



**HAL**  
open science

# Résultats à long terme des allogreffes veineuses conservées à 4°C dans les accès vasculaires pour hémodialyse

Rita Cherkaoui

► **To cite this version:**

Rita Cherkaoui. Résultats à long terme des allogreffes veineuses conservées à 4°C dans les accès vasculaires pour hémodialyse. Médecine humaine et pathologie. 2020. hal-03298091

**HAL Id: hal-03298091**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298091>**

Submitted on 23 Jul 2021

**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

Le 11 Septembre 2020

par

**Rita CHERKAOUI**

née le 23 juillet 1991 à Rabat (Maroc)

## **RÉSULTATS À LONG TERME DES ALLOGREFFES VEINEUSES CONSERVÉES À 4°C DANS LES ACCÈS VASCULAIRES POUR HÉMODIALYSE**

### **Membres du Jury :**

Monsieur le Professeur S. MALIKOV

Président

Monsieur le Professeur E. STEINMETZ

Juge

Monsieur le Professeur A. DUPREY

Juge

Monsieur le Docteur C. SABA

Juge

Madame le Docteur N. SETTEMBRE

Directrice et Juge



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

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

**Vice-doyenne**  
Pr Laure JOLY

**Assesseurs :**

*Premier cycle* : Dr Nicolas GAMBIER  
*Deuxième cycle* : Dr Antoine KIMMOUN  
*Troisième cycle* : Pr Laure JOLY  
*Formation à la recherche* : Pr Nelly AGRINIER  
*Relations Grande Région* : Pr Thomas FUCHS-BUDER  
*CUESIM* : Pr Stéphane ZUILY  
*SIDES* : Dr Julien BROSEUS  
*Vie Facultaire* : Dr Philippe GUERCI  
*Étudiant* : Mme Audrey MOUGEL

**Chargés de mission**

*Docimologie* : Dr Jacques JONAS  
*Orthophonie* : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER  
*PACES* : Pr Mathias POUSSEL  
*Relations internationales* : Pr Jacques HUBERT

*Présidente du Conseil de la Pédagogie* : Pr Louise TYVAERT  
*Président du Conseil Scientifique* : Pr Jean-Michel HASCOET

=====

**DOYENS HONORAIRES**

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

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - 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 – Henry COUDANE -  
Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE -  
Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER –  
Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ –  
Simone GILGENKRANTZ -Gilles GROSDIDIER - François GUILLEMIN - Philippe HARTEMANN –  
Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES  
- Pierre LASCOMBES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE -  
Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL –  
Jean-Claude MARCHAL – Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN -  
Pierre NABET – Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD -  
François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER –  
Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER –  
Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER -  
Gilbert THIBAUT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET –  
Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER – Denis ZMIROU - Faïez ZANNAD

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ –  
Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS –  
Luc PICARD - François PLENAT -  
Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>e</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

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

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

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

Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>e</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43<sup>e</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

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

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

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

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD –  
Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY –  
Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

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

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

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

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

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Mathias POUSSEL

#### 3<sup>e</sup> sous-section (*Biologie cellulaire*)

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

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

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

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

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

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

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI –  
Professeur Christian RABAUD

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

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

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

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

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

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

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

Professeur Pierre FEUGIER

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

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT –  
Professeur Guillaume VOGIN

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

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

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

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

#### **48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

##### **1<sup>re</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)**

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

##### **2<sup>e</sup> sous-section : (Médecine intensive-réanimation)**

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

##### **3<sup>e</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

##### **4<sup>e</sup> sous-section : (Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie)**

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

#### **49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

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

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD –  
Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

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

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

##### **3<sup>e</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

##### **4<sup>e</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

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

Professeur Jean PAYSANT

#### **50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

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

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

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

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

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

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

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

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

#### **51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

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

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

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

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET –

Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

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

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

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

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

#### **52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

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

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

##### **2<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD –

Professeure Adeline GERMAIN

##### **3<sup>e</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

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

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

#### **53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

##### **1<sup>re</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

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

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54° Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

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

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

**2° sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3° sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4° sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

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

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2° sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

**3° sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61° Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42° Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

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

Docteur Bruno GRIGNON

**2° sous-section : (Histologie, embryologie, et cytogénétique)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**44° Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

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

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE –

Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

**2° sous-section : (Physiologie)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

**45° Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

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

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2° sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46° Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

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

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE  
Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

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

Docteure Isabelle THAON

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

Docteur Laurent MARTRILLE

**47° Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

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

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D'AVENI

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

Docteure Lina BOLOTINE

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

Docteure Alice AARNINK (stagiaire)

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

Docteure Céline BONNET

**48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)**

Docteur Philippe GUERCI

**2<sup>e</sup> sous-section : (Médecine intensive-réanimation)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3<sup>e</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

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

**49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

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

Docteur Fabien RECH (stagiaire)

**3<sup>e</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

**50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

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

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

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

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire)**

Docteure Nicla SETTEMBRE

**52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

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

Docteur Anthony LOPEZ

**2<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)**

Docteur Cyril PERRENOT

**53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

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

Docteure Kénora CHAU (stagiaire)

**54° Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

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

Docteure Eva FEIGERLOVA

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

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

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

Docteur Patrice GALLET

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES

### 5<sup>e</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

### 7<sup>e</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

### 19<sup>e</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

### 64<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

### 65<sup>e</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

### 66<sup>e</sup> Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

### 69<sup>e</sup> Section : NEUROSCIENCES

Madame Sylvie MULTON

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Cédric BERBE

=====

## 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)*

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*

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)*

## SERMENT

« Au moment d'être admise 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.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue 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 déshonorée et méprisée si j'y manque ».

