échec de désobstruction par rapport à 26,1% de patients avec tabagisme actif dans le groupe succès de procédure avec $p=0,002$. L'âge moyen de ces patients était de 66 ans et la population était essentiellement composée d'hommes avec un taux de 83,6% versus 16,4% de femmes.

Le taux de succès de désobstruction a été estimé à 71,7%. Hormis un cas, toutes les procédures ont été tentées par voie antérograde. Un test d'ischémie était réalisé au préalable dans 68% des cas et dans 26,5% des cas, une CTO était révélée au décours d'un syndrome coronarien aigu survenant le mois précédent. Les procédures de désocclusion concernaient dans 55% des cas l'artère coronaire droite, suivie de l'artère interventriculaire antérieure (28%) puis l'artère circonflexe (15,3%). Dans 45% des cas, les patients étaient bitronculaires, monotronculaires dans 31,7% et tritronculaires pour 22,8% des patients. La durée de procédure était aux alentours de 72 minutes et la quantité d'iode par procédure de 269mL. Dans cette étude, la désocclusion de l'artère interventriculaire antérieure était significativement orientée vers un succès (34,4% versus 13,8%), à l'inverse de l'artère coronaire droite qui est plus à risque d'échec (70,7% versus 48,9%, $p=0,005$). Certains critères angiographiques ont été retrouvés de façon significative permettant de se diriger vers un succès de la procédure : on retrouve notamment le traitement du segment distal, une occlusion intra-stent, une artère peu ou pas calcifiée, une longueur de lésion inférieure à 20mm, un J CTO score inférieur ou égal à un, l'ancienneté d'une CTO inférieure à un an. (Tableau 2)

Tableau 1: Caractéristiques générales des patients entre succès et échec de désobstruction.

	Procédure de CTO		Total N=205	
	Echec N=66	Succès N=139		
Sexe				
Femme	12 (13.8%)	28 (17.6%)	40 (16.4%)	P = 0.519
Homme	54 (86.2%)	111 (82.4%)	165 (83.6%)	
Age				
Moyenne (SD)	65.05 (10.46)	67.30 (11.26)	66.61 (11.04)	P = 0.198
Poids				
Moyenne (SD)	80.71 (21.15)	82.85 (19.82)	82.35 (19.79)	P = 0.808
Classe fonctionnelle CCS				
0	9 (14.3%)	13 (5.2%)	22 (7.9%)	P = 0.229
1	9 (14.3%)	27 (18.6%)	36 (17.3%)	
2	18 (28.6%)	33 (25.8%)	51 (26.6%)	
3	14 (19.0%)	39 (32.0%)	53 (28.1%)	
4	16 (23.8%)	27 (18.6%)	43 (20.1%)	
Syndrome coronarien aigu <1mois	21 (26.5%)	42 (26.5%)	63 (26.5%)	P = 0.996
Tabac actif	34 (51.0%)	41 (26.1%)	75 (33.3%)	P = 0.002
Tabac ancien	28 (40.8%)	46 (30.3%)	74 (33.3%)	P = 0.187
HTA	35 (55.1%)	76 (55.9%)	111 (55.7%)	P = 0.922
DID	8 (2.0%)	0 (0.0%)	1 (0.6%)	P = 0.292
DNID	17 (18.4%)	47 (31.1%)	64 (27.4%)	P = 0.127
Hérédité coronarienne	18 (22.4%)	28 (15.1%)	46 (17.3%)	P = 0.254
ATCD IDM ST-	22 (28.6%)	37 (24.0%)	59 (25.3%)	P = 0.532
ATCD IDM ST+	23 (30.6%)	45 (29.8%)	68 (30.0%)	P = 0.912
ATCD ATL	35 (55.1%)	85 (63.0%)	102 (60.7%)	P = 0.339
ATCD PAC	14 (12.2%)	17 (7.4%)	31 (8.8%)	P = 0.372

Tableau 1 : Suite.

AOMI	18 (20.4%)	27 (14.9%)	45 (16.5%)	P = 0.378
ATCD AVC	10 (4.1%)	17 (8.3%)	27 (7.1%)	P = 0.512
LDL cholestérol				
Moyenne (SD)	0.95 (0.36)	0.87 (0.40)	0.89 (0.39)	P = 0.380
HDL cholestérol				
Moyenne (SD)	0.37 (0.10)	0.38 (0.10)	0.37 (0.10)	P = 0.625
FEVG				
Moyenne (SD) (%)	50.55 (10.42)	50.53 (12.17)	50.54 (11.59)	P = 0.994

Abréviations : CCS= Canadian Cardiovascular Society grading of angina pectoris ; HTA= hypertension artérielle ; DID= diabète insulino-dépendant ; DNID= diabète non insulino-dépendant ; ATCD IDM ST- ou ST+=antécédent d'infarctus du myocarde, ATCD d'ATL= antécédent d'angioplastie ; ATCD PAC= antécédent de pontage aorto-coronarien ; AOMI= artériopathie oblitérante des membres inférieurs ; ATCD AVC= antécédent d'accident vasculaire cérébral.

Tableau 2 : Caractéristiques angiographiques entre succès et échec de désobstruction

	Procédure de CTO		Total	
	Echec N=66	Succès N=139	N=205	
Artère interventriculaire antérieure	11 (13.8%)	48 (34.4%)	59 (28.0%)	P = 0.005
Artère circonflexe	12 (12.1%)	25 (16.8%)	37 (15.3%)	P = 0.514
Artère coronaire droite	43 (70.7%)	66 (48.9%)	109 (55.6%)	P = 0.005
Pontage aorto-coronarien	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 0%	
Segment proximal	21 (29.3%)	27 (17.6%)	48 (21.2%)	P = 0.068
Segment médian	43 (67.2%)	84 (61.8%)	127 (63.5%)	P = 0.476
Segment distal	6 (3.4%)	33 (22.1%)	39 (16.4%)	P = 0.001
Lésion de bifurcation	13 (15.5%)	40 (27.5%)	53 (23.8%)	P = 0.075

Tableau 2 : Suite.

