

# Résultats à long terme des allogreffes veineuses pour la revascularisation artérielle sous inguinale des membres inférieurs

Charbel Saba

► **To cite this version:**

Charbel Saba. Résultats à long terme des allogreffes veineuses pour la revascularisation artérielle sous inguinale des membres inférieurs. Sciences du Vivant [q-bio]. 2016. hal-01931881

**HAL Id: hal-01931881**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01931881>**

Submitted on 23 Nov 2018

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

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



## 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](mailto: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.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

**Charbel SABA**

le 27/10/2016

**Résultats à long terme des allogreffes veineuses pour la  
revascularisation artérielle sous inguinale des membres  
inférieurs**

Membres du jury :

Président :

M. Le Professeur Serguei Malikov

Juges :

M. Le Professeur Eric Steinmetz

M. Le Professeur Simon Rinckenbach

Mme Le Docteur Nicla Settembre

M. Docteur Christian Muller



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**



FACULTÉ de MÉDECINE  
NANCY

**Président de l'Université de Lorraine:  
Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine  
Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyens**

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen  
Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

Assesseurs :

**Premier cycle :** Dr Guillaume GAUCHOTTE **Deuxième cycle :** Pr Marie-Reine LOSSER **Troisième cycle :** Pr Marc DEBOUVERIE

*Innovations pédagogiques :* Pr Bruno CHENUÉL

*Formation à la recherche :* Dr Nelly AGRINIER  
*Animation de la recherche clinique :* Pr François ALLA

*Affaires juridiques et Relations extérieures :* Dr Frédérique CLAUDOT  
*Vie Facultaire et SIDES :* Pr Laure JOLY  
*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER  
*Etudiant :* M. Lucas SALVATI

Chargés de mission

*Bureau de docimologie :* Dr Guillaume VOGIN  
*Commission de prospective facultaire :* Pr Pierre-Edouard BOLLAERT  
*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER  
*PACES :* Dr Chantal KOHLER  
*Plan Campus :* Pr Bruno LEHEUP  
*International :* Pr Jacques HUBERT

=====

**DOYENS HONORAIRES**

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

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Jean AUQUE - Gérard BARROCHE Alain BERTRAND - Pierre BEY Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE  
Jean-Louis BOUTROY - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL  
Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY  
Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Alain GERARD - Hubert GERARD  
Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - Oliéro GUERCI - Philippe HARTEMANN  
Gérard HUBERT - Claude HURIET Christian JANOT - Michèle KESSLER - François KOHLER - Jacques LACOSTE  
Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE  
Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - Jean-Claude MARCHAL - Pierre MATHIEU Michel MERLE - Pierre MONIN Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Jean PREVOT - Francis RAPHAEL Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT  
Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Gérard VAILLANT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Pierre BEY - Professeur Jean-Pierre CRANCE - Professeur Alain GERARD - Professeure Michèle KESSLER – Professeur François KOHLER  
Professeur Jacques LECLÈRE - Professeur Alain LE FAOU - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ Professeure Simone GILGENKRANTZ – Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Philippe HARTEMANN  
Professeur Alain LE FAOU - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur François PLENAT  
Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC - Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Paul VERT  
Professeur Michel VIDAILHET

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Histologie, embryologie et cytogénétique)** Professeur Christo CHRISTOV– Professeur Bernard FOLIGUET **3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

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

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)**

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel CLAUDON  
Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT - Professeur Jacques FELBLINGER

44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur François MARCHAL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Nutrition)**

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

45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)** Professeur Alain LOZNIIEWSKI – Professeure Evelyne

SCHVOERER **2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et Mycologie)**

Professeure Marie MACHOUART

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)**

Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Professeur François ALLA - Professeur Francis GUILLEMIN - Professeur Denis ZMIROU-NAVIER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine légale et droit de la santé)**

Professeur Henry COUDANE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)**

Professeure Eliane ALBUSSON - Professeur Nicolas JAY

47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Professeur Pierre FEUGIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Frédéric MARCHAL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)**

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT – Professeure Marie-Thérèse RUBIO

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétiq**

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence)**

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)**

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY **3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)** Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU - Professeur Patrick NETTER

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)**

Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL - Professeur Faïez ZANNAD

49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Luc TAILLANDIER - Professeure Louise TYVAERT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean AUQUE - Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)** Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Raymund SCHWAN **4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

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

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

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

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE Professeur Nicolas SADOUL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Thierry FOLLIGUET - Professeur Juan-Pablo MAUREIRA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)** Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur

Laurent PEYRIN-BIROULET **3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)**

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Pédiatrie*)

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie infantile*)

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale*)

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

4<sup>ème</sup> sous-section : (*Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale*)

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Oto-rhino-laryngologie*)

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Ophthalmologie*)

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

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie*)

Professeure Muriel BRIX

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

## PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Sophie SIEGRIST

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Docteur Bruno GRIGNON

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Docteure Chantal KOHLER

43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Docteur Jean-Marie ESCANYE

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Docteur Damien MANDRY - Docteur Pedro TEIXEIRA

44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie Cellulaire*)

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)

Docteure Anne DEBOURGOGNE

46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteure Nelly AGRINIER - Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

**2<sup>ème</sup> sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Docteure Aurore PERROT – Docteur Julien BROSEUS (*stagiaire*)

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Docteure Lina BOLOTINE – Docteur Guillaume VOGIN (*stagiaire*)

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteure Céline BONNET - Docteur Christophe PHILIPPE

48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation ; Médecine d'urgence)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)** Docteur Nicolas GAMBIER -

Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA **4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; Médecine d'urgence ; addictologie)**

Docteur Nicolas GIRERD

50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Docteure Anne-Christine RAT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSSE

52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX

53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Docteure Elisabeth STEYER

54<sup>ème</sup> Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

**5<sup>ème</sup> sous-section :** (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)

Docteure Isabelle KOSCINSKI

55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)**

Docteur Patrice GALLET

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES

**5<sup>ème</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**

Monsieur Vincent LHUILLIER

**7<sup>ème</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES**

Madame Christine DA SILVA-GENEST

**19<sup>ème</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS



60<sup>ème</sup> Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL  
Monsieur Alain DURAND

64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE  
Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA - Monsieur Pascal REBOUL

65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE  
Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Jean-Louis GELLY  
Madame Céline HUSELSTEIN - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE - Monsieur Christophe NEMOS

66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE  
Monsieur Nguyen TRAN

=====

### MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Pascal BOUCHE – Docteur Olivier BOUCHY - Docteur Arnaud MASSON – Docteur Cédric BERBE Docteur Jean-Michel MARTY

=====

### 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 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)*

A mon Maître et Président du Jury

**Monsieur le Professeur Serguei Malikov**

Professeur de chirurgie vasculaire

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de cette thèse, je vous remercie sincèrement. Votre disponibilité, votre motivation et votre engagement dans notre apprentissage de la chirurgie vasculaire sont remarquables. Merci de m'avoir donné envie de devenir chirurgien vasculaire.

A notre juge

**Monsieur le Professeur Eric Steinmetz**

Professeur de chirurgie vasculaire

Pour m'avoir fait l'honneur d'être dans le jury de cette thèse, je vous remercie profondément. Votre grande expérience est extrêmement appréciable dans le jugement de ce travail.

A notre juge

**Monsieur le Professeur Simon Rinckenbach**

Professeur de chirurgie vasculaire

Pour m'avoir fait l'honneur d'être dans le jury de cette thèse, je vous remercie profondément. Votre engagement dans notre formation et en particulier dans l'enseignement de l'anatomie vasculaire est remarquable.

A notre juge

**Madame le Docteur Nicla Settembre**

Pour avoir accepté d'être dans le jury de cette thèse, je suis très reconnaissant. Merci pour ton engagement et ton soutien tout au long de ces années. Pour ta disponibilité, pour tes précieux conseils qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

A notre juge

**Monsieur le Docteur Christian Muller**

Je suis honoré de vous avoir dans le jury de cette thèse. Travailler avec vous est un pur plaisir. Merci pour tout ce que vous m'avez appris.

Au Professeur Gilles Grosdidier,

le premier semestre de mon internat dans votre service reste inoubliable. Merci pour tout ce que vous m'avez appris.

Aux Docteurs Nicolas Frisch, Christophe Grandclere, Othman Hassani et Fannette Jeannon pour leur patience, leur disponibilité et leur gentillesse. Merci pour tout ce que vous m'avez appris et j'espère être à la hauteur de l'enseignement que vous m'avez apporté.

Aux Docteurs Farah, Beck, Streinchenberger, Peiffert et à Ugo et Alban qui m'ont soutenu pour réaliser ce travail.

A Julien, ta détermination et ton ambition sont remarquables. Merci de m'avoir aidé et encouragé à réaliser ce travail. Travailler avec toi est un pur plaisir. Merci pour tout.

A Mehmet, qui m'a appris à toujours aller vers l'avant. Merci de m'avoir aidé et encouragé à réaliser ce travail. On ne se lasse pas de travailler avec toi. Merci pour tout.

A Monsieur Bouziane, je ne vous dis qu'une chose : « vous êtes bien aimable » et promis, je ne vous piquerai plus vos sabots ! Vous êtes brillant même quand « la situation est gravissime » !

Au Sergent Kaiik, pour tout ce que tu m'as appris et pour le plaisir de bosser avec toi. Amitié.

A Zaki. Merci pour tes précieux conseils et tous ce que tu m'as appris.

A notre très chère Neemat, notre docteur lumière ;) )

A tous les médecins qui m'ont formé tout au long de mon internat.

Aux Ibodes du bloc de chirurgie vasculaire, Sophie, Audrey, Leslie, Régine, Nathalie et Yves le Gitan pour les moments passés au bloc le jour comme la nuit et pour tous les délicieux gâteaux. A Seak-khoun et Yannick...les absents présents. Aux Ibodes de chirurgie cardiaque et en particulier le grand maitre Damien.

Aux Ibodes du bloc de chirurgie vasculaire de l'hôpital Robert Schuman pour leur gentillesse.

A toutes les infirmières du service de chirurgie vasculaire et de la consultation de chirurgie vasculaire, toujours souriantes

A Mme Caniaux

A Marion, Océane, Céline et Sophie.

A La formidable CGU team.

A Béa, son amitié et son dynamisme, Sophie et sa gentillesse, Thomas et son talent d'artiste, A Hélène, A Vincent, A Charles Le grand, Au Pr PH, Au Pr Germain, A Romain, Au Pr Busato !

Aux futurs stars montantes de la chirurgie vasculaire : Salomone, Le prince du Désert, Le Petit Frisch, Rita (je te trouverai un surnom) et pourquoi pas Bérangère dite Brigitte !

A mes amis dispatchés partout dans la France et dans le monde Louis, Gerard, Hanad, Tarek, Adnan...