# TABLE DES MATIÈRES

<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	12
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	13
<b>ABRÉVIATIONS</b> .....	14
<b>INTRODUCTION</b> .....	15
<b>1. GÉNÉRALITÉS</b> .....	17
1.1. Enjeux chez la population hémodialysée chronique .....	17
1.1.1. Épuisement du capital veineux.....	17
1.1.2. Susceptibilité aux infections.....	18
1.2. Alternatives biologiques pour les accès vasculaires d'hémodialyse .....	19
1.2.1. Autogreffe veineuse saphène.....	19
1.2.2. Autogreffe veineuse fémorale .....	20
1.2.3. Allogreffe veineuse saphène cryopréservée .....	20
1.2.4. Allogreffe artérielle cryopréservée.....	20
1.3. Allogreffes veineuses conservées à 4°C .....	21
1.3.1. Prélèvement et conservation.....	21
1.3.2. Conditionnement .....	21
1.3.3. Propriétés physiologiques et immunologiques.....	22
1.3.4. Indications retenues.....	23
1.3.5. Cadre légal : Recommandations de l'HAS.....	23
1.4. Technique chirurgicale .....	25
1.4.1. La boucle artério-veineuse .....	25
1.4.2. La ligne artério-veineuse .....	26
1.5. Stratégie devant l'infection d'un abord d'hémodialyse .....	27
<b>2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE</b> .....	28
<b>3. MATÉRIELS ET MÉTHODE</b> .....	29
3.1. Schéma de l'étude .....	29
3.2. Critères d'inclusion et de non-inclusion dans la recherche.....	29

3.3.	Recueil des données .....	29
3.4.	Technique chirurgicale .....	30
3.5.	Critères d'évaluation de l'étude .....	30
3.5.1.	Critère d'évaluation principal.....	30
3.5.2.	Critères d'évaluation secondaires.....	31
3.6.	Suivi .....	31
3.7.	Analyse statistique.....	31
3.7.1.	Analyse descriptive .....	31
3.7.2.	Analyse de survie .....	32
3.7.3.	Analyse univariée .....	32
3.7.4.	Analyse des complications .....	32
3.8.	Éthique et réglementation.....	33
<b>4.</b>	<b>RÉSULTATS .....</b>	<b>34</b>
4.1.	Description de la population.....	34
4.1.1.	Caractéristiques démographiques.....	34
4.1.2.	Histoire clinique .....	36
4.1.3.	Données per opératoires .....	37
4.2.	Évolution post opératoire .....	38
4.2.1.	Suivi .....	38
4.2.2.	Reprises chirurgicales et complications .....	39
4.3.	Survie des accès (selon Kaplan Meier) .....	42
4.3.1.	Perméabilité primaire .....	42
4.3.2.	Perméabilité primaire assistée.....	43
4.3.3.	Perméabilité secondaire.....	44
4.4.	Analyse de survie avec prise en compte du risque compétitif .....	45
4.5.	Incidence cumulée des complications majeures.....	47
4.6.	Facteurs influençant la perméabilité.....	48
<b>5.</b>	<b>DISCUSSION .....</b>	<b>49</b>
5.1.	État de la littérature : Gold standard et PTFE .....	49
5.2.	Résultats des allogreffons veineux conservés .....	50
5.2.1.	Perméabilité.....	50
5.2.2.	Facteurs influençant la perméabilité.....	51

5.2.3. Infection.....	51
5.2.4. Sténose et thrombose.....	52
5.2.5. Autres complications.....	53
5.3. Validité interne et limites de l'étude .....	55
5.4. Sécurité immunologique.....	56
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>57</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>58</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>59</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>64</b>

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Principaux substituts biologiques existants pour les pontages dans les FAV .....	19
Tableau 2 : Caractéristiques démographiques de la population .....	34
Tableau 3 : Néphropathies causales .....	35
Tableau 4 : Indications chirurgicales de l'utilisation d'un allogreffe veineux conservé .....	36
Tableau 5 : Contexte et technique chirurgicale .....	38
Tableau 6 : Suivi des patients de l'étude .....	39
Tableau 7 : Reprises chirurgicales nécessaires pour le maintien de l'abord .....	39
Tableau 8 : Complications des accès vasculaires après pose d'un AGVC .....	40
Tableau 9 : Devenir des patients après implantation d'un AGVC pour hémodialyse .....	41
Tableau 10 : Incidence cumulée des évènements marquant la perméabilité.....	45
Tableau 11 : Incidence cumulée des principales complications.....	47
Tableau 12: Analyse univariée des variables prédictives des perméabilités.....	48
Tableau 13 : Revue de la littérature des FAV natives et alternatives pour hémodialyse .....	49
Tableau 14 : Revue de la littérature des AGVC .....	50
Tableau 15 : Revue de la littérature des principales complications des PTFE et AGVC .....	54
Tableau 16 : Suivi pour la perméabilité primaire.....	58
Tableau 17 : Suivi pour la perméabilité primaire assistée.....	58
Tableau 18 : Suivi pour la perméabilité secondaire .....	58

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Préparation d'un greffon en salle blanche.....	22
Figure 2: Pontage brachiocéphalique en boucle.....	25
Figure 3 : Pontage radio-céphalique à l'avant-bras et brachio-axillaire en ligne au bras .....	26
Figure 4 : Définition des perméabilités pour les FAV .....	31
Figure 5 : Répartition des néphropathies causales .....	35
Figure 6 : Montages antérieurs chez les patients traités.....	36
Figure 7 : Répartition des diamètres AGVC (en mm).....	37
Figure 8 : Représentation schématique des sites des sténoses .....	40
Figure 9 : Courbe et table de survie pour la perméabilité primaire.....	42
Figure 10 : Courbe et table de survie pour la perméabilité primaire assistée .....	43
Figure 11 : Courbe et table de survie pour la perméabilité secondaire .....	44
Figure 12 : Courbe d'incidence cumulée pour la perméabilité primaire .....	45
Figure 13 : Courbe d'incidence cumulée pour la perméabilité primaire assistée .....	46
Figure 14 : Courbe d'incidence cumulée pour la perméabilité secondaire.....	46
Figure 15 : Courbe d'incidence cumulée des complications majeures.....	47

## ABRÉVIATIONS

AGVC : Allogreffon Veineux Conservé

ASA : *American Society of Anesthesiologists*, Score ASA

AVC/AIT : Accident Vasculaire Cérébral / Accident Ischémique Transitoire

BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

DSA : *Donor Specific Antibodies*

ESVS : *European Society for Vascular Surgery*

FAV : Fistule Artério Veineuse

HTA : Hypertension Artérielle

IC : Intervalle de Confiance

IMC : Indice de Masse Corporelle

INDS : Institut National des Données de Santé

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

MmHg : Millimètres de Mercure

NIH : *National Institutes of Health*

NK : *Lymphocytes Natural Killers*

PHRC : Programme Hospitalier de Recherche Clinique

PMO : Prélèvement Multi Organe

PP : Perméabilité Primaire

PPA : Perméabilité Primaire Assistée

PS : Perméabilité Secondaire

PTFE : Polytétrafluoroéthylène

SFNDT : Société Francophone de Néphrologie, Dialyse et Transplantation

VS : Versus

## INTRODUCTION

L'hémodialyse représente près de 93,7% des méthodes d'épuration extra rénale chez les 47 996 patients en dialyse en France au 31/12/2017, d'après le rapport REIN 2017<sup>1</sup>. La fistule artério-veineuse (FAV) native représente 77,5 % des voies d'abord d'hémodialyse, alors que les pontages artério veineux et cathéters constituent respectivement 3 et 18,6 % des accès vasculaires utilisés. La FAV native et de surcroît, la FAV radio-céphalique dite de Brescia et Cimino est le gold standard. Cet abord reste l'accès vasculaire de choix en raison des excellents résultats en termes de perméabilité, de longévité et de son faible taux de complications et de mortalité en comparaison aux pontages et aux cathéters. Des méta-analyses ont retrouvé une perméabilité primaire de 64% à 1 an<sup>2</sup> et de 55 % à 2 ans<sup>3</sup>, une perméabilité primaire assistée de 73% à 1 an<sup>2</sup> et une perméabilité secondaire de 79 % à 1 an<sup>2</sup> et de 63% à 2 ans<sup>3</sup>.