Lésion ostiale	8 (6.9%)	11 (5.3%)	19 (5.8%)	P = 0.739
Patient monotronculaire	24 (34.5%)	44 (30.5%)	66 (31.7%)	P = 0.591
Patient bitronculaire	32 (48.3%)	62 (44.3%)	94 (45.5%)	P = 0.610
Patient tritronculaire	14 (17.2%)	37 (25.2%)	51 (22.8%)	P = 0.229
Occlusion intra-stent	8 (7.0%)	32 (20.0%)	40 (16.0%)	P = 0.030
Pas ou peu de calcification	41 (64.9%)	115 (85.4%)	156 (79.1%)	P = 0.002
Calcification modérée à sévère	22 (31.6%)	23 (14.6%)	45 (19.8%)	P = 0.007
Tortuosité d'amont	13 (15.8%)	23 (14.6%)	36 (15.0%)	P = 0.836
Circulation collatérale	16 (21.1%)	32 (21.5%)	48 (21.4%)	P = 0.941
Angulation > 45°	22 (31.6%)	41 (28.5%)	63 (29.4%)	P = 0.667
J CTO score				
0	4 (7.0%)	23 (17.8%)	27 (14.5%)	P = <0.001
1	8 (14.0%)	55 (42.6%)	63 (33.9%)	
2	28 (49.1%)	36 (27.9%)	64 (34.4%)	
3	13 (22.8%)	15 (11.6%)	28 (15.1%)	
4	4 (7.0%)	0 (0.0%)	4 (2.2%)	
Longueur CTO				
Moyenne (SD) mm	34.02 (18.74)	22.16 (14.64)	25.79 (16.87)	P = <0.001
Longueur CTO > 20 mm	46 (73.7%)	60 (43.1%)	106 (52.4%)	P = <0.001
Moignon conique	24 (35.1%)	68 (49.2%)	92 (44.9%)	P = 0.073
CTO > 12 mois	42 (66.7%)	56 (40.0%)	98 (48.1%)	P = <0.001
Diamètre de référence vaisseau pré occlusion				
Moyenne (SD) mm	2.79 (0.58)	2.75 (0.45)	2.76 (0.49)	P = 0.658

Tableau 2 : Suite

Nombre de procédure				
1	53 (82.8%)	125 (92.4%)	178 (89.4%)	P = 0.019
2	12 (12.1%)	15 (7.6%)	27 (9.0%)	
Durée procédure (min)				
Moyenne (SD) min	72.05 (30.99)	72.94 (38.41)	72.66 (36.16)	P = 0.878
Durée scopie				
Moyenne (SD) min	40.43 (19.60)	48.78 (28.78)	52.83 (30.40)	P = 0.521
PDS (Gy/cm)				
Moyenne (SD)	27297.35 (16138.74)	22369.65 (16664.26)	23922.62 (16610.73)	P = 0.077
Quantité iode				
Moyenne (SD) en mL	244.18 (102.62)	279.88 (116.82)	269.19 (113.64)	P = 0.063

Abréviations : J CTO score : Score de complexité d'une occlusion : 0=Facile ; 1=Intermédiaire ; 2=Difficile, 3=Très difficile (critères de complexité : forme de l'occlusion de l'ostium, calcification, angulation de l'artère, longueur de l'occlusion, 2^{ème} tentative de CTO), PDS= Produit dose-surface (Gy/cm)

Concernant le critère principal, nous avons estimé pour la population totale un taux de MACE à 7,8% et on retrouvait une tendance à une baisse du taux MACE (5,7% versus 11,6%) parmi les patients avec un taux de succès mais la différence des taux n'était pas statistiquement significative. En décomposant ce critère composite, on retrouvait également une baisse de la mortalité de causes cardio-vasculaires ou toutes cause, et baisse de survenue d'infarctus du myocarde. (Tableau 3).

Tableau 3: Evolution à long terme entre succès et échec de désobstruction.

	Procédure de CTO		Total	
	Echec N=66	Succès N=139	N=205	
MACE	13 (11,60%)	7 (5,70%)	21 (7,80%)	p=0,237
Décès cardio-vasculaire	5 (10.3%)	3 (4.7%)	8 (6.5%)	P = 0.371
Décès non cardiaque	3 (6.9%)	2 (3.1%)	5 (4.3%)	P = 0.586
Infarctus du myocarde	5 (10.3%)	2 (3.1%)	7 (5.3%)	P = 0.169
Infarctus du myocarde avec sus ST	1 (3.4%)	1 (1.5%)	2 (2.1%)	P = 0.524
Infarctus du myocarde sans sus ST	4 (6.9%)	1 (4.6%)	5 (5.3%)	P = 0.642
Revascularisation (TLR)	0 (0%)	26 (14%)	26 (12.6%)	
Thrombose stent	6 (7.1%)	13 (13.8%)	18 (11.8%)	P = 0.495

Concernant les événements indésirables survenus pendant la phase hospitalière, on dénombrait très peu de risque que ce soit pour les taux de décès, AVC, hémorragies majeures, ou tamponnades (Tableau 4). La complication procédurale la plus fréquente était la perforation coronaire sans évolution vers une tamponnade parmi ces 5 cas répertoriés. Trois patients abordés par voie fémorale ont développé un faux anévrisme du Scarpa dont un a été traité chirurgicalement. On ne dénombrait aucun cas de nécrose tubulaire aigüe secondaire au produit de contraste iodé, et aucune complication dermatologique secondaire à l'irradiation n'ont été reportée.

Tableau 4: Complications pendant l'hospitalisation entre succès et échec de désobstruction.