A mes parents, pour tous les sacrifices qu'ils ont faits. Parce que vous avez accepté que je sois loin de vous pendant toutes ces années pour me donner la chance de venir étudier dans ce formidable pays. C'est grâce à vous que j'en suis là aujourd'hui. Merci pour l'amour que vous me portez. Je vous aime infiniment.

A mes sœurs Rita, Rebecca et Magdalena dont je suis terriblement fier. Qui me sont une source d'inspiration et de motivation.

A mon frère Hanna, qui a grandi loin de moi, que j'aime tellement et que je vois si peu.

A mes cousines parisiennes que j'adore Julie, Sabine, Grèce, Stéphanie et tous mes cousins et cousines dispatchés partout dans le monde.

A mes oncles et tantes Dora, Joseph, Alphonse, Daniel, Georges, Pierrot, Hanna, Saba, Elias, Marie, Mtanios qui m'ont tous soutenu et cru en moi.

A mes grands-parents.

Je dédie cette thèse.

## 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

<b>1. Introduction :</b> .....	<b>16</b>
<b>2. Matériels et méthode</b> .....	<b>17</b>
<b>Patients :</b> .....	17
<b>Allogreffes veineuses :</b> .....	18
<b>Technique chirurgicale :</b> .....	19
<b>Suivi :</b> .....	20
<b>Analyses statistiques :</b> .....	20
<b>3. Résultats :</b> .....	<b>21</b>
<b>Caractéristiques démographiques des patients :</b> .....	21
<b>Pathologies traitées :</b> .....	21
<b>Facteurs de risque cardiovasculaires, comorbidités et traitements :</b> .....	22
<b>Données anatomiques et techniques chirurgicales :</b> .....	23
<b>Les caractéristiques des AGV utilisées :</b> .....	25
<b>Résultats à court terme (les 30 jours suivant l'intervention) :</b> .....	26
<b>Résultats à long terme :</b> .....	27
<b>4. Discussion :</b> .....	<b>33</b>
<b>5. Conclusion :</b> .....	<b>40</b>
<b>Références :</b> .....	<b>41</b>

## 1. Introduction :

Le choix du matériel vasculaire adapté au traitement chirurgical des pathologies des artères de moyen et de petit calibre des membres inférieurs est un problème majeur auquel le chirurgien vasculaire est confronté régulièrement. Les VSI autologues constituent le matériel de choix pour la revascularisation chirurgicale artérielle sous inguinale des membres inférieurs[1]. Cependant ce matériel est absent ou de mauvaise qualité chez environ 45% des patients, en particulier chez ceux présentant une ischémie critique[2][3]. Les pathologies artérielles des membres inférieurs nécessitant une revascularisation chirurgicale par pontage sont essentiellement de type occlusives ou anévrysmales. La prévalence des pathologies occlusives varie de 4 % à 20 % selon les études et augmente avec l'âge[4]. L'ischémie critique représente le stade le plus grave des pathologies artérielles occlusives des membres inférieurs et sa prévalence augmente avec l'âge et concerne environ 2 à 5 % de ces patients[4]. Les pathologies artérielles anévrysmales, en particulier celle au niveau poplité, touchent moins de 1% de la population[5][6]. Plusieurs types de substituts ont été développés afin de remplacer les VSI autologues. Parmi ces substituts, on retrouve les prothèses synthétiques en dacron ou en polytetrafluoroéthylène (PTFE), les xéno greffes d'origine bovine (les artères carotides et la veine mésentérique) ainsi que les allogreffes artérielles ou veineuses cryoconservées.

Les prothèses synthétiques (Dacron, PTFE) posent surtout un problème pour les revascularisations sous le genou du fait de leur mauvaise perméabilité à moyen et long terme avec un taux de sauvetage de membre insuffisant mais aussi du fait d'un risque infectieux non négligeable surtout chez les patients présentant des troubles trophiques dans le cadre d'une ischémie critique du membre inférieur[7].

Les résultats des xéno greffes vasculaires d'origine bovine en terme de perméabilité et de sauvetage de membre sont inférieurs aux prothèses synthétiques[8]. Ce matériel nettement moins disponible que les prothèses synthétiques et leur longueur est souvent insuffisante pour les revascularisations distales. Un taux élevé de dégénérescence anévrysmale (DA) a été reporté dans certaines séries[9][10].

Les allogreffes artérielles cryoconservées constituent un très bon substitut aux VSI autologues mais posent surtout le problème de disponibilité puisqu'elles sont prélevées chez des donneurs cadavériques lors des procédures de prélèvement multiple d'organe[11]. Les allogreffes

veineuses (AGV) cryoconservées prélevées lors des procédures de stripping pour les maladies variqueuses ou sur des donneurs cadavériques montrent des résultats différents selon les séries publiées mais qui restent néanmoins inférieurs aux pontages en VSI autologues[12]. Ces vaisseaux cryoconservés sont résistants aux infections mais présentent comme principale complication la DA.

Depuis les années 70, les AGV conservées à 4°C dans du sérum physiologique sont utilisées[13][14]. Ces allogreffes ont l'avantage d'être potentiellement disponibles en grande quantité et leur mode de conservation ne nécessite pas une infrastructure très complexe. Elles peuvent constituer une alternative aux veines cryoconservées.

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer le taux de sauvetage de membres et la perméabilité des pontages en AGV à long terme. Les objectifs secondaires sont d'évaluer les complications propres aux allogreffes c'est à dire la dégénérescence anévrysmale (DA) et la rupture septique.

## **2. Matériels et méthode**

### **Patients :**

Nous avons réalisé une étude rétrospective multicentrique. Les données concernant les patients ont été recueillies rétrospectivement dans 4 centres différents en France.

Entre janvier 2000 et juin 2014, nous avons inclus tous les patients opérés pour des maladies artérielles nécessitant une revascularisation chirurgicale par pontage avec une durée de suivi minimale de 2 ans. Tous ces patients ont bénéficié de la réalisation d'un pontage en AGV seule ou d'un pontage composite en AGV et en veine saphène autologue. Les pontages composites en AGV et prothèse synthétique ont été exclus.

Les patients ont été pris en charge pour artérite oblitérante des membres inférieurs symptomatique (stades 3, 4, 5 ou 6 de la classification de Rutherford)[1] ; pour maladies

artérielles anévrismales des membres inférieurs ; pour ischémie aiguë des membres inférieurs ; pour infection de pontage prothétique aux niveaux des membres inférieurs. Le diagnostic de la pathologie pour chaque patient est confirmé grâce aux données cliniques et aux examens complémentaires réalisés.

Pour chaque patient, nous avons recueilli les données suivantes : démographiques, les facteurs de risque cardiovasculaires, les comorbidités, les antécédents de revascularisation du membre traité, les traitements antithrombotiques à la sortie de l'hôpital et les données anatomiques (nombre d'axes artériels perméables à l'étage sous poplitée jusqu'au niveau du pied grâce aux données des examens radiologiques réalisés).

Le protocole d'étude a été réalisé en respectant la déclaration de Helsinki et les données ont fait l'objet d'une déclaration à la CNIL.

### **Allogreffes veineuses :**

Toutes les AGV utilisées ont été fournies par la société Bioprotec (Saint Priest, France) qui est une banque de tissus humains spécialisée dans la production des AGV conservées à 4°C.

Les AGV utilisées ont été prélevées chez des donneurs vivants à la suite des procédures d'éveinage des veines grandes et/ou petites saphènes pour maladies variqueuses des membres inférieurs. Le choix de la technique d'éveinage dépend uniquement du chirurgien et des données anatomiques du patient. Le don des veines était anonyme et gratuit après consentement éclairé du patient.

Pour chaque patient donnant son accord pour réaliser le prélèvement des veines saphènes lors des procédures de stripping, des prélèvements sanguins sont réalisés le jour de l'intervention afin de vérifier la négativité des sérologies VHB, VHC, VIH, HLTV1 et syphilis. Pour chaque patient, les sérologies VHB, VHC, VIH, HLTV1 et syphilis sont testées.

Une fois les veines prélevées, elles sont transportées dans des pots contenant du sérum physiologique avec trois antibiotiques (gentamicine, colistine et lyncomicine). La préparation

des AGV se fait dans une salle propre (ISO classe 5).

Si la veine est de bonne qualité (absence de maladie anévrysmale, absence de déchirure, absence de paraphlébites), deux petites collerettes sont mises en culture bactériologique à 37°C afin d'éliminer toute contamination bactérienne du AGV. Après la préparation, chaque AGV est conservée dans un pot contenant du sérum physiologique avec trois antibiotiques (gentamicine, colistine et lyncomicine) et un antifongique (amphotéricine B) à une température comprise entre 2°C et 8°C. Un délai de 15 jours est respecté afin de s'assurer de la négativité des mises en culture bactériologiques. Une fois ce délai passé, l'AGV peut être utilisée si les résultats bactériologiques et les sérologies sont négatifs. En cas de bactériologie positive, un traitement antibiotique est instauré pour 15 jours en fonction du germe identifié afin que l'AGV puisse être utilisée à la fin de ce traitement. Les diamètres des AGV varient de 3 à 10 mm. La longueur varie de 10 cm à 80 cm et est dépendante du nombre de segments veineux anastomosés entre eux. Chaque AGV peut être constituée soit d'un seul segment veineux soit de plusieurs segments veineux anastomosés entre eux. Les anastomoses entre les segments veineux sont faites en termino-terminal en points séparés avec du fil Prolène 6.0. L'étanchéité des AGV est testée à une pression de 120 mm Hg. La disponibilité des AGV en fonction de leur longueur et de leur diamètre est actualisée régulièrement sur le site internet de la société Bioprotec et le chirurgien contacte la société afin de commander le greffon adapté à son patient.

Dans notre étude, pour chaque patient, nous avons recueilli le nombre d'AGV utilisées par patient ainsi que les caractéristiques morphologiques de chaque AGV utilisée.

### **Technique chirurgicale :**

Chaque patient a bénéficié de la réalisation d'un pontage par une ou plusieurs AGV. Les anastomoses proximales et distales sont faites en termino-terminal ou latéro-terminal et la taille des fils Prolène® utilisés pour la réalisation des anastomoses variait du 5.0 au 7.0. Une injection d'héparine non fractionnée par voie intraveineuse a été réalisées systématiquement chez tous les patients, la dose utilisée varie de 50 UI/Kg à 100 UI/Kg selon les habitudes des

équipes chirurgicales. Le trajet de tunnelisation du pontage a été réalisé soit en suivant un trajet anatomique soit un trajet extra anatomique sous cutané selon les habitudes de chaque chirurgien. Nous avons considéré comme composite tout pontage réalisé en anastomosant une veine saphène autologue et une AGV .