Il existe cependant de nombreuses complications de ces FAV qui mettent en péril le maintien en hémodialyse. Les insuffisants rénaux chroniques ont vu leur espérance de vie s'allonger ainsi que la durée du maintien en hémodialyse<sup>4</sup>. Étant donné la chronicité de leur pathologie et des nombreuses comorbidités associées, ces patients se voient créer des abords successifs qui mènent à un **épuisement du capital veineux** et à la **limitation des possibilités de nouveaux montages**.

Il faut aussi souligner que cette population, souvent diabétique (43%), dénutrie, immunodéprimée, est plus exposée aux infections locales et systémiques étant donné la manipulation répétée des abords lors des séances de dialyse hebdomadaires<sup>1</sup>.

En cas d'échec ou d'impossibilité de réaliser un abord natif, plusieurs alternatives ont été proposées ces quarante dernières années, sans cependant de supériorité par rapport à la FAV native et donc progressivement abandonnées. Seul le greffon prothétique en polytétrafluoroéthylène (PTFE) est aujourd'hui largement utilisé en raison de sa disponibilité, le faible délai avant canulation et de son bas coût. Cependant les résultats en termes de perméabilité sont variables selon les études (**Tableau 13**) et son inconvénient majeur est la survenue d'infections.

En 1969, May et al.<sup>5</sup> furent les premiers à décrire l'utilisation de la **veine saphène autologue comme substitut pour la création de FAV**. Ainsi, en France, dans les années 80, plusieurs centres ont eu recours à des allogreffons veineux issus de stripping et conservés à basse température. Ce processus a été industrialisé à la fin des années 80 par la création **d'une banque des allogreffons veineux conservés à 4°C** (Bioprotec®) permettant un recueil en accord avec la réglementation et la sécurité sanitaire. Cependant, il **n'existe que peu de données dans la littérature** sur l'utilisation de ce substitut ces quinze dernières années ; celle-ci étant dominée par des publications sur les greffons saphènes cryopréservés, peu répandus en France.

L'intérêt de notre travail est d'apporter une preuve scientifique récente sur la pertinence de l'utilisation des allogreffons veineux conservés à 4°C (AGVC).

# 1. GÉNÉRALITÉS

## 1.1. Enjeux chez la population hémodialysée chronique

### 1.1.1. Épuisement du capital veineux

Les patients insuffisants rénaux chroniques sont des patients qui sont hospitalisés de façon répétée et qui subissent de nombreuses ponctions des veines des membres supérieurs pour des bilans biologiques. La Société Francophone de Néphrologie, Dialyse et Transplantation (SFNDT) recommande dès lors que la fonction rénale du malade se dégrade et qu'il se dirige vers la dialyse, de préserver son capital veineux<sup>6,7</sup>. Une fois la FAV créée, il n'est pas rare que certaines complications mènent à son abandon et à la création d'abord successifs.

Il convient de créer une FAV la plus distale possible et de remonter vers la racine du membre secondairement si besoin pour créer un abord secondaire. Il faut garder à l'esprit les complications systémiques liées à un abord au bras d'emblée comme l'hyper débit, les conséquences cardiaques et ischémiques distales secondaires.

En cas d'épuisement du capital veineux aux membres supérieurs, on peut avoir recours à la création d'une FAV au membre inférieur (non sans complications) ou à l'utilisation de veines autologues prélevées au membre inférieur. Le patient dialysé chronique présente souvent une insuffisance coronarienne (26%)<sup>1</sup> et il est nécessaire de conserver les veines saphènes pour une éventuelle revascularisation myocardique future.

En parallèle, ces patients présentent également une artériopathie oblitérante au niveau des membres supérieurs à l'image de leur artériopathie des membres inférieurs (25,7%)<sup>1</sup> et qui peut décompenser avec la création d'une FAV entraînant un vol vasculaire ou une ischémie digitale.

### 1.1.2. Susceptibilité aux infections

Les infections chez les patients dialysés chroniques sont 100 fois plus fréquentes que dans la population générale<sup>8</sup>. Il existe chez ces patients des phénomènes de dysfonction endothéliale, de coagulopathie et une exacerbation des médiateurs de l'inflammation<sup>9</sup>. Le sepsis est caractérisé par une réponse inflammatoire à l'infection exagérée avec des tableaux cliniques sévères, chez des patients fragiles sur le plan général et avec une tolérance cardiovasculaire labile.

Dans une publication de 2011 parue dans l'*American Journal of Nephrology*, les auteurs ont étudié l'association entre la fonction rénale et le décès lié à l'infection. Une baisse de la fonction glomérulaire et une augmentation de l'albuminurie étaient associées à une augmentation de la mortalité liée à une infection<sup>9</sup>. L'urémie élevée et l'inflammation engendrée par le circuit de dialyse entraînent également un stress oxydatif, et une apoptose lymphocytaire T et *natural killer* (NK), impliqués dans les infections bactériennes<sup>10,11</sup>.

La population dialysée comporte 43 % de diabétiques selon le rapport REIN 2017<sup>1</sup>. Cette population est plus sensible aux infections. Une équipe de l'Inserm de l'Hôpital Saint Louis a publié des travaux en 2013, démontrant que les lymphocytes NK sont sous représentés chez les diabétiques à la glycémie élevée et sont moins fonctionnels. Ainsi, le risque septique est plus élevé chez les patients dont le diabète est déséquilibré et en cas d'hyperglycémie aigüe<sup>12</sup>.

Ces patients sont plus exposés aux infections nosocomiales étant donné leur forte fréquentation des établissements de soins que ce soit à l'occasion d'une séance de dialyse ou lors d'une hospitalisation<sup>11</sup>.

Ceci explique donc la susceptibilité à l'infection et sa sévérité chez ces patients au capital veineux précaire et pour lesquels il va falloir proposer un substitut adapté en cas de perte de l'abord natif.