	Procédure de CTO		Total	
	Echec N=66	succès N=139	N=205	
Décès	0	0	0	
Décès non cardiaque	0	0	0	
Infarctus avec sus ST	1 (2.0%)	0 (0.0%)	1 (0.6%)	
Infarctus sans sus ST	0	0	0	
Thrombose stent	1	0	1	
Faux anévrisme du Scarpa	2 (2.0%)	1 (0.0%)	3 (0.6%)	P = 0.294
Revascularisation urgente	1	0	1	
Tamponnade	0	0	0	
Perforation coronaire	5 (10.0%)	0 (0.0%)	5 (2.9%)	P = 0.002
AVC	0 (0.0%)	1 (0.8%)	1 (0.6%)	P = 1.000

Le critère secondaire de notre série s'intéressait à identifier des facteurs prédictifs d'échecs qu'ils soient cliniques ou angiographiques afin d'affiner si possible la sélection des patients. Plusieurs critères ont mis en évidence un risque d'échec avant procédure de façon significative en analyse bivariée comme un tabagisme actif, une tentative de désocclusion de la coronaire droite, une longueur de CTO supérieure à 20mm, un J CTO score supérieur ou égal à 2, une lésion d'une durée supérieure à un an. Cependant, lors d'une analyse multivariée, aucune variable n'a montré une valeur significative prédisant un échec avant procédure. (Tableau 5).

Tableau 5: Facteurs prédictifs d'échec de désobstruction.

	Régression bivariée				Régression multivariée	
	Odds ratio	Indice de confiance à 95 %		p	Odds ratio	p
		Borne inférieure	Borne supérieure			
Tabagisme actif	0,3	0,2	- 0,7	0,0021	0,2	0,9837
Diabète de type 2	2	0,9	- 4,6	0,0845	0,4	0,9892
Longueur CTO	1	0,9	- 1	<0,0001	1	0,9991
Interventriculaire antérieure	3,3	1,4	- 7,5	0,0024	1,5	0,9964
Coronaire droite	0,4	0,2	- 0,8	0,0048	0,4	0,9935
Segment proximal	0,5	0,2	- 1,1	0,0738	0,5	0,9929
Segment distal	8	1,8	- 34,6	0,0003	0,9	0,9979
Lésion bifurcation	2,1	0,9	- 4,6	0,0668	0,7	0,9962
Occlusion intra stent	3,3	1,1	- 10	0,0177	0,9	0,999
Pas ou peu de calcification	3,2	1,5	- 6,6	0,0021	1,9	0,9941
Longueur CTO>20mm	0,3	0,1	- 0,5	<0,0001	0,9	0,9999
J CTO score						
0	1			<0,0001	1	1
1	1,2	0,3	- 4,4		3,4	
2	0,2	0,1	- 0,7		54,2	
3	0,2	0	- 0,5		3,7	
Moignon conique	1,8	0,9	- 3,4	0,0716	13,7	0,9802
CTO> 12 mois	0,3	0,2	- 0,6	0,0007	0,8	0,998

Dans le groupe succès (n=139), on dénombre 26 TLR au total. En analysant en sous groupe en fonction de la nature du stent utilisé pour angioplastie, on remarquait une différence significative de taux de TLR largement plus élevé dans le sous groupe traité par stent nu. (7% dans le sous groupe stents actifs versus 40% dans le sous groupe stents nus, p=0,006).

Tableau 6: Revascularisation de la lésion cible pour ischémie par pontage ou angioplastie (TLR).

	STENTS ACTIFS N=99		STENTS NUS N=40		TOTAL N=139		Valeur p
TLR	11	(7%)	15	(40%)	26	(14%)	0,006

Le tableau 7 s'intéressait à l'évolution des pratiques au cours des différentes années. On pouvait remarquer le développement de l'abord par voie radiale inexistant en 2007 et 2008 pour représenter 83% des abords en 2013. Dans un souci de diminuer les événements indésirables notamment un souci de radioprotection et de néphroprotection, on remarquait une diminution croissante avec des doses de rayonnement divisées par 2 en 5 ans (30761 cG /cm² en 2007 à 12889 cG/cm² en 2013), mais également l'injection d'iode qui diminue de façon linéaire. (369mL d'iode en 2007 à 255mL en 2013)

Tableau 7: Evolution des pratiques au fil des années								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total/Moyenne
Voie d'abord								
radiale	0	0	9,5% (2/21)	25% (7/28)	30,3% (10/33)	61% (36/59)	85,7% (30/35)	48,3% (85/176)
fémorale	100% (4/4)	100% (25/25)	90,5% (19/21)	75% (21/28)	69,7% (23/33)	39% (23/59)	14,2% (5/35)	58,5% (120/205)
Double abord	0	12% (3/25)	33,3% (7/21)	21,5% (6/28)	31,3% (10/32)	23,7% (14/59)	8,5% (3/35)	21,5% (43/200)
Succès procédure	75% (3/4)	72% (18/25)	62% (13/21)	50% (14/28)	75,8% (25/33)	81,4% (48/59)	74,3% (26/35)	71,7% (147/205)
Stents actifs	33%	66,70%	76,90%	63,40%	84%	54%	69,20%	66%
PDS (Gy/cm)	30761	30631	35826	28643	28834	18131	12889	26530
Quantité iode	369 ml	303 ml	354 ml	253 ml	271 ml	233 ml	255 ml	291 ml
Nombre de procédure	4	25	21	28	33	59	35	205

QUATRIEME PARTIE : DISCUSSION

Faisabilité et sécurité des angioplasties de CTO

La désobstruction des occlusions coronaires chroniques par voie percutanée est à l'heure actuelle la technique d'angioplastie la plus complexe. Cependant, l'une des principales conclusions apportées par notre série est que l'angioplastie des CTO est une technique efficace et à bas risque avec un taux d'événements intra-hospitaliers comparables à l'angioplastie des lésions non occluses.

Le taux de succès retrouvé est de 71,7% malgré la complexité des lésions abordées et reste comparable aux études les plus récentes^{10,6}. Parallèlement au taux de succès élevé, on retrouve un taux d'événements intra-hospitaliers inférieur à 2% et un taux de mortalité nulle comparable avec les séries d'angioplasties standard. De plus, dans notre série, nous n'avons rapporté une seule tentative de désocclusion par voie rétrograde, technique qui ne cesse de se développer au cours de ces dernières années, généralement proposée en deuxième intention au cours de la même procédure lorsque les lésions sont très complexes. On peut donc s'attendre dans le futur à des taux de succès de procédure encore plus élevés.