Pour chaque procédure chirurgicale réalisée, nous avons recueilli les données techniques suivantes : le type de montage réalisé (le niveau de l'anastomose proximale et de l'anastomose distale pour chaque pontage), le caractère composite ou non du pontage et le trajet de tunnelisation anatomique (c'est à dire en suivant le trajet anatomique des artères du membre inférieur) ou extra anatomique sous cutané.

### **Suivi :**

Pour chaque patient, le suivi a été clinique et échographique. Les patients ont été vus en consultation à 1 mois, à 6 mois, à 12 mois puis de façon régulière une fois par an. Des consultations intermédiaires ont été réalisées en cas de nécessité. La perméabilité du pontage a été vérifiée grâce aux contrôles échographiques. En cas de complications type dégénérescence anévrysmale ou sténose, un angioscanner ou une angio-IRM des membres inférieurs a été réalisé pour affiner le diagnostic. La guérison de troubles trophiques a été considérée comme acquise au moment de leur cicatrisation complète. Pour chaque pontage, nous avons évalué les perméabilités primaires et secondaires.

### **Analyses statistiques :**

Les caractéristiques de l'échantillon ont été décrites par les paramètres suivants : pourcentage pour les variables catégorielles et moyenne, écart-type, médiane, quartiles et min/max pour les variables continues.

Des courbes de Kaplan-Meier ont été présentées pour illustrer la survenue des différents critères de jugement.

Des modèles de Cox bi variés et multivariés ont été utilisés pour identifier des différents facteurs pronostiques de la perte de la perméabilité primaire et de la perméabilité secondaire, de la survenue d'une amputation ou d'un décès ou d'une dégénérescence anévrysmale de l'AGV. La date d'origine est la date de l'implantation de l'AGV. Une méthode de sélection des variables Stepwise a été utilisée avec un seuil d'entrée dans le modèle à 0,1 et un seuil de sortie du modèle à 0,05. Les hypothèses de log linéarité et de risque proportionnels ont été vérifiées au préalable. La force d'association a été estimée par le calcul du hazard-ratio accompagné de leur intervalle de confiance à 95%.

Le risque alpha a été fixé à 5% pour toutes les analyses.

Ces analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS 9.4 (SAS Institute, Carry, NC, USA).

### **3. Résultats :**

#### **Caractéristiques démographiques des patients :**

Deux cent dix-huit patients âgés de 41 à 97 ans (75,6 ans  $\pm$  10,5 ans) ont été inclus dans notre étude avec 218 pontages réalisés pour la pathologie artérielle des membres inférieurs, avec 88 (40,4%) patients de sexe féminin. Deux cent dix-huit membres inférieurs ont été traités.

#### **Pathologies traitées :**

La pathologie occlusive chronique représente 176 (80,7 %) patients. Cent soixante-dix (78%) patients ont été traités pour une ischémie critique avec les différents stades selon la classification de Rutherford. Les autres pathologies étaient essentiellement de type anévrysmales. (Tableau 1)

Tableau 1 : Les pathologies traitées

	N	%
Rutherford 5 ou 6	124	56,9
Rutherford 4	46	21,1
Rutherford 3	6	2,8
Maladies anévrysmales	26	11,9
Infections	8	3,7
Ischémies aiguës	8	3,7

*N= nombre de patients, % = pourcentage de patients.*

### **Facteurs de risque cardiovasculaires, comorbidités et traitements :**

Sur les 218 patients traités, une majorité de patients 138 (63,3 %) étaient hypertendus.

Au moins un antécédent de revascularisation chirurgicale et/ou endovasculaire du membre inférieur traité a été retrouvé chez 141 (67,4 %) patients et 12,8 % des patients ont déjà eu évenage des VSI.

Tous les patients qui n'avaient aucun traitement par antiagrégant plaquettaire à la sortie de l'hôpital étaient traités par un traitement anticoagulant oral. (Tableau 2)



Tableau 2 : Facteurs de risque cardiovasculaires, comorbidités et traitements

	N	%
HTA	138	63,3
Dyslipidémie	94	43,1
Diabète	82	37,6
Tabac	79	36,2
Cardiopathie ischémique	71	32,6
BPCO	14	6,4
Insuffisance rénale chronique sévère ou terminale	9	4,1
Hémodialyse	4	1,8
Néoplasie active	8	3,7
Antécédents de revascularisation chirurgicale et/ou endovasculaire	141	64,7
Aucun traitement AAP	39	17,9
Aspirine	80	36,7
clopidogrel	66	30,3
Aspirine et clopidogrel	33	15,1
Traitement anticoagulant oral	68	31,2

*N= nombre de patients, % = pourcentage de patients.*

### Données anatomiques et techniques chirurgicales :

Sur la totalité des patients traités, 5 (2,4 %) patients n'avaient aucune artère de jambe perméable jusqu'au pied, 140 (64,2 %) patients avaient une seule artère de jambe perméable jusqu'au pied avec une majorité d'artère péronière, 46 (21,1 %) patients avaient deux artères perméables jusqu'au pied et 27 (12,4 %) patients avaient les trois artères de jambes perméables jusqu'au pied. (Tableau 3)

Tableau 3 : Artères de jambes perméables jusqu'au pied

	N	%
Aucune	5	2.3
Une seule artère	140	64.2
Deux artères	46	21.1
Trois artères	27	12.4

*N= nombre de patients, % = pourcentage de patients.*

Deux cent dix-huit pontages ont été réalisés. L'anastomose distale a été réalisée au niveau fémoral dans 3 (1,4 %) cas, au niveau de l'artère poplitée haute dans 17 (7,8 %) cas. Dans 198 (90,7 %) cas, l'anastomose distale a été réalisée en dessous de l'interligne articulaire du genou ; dans 64 (29,3 %) cas, cette anastomose a été réalisée au niveau de l'artère poplitée basse et dans 134 (61,5%) cas au niveau des artères de jambes ou du tronc tibio-péronier. (Tableau 4)

Tableau 4 : Sites des anastomoses proximale et distale du pontage.

Anastomose proximale		N	%
Au-dessus de l'interligne articulaire du genou  N=215 (98,7 %)	Fémorale commune	193	88,5
	Fémorale Profonde	3	1,3
	Fémorale superficielle	12	5,5
	Poplitée Haute	7	3,2
En dessous de l'interligne articulaire du genou  N=3 (1,3 %)	Poplitée basse	3	1,3
Anastomose distale		N	%
Au-dessus de l'interligne articulaire du genou  N=20 (9,3 %)	Fémorale Profonde	1	0,4
	Fémorale superficielle	2	0,9
	Poplitée Haute	17	7,8
En dessous de l'interligne articulaire du genou  N=198 (90,7 %)	Poplitée basse	64	29,3
	Tibiale antérieure	31	14,2
	Tronc tibio péronier	25	11,4
	Tibiale postérieure	28	12,8
	Péronière	47	21,5
	Pédieuse	3	1,3

*N= nombre de pontages, % = pourcentage de pontages.*

Dans 182 (83,5 %) cas, le matériel utilisé pour réaliser le pontage était uniquement de l'AGV alors que dans 36 (16,5%) cas, le matériel utilisé était composite c'est à dire en associant une AGV au matériel veineux autologue. Dans le cas d'une revascularisation composite, l'AGV était toujours utilisée sur la partie proximale du pontage.

La tunnelisation du pontage a été réalisée en suivant un trajet anatomique dans 168 (77,1 %) cas alors que dans 50 (22,9 %) cas elle était réalisée selon un trajet extra-anatomique sous cutané.

### **Les caractéristiques des AGV utilisées :**

Au total, 411 AGV ont été utilisées. Le nombre d'AGV utilisée par pontage varie de 1 à 4 avec une moyenne de  $1,89 \pm 0,78$  AGV. Dans 76 (34,9 %) cas, une seule AGV a été utilisée alors que dans 142 (65,1 %) cas plusieurs AGV ont été utilisées (tableau 5).

En cas de pontage non composite (N=182), la longueur de l'ensemble des AGV utilisées par pontage variait de 11 à 96 cm avec une moyenne de  $49,1 \pm 17,2$  cm. En cas pontage composite (36), la longueur de l'ensemble des AGV utilisées par pontage variait de 8 à 60 cm avec une moyenne de  $28,4 \pm 12,4$  cm.

Le diamètre proximal du pontage variait de 4,5 à 9 mm avec une moyenne de  $7 \pm 0,96$  mm. Le diamètre distal du pontage varie de 3 à 8 mm avec une moyenne de  $5,2 \text{ mm} \pm 1$  mm. (Tableau 5)

Tableau 5 : Caractéristiques des AGV utilisées.

	Moyenne	ET	N	%
Nombre d'AGV utilisées = 411	1,9	± 0,78		
1 AGV par pontage			76	34,9
> 1 AGV par pontage			142	65,1
Longueur totale des AGV utilisées si pontage non composite N= 182 (83,5 %)	49,1 cm	± 17,2 cm		
< 20 cm			10	5,4
Entre 20 et 40 cm			40	22
Entre 41 et 60 cm			86	47,3
> 60 cm			46	25,3
Longueur totale des AGV utilisées si pontage composite N=36 (16,5%)	28,4 cm	± 12,4 cm		
< 20 cm			7	19,4
Entre 20 et 40 cm			22	61,2
Entre 41 et 60 cm			7	19,4
> 60 cm			0	0
Diamètre proximal du pontage	7 mm	± 0,96 mm		
Diamètre distal du pontage	5,2 mm	± 1 mm		
Nombre de segments veineux anastomosés constituant chaque AGV	4,3	2		
1 seul segment			15	6,9
> 1 segment			203	93,1
Nombre de donneurs par AGV	2,7	± 1,4		
1 donneur			47	21,6
> 1 donneur			171	78,4
Délai entre la date de prélèvement et la date de pose de l'AGV	106 jours	± 51 jours		
<31 jours			7	3,2
Entre 31 et 90 jours			88	40,4
> 90 jours			123	56,4

ET = écart-type, N= nombre de pontages, % = pourcentage de pontages.

### Résultats à court terme (les 30 jours suivant l'intervention) :

La mortalité a été de 7,3 % soit 16 décès. 50 % de ces décès étaient d'origine cardiovasculaire (7 infarctus du myocarde et une embolie pulmonaire), les autres causes étaient essentiellement d'origine septique.

Le taux de réintervention était de 13,3 % (29 réinterventions) : 14 pour thrombectomies de

pontage, 7 pour amputations majeures, 3 pour ruptures septiques et 5 pour dégénérescences anévrismales.