## 1.2. Alternatives biologiques pour les accès vasculaires d'hémodialyse

En cas d'absence de capital veineux ou d'infection, plusieurs substituts biologiques ont été proposés. Parmi ces alternatives, plusieurs ont été abandonnées en raison de problèmes de tolérance ou de stabilité mécanique<sup>13-15</sup> (**Tableau 1**).

**Tableau 1 : Principaux substituts biologiques existants pour les pontages dans les FAV**

<b>Autogreffe</b>	Grande veine saphène	+
	Veine fémorale superficielle	++
<b>Allogreffe</b>	Veine saphène cryopréservée	+
	Artère cryopréservée	+
	AGVC à 4°C (Bioprotec®)	+++
	Veine ombilicale	X
<b>Xéno greffe</b>	Veine mésentérique bovine (ProCol®)	O
	Uretère bovin (Synergraft®)	O
	Artère carotide bovine (Artegraft®)	O
	Greffon collagène mouton (Omniflow®)	O

+++ utilisé / ++ peu utilisé / + très peu utilisé / X abandonné / O pas d'indication en France

### **ALTERNATIVES AUTOLOGUES**

#### **1.2.1. Autogreffe veineuse saphène**

Les résultats en termes de perméabilité primaire dans la littérature sont variables, de 20% à 2 ans, avec des perméabilités secondaires de 50 et 41% à respectivement 1 et 2 ans<sup>13,16</sup>. Les inconvénients de la technique sont un allongement du temps opératoire lié au prélèvement, des sites de prélèvements extensifs avec difficultés de cicatrisation secondaires en rapport avec la

dénutrition et surtout la perte de ce matériel autologue pour des revascularisations artérielles périphériques ou coronariennes.

### **1.2.2. Autogreffe veineuse fémorale**

La transposition de veine fémorale au membre supérieur a des résultats de perméabilité primaire de 65,9% et de perméabilité secondaire de 94,7% à 1 an. Cependant, le taux de complications liées à la cicatrisation est élevé de l'ordre 20 % avec 9,5% de complications cardiaques post opératoires<sup>17</sup>.

## **ALTERNATIVES CRYOCONSERVÉES**

### **1.2.3. Allogreffe veineuse saphène cryopréservée**

La principale limite de ce substitut est la pénurie de greffons issus de prélèvements multi organes (PMO) et la difficulté logistique nécessaire pour l'acheminement depuis les banques de tissus, notamment en situation d'urgence. Jadowiec et al.<sup>18</sup> ont mené une étude rétrospective sur 10 ans sur 106 accès vasculaires. Les indications de recours à l'allogreffe veineuse cryopréservée étaient une infection de l'accès vasculaire (41,5%), un échec répété lors des créations de FAV (43,4%), ainsi que l'âge avancé des patients (>70 ans). La perméabilité primaire était de 22,6% à 1 an et 16% à 2 ans, la perméabilité secondaire était de 66% à 1 an et de 52,8% à 2 ans. Les auteurs relevaient un taux élevé de thrombose (19,1%), d'infection et de rupture (11,7%), cette dernière complication étant également soulevée par différents auteurs<sup>19</sup>.

### **1.2.4. Allogreffe artérielle cryopréservée**

Les allogreffes artérielles présentent également des problèmes de pénurie et de logistique, étant donné leur conservation en bio banque. L'autre inconvénient majeur est que leur implantation entraîne une réponse inflammatoire et une activation du système immunitaire, étant donné la persistance de cellules endothéliales du donneur<sup>20</sup>. Une étude coréenne en 2016 sur 20 accès rapportait des taux de perméabilité primaire de 60% à 1 an et de 40% à 2 ans<sup>21</sup>.

### **1.3. Allogreffes veineuses conservées à 4°C**

L'AGVC est une alternative qui s'est développée en France depuis les années 80, qui a l'avantage d'être facilement accessible et dont le mode de conservation ne nécessite pas une logistique complexe. C'est une alternative aux substituts cryoconservés des banques de tissus humains.

#### **1.3.1. Prélèvement et conservation**

En France, ce matériel est fourni par la société Bioprotec® (Saint Priest) qui est une banque de tissus humains qui recueille, conditionne et distribue les AGVC. Il s'agit d'un greffon obtenu par recueil auprès de donneurs volontaires, essentiellement lors des procédures de stripping veineux. Le don est volontaire, anonyme et gratuit. Ils peuvent également provenir de veines saphènes recueillies lors des PMO<sup>22</sup>.

Le patient et son greffon sont soumis à des tests bactériologiques, virologiques et mycologiques ; si un des tests est positif, le greffon est incinéré. Il faut compter 15 jours environ pour réceptionner l'ensemble de ces résultats. Le greffon est conservé à +4°C (entre +2 et +8°C), et ne peut être utilisé avant un délai de 3 semaines, délai nécessaire à sa décellularisation. Il est conservé dans une solution physiologique contenant des antibiotiques bactéricides à large spectre (gentamicine, colimycine et clindamycine et fungizone). Il n'y a pas lieu d'effectuer un rinçage particulier de ce soluté au moment de la pose, et ce dernier n'altère pas la qualité du greffon. Le greffon doit être utilisé dans les 8 mois qui suivent le prélèvement.

#### **1.3.2. Conditionnement**

Le greffon est conditionné en salle blanche dans un environnement stérile où des techniciens spécialisés assurent la sélection puis la préparation de chaque greffon par des anastomoses entre les différents segments sélectionnés sous le contrôle d'un chirurgien vasculaire. Les segments veineux déchirés ou présentant un défaut sont éliminés, ainsi que les segments anévrysmaux, les segments à paroi trop fragile ou trop fine ainsi que ceux présentant des séquelles d'une endophlébite. Le calibre doit être compris entre 4 et 10 mm.