Nous avons également remarqué le développement exponentiel de la voie radiale, au détriment de l'abord fémoral. Ceci doit permettre une diminution des risques de complications hémorragiques même si le taux de complications pendant la phase hospitalière étaient déjà quasiment nul.

La définition de facteurs prédictifs d'échec permet une amélioration de la sélection des cas. Même s'il apparaît plusieurs variables significatives en analyse bivariée, toutes ces variables perdent leur significativité dans un modèle multivarié. Dans la littérature, de nombreux auteurs comme Rathor et al.⁹ ont retrouvé comme facteurs prédictifs d'échec l'existence de calcifications, tortuosités proximales, localisation de l'occlusion (proximale ou bifurcation), caractère abrupt sans moignon et la longueur de la lésion ; critères tous angiographiques dont on peut imaginer que la réalisation d'un scanner coronaire en pré-angioplastie pourrait être envisagé pour apprécier au mieux la lésion¹⁵. Enfin, le taux de TLR global de 14% peut paraître élevé mais ceci s'explique essentiellement par un taux de TLR dans le sous groupe des stents nus extrêmement élevé. Ceci est bien concordant avec les recommandations qui préconisent l'utilisation de stents actifs dans les CTO.

Bénéfices à long terme.

La deuxième conclusion importante de cette étude nous apprend que le succès de désocclusion d'une occlusion coronaire chronique permet de diminuer le taux de MACE à long terme (11,6% versus 5,7%, $p=0,237$) mais malheureusement retrouvé ici de

façon non significative. Cette absence de significativité est essentiellement attenante au design de l'étude avec une durée de suivie trop courte. Ainsi, la série de Prasad et al.¹⁴ rapportant l'expérience de la Mayo Clinic confirme une amélioration significative de la survie selon que les patients aient eu ou non un succès de désobstruction percutanée mais qui ne s'exprime que pour un suivi de 10 ans avec une divergence des courbes survenant seulement après la sixième année. Par ailleurs, le faible taux d'événements rapportés rend statistiquement difficile la mise en évidence d'une amélioration de la survie. Ce taux faible s'explique par le profil de la population de l'étude caractérisée par des patients plutôt à faible risque d'événements ischémiques avec notamment un groupe important de coronaropathie détecté sur le mode d'une ischémie silencieuse témoignant du dépistage systématique en France des patients cumulant les facteurs de risques cardiovasculaires. Récemment, Valenti et al.¹⁶ montrent dans leur série une amélioration significative de la survie à 2 ans pour les patients avec succès de revascularisation percutanée. Cette amélioration s'exprime essentiellement par l'inclusion d'une majorité de patients tritronculaires ayant pour la plupart une dysfonction ventriculaire gauche correspondant donc à des patients à haut risque d'événement cardio-vasculaire et donc bénéficiant et de façon précoce d'une revascularisation précoce. Des données comme l'évolution de la FEVG ou la recherche d'une ischémie résiduelle en post angioplastie pourraient contribuer à mettre en évidence des bénéfices précoces avec la réalisation par exemple d'une IRM cardiaque mais n'a pas fait l'objet d'une évaluation standardisée dans notre étude. Ces résultats sont cependant cohérents avec les données de la littérature récente puisque Georges et al.¹⁷ a publié en juillet 2014 une étude montrant, de façon significative, une baisse de la mortalité à long terme de 28% chez les patients traités par angioplastie comparés à des patients avec échec de procédure. Il y a donc un véritable bénéfice à long terme de traiter ces patients.

Limites de l'étude.

Les limites de l'étude sont celles inhérentes aux études non randomisées et monocentrique rendant délicate l'interprétation des analyses statistiques qui n'ont donc ici qu'une valeur informative.

Les résultats ont pu être influencés par la sélection des patients et surtout l'expérience des opérateurs ne les rendant pas reproductibles dans tous les centres de cardiologie interventionnelle.

La comparaison portait sur des groupes entre échec et succès de procédure. Seule une étude comparant la stratégie de revascularisation percutanée versus traitement médical chez les patients monotronculaires ou versus revascularisation chirurgicale chez les patients pluritronculaires permettra d'obtenir une réponse définitive quant à la supériorité de l'angioplastie dans ce type de lésions coronaires. Même si une étude

récente a comparé l'évolution à long terme des patients traités par angioplastie ou pontage aorto-coronarien, et donne un bénéfice au traitement par angioplastie, il s'agissait encore là d'une étude rétrospective. Il n'y a actuellement aucunes données solides sur les bénéfices de privilégier soit un traitement chirurgical, un traitement par angioplastie ou un traitement médical. Il est cependant reconnu qu'une démarche invasive est à envisager quelle soit chirurgicale ou interventionnelle, si le territoire à revasculariser est viable et vérifier par un examen de viabilité.

CONCLUSION

Les angioplasties d'occlusions coronaires chroniques restent des procédures difficiles dont le taux de succès est cependant élevé. Les complications sont rares et ne sont pas plus nombreuses que celle de l'angioplastie standard. La nécessité d'un niveau d'expérience conséquent aussi bien dans la maîtrise des techniques, du matériel dédié que dans la gestion des complications spécifiques plaide pour la réalisation de ces angioplasties dans des centres spécialisés.

Une revascularisation complète par angioplastie semble améliorer la survie à long terme mais la question de supériorité en terme d'amélioration de survie dans le traitement de ces lésions spécifiques ne trouvera réponse qu'en évaluant cette technique face au traitement médical ou à la revascularisation chirurgicale selon l'extension de la maladie coronaire associée.¹⁸