Sur les 218 pontages réalisés, 27 (12,3 %) pontages se sont thrombosés. Dans 8 cas, il n'y a pas eu de thrombectomie et dans 19 cas une thrombectomie a été réalisée. Dans les 5 cas où la thrombectomie s'est soldée d'un échec, les 5 patients ont été amputés. Dans les 8 cas de thrombose sans tentative de thrombectomie, seule une amputation majeure a été réalisée 34 jours après l'intervention.

Sur les 7 amputations réalisées, 2 ont été réalisées alors que le pontage est perméable du fait de problèmes septiques majeurs sur gangrène du pied. (Tableau 6) (Fig. 1)

### **Résultats à long terme :**

La durée moyenne de suivi a été de 26 mois  $\pm$  20 mois. Au total, 64 (29,4 %) patients sont décédés au cours du suivi. Les causes n'ont pas toujours été précisées.

Sur les 218 pontages réalisés, une thrombose est survenue dans 93 (42,6 %) cas. Dans 23 (24,7 %) cas, une thrombectomie a été réalisée. Une récurrence de thrombose est survenue dans 14 (60,8 %) cas. A noter que sur les 23 thrombectomies réalisées, 19 ont été réalisées les 30 premiers jours suivant la réalisation du pontage.

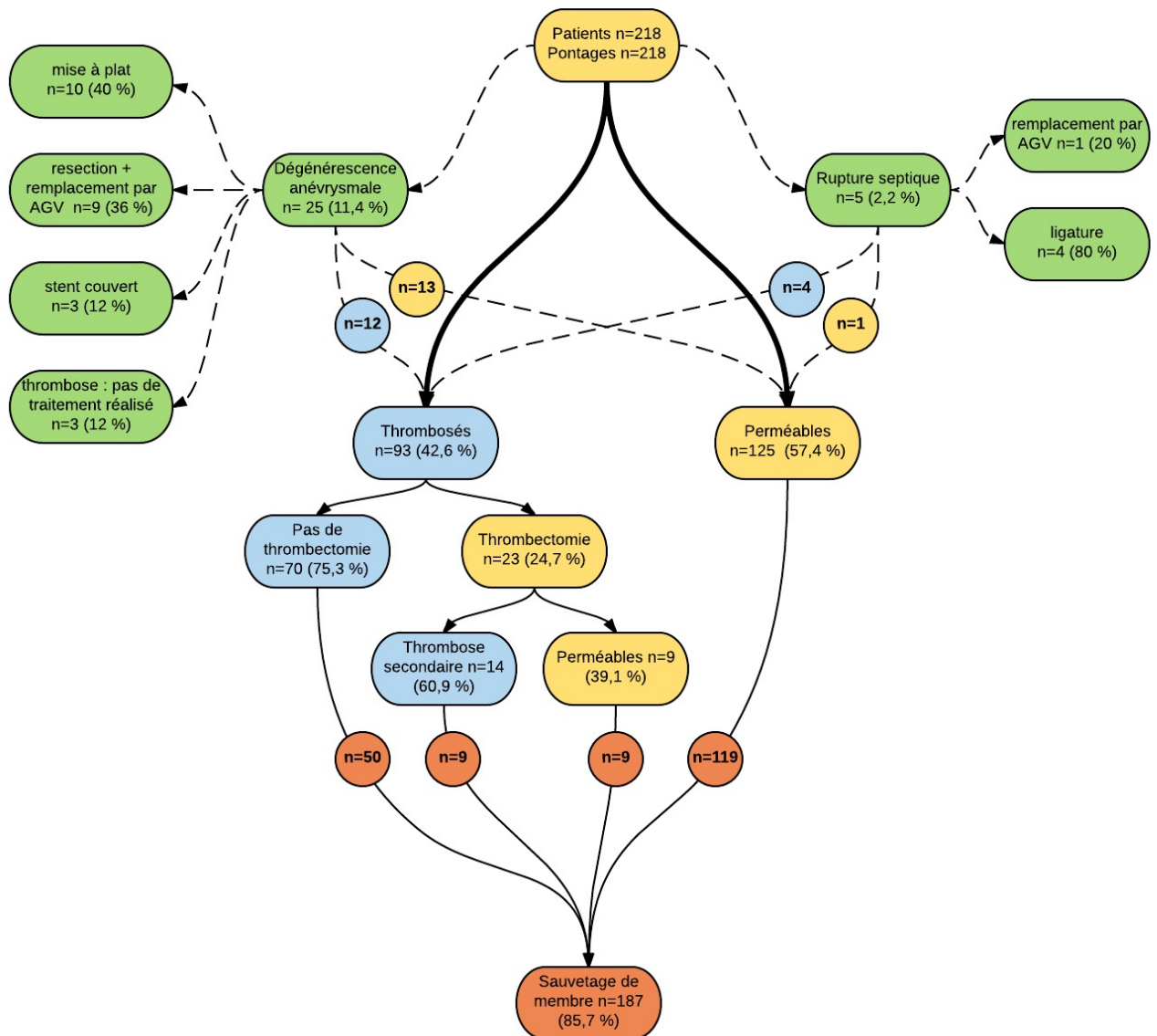
31 amputations majeures ont été réalisées. 6 amputations ont été réalisées malgré un pontage perméable du fait de la persistance de troubles trophiques majeurs ou de la douleur. (Tableau 6)

Sur 124 patients présentant des troubles trophiques, 68 (54,8 %) des patients ont cicatrisés complètement leurs plaies lors du suivi. Chez les 56 patients où la cicatrisation n'a pas été obtenue, 22 (39,2 %) amputations majeures ont été réalisées.

Vingt-cinq (11,4 %) cas de DA de l'AGV ont été constatés. Le délai moyen d'apparition a été de 24,5 mois  $\pm$  24 mois. La moyenne des diamètres maximaux a été de 38,7  $\pm$  17,4 mm.

Cinq (2,2 %) cas de rupture septique du pontage ont été constatés. Le délai moyen d'apparition a été de  $57 \pm 50$  jours. (Fig. 1)

Figure 1 : Organigramme des résultats : perméabilité (jaune), sauvetage de membre (orange), thrombose (bleu), DA et rupture septique (vert).



Les courbes de perméabilité primaire, de perméabilité secondaire, de sauvetage de membres et de survie sont représentées avec le nombre de sujet à risque dans la figures 2 à 5.

Figure 2 : Perméabilité primaire.

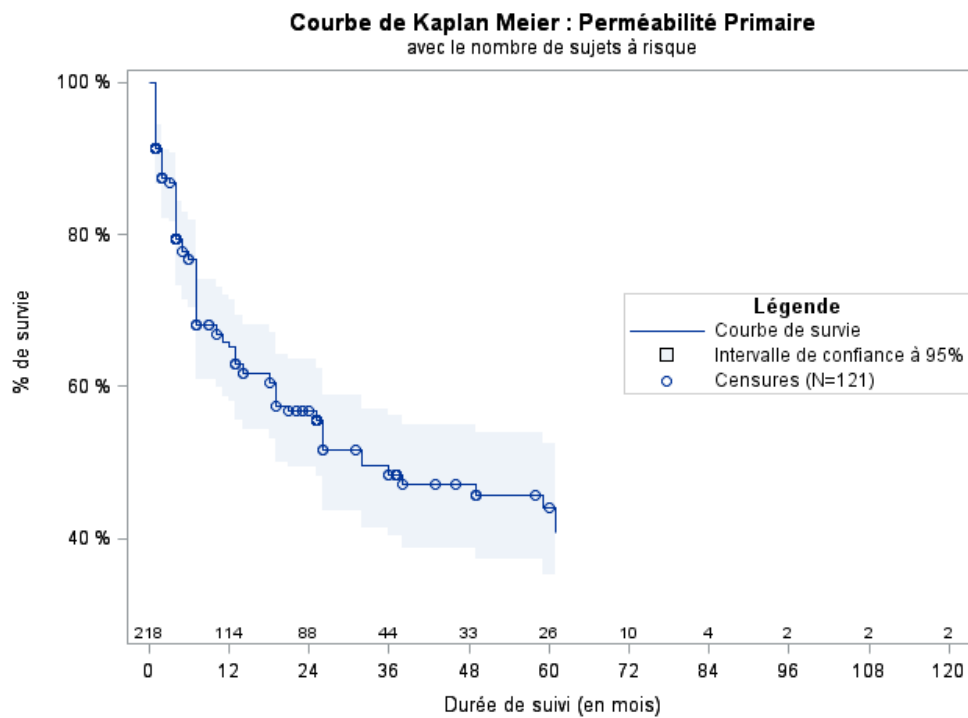


Figure 3 : Perméabilité secondaire.

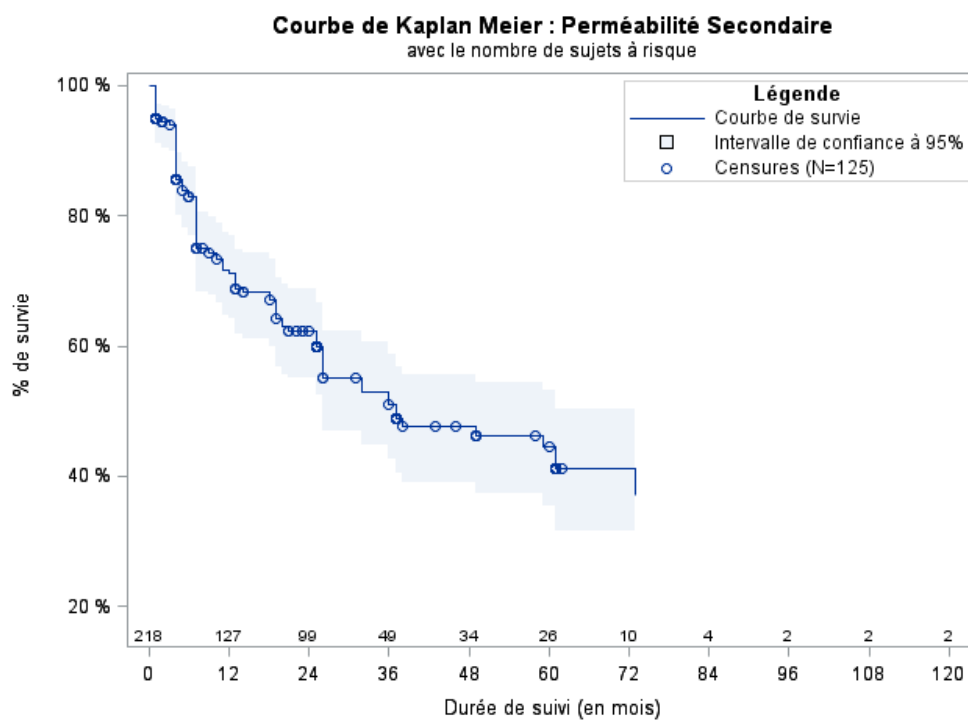


Figure 4 : Survie sans amputation majeure.