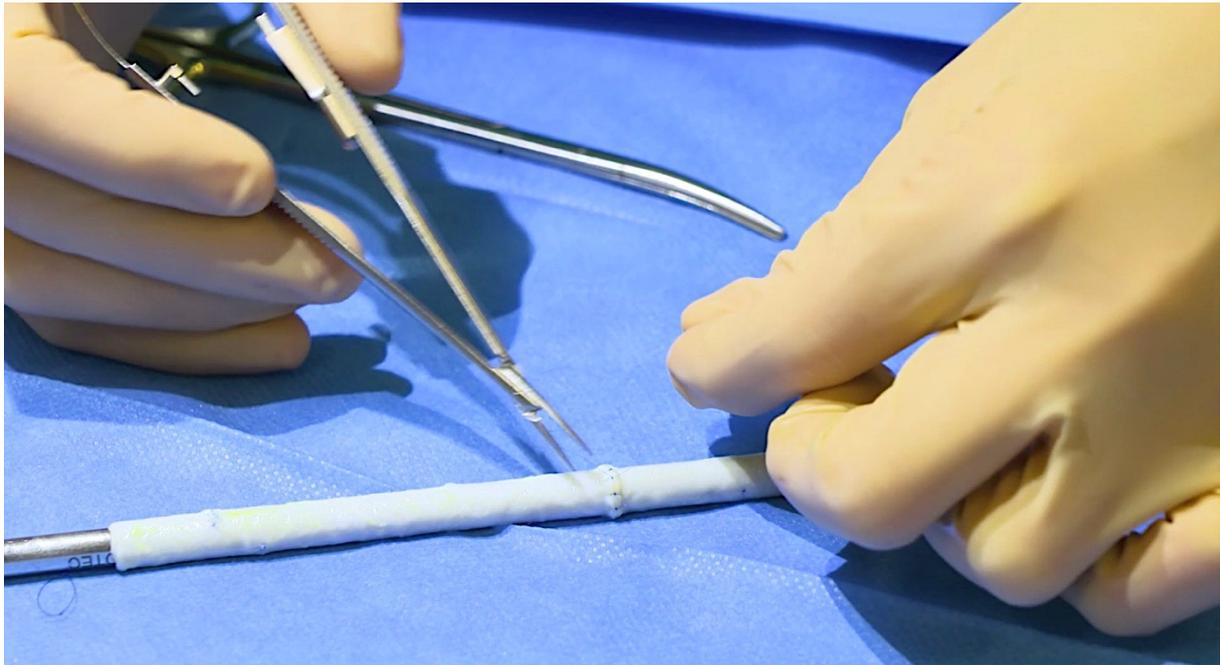


Figure 1 : Préparation d'un greffon en salle blanche

La préparation technique consiste en une ligature des collatérales veineuses, la réparation de micro-fuites, et l'anastomose de 2 à 4 segments de veines au mono filament de taille 7 ou 8/0 par des points séparés. Des tests de perméabilité et d'étanchéité sont réalisés sous pression (cycles de 10 secondes à 400-450 mbar ce qui équivaut à une pression de 300 mmHg) ; le greffon est calibré afin que ses mesures soient relevées, et le sens de la veine est identifié par la réalisation d'une simple ou double boucle à l'une et l'autre des extrémités.

Les greffons sont disponibles sur commande, mais chaque centre peut disposer de quelques greffons en dépôt, immédiatement utilisables en cas d'urgence chirurgicale.

### **1.3.3. Propriétés physiologiques et immunologiques**

La température de conservation des greffons ne permet pas, contrairement à la congélation, de conserver les cellules endothéliales du donneur et c'est justement cette propriété qui est recherchée. Après un délai de 3 semaines, on observe une disparition de l'endothélium ce qui rend le greffon non immunogène. Il n'y a donc pas de problème de rejet ni de nécessité de traitement immunosuppresseur.

Certaines propriétés en font un substitut de choix<sup>23</sup> :

- Sa souplesse augmente le confort chirurgical, permettant divers types de montages (notamment en « loop ») ;
- Les diamètres permettent l'anastomose sur des vaisseaux de petit calibre ;
- Il existe une intégration précoce du greffon aux tissus du receveur et une faible réaction inflammatoire secondaire, ce qui permet une ponction précoce ;
- Le greffon peut être laissé en place s'il se thrombose ou si le patient a recours à une autre méthode de dialyse ;
- Il n'y a pas de sérome, qui est spécifique des prothèses ;
- Il existe une réduction du temps de compression pour hémostase à la fin de la dialyse en comparaison aux greffons en PTFE ;
- Les veines étant variqueuses, donc dilatées, ces caractéristiques sont utiles pour l'hémodialyse (comparé à des veines autologues ou prélevées lors de PMO).

#### **1.3.4. Indications retenues**

Les indications retenues sont les suivantes :

- Épuisement du capital veineux disponible ;
- Infection d'une FAV antérieure.

Il a également été décrit dans la littérature, l'utilisation des AGVC en cas de « fistule préparatoire » c'est-à-dire réalisée sur des vaisseaux de petit calibre sous microscopie afin de permettre la dilatation d'une veine native sur le territoire de drainage et qui pourra être utilisée une fois qu'elle se sera développée par le processus d'artérialisation<sup>24</sup>.

Il est recommandé de réaliser les premières ponctions après un délai de 3 semaines. Le diamètre de greffons préconisé pour les abords d'hémodialyse est de 7-8 mm.

#### **1.3.5. Cadre légal : Recommandations de l'HAS**

La commission nationale d'évaluation des dispositifs médicaux et des technologies de santé a publié en 2015, et ce pour 5 ans, un avis positif à la demande de renouvellement d'inscription sur la liste des produits et prestations mentionnés par le code de la sécurité sociale. L'utilisation

des AGVC Bioprotec® est donc prise en charge par l'Assurance maladie dans deux indications : les pontages artério-veineux et les pontages en milieu infecté et/ou en l'absence de veine autologue. « Lors de la création d'un abord vasculaire, la fistule artério-veineuse native doit être préférée par rapport aux implants synthétiques (...), concernant les alternatives, l'allogreffe a des indications spécifiques et exceptionnelles dans les infections notamment. Les xéno greffes ne sont pas utilisées en France »<sup>14</sup>.

Son coût est de l'ordre de 2000 € par greffon.