BIBLIOGRAPHIE

-
- ¹ Di Mario et al., « European Perspective in the Recanalisation of Chronic Total
- ² Kahn, « Angiographic Suitability for Catheter Revascularization of Total Coronary Occlusions in Patients from a Community Hospital Setting ».
- ³ Werner et al., « Chronic Total Coronary Occlusions in Patients with Stable Angina Pectoris ».
- ⁴ Stone et al., « Percutaneous Recanalization of Chronically Occluded Coronary Arteries », 18 octobre 2005.
- ⁵ Serruys et al., « Percutaneous Coronary Intervention versus Coronary-Artery Bypass Grafting for Severe Coronary Artery Disease ».
- ⁶ Olivari et al., « Immediate Results and One-Year Clinical Outcome after Percutaneous Coronary Interventions in Chronic Total Occlusions ».
- ⁷ Srivatsa et al., « Histologic Correlates of Angiographic Chronic Total Coronary Artery Occlusions ».
- ⁸ Katsuragawa et al., « Histologic Studies in Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty for Chronic Total Occlusion ».
- ⁹ Rathore et al., « Procedural and in-Hospital Outcomes after Percutaneous Coronary Intervention for Chronic Total Occlusions of Coronary Arteries 2002 to 2008 ».
- ¹⁰ De Labriolle et al., « Comparison of Safety, Efficacy, and Outcome of Successful versus Unsuccessful Percutaneous Coronary Intervention in "True" Chronic Total Occlusions ».
- ¹¹ Suero et al., « Procedural Outcomes and Long-Term Survival among Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention of a Chronic Total Occlusion in Native Coronary Arteries ».
- ¹² Hoye et al., « Percutaneous Coronary Intervention for Chronic Total Occlusions ».
- ¹³ Hannan et al., « Impact of Completeness of Percutaneous Coronary Intervention Revascularization on Long-Term Outcomes in the Stent Era ».
- ¹⁴ Prasad et al., « Trends in Outcomes after Percutaneous Coronary Intervention for Chronic Total Occlusions ».

¹⁵ Hsu et al., « Impact of Calcification Length Ratio on the Intervention for Chronic Total Occlusions ».

¹⁶ Valenti et al., « Impact of Complete Revascularization with Percutaneous Coronary Intervention on Survival in Patients with at Least One Chronic Total Occlusion ».

¹⁷ George et al., « Long-Term Follow-up of Elective Chronic Total Coronary Occlusion Angioplasty », 22 juillet 2014.

¹⁸

Boden, William E., Robert A. O'Rourke, Koon K. Teo, Pamela M. Hartigan, David J. Maron, William J. Kostuk, Merrill Knudtson, et al. « Optimal Medical Therapy with or without PCI for Stable Coronary Disease ». The New England Journal of Medicine 356, n° 15 (12 avril 2007): 1503-16. doi:10.1056/NEJMoa070829.

Buller, C. E., V. Dzavik, R. G. Carere, G. B. Mancini, G. Barbeau, C. Lazzam, T. J. Anderson, et al. « Primary Stenting versus Balloon Angioplasty in Occluded Coronary Arteries: The Total Occlusion Study of Canada (TOSCA) ». Circulation 100, n° 3 (20 juillet 1999): 236-42.

Christofferson, Ryan D., Kenneth G. Lehmann, Gary V. Martin, Nathan Every, James H. Caldwell, et Samir R. Kapadia. « Effect of Chronic Total Coronary Occlusion on Treatment Strategy ». The American Journal of Cardiology 95, n° 9 (1 mai 2005): 1088-91. doi:10.1016/j.amjcard.2004.12.065.

Cohen, Howard A., David O. Williams, David R. Holmes, Faith Selzer, Kevin E. Kip, Janet M. Johnston, Richard Holubkov, Sheryl F. Kelsey, Katherine M. Detre, et NHLBI Dynamic Registry. « Impact of Age on Procedural and 1-Year Outcome in Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty: A Report from the NHLBI Dynamic Registry ». American Heart Journal 146, n° 3 (septembre 2003): 513-19. doi:10.1016/S0002-8703(03)00259-X.

De Labriolle, Axel, Laurent Bonello, Probal Roy, Gilles Lemesle, Daniel H. Steinberg, Zhenyi Xue, Kimberly Kaneshige, et al. « Comparison of Safety, Efficacy, and Outcome of Successful versus Unsuccessful Percutaneous Coronary Intervention in "True" Chronic Total Occlusions ». The American Journal of Cardiology 102, n° 9 (1 novembre 2008): 1175-81. doi:10.1016/j.amjcard.2008.06.059.

Delacrétaz, E., et B. Meier. « Therapeutic Strategy with Total Coronary Artery Occlusions ». *The American Journal of Cardiology* 79, n° 2 (15 janvier 1997): 185-87.

Di Mario, Carlo, Gerald S. Werner, Georgios Sianos, Alfredo R. Galassi, Joachim Büttner, Dariusz Dudek, Bernard Chevalier, et al. « European Perspective in the Recanalisation of Chronic Total Occlusions (CTO): Consensus Document from the EuroCTO Club ». *EuroIntervention: Journal of EuroPCR in Collaboration with the Working Group on Interventional Cardiology of the European Society of Cardiology* 3, n° 1 (mai 2007): 30-43.

Dzavik, V., R. G. Carere, G. B. Mancini, E. A. Cohen, D. Catellier, T. E. Anderson, G. Barbeau, et al. « Predictors of Improvement in Left Ventricular Function after Percutaneous Revascularization of Occluded Coronary Arteries: A Report from the Total Occlusion Study of Canada (TOSCA) ». *American Heart Journal* 142, n° 2 (août 2001): 301-8. doi:10.1067/mhj.2001.116960.

Engelstein, E., W. Terres, D. Hofmann, L. Hansen, et C. W. Hamm. « Improved Global and Regional Left Ventricular Function after Angioplasty for Chronic Coronary Occlusion ». *The Clinical Investigator* 72, n° 6 (juin 1994): 442-47.

George, Sudhakar, James Cockburn, Tim C. Clayton, Peter Ludman, James Cotton, James Spratt, Simon Redwood, et al. « Long-Term Follow-up of Elective Chronic Total Coronary Occlusion Angioplasty: Analysis from the U.K. Central Cardiac Audit Database ». *Journal of the American College of Cardiology* 64, n° 3 (22 juillet 2014): 235-43. doi:10.1016/j.jacc.2014.04.040.

Giokoglu, K., W. Preusler, H. Störger, M. Hofmann, J. W. Klöpper, F. Schwarz, et N. Reifart. « [The recanalization of chronic coronary artery occlusions: what factors influence success?] ». *Deutsche Medizinische Wochenschrift* (1946) 119, n° 51-52 (23 décembre 1994): 1766-70. doi:10.1055/s-2008-1058898.