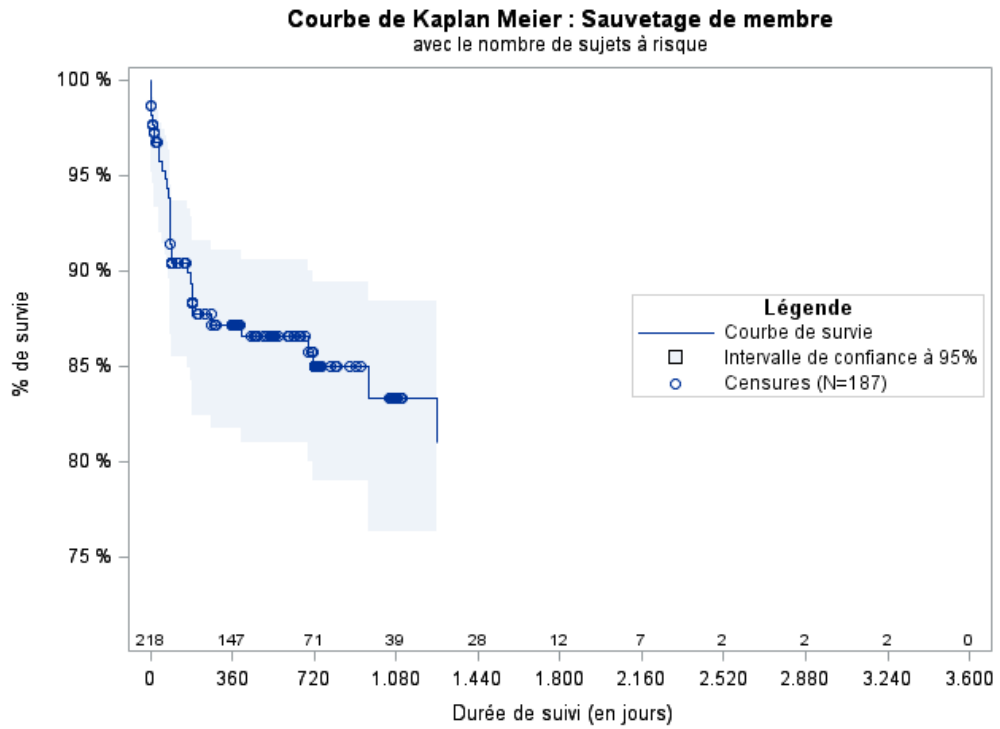
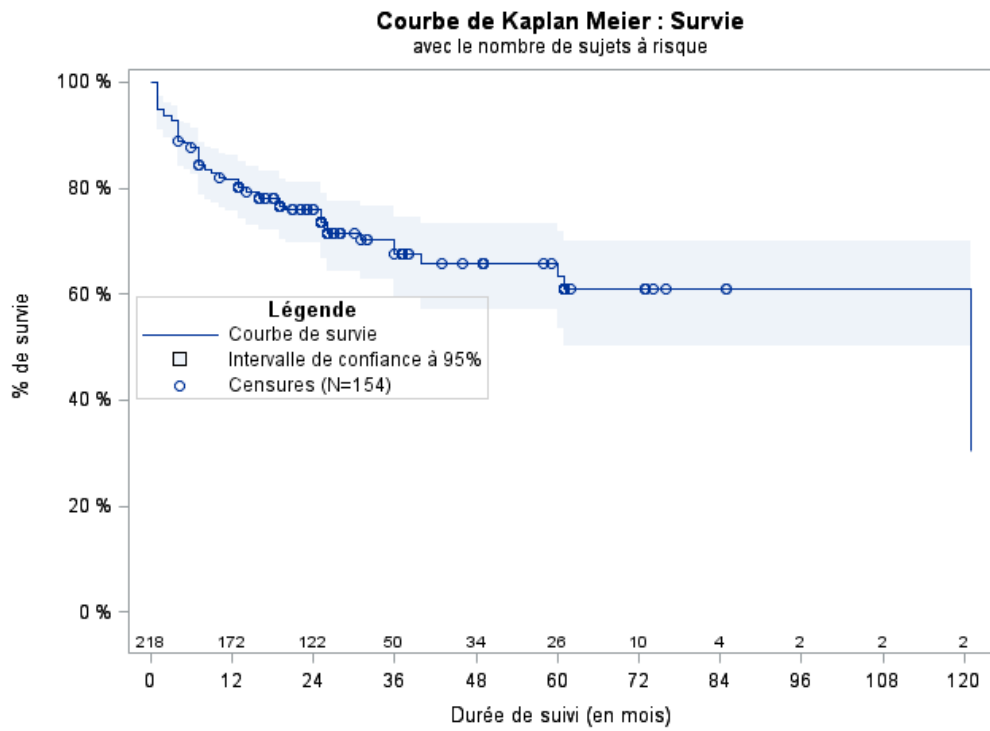


Figure 5 : Survie (mortalité).





Les résultats en terme de perméabilité primaire, secondaire, de sauvetage de membres et de survie à 30 jours, 1 an, 2 ans et 5 ans sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Résultats à court et long terme (en %  $\pm$  ET)

Résultats pour l'ensemble des patients traités (n=218)

	30 jours	1 an	2 ans	5 ans
Perméabilité primaire	87,7 $\pm$ 2,3 %	63 $\pm$ 3,5 %	55,8 $\pm$ 3,7 %	38,2 $\pm$ 5,4 %
Perméabilité secondaire	94,8 $\pm$ 1,5 %	69 $\pm$ 3,4 %	60,7 $\pm$ 3,6 %	38,2 $\pm$ 5,4 %
Sauvetage de membre	96,7 $\pm$ 1,2 %	87,2 $\pm$ 2,4 %	85 % $\pm$ 2,6 %	80,9 $\pm$ 3,8 %
Survie	93,6 $\pm$ 1,7 %	80,6 $\pm$ 2,7 %	73 $\pm$ 3,2 %	60,2 $\pm$ 5,1 %

Résultats pour les patients souffrant d'une ischémie critique (n=170)

	30 jours	1 an	2 ans	5 ans
Perméabilité primaire	85,4 $\pm$ 2,8 %	59,3 $\pm$ 4,1 %	51,3 $\pm$ 4,2 %	30,2 % $\pm$ 6,7 %
Perméabilité secondaire	94 $\pm$ 1,9 %	66,4 $\pm$ 3,9 %	57,1 $\pm$ 4,2 %	31,7 $\pm$ 6,9 %
Sauvetage de membre	97 $\pm$ 1,4 %	85,2 $\pm$ 2,9 %	83,3 $\pm$ 3,1 %	79,5 $\pm$ 3,8 %
Survie	92,9 $\pm$ 2 %	78,1 $\pm$ 3,2 %	69,8 $\pm$ 3,6 %	54,5 $\pm$ 6 %

% = pourcentage, ET = écart-type

L'analyse multivariée selon le modèle de Cox montre que le sexe féminin (HR à 0.31 ; p=0.01) est un facteur protecteur contre l'amputation majeure de membre alors que l'absence d'artères de jambes perméable (HR 8.18 ; p=0.03) et la tunnelisation extra anatomique (HR 3.88 ; p=0.03) sont des facteurs favorisant l'amputation majeure de membre. Les facteurs tunnelisation extra anatomique (HR 2.65 ; p<0.0001) et tabagisme (HR 1.5 ; p=0.04) sont des facteurs favorisant la perte de la perméabilité primaire alors que l'augmentation du diamètre distal de l'AGV (HR 0.75 ; p=0.0068) est un facteur favorisant le maintien de la perméabilité primaire. Les facteurs tunnelisation extra anatomique (HR 2.18 ; p<0.0005), tabagisme (HR 1.7 ; p=0.01) sont des facteurs favorisant la perte de la perméabilité secondaire alors que l'augmentation du diamètre proximal de l'AGV (HR 0.74 ; p=0.0032) est un facteur favorisant le maintien de la perméabilité secondaire. L'insuffisance rénale chronique sévère ou terminale (HR 4.4 ; p=0.01) ainsi que l'indication chirurgicale pour maladie anévrysmale (HR 2.4 ; p=0.04) sont des facteurs favorisant la dégénérescence anévrysmale de l'AGV (Tableau 7).

Tableau 7 : Résultats de l'analyse multivariée selon le modèle de Cox pour les facteurs prédictifs de thrombose, d'amputation majeure, de décès et de dégénérescence anévrysmale.

	HR	IC 95 %	P
<b>Thrombose primaire du pontage</b>			
Tunnelisation extra anatomique	2.65	1.7-4.14	<0.0001
Tabac	1.5	1.003-2.25	0.04
Diamètre distal du pontage*	0.75	0.61-0.92	0.006
<b>Thrombose secondaire du pontage</b>			
Tunnelisation extra anatomique	2.18	1.41-3.38	0.0005
Tabac	1.7	1.13-2.57	0.01
Diamètre proximal du pontage**	0.74	0.61-0.9	0.003
<b>Amputation majeure</b>			
Sexe féminin	0.31	0.13-0.76	0.01
Tunnelisation extra anatomique	3.88	1.09-13.85	0.03
0 artères de jambe perméables	8.18	1.26-45.11	0.03
<b>Décès</b>			
Age supérieur à 85 ans	2.99	1.23-7.28	0.006
<b>Dégénérescence anévrysmale de l' AGV</b>			
Insuffisance rénale chronique sévère ou terminale	4.44	1.29-15.26	0.01
Maladie anévrysmale	2.84	1,26-6,4	0.04

HR = Hazard ratio ; IC 95% = Intervalle de confiance à 95 % ; P= P value, \* : une augmentation de 1 mm du diamètre distal du pontage diminue de 25 % le risque de thrombose ; \*\* : une augmentation de 1 mm du diamètre proximal du pontage diminue de 26 % le risque de thrombose.

## 4. Discussion :

Le gold standard dans la revascularisation par pontage des membres inférieurs reste le pontage en VSI autologue en un seul segment et les résultats sont les meilleurs tous substitués confondus [1]. L'absence de de VSI chez les patients nécessitant une revascularisation artérielle par pontage est un problème majeur auquel est confronté régulièrement le chirurgien vasculaire. Dans notre série, 12,8 % des patients ont déjà eu un éveinage des VSI et 67,4 % des patients ont déjà bénéficié d'au moins un geste de revascularisation nécessitant l'utilisation de VSI. Chez 19,8 % patients restants, le matériel veineux n'était pas suffisant en terme de qualité et/ou de quantité afin de pouvoir réaliser le pontage ; ceci a été confirmé soit par un examen échographique ou scanographique soit en per opératoire.