## 1.4. Technique chirurgicale

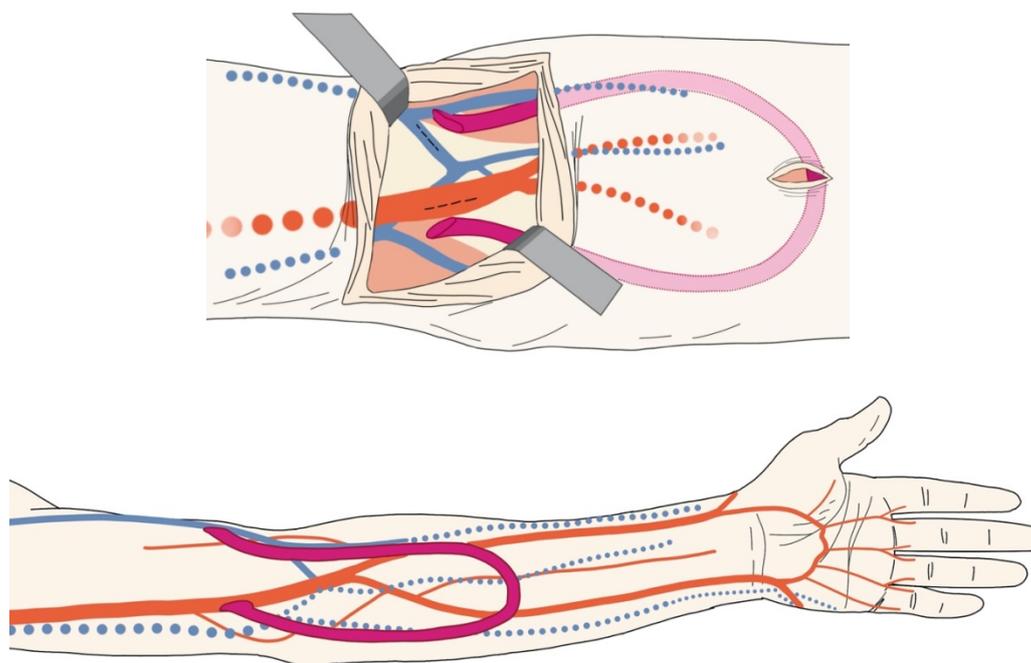
En cas d'échec ou d'impossibilité de créer un abord natif, pour lequel la veine est anastomosée sur une artère, un substitut est interposé entre une artère et une veine. Ceux-ci peuvent être positionnés en anatomique ou extra anatomique. Il existe différents types de montages<sup>13</sup> :

- Le montage complet :
  - La boucle artério-veineuse ;
  - La ligne artério-veineuse ;
- La réparation segmentaire d'un montage préexistant :
  - Interposition d'un court segment en regard d'une zone infectée, d'un trouble trophique, d'un faux anévrisme, ou d'une zone de sténose.

### 1.4.1. La boucle artério-veineuse

Classiquement, il s'agit d'un pontage entre l'artère brachiale et une des veines disponibles au niveau du « M » veineux du coude, céphalique, basilique ou une des veines brachiales (**Figure2**). La boucle (ou anse) se situe à l'avant-bras et le pontage est tunnelisé en sous cutané.

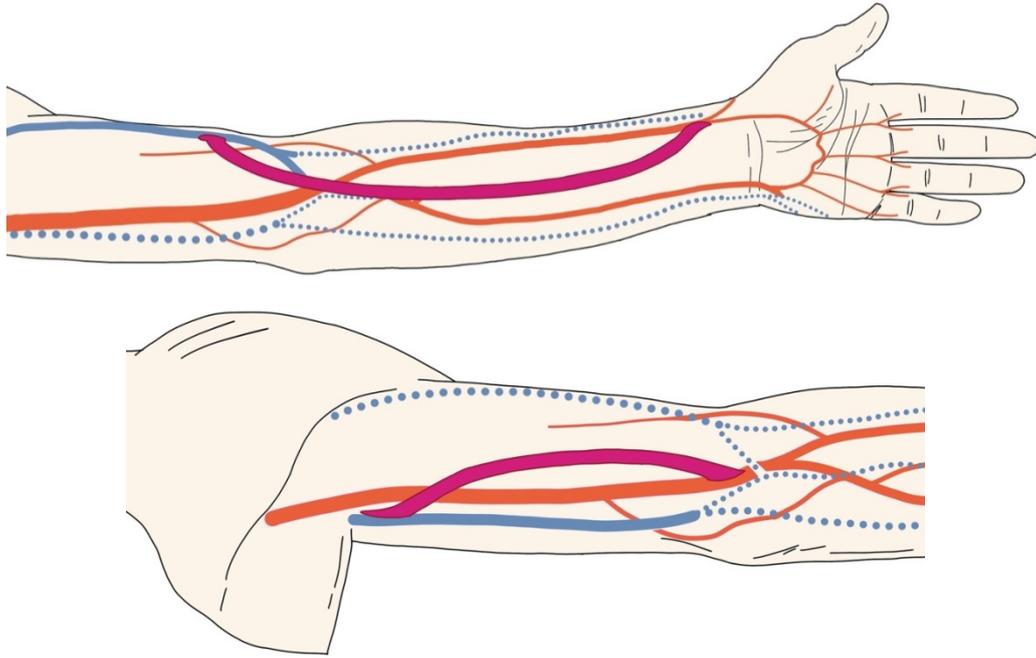
Il faut bien préciser au néphrologue qui va réaliser la ponction le sens du montage<sup>25</sup>.



**Figure 2:** Pontage brachio-céphalique en boucle

### 1.4.2. La ligne arterio-veineuse

Il s'agit de relier une artère distale à une veine située plus en amont en direction de la racine du bras (**Figure 3**). Le recours à cette technique se fait le plus souvent quand les possibilités à l'avant-bras sont limitées. Les montages peuvent remonter jusqu'à la veine axillaire où le pontage sera tunnelisé à la face antérieure du bras afin d'assurer le confort du patient lors des séances de dialyse. Il faut suivre la règle générale et se placer le plus distal possible.



**Figure 3 :** Pontage radio-céphalique à l'avant-bras et brachio-axillaire en ligne au bras

Le croisement du pli du coude et la réalisation de l'anastomose artérielle en aval de la bifurcation humérale ne compromettraient pas la perméabilité de l'AGVC. Il est possible de réaliser des abords distaux à l'avant-bras, connus pour diminuer le risque d'hyper débit, d'insuffisance cardiaque et de syndrome de vol vasculaire en comparaison aux abords réalisés au bras<sup>13</sup>.

Les anastomoses sont réalisées au mono filament 6 ou 7/0.

## 1.5. Stratégie devant l'infection d'un abord d'hémodialyse

L'infection de l'abord se caractérise par des signes locaux classiques d'inflammation avec ou sans souffrance cutanée, voire une exposition du montage et par un syndrome hémorragique en cas de rupture septique sous-jacente. Les signes généraux sont inconstants.

La microbiologie des infections est dominée par le *Staphylocoque aureus* ou *epidermidis* dans 70 à 90 % des cas. Le reste des germes retrouvé est variable, on peut citer l'*Enterococcus faecalis*, le *Clostridium difficile* et les bactéries à gram négatif. Les patients présentent souvent des infections à germes résistants. Une fois les prélèvements réalisés, il faut débiter en urgence une antibiothérapie probabiliste à large spectre<sup>26</sup>.

Sur le versant médical, la prise en charge repose sur une antibiothérapie d'abord probabiliste puis secondairement adaptée aux prélèvements ; sur le versant chirurgical, le geste consiste en l'exérèse de tout matériel étranger, la mise à plat des tissus infectés et la plastie cutanée.