Grantham, J. Aaron, Philip G. Jones, Louis Cannon, et John A. Spertus. « Quantifying the Early Health Status Benefits of Successful Chronic Total Occlusion Recanalization: Results from the FlowCardia's Approach to Chronic Total Occlusion Recanalization (FACTOR) Trial ». *Circulation. Cardiovascular Quality and Outcomes* 3, n° 3 (mai 2010): 284-90. doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.108.825760.

Hannan, Edward L., Michael Racz, David R. Holmes, Spencer B. King, Gary Walford, John A. Ambrose, Samin Sharma, Stanley Katz, Luther T. Clark, et Robert H. Jones. « Impact of Completeness of Percutaneous Coronary Intervention Revascularization on Long-Term Outcomes in the Stent Era ». *Circulation* 113, n° 20 (23 mai 2006): 2406-12. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.612267.

Höher, M., J. Wöhrle, O. C. Grebe, M. Kochs, H. H. Osterhues, V. Hombach, et A. B. Buchwald. « A Randomized Trial of Elective Stenting after Balloon Recanalization of Chronic Total Occlusions ». *Journal of the American College of Cardiology* 34, n° 3 (septembre 1999): 722-29.

Hoye, Angela, Kengo Tanabe, Pedro A. Lemos, Jiro Aoki, Francesco Saia, Chourmouzios Arampatzis, Muzafer Degertekin, et al. « Significant Reduction in Restenosis after the Use of Sirolimus-Eluting Stents in the Treatment of Chronic Total Occlusions ». *Journal of the American College of Cardiology* 43, n° 11 (2 juin 2004): 1954-58. doi:10.1016/j.jacc.2004.01.045.

Hoye, Angela, Ron T. van Domburg, Karel Sonnenschein, et Patrick W. Serruys. « Percutaneous Coronary Intervention for Chronic Total Occlusions: The Thoraxcenter Experience 1992-2002 ». *European Heart Journal* 26, n° 24 (décembre 2005): 2630-36. doi:10.1093/eurheartj/ehi498.

Hsu, Jen Te, Eisho Kyo, Chi Ming Chu, Takafumi Tsuji, et Satoshi Watanabe. « Impact of Calcification Length Ratio on the Intervention for Chronic Total Occlusions ». *International Journal of Cardiology* 150, n° 2 (15 juillet 2011): 135-41. doi:10.1016/j.ijcard.2010.03.002.

Ivanhoe, R. J., W. S. Weintraub, J. S. Douglas, N. J. Lembo, M. Furman, G. Gershony, C. L. Cohen, et S. B. King. « Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty of Chronic Total Occlusions. Primary Success, Restenosis, and Long-Term Clinical Follow-Up ». *Circulation* 85, n° 1 (janvier 1992): 106-15.

Kahn, J. K. « Angiographic Suitability for Catheter Revascularization of Total Coronary Occlusions in Patients from a Community Hospital Setting ». *American Heart Journal* 126, n° 3 Pt 1 (septembre 1993): 561-64.

Katsuragawa, M., H. Fujiwara, M. Miyamae, et S. Sasayama. « Histologic Studies in Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty for Chronic Total Occlusion: Comparison of Tapering and Abrupt Types of Occlusion and Short and Long Occluded Segments ». *Journal of the American College of Cardiology* 21, n° 3 (1 mars 1993): 604-11.

Kinoshita, I., O. Katoh, J. Nariyama, S. Otsuji, H. Tateyama, T. Kobayashi, N. Shibata, T. Ishihara, et N. Ohsawa. « Coronary Angioplasty of Chronic Total Occlusions with Bridging Collateral Vessels: Immediate and Follow-up Outcome from a Large Single-Center Experience ». *Journal of the American College of Cardiology* 26, n° 2 (août 1995): 409-15.

Lotan, C., Y. Rozenman, A. Hendler, Y. Turgeman, O. Ayzenberg, R. Beyar, R. Krakover, T. Rosenfeld, et M. S. Gotsman. « Stents in Total Occlusion for Restenosis Prevention. The Multicentre Randomized STOP Study. The Israeli Working Group for Interventional Cardiology ». *European Heart Journal* 21, n° 23 (décembre 2000): 1960-66. doi:10.1053/euhj.2000.2295.

Melchior, J. P., P. A. Doriot, P. Chatelain, B. Meier, P. Urban, L. Finci, et W. Rutishauser. « Improvement of Left Ventricular Contraction and Relaxation Synchronism after Recanalization of Chronic Total Coronary Occlusion by Angioplasty ». *Journal of the American College of Cardiology* 9, n° 4 (avril 1987): 763-68.

Nakamura, Sunao, Tamil Selvan Muthusamy, Jang-Ho Bae, Yeo Hans Cahyadi, Wasan Udayachalerm, et Damras Tresukosol. « Impact of Sirolimus-Eluting Stent on the Outcome of Patients with Chronic Total Occlusions ». *The American Journal of Cardiology* 95, n° 2 (15 janvier 2005): 161-66. doi:10.1016/j.amjcard.2004.08.088.

Noguchi, T., S. Miyazaki MD, I. Morii, S. Daikoku, Y. Goto, et H. Nonogi. « Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty of Chronic Total Occlusions. Determinants of Primary Success and Long-Term Clinical Outcome ». *Catheterization and Cardiovascular Interventions: Official Journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions* 49, n° 3 (mars 2000): 258-64.

Olivari, Zoran, Paolo Rubartelli, Federico Piscione, Federica Etori, Alessandro Fontanelli, Luigi Salemme, Corinna Giachero, et al. « Immediate Results and One-Year Clinical Outcome after Percutaneous Coronary Interventions in Chronic Total Occlusions: Data from a Multicenter, Prospective, Observational Study (TOAST-GISE) ». *Journal of the American College of Cardiology* 41, n° 10 (21 mai 2003): 1672-78.