Dans la littérature, pour les pontages en VSI avec une anastomose distale sous le genou, la perméabilité primaire, la perméabilité secondaire et le taux de sauvetage de membre varient respectivement de 73 à 78%, de 78% à 86 % et de 83 à 86% à 4 ans[15]. Ce traitement reste relativement agressif surtout avec une mortalité à 30 jours variant de 0.9 % à 4.3 % [16]. Le prélèvement de la veine saphène ainsi que le type de montage peuvent contribuer à prolonger significativement la durée de l'intervention et donc à augmenter le risque de complications.

Dans notre série, les alternatives en terme de matériels veineux autologues (veines saphènes externe et veines superficielles des membres supérieurs) ont été évaluées chez la majorité des patients. Ce matériel n'était pas utilisable. Les veines saphènes externes ou les veines autologues composites sont actuellement considérées comme le second meilleur choix. Selon la méta-analyse de Albers[17] réalisée sur le matériel veineux autologues alternatifs aux VSI pour les pontages jambiers, les résultats à 5 ans sont supérieurs aux matériels non autologues (Tableau 9). Ces résultats montrent que ce type de matériel est une solution à considérer en premier lieu en l'absence de VSI autologues de bonne qualité.

Les pontages en PTFE sont utilisés depuis environ 50 ans [18]. Les résultats des revascularisations sous le genou par PTFE sont nettement inférieurs aux pontages veineux. Albers et al[7], dans une méta-analyse sur les pontages distaux sous le genou, rapporte à 5 ans, une perméabilité primaire de 30,5 % et une perméabilité secondaire à 39,7 % avec un taux de

sauvetage de membre de 55,7 % (Tableau 9). Ziegler et al[15] retrouve une perméabilité secondaire à 5 ans à 28 % à l'étage sous poplitée. Mais le risque d'infection des prothèses est non négligeable avec taux allant de 0.5 à 8 % selon certaines séries [19].

Plusieurs types de prothèses vasculaires modifiées ont été développés, avec l'adjonction de certaines particularité physique, chimiques ou mécaniques, dans le but est d'améliorer la perméabilité. Les prothèses en PTFE dont le paroi interne est recouverte d'héparine ont été proposées. Peu d'études sont publiées sur ce type de prothèses. Les résultats sont encourageants même si les pontages en VSI restent supérieurs[20][21]. La perméabilité à 1 an a été de 53 à 75 % selon ces études.

Les allogreffes artérielles cryoconservées sont prélevées dans le cadre d'un prélèvement multiple d'organe. Leur utilisation dans les pontages pour ischémie critique des membres inférieurs donne des résultats corrects avec une perméabilité à 1 an à 68 % et un taux de sauvetage de membre à 81 %[17]. Cependant le principal problème des allogreffes artérielles est leur disponibilité.

Les AGV sont prélevées soit pendant la chirurgie des varices soit pendant les prélèvements multiples d'organe. Différents types de conservations des AGV sont utilisés. La plus fréquente est la cryoconservation suivie par la conservation dans du sérum physiologique à 4°C. Albers et al[17], dans une méta-analyse sur les pontages en allogreffes au niveau infra poplité, montre que les AGV conservées à 4°C donnent les meilleurs résultats à 5 ans (24%) en terme de perméabilité suivis par les allogreffes artérielles (21%) puis les veines ombilicales humaines (20%) et en dernier les veines cryoconservées (19%). Les allogreffes artérielles donnent le meilleur taux de sauvetage de membre à 5 ans qui est de 68 % suivies par les veines cryoconservées à 60%, les veines ombilicales humaines à 55% et les veines conservées à 4°C (39%). Cependant les auteurs suggèrent que la différence statistique entre les différentes allogreffes n'est pas significative du fait des intervalles de confiance très larges des valeurs estimées (Tableau 8).

Tableau 8 : Résultats à 5 ans des différents substituts utilisés dans la revascularisation par pontage des membres inférieurs sous le genou (en % ± ET)

	Nombre de pontages	Perméabilité primaire, %	Perméabilité secondaire, %	Sauvetage de membre, %
VSI autologues [22]	3194	68,9 ± 4,7	77,8 ± 4,5	83 [23]
Veines des membres supérieurs [24]	2618	46,9 ± 11,4	66,5 ± 12,6	76,4 ± 8,4
PTFE[7]		30,5 ± 7,6	39,7 ± 9	55,7 ± 9,8
AGV conservées à 4 °C [17]	157	-	24 ± 19	39 ± 29
Allogreffes artérielles cryoconservées[17]	218	-	21 ± 10	68 ± 9
AGV cryoconservées [17]	687	-	19 ± 13	60 ± 11

% = pourcentage, ET= écart-type.

Les AGV conservées à 4°C représentent un avantage incontestable qui est celui de leur disponibilité. En France en 2010[25], 122 000 patients ont été opérés pour des varices des membres inférieurs alors que seulement 3129 prélèvements veineux collectés avec une production de 585 AGV utilisables[26]. Ceci montre le potentiel quant à l'augmentation de la disponibilité des AGV à 4°C si le processus de collecte des veines est diffusé auprès des chirurgiens vasculaires. En 2015, 1536 AGV ont été produites à partir de 6405 prélèvements veineux soit un taux de transformation en AGV de 24 % [26]. Les prélèvements veineux dans le cadre des PMO restent très faibles alors qu'en 2014, 1655 procédures de PMO ont été réalisées en France[27]. Les veines prélevées chez ces patients sont de meilleure qualité puisqu'elles ne sont pas prélevées pour une maladie variqueuse. Ceci est confirmé par les données de la société Bioprotec qui déclare un taux de transformation en AGV de 75 % pour les VSI provenant d'un PMO. En France, le nombre de prélèvement de VSI sur PMO reste très faible (21 prélèvements de VSI en 2014)[26].

Les résultats des plus grandes séries d'AGV conservées à 4°C utilisées pour la revascularisation artérielle des membres inférieurs sont représentés dans le tableau 10 [14][16][28][29][30][31] (Tableau 9). Notre série montre des résultats qui y sont comparables.

Tableau 9 : Revue de la littérature pour les AGV conservées à 4 °C

Auteur	année	N	IC	BTK	Perméabilité secondaire, %			Sauvetage de membre, %			DA	RS
					1 an	3 ans	5 ans	1 an	3 ans	5 ans		
			(%)	(%)							(%)	(%)
V. R. Dortland[16]	1991	156	67	58	75	55	53	87	85	85	15	–
De Leersnijder[28]	1992	100	41	71	63	46	45	–	–	74	15	–
Reban[30]	1997	107	100	100	64,5	38	20,6	68	46	30,6	3,7	–
Montessuit [31]	1998	114	91	88	49,5	33,3	26,4	–	–	72	2,6	0,9
Streinchenberger[14]3]	2000	170	71	75	74	54	42,6	–	–	84	20	1,2
Ziza[29]	2015	118	100	100	58	44	24	83	70	52	5,9	–
Notre étude	2016	218	78	90,8	69	46,5	38,2	87	83,3	80,9	12	2,3

*N= nombre de pontages réalisés ; IC = ischémie critique ; BTK = sous l'interligne articulaire du genou; DA = dégénérescence anévrysmale; RS = rupture septique.*

La dégénérescence anévrysmale des AGV peut être considérée comme un facteur limitant leur utilisation. Dans notre série, 11,4 % des pontages réalisés ont présenté une DA. Ces différences par rapport à la série de Streinchenberger viennent probablement du fait d'une amélioration du processus de sélection et de préparation des AGV. Les segments veineux présentant des dilatations importantes sont éliminés par les techniciens préparant les AGV avec un taux de transformation des VSI en AGV de 24 % ce qui est en faveur d'une sélection plus stricte des veines préparées. Dans notre série, les patients souffrant d'une insuffisance rénale chronique sévère ou terminale présentent plus DA avec un HR à 4.4 et  $p=0.01$ . Ceci peut être lié aux troubles métaboliques engendrés par l'insuffisance rénale entraînant une dégradation de la paroi de l'AGV. Cependant, les patients hémodialysés ne semblent pas plus à risque de développer une DA de l'AGV. Etonnamment, dans notre série, les patients traités pour maladies anévrysmale, présentent plus de risque pour développer une DA de leurs AGV (HR à 2.8,  $p=0.04$ ) par rapport aux patients traités pour une autre pathologie. Les facteurs de risque classiques pour l'apparition d'une maladie artérielle anévrysmale tels que le tabagisme, l'âge avancé, l'HTA et l'hypercholestérolémie ne semblent pas influencer l'apparition d'une DA de l'AGV dans notre étude. Les caractéristiques des AGV utilisées ont montré des résultats statistiquement significatifs en analyse bi-variée. Un greffon constitué de plusieurs segments veineux (HR 0.32,  $p=0.01$ ), provenant de plusieurs donneurs (HR 0.17,  $p=0.01$ ) et implanté dans un délai supérieur à 30 jours suivant la date de prélèvements (HR 0.21,  $p= 0.01$ ) semblent être des facteurs protecteurs contre la DA de l'AGV mais l'analyse multivariée n'a pas mis en évidence une

différence statistiquement significative. L'AGV constituée de plusieurs segments veineux ou provenant de multiples donneurs peut être un facteur protecteur contre l'apparition d'une DA. Ceci peut être expliqué par la sélection et la préparation des greffons qui exclue les segments malades. L'implantation d'une AGV dans les 30 jours suivant la date de prélèvement peut être à l'origine d'une réaction rejet immunitaire qui contribue à une dégradation plus rapide de la paroi de l'AGV.

Des analyses histologiques d'une AGV humaine conservée dans du sérum physiologique à 4°C ont été réalisées à 14 mois après prélèvement et ont été comparées aux résultats des analyses des AGV de contrôle d'une durée de conservation inférieure à 75 jours[32]. Cette étude a montré une baisse de la densité collagénique et musculaire lisse de l'AGV par rapport aux allogreffes de contrôle. En revanche, la densité des fibres d'élastine était stable. La structure veineuse globale était maintenue sur le plan histologique. La société Bioprotec recommande d'utiliser leur AGV dans un délai de 8 mois suivant la date de prélèvement de la veine du fait d'un risque accru de DA de l'AGV une fois ce délai dépassé. Ce délai a été choisi arbitrairement [26].