Il faut adopter une stratégie agressive quand on se trouve devant une infection précoce (<1 mois) après la création de FAV, surtout si celle-ci est juxta anastomotique en raison du risque élevé de rupture septique<sup>27</sup>.

En revanche, on peut adopter une attitude conservatrice devant une infection tardive, loin du site d'anastomose, notamment pour les infections superficielles et limitées d'une FAV native. Le segment infecté peut être réséqué de façon isolée et remplacé par une courte interposition d'un greffon en termino-terminal. La dépose de tout le matériel prothétique est à réaliser devant les infections étendues de FAV<sup>13</sup>.

## **2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE**

En l'absence de possibilité de créer un accès vasculaire natif ou après épuisement du capital veineux, les AGVC à 4°C offrent une alternative aux prothèses pour créer un accès vasculaire d'hémodialyse. L'avantage théorique de ces allogreffes serait une meilleure résistance aux infections pour une perméabilité équivalente comparé aux prothèses. Cependant peu d'études dans la littérature rapportent les résultats des AGVC dans le cadre des FAV. L'intérêt de notre travail est d'actualiser les données de la littérature en évaluant la pertinence de ce substitut.

L'objectif principal est d'étudier la perméabilité (primaire, primaire assistée et secondaire) des AGVC dans les accès vasculaires d'hémodialyse.

Les objectifs secondaires sont de décrire les facteurs influençant la perméabilité ainsi que l'incidence cumulée des différentes complications.

### **3. MATÉRIELS ET MÉTHODE**

#### **3.1. Schéma de l'étude**

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective et bicentrique regroupant les patients pris en charge au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Nancy et au CHU de Nîmes ayant bénéficié de la pose d'un AGVC à des fins d'hémodialyse, entre le 1<sup>er</sup> janvier 2014 et le 31 décembre 2018.

#### **3.2. Critères d'inclusion et de non-inclusion dans la recherche**

Nous avons inclus dans l'étude tous les patients insuffisants rénaux en stade terminal ou pré terminal avec nécessité d'hémodialyse, ayant bénéficié de la pose d'un allogreffeon veineux pour leur abord à des fins d'hémodialyse uniquement, opérés entre le 1<sup>er</sup> janvier 2014 et le 31 décembre 2018 dans les centres participants, avec au moins une consultation de suivi ou ré hospitalisation après la création de l'abord.

N'ont pas été inclus les patients de moins de 18 ans ou sous tutelle/curatelle, ainsi que les patients s'opposant à l'utilisation de leurs données personnelles dans le cadre de la recherche.

#### **3.3. Recueil des données**

Les procédures ont été recueillies grâce aux archives des fiches d'identification des AGVC posés dans chaque centre. Les données relatives à chaque patient ont été recueillies de façon électronique sur une base de données à partir du dossier médical. Elles ont été anonymisées et les documents sources ont été déposés dans le dossier investigateur principal de chaque établissement.

Pour chaque patient nous avons recueilli les données suivantes : le sexe, l'âge, le type de néphropathie, les facteurs de risque cardio-vasculaires, le score ASA, les antécédents de cancer actif, de transplantation rénale, la prise d'immunosuppresseurs, de corticoïdes et d'anticoagulants. Nous avons également relevé les antécédents d'accès d'hémodialyse, ainsi que l'indication du recours à un AGVC.

Pour chaque greffon implanté, nous avons ensuite recueilli les dates et la nature des reprises chirurgicales ainsi que les différentes complications et leur siège : thrombose, sténose, faux anévrisme, syndrome de vol vasculaire, ischémie, nécrose cutanée, infection et échec. L'échec primaire de la procédure concernait les FAV pour lesquelles aucune dialyse n'avait été possible (thrombose ou absence de maturation).

Étaient également relevés dans le suivi : la réalisation d'une transplantation rénale, ainsi qu'un éventuel décès et sa cause.

### **3.4. Technique chirurgicale**

Pour chaque procédure nous avons relevé le caractère urgent ou programmé, le site d'implantation du greffon (avant-bras, croisant le coude, bras), le type de fistule (niveau d'anastomose proximale et distale) ainsi que le type de montage (ligne, boucle, interposition).

### **3.5. Critères d'évaluation de l'étude**

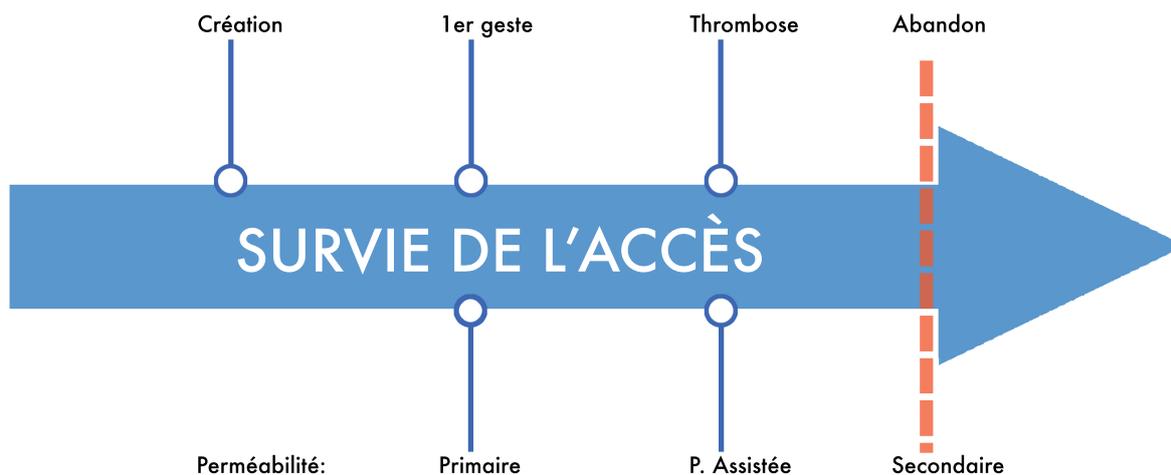
#### **3.5.1. Critère d'évaluation principal**

Les définitions concernant les perméabilités sont tirées des recommandations de la Société Européenne de Chirurgie Vasculaire (ESVS) parues en 2018<sup>4</sup> et des définitions des Instituts Américains de la Santé (NIH) ayant établi des recommandations pour standardiser les définitions en rapport avec les accès vasculaires d'hémodialyse<sup>28</sup> (**Figure 4**).