Paizis, Ioannis, Athanassios Manginas, Vassilis Voudris, Gregory Pavlides, Konstantinos Spargias, et Dennis V. Cokkinos. « Percutaneous Coronary Intervention for Chronic Total Occlusions: The Role of Side-Branch Obstruction ». *EuroIntervention: Journal of EuroPCR in Collaboration with the Working Group on Interventional Cardiology of the European Society of Cardiology* 4, n° 5 (mars 2009): 600-606.

Pinto, Duane S., Gregg W. Stone, Stephen G. Ellis, David A. Cox, James Hermiller, Charles O'Shaughnessy, J. Tift Mann, et al. « Impact of Routine Angiographic Follow-up on the Clinical Benefits of Paclitaxel-Eluting Stents: Results from the TAXUS-IV Trial ». *Journal of the American College of Cardiology* 48, n° 1 (4 juillet 2006): 32-36. doi:10.1016/j.jacc.2006.02.060.

Prasad, Abhiram, Charanjit S. Rihal, Ryan J. Lennon, Heather J. Wiste, Mandeep Singh, et David R. Holmes. « Trends in Outcomes after Percutaneous Coronary Intervention for Chronic Total Occlusions: A 25-Year Experience from the Mayo Clinic ». *Journal of the American College of Cardiology* 49, n° 15 (17 avril 2007): 1611-18. doi:10.1016/j.jacc.2006.12.040.

Rahel, Braim M., Maarten J. Suttorp, Gert J. Laarman, Ferdinand Kiemeneij, Egbert T. Bal, Benno J. Rensing, Sjef M. P. G. Ernst, Jurriën M. ten Berg, Johannes C. Kelder, et H. W. Thijis Plokker. « Primary Stenting of Occluded Native Coronary Arteries: Final Results of the Primary Stenting of Occluded Native Coronary Arteries (PRISON) Study ». *American Heart Journal* 147, n° 5 (mai 2004): e22. doi:10.1016/j.ahj.2003.11.023.

Rathore, Sudhir, Hitoshi Matsuo, Mitsuyasu Terashima, Yoshihisa Kinoshita, Masashi Kimura, Etsuo Tsuchikane, Kenya Nasu, et al. « Procedural and in-Hospital Outcomes after Percutaneous Coronary Intervention for Chronic Total Occlusions of Coronary Arteries 2002 to 2008: Impact of Novel Guidewire Techniques ». *JACC*.

Cardiovascular Interventions 2, n° 6 (juin 2009): 489-97.
doi:10.1016/j.jcin.2009.04.008.

Rubartelli, P., L. Niccoli, E. Verna, C. Giachero, M. Zimarino, A. Fontanelli, C. Vassanelli, L. Campolo, E. Martuscelli, et G. Tommasini. « Stent Implantation versus Balloon Angioplasty in Chronic Coronary Occlusions: Results from the GISSOC Trial. Gruppo Italiano Di Studio Sullo Stent Nelle Occlusioni Coronariche ». *Journal of the American College of Cardiology* 32, n° 1 (juillet 1998): 90-96.

Safian, R. D., C. H. McCabe, M. E. Sipperly, R. G. McKay, et D. S. Baim. « Initial Success and Long-Term Follow-up of Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty in Chronic Total Occlusions versus Conventional Stenoses ». *The American Journal of Cardiology* 61, n° 14 (9 mai 1988): 236 - 286.

Saito, Shigeru. « Different Strategies of Retrograde Approach in Coronary Angioplasty for Chronic Total Occlusion ». *Catheterization and Cardiovascular Interventions: Official Journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions* 71, n° 1 (1 janvier 2008): 8-19. doi:10.1002/ccd.21316.

Serruys, Patrick W., Marie-Claude Morice, A. Pieter Kappetein, Antonio Colombo, David R. Holmes, Michael J. Mack, Elisabeth Stähle, et al. « Percutaneous Coronary Intervention versus Coronary-Artery Bypass Grafting for Severe Coronary Artery Disease ». *The New England Journal of Medicine* 360, n° 10 (5 mars 2009): 961-72. doi:10.1056/NEJMoa0804626.

Sirnes, P. A., S. Golf, Y. Myreng, P. Mølsted, H. Emanuelsson, P. Albertsson, M. Brekke, A. Mangschau, K. Endresen, et J. Kjekshus. « Stenting in Chronic Coronary Occlusion (SICCO): A Randomized, Controlled Trial of Adding Stent Implantation after Successful Angioplasty ». *Journal of the American College of Cardiology* 28, n° 6 (15 novembre 1996): 1444-51.

Sirnes, P. A., Y. Myreng, P. Mølsted, V. Bonarjee, et S. Golf. « Improvement in Left Ventricular Ejection Fraction and Wall Motion after Successful Recanalization of Chronic Coronary Occlusions ». *European Heart Journal* 19, n° 2 (février 1998): 273-81.

Srivatsa, S. S., W. D. Edwards, C. M. Boos, D. E. Grill, G. M. Sangiorgi, K. N. Garratt, R. S. Schwartz, et D. R. Holmes. « Histologic Correlates of Angiographic Chronic Total Coronary Artery Occlusions: Influence of Occlusion Duration on Neovascular Channel Patterns and Intimal Plaque Composition ». *Journal of the American College of Cardiology* 29, n° 5 (avril 1997): 955-63.

Stone, Gregg W., Stephen G. Ellis, David A. Cox, James Hermiller, Charles O'Shaughnessy, James Tift Mann, Mark Turco, et al. « A Polymer-Based, Paclitaxel-Eluting Stent in Patients with Coronary Artery Disease ». *The New England Journal of Medicine* 350, n° 3 (15 janvier 2004): 221-31. doi:10.1056/NEJMoa032441.

Stone, Gregg W., Nicolaus J. Reifart, Issam Moussa, Angela Hoye, David A. Cox, Antonio Colombo, Donald S. Baim, et al. « Percutaneous Recanalization of Chronically Occluded Coronary Arteries: A Consensus Document: Part II ». *Circulation* 112, n° 16 (18 octobre 2005): 2530-37. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.105.583716.