La réponse immunitaire est un élément important dans les résultats des AGV. La conservation des AGV dans une solution non nutritive de sérum physiologique entraîne la destruction de l'endothélium qui normalement impliqué dans la réponse immune[26][32][33][34][35]. On peut aussi considérer aussi que les lésions intimaux commencent à apparaître au moment de la réalisation de l'éveinage de la VSI. Johnson et al [36], montre que la destruction de l'endothélium est temporaire et que les allogreffes ont la particularité de développer une néo endothélium. Il est connu que les cellules endothéliales jouent un rôle dans la tolérance de l'allogreffe et les réactions de rejet immunitaires[33][34][35]. Une réaction immunitaire de rejet chronique a été mise en évidence dans les allogreffes artérielles implantées et les auteurs suggèrent que cette réaction chronique est responsable en partie de la dégradation de la paroi et va donc contribuer à l'apparition d'une DA ou d'une thrombose [37]. Ceci a poussé plusieurs auteurs à essayer d'améliorer les résultats de AGV en introduisant un traitement immunosuppresseur à faible dose par cyclosporine, azathioprine, prednisone et tacrolimus[38][39]. Mais ces essais n'ont pas permis de mettre en évidence en une amélioration des résultats. Dans notre série, aucun traitement immunosuppresseur n'a été administré dans le but d'améliorer les résultats des AGV.

Cinq cas de ruptures septiques ont été constatés dans notre série et ont toutes été associées à un trajet de tunnelisation extra anatomique sous cutané. Dans 4 cas cette rupture est survenue suite à une désunion des plaies opératoires et dans un 1 cas suite à une infection d'un hématome post opératoire. Un des intérêts d'une tunnelisation anatomique est que le pontage reste protégé en cas de problème de cicatrisation des plaies opératoires. Certains auteurs recommandent une tunnelisation profonde du pontage pour éviter ce genre de complications [40].

Plusieurs facteurs sont connus pour influencer les résultats des pontages veineux à long terme [41][42]. Dans notre études, les analyses bi variées et multivariées n'ont pas montré une association entre l'antécédent de revascularisation et la perte de la perméabilité primaire ou secondaire. Cependant, on peut considérer que la multiplication des gestes de revascularisation peut entraîner une dégradation du lit d'aval et donc limiter les possibilités thérapeutiques. L'analyse multivariée selon le modèle de Cox montre que le trajet de tunnelisation extra anatomique sous cutané est le facteur le plus influençant la survenue d'une thrombose du pontage (HR à 2.65,  $p < 0.0001$ ) et la survenue d'une amputation majeure (HR 3.88,  $p = 0.03$ ). Nous n'avons pas retrouvé dans la littérature des études qui montrent une influence du trajet de tunnelisation du pontage sur la perméabilité. Certains auteurs considèrent que les principaux avantages d'une tunnelisation extra-anatomique sous cutanée sont la surveillance échographique plus facile et la facilité d'une reprise chirurgicale en cas de nécessité[43]. L'avantage d'une tunnelisation anatomique est que le pontage reste protégé en cas de problème de cicatrisation des plaies opératoires surtout lors du prélèvement des VSI. Cependant, la position de tunnelisation des pontages en VSI in situ et des pontages en VSI selon un trajet anatomique ne semble pas influencer sur la perméabilité[44]. Notre hypothèse est que ceci probablement liée à l'hémodynamique. Dans une tunnelisation anatomique du pontage, avec un trajet plus rectiligne que dans une tunnelisation extra anatomique sous cutanée, les contraintes mécaniques et hémodynamiques sont peut-être moindres avec un flux sanguin moins turbulent ce qui peut diminuer le risque de thrombose.

Les autres facteurs favorisant la survenue d'une thrombose sont le tabagisme alors que l'augmentation des diamètres proximal et distal du pontage diminue le risque de survenue d'une thrombose. L'antécédent de survenue d'une thrombose de l'AGV est un élément fortement favorisant la survenue d'une thrombose secondaire avec un HR à 49.2 en analyse bi-



variée avec  $p < 0.0001$ . Cependant, Balaz et al[45], montrent que les résultats des thrombolyse des pontages en AGV conservées à 4 °C sont bons surtout en terme de sauvetage de membre ( $63 \pm 9 \%$ ). Compte tenu de ce résultat et du nombre élevé d'amputations majeures dans notre étude en cas de thrombose de pontage, nous recommandons de réaliser une thrombectomie du pontage afin d'améliorer le taux de sauvetage de membre.

Dans notre série, le traitement anticoagulant au long cours par voie orale n'influence pas la perméabilité primaire ou secondaire mais l'analyse multivariée selon le modèle de Cox montre que les patients traités par aspirine (HR à 3.75,  $p=0.0017$ ) ou clopidogrel (HR à 3.25,  $p=0.0017$ ) ont plus de risque de perte de la perméabilité primaire de leur pontage par rapport aux patients traités par anticoagulant oral seul. Pour des nombreux auteurs, un traitement anticoagulant oral n'influence pas les résultats des pontages AGV en terme de perméabilité et de sauvetage de membre[38][46]. Le sexe féminin est un facteur protecteur contre les amputations majeures (HR à 0.31,  $p=0.01$ ). Le nombre d'artères de jambe perméables constitue un élément influant le taux de sauvetage des membres. Le risque d'amputation augmentant significativement avec l'absence d'artères perméables.

Le coût d'une AGV est de 2057,25 euros[26] ce qui est supérieur aux prothèses synthétiques classiques actuelles mais le principal avantage par rapport aux prothèses synthétiques est la résistance aux infections. Des études comparatives randomisées sont nécessaires afin de savoir si cet avantage de résistance aux infections justifie cette différence de prix par rapport aux prothèses synthétiques.

Notre étude présente certaines limites. Il s'agit d'une étude rétrospective sans groupe de control permettant de comparer les AGV à d'autre type de matériel. On ne peut donc conclure ni à une supériorité ou à une non infériorité des AGV conservées à 4°C par rapport aux autres types de matériel. Les pathologies traitées sont hétérogènes mêmes si une majorité de nos patients sont traités pour une ischémie critique de membre. Les allogreffes sont en général utilisées pour traiter les infections de prothèses or dans notre étude elles ne représentent que 3,7 % des cas. Le choix par le chirurgien d'utiliser une allogreffe peut donc être considéré comme une biais de sélection surtout si les allogreffes sont très peu utilisées dans leur indication classique qui est l'infection ; Cependant ce choix a peut-être été guidé par un diamètre plus adapté des AGV par rapport aux diamètres des artères de jambes. Des études

prospectives comparatives randomisées sont nécessaires pour mieux évaluer les AGV par rapport aux autres matériels disponibles.

## **5. Conclusion :**

Les taux de sauvetage et de perméabilité des AGV utilisées montrent des résultats à long terme acceptables. En l'absence de veines saphènes autologues, les AGV conservées à 4°C représentent une bonne alternative. Le taux de DA reste relativement faible. Leur disponibilité représente un avantage par rapport aux autres types de matériels biologiques. Un trajet anatomique du pontage favorise une meilleure perméabilité et un meilleur taux de sauvetage de membre. L'optimisation des techniques de prélèvements et de conservation peut être une voie de recherche pour améliorer les résultats des AGV.

## Références :

- [4] [1] L. Norgren, W. R. Hiatt, J. A. Dormandy, M. R. Nehler, K. A. Harris, et F. G. R. Fowkes, « Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) », *J. Vasc. Surg.*, vol. 45, n° 1, p. S5-S67, janv. 2007.
- [2] L. M. Taylor, J. M. Edwards, B. Brant, E. S. Phinney, et J. M. Porter, « Autogenous reversed vein bypass for lower extremity ischemia in patients with absent or inadequate greater saphenous vein », *Am. J. Surg.*, vol. 153, n° 5, p. 505-510, mai 1987.
- [3] D. K. W. Chew *et al.*, « Bypass in the absence of ipsilateral greater saphenous vein: safety and superiority of the contralateral greater saphenous vein », *J. Vasc. Surg.*, vol. 35, n° 6, p. 1085-1092, juin 2002.
- [4] B. Sigvant *et al.*, « A population-based study of peripheral arterial disease prevalence with special focus on critical limb ischemia and sex differences », *J. Vasc. Surg.*, vol. 45, n° 6, p. 1185-1191, juin 2007.
- [5] L. R. Leon, Z. Taylor, S. B. Psalms, et J. L. Mills, « Degenerative aneurysms of the superficial femoral artery », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 35, n° 3, p. 332-340, mars 2008.
- [6] J. P. Trickett, R. a. P. Scott, et H. S. Tilney, « Screening and management of asymptomatic popliteal aneurysms », *J. Med. Screen.*, vol. 9, n° 2, p. 92-93, 2002.
- [7] M. Albers, V. M. Battistella, M. Romiti, A. A. E. Rodrigues, et C. A. B. Pereira, « Meta-analysis of polytetrafluoroethylene bypass grafts to infrapopliteal arteries », *J. Vasc. Surg.*, vol. 37, n° 6, p. 1263-1269, juin 2003.
- [8] T. Brøyn, O. Christensen, J. E. Fossdal, K. F. Kordt, A. Kroese, et H. O. Myhre, « Early complications with a new bovine arterial graft (Solcograft-P) », *Acta Chir. Scand.*, vol. 152, p. 263-266, avr. 1986.
- [9] W. H. Wagner, P. M. Levin, R. L. Treiman, D. V. Cossman, R. F. Foran, et J. L. Cohen, « Early results of infrainguinal arterial reconstruction with a modified biological conduit », *Ann. Vasc. Surg.*, vol. 6, n° 4, p. 325-333, juill. 1992.
- [10] J. Schmidli *et al.*, « Bovine mesenteric vein graft (ProCol) in critical limb ischaemia with tissue loss and infection », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 27, n° 3, p. 251-253, mars 2004.
- [11] J. N. Albertini *et al.*, « Long-term results of arterial allograft below-knee bypass grafts for limb salvage: a retrospective multicenter study », *J. Vasc. Surg.*, vol. 31, n° 3, p. 426-435, mars 2000.

- [12] A. Farber *et al.*, « Cryopreserved saphenous vein allografts in infrainguinal revascularization: analysis of 240 grafts », *J. Vasc. Surg.*, vol. 38, n° 1, p. 15-21, juill. 2003.
- [13] I. Matia, L. Janousek, T. Marada, et M. Adamec, « Cold-stored venous allografts in the treatment of critical limb ischaemia », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 34, n° 4, p. 424-431, oct. 2007.
- [14] R. Streinchenberger *et al.*, « Venous allografts preserved at 4 degrees C for infrainguinal bypass: long-term results from 170 procedures », *Ann. Vasc. Surg.*, vol. 14, n° 6, p. 553-560, nov. 2000.
- [15] K. R. Ziegler, A. Muto, S. D. D. Eghbalieh, et A. Dardik, « Basic Data Related to Operative Infrainguinal Revascularization Procedures: A Twenty Year Update », *Ann. Vasc. Surg.*, vol. 25, n° 3, p. 413-422, avr. 2011.
- [16] R. W. van Reedt Dortland, M. S. van Leeuwen, J. J. Steijling, T. Theodorides, et T. J. van Vroonhoven, « Long-term results with vein homograft in femoro-distal arterial reconstructions », *Eur. J. Vasc. Surg.*, vol. 5, n° 5, p. 557-564, oct. 1991.
- [17] M. Albers, M. Romiti, C. a. B. Pereira, M. Antonini, et M. Wulkan, « Meta-analysis of allograft bypass grafting to infrapopliteal arteries », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 28, n° 5, p. 462-472, nov. 2004.
- [18] P. Klinkert, P. J. E. van Dijk, et P. J. Breslau, « Polytetrafluoroethylene femorotibial bypass grafting: 5-year patency and limb salvage », *Ann. Vasc. Surg.*, vol. 17, n° 5, p. 486-491, sept. 2003.
- [19] « Local Complications: Graft Infection », in *Rutherford's vascular surgery*, Eighth edition., p. 654-655.
- [20] J. S. Lindholt *et al.*, « The Scandinavian Propaten(®) trial - 1-year patency of PTFE vascular prostheses with heparin-bonded luminal surfaces compared to ordinary pure PTFE vascular prostheses - a randomised clinical controlled multi-centre trial », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 41, n° 5, p. 668-673, mai 2011.
- [21] R. Pulli *et al.*, « Midterm results from a multicenter registry on the treatment of infrainguinal critical limb ischemia using a heparin-bonded ePTFE graft », *J. Vasc. Surg.*, vol. 51, n° 5, p. 1167-1177.e1, mai 2010.
- [22] C. E. Pereira, M. Albers, M. Romiti, F. C. Brochado-Neto, et C. A. B. Pereira, « Meta-analysis of femoropopliteal bypass grafts for lower extremity arterial insufficiency », *J. Vasc. Surg.*, vol. 44, n° 3, p. 510-517, sept. 2006.
- [23] « CHAPTER 113 Infrainguinal Disease: Surgical Treatment », in *Rutherford's vascular surgery*, Eighth edition., p. 1775.

- [24] M. Albers, M. Romiti, F. C. Brochado-Neto, et C. A. B. Pereira, « Meta-analysis of alternate autologous vein bypass grafts to infrapopliteal arteries », *J. Vasc. Surg.*, vol. 42, n° 3, p. 449-455, sept. 2005.
- [25] « CNAMTS-220812.indd - 0001.pdf ». .
- [26] « :: BioProtec - banque de tissus : présentation »: [En ligne]. Disponible sur: <http://www.bioprotec.fr/bioprotec-v2/site-internet-html/contenu-11.html>. [Consulté le: 25-sept-2016].
- [27] « Agence de la biomédecine - Le rapport annuel médical et scientifique 2014 ». [En ligne]. Disponible sur: <http://www.agence-biomedecine.fr/annexes/bilan2014/donnees/prelevement/01-tissus/synthese.htm#t4>. [Consulté le: 25-sept-2016].
- [28] D. De Leersnijder, P. Willocx, E. Van Marck, et R. Vanmaele, « Venous homografts in infra-inguinal procedures: an eight years experience », *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*, vol. 33, n° 6, p. 633-640, déc. 1992.
- [29] V. Ziza *et al.*, « Outcomes of cold-stored venous allograft for below-knee bypasses in patients with critical limb ischemia », *J. Vasc. Surg.*, vol. 62, n° 4, p. 974-983, oct. 2015.
- [30] E. Rebane *et al.*, « Venous allografts for infrainguinal vascular bypass », *Cardiovasc. Surg. Lond. Engl.*, vol. 5, n° 1, p. 21-25, févr. 1997.
- [31] M. M, Brunschweiler Y, et Faidutti B, « Existe -t-il encore une place pour les homogreffes veineuses dans le sauvetage artériel des membres inférieurs ? », 3<sup>eme</sup> réunion communes des sociétés Française et Suisse de Phlébologie à Montana (Suisse), 1998.
- [32] « Caractéristiques Histologiques d'un Allogreffeon Veineux Humain (P4548) 14 mois et 22 jours après Prélèvement », NAMSA ; BIOPROTEC ;
- [33] M. Mirelli *et al.*, « Fresh and Cryopreserved Arterial Homografts: Immunological and Clinical Results », *Transplant. Proc.*, vol. 37, n° 6, p. 2688-2691, juill. 2005.
- [34] J. P. Carpenter et J. E. Tomaszewski, « Human saphenous vein allograft bypass grafts: immune response », *J. Vasc. Surg.*, vol. 27, n° 3, p. 492-499, mars 1998.
- [35] A. Couvelard, G. Leseche, J. Y. Scoazec, et O. Groussard, « Human allograft vein failure: immunohistochemical arguments supporting the involvement of an immune-mediated mechanism », *Hum. Pathol.*, vol. 26, n° 12, p. 1313-1320, déc. 1995.
- [36] T. R. Johnson, J. E. Tomaszewski, et J. P. Carpenter, « Cellular repopulation of human vein allograft bypass grafts », *J. Vasc. Surg.*, vol. 31, n° 5, p. 994-1002, mai 2000.
- [37] T. Schmitz-Rixen, J. Megerman, R. B. Colvin, A. M. Williams, et W. M. Abbott, « Immunosuppressive treatment of aortic allografts », *J. Vasc. Surg.*, vol. 7, n° 1, p. 82-92, janv. 1988.

- [38] J. P. Carpenter et J. E. Tomaszewski, « Immunosuppression for human saphenous vein allograft bypass surgery: a prospective randomized trial », *J. Vasc. Surg.*, vol. 26, n° 1, p. 32-42, juill. 1997.
- [39] C. Randon, B. Jacobs, F. De Ryck, H. Beele, et F. Vermassen, « Fifteen years of infrapopliteal arterial reconstructions with cryopreserved venous allografts for limb salvage », *J. Vasc. Surg.*, vol. 51, n° 4, p. 869-877, avr. 2010.
- [40] A. Albäck, E. Saarinen, et M. Venermo, « Vein harvesting and techniques for infrainguinal bypass », *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*, vol. 57, n° 2, p. 292-301, avr. 2016.
- [41] A. W. Bradbury *et al.*, « Multicentre randomised controlled trial of the clinical and cost-effectiveness of a bypass-surgery-first versus a balloon-angioplasty-first revascularisation strategy for severe limb ischaemia due to infrainguinal disease. The Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial », *Health Technol. Assess. Winch. Engl.*, vol. 14, n° 14, p. 1-210, iii-iv, mars 2010.
- [42] B. W. Nolan *et al.*, « Prior failed ipsilateral percutaneous endovascular intervention in patients with critical limb ischemia predicts poor outcome after lower extremity bypass », *J. Vasc. Surg.*, vol. 54, n° 3, p. 730-735-736, sept. 2011.
- [43] « CHAPTER 113 Infrainguinal Disease: Surgical Treatment », in *Rutherford's vascular surgery*, Eighth edition., p. 1770.
- [44] « Infrainguinal Disease: Surgical Treatment ; comaparison of graft types », in *Rutherford's vascular surgery*, Eight edition., p. 1773.
- [45] P. Balaz, P. Wohlfahrt, S. Rokosny, S. Maly, et M. Bjorck, « Is It Worthwhile Treating Occluded Cold Stored Venous Allografts by Thrombolysis? », *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.*, vol. 52, n° 3, p. 370-376, sept. 2016.
- [46] A. Farber *et al.*, « Cryopreserved saphenous vein allografts in infrainguinal revascularization: analysis of 240 grafts », *J. Vasc. Surg.*, vol. 38, n° 1, p. 15-21, juill. 2003.



---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

### Résultats à long terme des allogreffes veineuses pour la revascularisation artérielle sous inguinale des membres inférieurs.

**Introduction :** Les allogreffes veineuses conservées à 4 °C font partie des substituts utilisés chez les patients nécessitant une revascularisation artérielle des membres inférieurs par pontage en l'absence de veine saphène interne autologue. L'objectif de ce travail est d'étudier le sauvetage de membre, la perméabilité à long terme chez les patients traités par cette méthode pour la revascularisation artérielle sous inguinale des membres inférieurs.

**Matériel et méthodes :** Nous avons réalisé une étude rétrospective sur 4 centres avec inclusion de patients traités entre 2000 et 2014 par pontage en allogreffes veineuse nécessitant une revascularisation pour pathologies artérielles occlusive, anévrysmale et matériel prothétique infecté. Nous avons recueilli les caractéristiques cliniques, anatomiques pour chaque patient et les caractéristiques morphologiques de chaque allogreffe.

**Résultats :** Cette technique a été appliquée chez 218 patients (88 femmes). 218 pontages ont été réalisés. L'ischémie critique du membre inférieur, la pathologie anévrysmale fémoro poplitée, l'ischémie aiguë, la claudication intermittente et l'infection de prothèse présentaient respectivement 170 (78%), 26 (11,9 %), 8 (3,7%), 6 (2,8%) et 8 (3,7 %) des pathologies traitées. 90,8 % des anastomoses distales réalisées sont sous l'interligne articulaire du genou. La durée moyenne de suivi a été de  $26 \pm 20$  mois. La survie à 1 an, 2 ans et 5 ans est respectivement  $80,6 \pm 2,7$  %,  $73 \pm 3,2$  %,  $60,2 \pm 5,1$  %. Le taux de sauvetage de membre à 1 an, 2 ans et 5 ans est respectivement  $87,2 \pm 2,4$  %,  $85 \pm 2,6$  %,  $80,9 \pm 3,8$  %. La perméabilité primaire à 1 an, 2 ans et 5 ans est respectivement  $63,6 \pm 3,5$  %,  $56,4 \pm 3,7$  %,  $38,4 \pm 5,4$  %. La perméabilité secondaire à 1 an, 2 ans et 5 ans est respectivement  $69 \pm 3,4$  %,  $59,8 \pm 3,7$  %,  $38,4 \pm 5,4$  %. La dégénérescence anévrysmale est constatée dans 11,4 % des cas. La tunnelisation extra-anatomique sous cutanée du pontage est le facteur prédictif le plus important favorisant la l'échec d'une revascularisation.

**Conclusion :** Les allogreffes veineuses conservées à 4°C peuvent constituer une alternative en l'absence de matériel veineux autologue avec un bon taux de sauvetage de membre. La tunnelisation anatomique du pontage semble être un élément important influençant la perte de perméabilité du pontage et le sauvetage de membre.

---

### Long term outcomes of cold stored vein in lowers limbs infrainguinal arterial revascularization

---

THÈSE: MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2016

---

MOTS CLES: venous allograft; bypass; critical limb ischemia.

---

INTITULÉ ET ADRESSE:

UNIVERSITÉ DE LORRAINE  
**Faculté de Médecine de Nancy**  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---