Stone, G. W., B. D. Rutherford, D. R. McConahay, W. L. Johnson, L. V. Giorgi, R. W. Ligon, et G. O. Hartzler. « Procedural Outcome of Angioplasty for Total Coronary Artery Occlusion: An Analysis of 971 Lesions in 905 Patients ». *Journal of the American College of Cardiology* 15, n° 4 (15 mars 1990): 849-56.

Suero, J. A., S. P. Marso, P. G. Jones, S. B. Laster, K. C. Huber, L. V. Giorgi, W. L. Johnson, et B. D. Rutherford. « Procedural Outcomes and Long-Term Survival among Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention of a Chronic Total Occlusion in Native Coronary Arteries: A 20-Year Experience ». *Journal of the American College of Cardiology* 38, n° 2 (août 2001): 409-14.

Suttorp, Maarten J., Gert J. Laarman, Braim M. Rahel, Johannes C. Kelder, Mike A. R. Bosschaert, Ferdinand Kiemeneij, Jur M. Ten Berg, et al. « Primary Stenting of Totally Occluded Native Coronary Arteries II (PRISON II): A Randomized Comparison of Bare Metal Stent Implantation with Sirolimus-Eluting Stent Implantation for the Treatment of Total Coronary Occlusions ». *Circulation* 114, n° 9 (29 août 2006): 921-28. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.613588.

Tan, K. H., N. Sulke, N. A. Taub, E. Watts, S. Karani, et E. Sowton. « Determinants of Success of Coronary Angioplasty in Patients with a Chronic Total Occlusion: A Multiple Logistic Regression Model to Improve Selection of Patients ». *British Heart Journal* 70, n° 2 (août 1993): 126-31.

Valenti, Renato, Angela Migliorini, Umberto Signorini, Ruben Vergara, Guido Parodi, Nazario Carrabba, Giampaolo Cerisano, et David Antoniucci. « Impact of Complete Revascularization with Percutaneous Coronary Intervention on Survival in Patients with at Least One Chronic Total Occlusion ». *European Heart Journal* 29, n° 19 (octobre 2008): 2336-42. doi:10.1093/eurheartj/ehn357.

Weintraub, William S., John A. Spertus, Paul Kolm, David J. Maron, Zefeng Zhang, Claudine Jurkowitz, Wei Zhang, et al. « Effect of PCI on Quality of Life in Patients with Stable Coronary Disease ». *The New England Journal of Medicine* 359, n° 7 (14 août 2008): 677-87. doi:10.1056/NEJMoa072771.

Werner, Gerald S., Anselm K. Gitt, Uwe Zeymer, Claus Juenger, Frank Towae, Harm Wienbergen, et Jochen Senges. « Chronic Total Coronary Occlusions in Patients with Stable Angina Pectoris: Impact on Therapy and Outcome in Present Day Clinical Practice ». *Clinical Research in Cardiology: Official Journal of the German Cardiac Society* 98, n° 7 (juillet 2009): 435-41. doi:10.1007/s00392-009-0013-5.

Werner, Gerald S., Andreas Krack, Gero Schwarz, Dirk Prochnau, Stefan Betge, et Hans R. Figulla. « Prevention of Lesion Recurrence in Chronic Total Coronary Occlusions by Paclitaxel-Eluting Stents ». *Journal of the American College of Cardiology* 44, n° 12 (21 décembre 2004): 2301-6. doi:10.1016/j.jacc.2004.09.040.

Williams, D. O., R. Holubkov, W. Yeh, M. G. Bourassa, M. Al-Bassam, P. C. Block, P. Coady, et al. « Percutaneous Coronary Intervention in the Current Era Compared with 1985-1986: The National Heart, Lung, and Blood Institute Registries ». *Circulation* 102, n° 24 (12 décembre 2000): 2945-51.

VU

NANCY, le **02 octobre 2014**

Le Président de Thèse

NANCY, le **02 octobre 2014**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur N. SADOUL

Professeur H. COUDANE

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/6686

NANCY, le 06/10/2014

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Par délégation

Monsieur M. DELIGNON

Résumé de la thèse/ Abstract

INTRODUCTION ET OBJECTIF : L'occlusion coronaire chronique est fréquente, reportée de 18 à 30% des patients admis pour coronarographie. Le traitement par angioplastie est habituellement utilisé pour soulager l'angor mais les données actuelles suggèrent qu'il pourrait y avoir un bénéfice sur la mortalité. Cette étude a comparé les conséquences à long terme d'un succès versus échec d'un traitement par angioplastie.

MÉTHODE : Nous avons analysé les patients admis au service de cardiologie du CHU Nancy pour tentative de désobstruction de 2007 à 2013.

RÉSULTATS : Un total de 205 patients (83,6% d'hommes) avec un âge moyen de 66 ans ont donc bénéficié d'une désocclusion. Le taux de succès était de 71,7%. Le taux d'événements à long terme pour tous les patients était de 7,8% (décès, infarctus, AVC), avec une tendance à une baisse de ces événements dans le groupe des patients avec succès (5,7% vs 11,6%, $p=0,237$). Les complications en phase hospitalière étaient très rares.

CONCLUSION : Le succès de désocclusion de l'artère coronaire chronique améliore la survie à long terme. L'amélioration est d'autant meilleure que la revascularisation est complète.

TITLE : Long-Term Follow-Up of Elective Chronic Total Coronary Occlusion Angioplasty

BACKGROUND AND OBJECTIVES : Chronic Total Occlusion (CTO) is common, being reported in 18% to 30% of patients undergoing coronary angiography. Percutaneous coronary intervention (PCI) is usually performed to relieve anginal symptoms, but data are emerging to suggest that there may also be a mortality benefit. This study aimed to compare outcomes of patients with successful versus unsuccessful PCI to a CTO.

METHODS : We analyzed the patients between March 2007 and April 2013 in CHU Nancy.

RESULTS : A total of 205 patients (83% male) had a mean age of 66 years. CTO PCI was successful in 139 cases (71,7%). Successful CTO PCI was associated with improved survival. (5,7% vs 11,6% $p=0,237$). Complications was rarely.

CONCLUSION : Successful CTO PCI was associated with improved long-term survival. The improvement was greatest in patients when complete revascularization was achieved.