La durée de la **perméabilité primaire** correspond au délai (en jours) écoulé entre la création de l'abord (date de mise en place de l'allogreffon veineux) et la première intervention, quelle que soit sa nature (endovasculaire ou chirurgicale), pour maintenir le débit sanguin ou traiter une thrombose.

La durée de la **perméabilité primaire assistée** correspond au délai (en jours) entre la création de l'abord et la première thrombose avec ré-intervention fructueuse.

La durée de la **perméabilité secondaire** correspond au délai (en jours) entre la création de l'abord et la perte totale et définitive de celui-ci avec ou sans reprise chirurgicale dans l'intervalle.



**Figure 4 : Définition des perméabilités pour les FAV**

Les patients perdus de vue, décédés et transplantés durant le suivi sont respectivement censurés à la date des dernières nouvelles, à la date du décès et à la date de la greffe rénale.

### **3.5.2. Critères d'évaluation secondaires**

Les complications liées à l'abord et leur date de survenue sont considérées, ainsi que les caractéristiques socio démographiques et cliniques.

## **3.6. Suivi**

Les patients ont bénéficié d'un suivi systématique organisé par leur néphrologue en collaboration avec les angiologues de ville, par une surveillance écho doppler tous les 3 mois environ (hormis les anomalies en séances conduisant à un examen diagnostic). Ils étaient ré-adressés à l'équipe chirurgicale pour une correction sur l'abord si besoin.

## **3.7. Analyse statistique**

### **3.7.1. Analyse descriptive**

Les variables continues sont rapportées sous forme de moyennes, de médianes et d'écart types. Les variables catégorielles sont résumées sous forme de nombres et de pourcentages.

### 3.7.2. Analyse de survie

Dans un premier temps, des **courbes de survie** classiques utilisant **la méthode de Kaplan Meier** ont permis d'estimer les taux de perméabilité à 30 jours, 90 jours, 6 mois, 1 an, 2 ans et 3 ans (chez les patients non censurés à chaque temps de mesure).

Le décès et la transplantation rénale peuvent avoir gêné la survenue d'événements indésirables à moyen terme et constituent des **événements compétitifs**.

Un risque est dit concurrent ou compétitif quand il empêche d'observer l'évènement d'intérêt à moyen terme. La littérature récente en néphrologie souligne les limites des analyses par Kaplan Meier<sup>29,30</sup>. En effet, les risques compétitifs sont censurés et cela conduit à une surestimation des risques. Par exemple, les patients qui sont transplantés présentent moins de comorbidités que les autres sujets et probablement moins de complications à moyen/long terme ; le fait de les retirer de l'analyse modifie la population de l'étude.

Pour remédier à ce problème, nous avons donc réalisé **une analyse par la méthode de Fine and Gray** en prenant en compte ces risques compétitifs.

Dans ce modèle, on ne soustrait pas les sujets ayant présenté un évènement concurrent des sujets à risque<sup>30,31</sup>. Il n'est pas juste dans ce type d'analyse de parler de courbe de survie avec nombre de patients à risque à chaque temps de l'étude, mais plutôt de dresser les résultats sous forme de **courbes d'incidence cumulée** des évènements pour chaque perméabilité au cours du temps.

### 3.7.3. Analyse univariée

L'impact des caractéristiques sociodémographiques et cliniques des patients sur les différentes perméabilités a été étudié en **analyse univariée** en prenant en compte le **risque compétitif**. Pour cette analyse de l'estimation du risque, les sujets ayant présenté les évènements compétitifs ne sont pas soustraits du reste de la population contrairement au modèle classique de Cox où ils seraient censurés. Le seuil de signification retenu est  $p < 0,05$ .

### 3.7.4. Analyse des complications

La survenue des principales complications a été analysée grâce à des courbes d'incidence cumulée aux différents temps de l'étude.

Les logiciels utilisés pour l'analyse statistique sont **Microsoft® Excel** (version 16.30) pour l'analyse descriptive, **SPSS** (IBM Corp. Released 2020. IBM SPSS Statistics for MacOS, Version 27.0. Armonk, NY: IBM Corp) pour les courbes de survie par méthode de Kaplan Meier et le **logiciel R** (version 3.6.4 ; R Core Team) pour l'analyse par méthode de Fine and Gray (survie, analyse univariée et incidences cumulées des complications).

### **3.8. Éthique et réglementation**

L'étude n'entre pas dans le champ des recherches impliquant la personne humaine et entre dans le champ de la méthodologie de référence MR004 mise en place par la CNIL.

Elle a fait l'objet d'un enregistrement sur le site de ClinicalTrials.com (*identifier NCT04446546*) et d'une déclaration à l'Institut National des Données de Santé.

Tous les patients correspondant aux critères et non décédés ont été informés par courrier et disposaient d'un mois, le cas échéant pour faire connaître leur refus de participation à l'étude.

## 4. RÉSULTATS

### 4.1. Description de la population

#### 4.1.1. Caractéristiques démographiques

Cent neuf patients opérés entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2018 ont été inclus dans notre étude. Les données démographiques sont présentées dans le **Tableau 2**. L'âge moyen était de  $67,2 \pm 13,6$  ans, avec 50,5% de patients de sexe féminin.

**Tableau 2** : Caractéristiques démographiques de la population

Caractéristiques	Effectif	Fréquence (%)
Effectif total	109	
<b>Sexe Féminin</b>	<b>55</b>	<b>50,5</b>
<b>Diabète</b>	<b>59</b>	<b>54,1</b>
<b>Surpoids (IMC <math>\geq 25</math>)</b>	<b>60</b>	<b>55,0</b>
<b>Hypertension artérielle (HTA)</b>	<b>95</b>	<b>87,2</b>
Tabagisme actif	14	12,8
BPCO	16	14,7
AVC/AIT	5	4,6
Insuffisance cardiaque chronique	35	32,1
<b>Insuffisance coronarienne</b>	<b>46</b>	<b>42,2</b>
<b>Score ASA :</b>	2	3,7
	3	35,8
	4	60,6
Artériopathie (sauf coronarienne)	31	28,4
Cancer actif	11	10,1
Antécédent de transplantation rénale	16	14,7
Dialyse péritonéale	4	3,7
Immunosuppresseurs	8	7,3
Corticoïdes	10	9,2
Anticoagulants	34	31,2
<b>Accès d'hémodialyse antérieur</b>	<b>96</b>	<b>88,1</b>
	<b>Moy <math>\pm</math> E.T.</b>	<b>Méd (min ; max)</b>
Âge	67,2 $\pm$ 13,6	69 (18 ; 90)
IMC	26,9 $\pm$ 7,7	26 (16 ; 70,6)

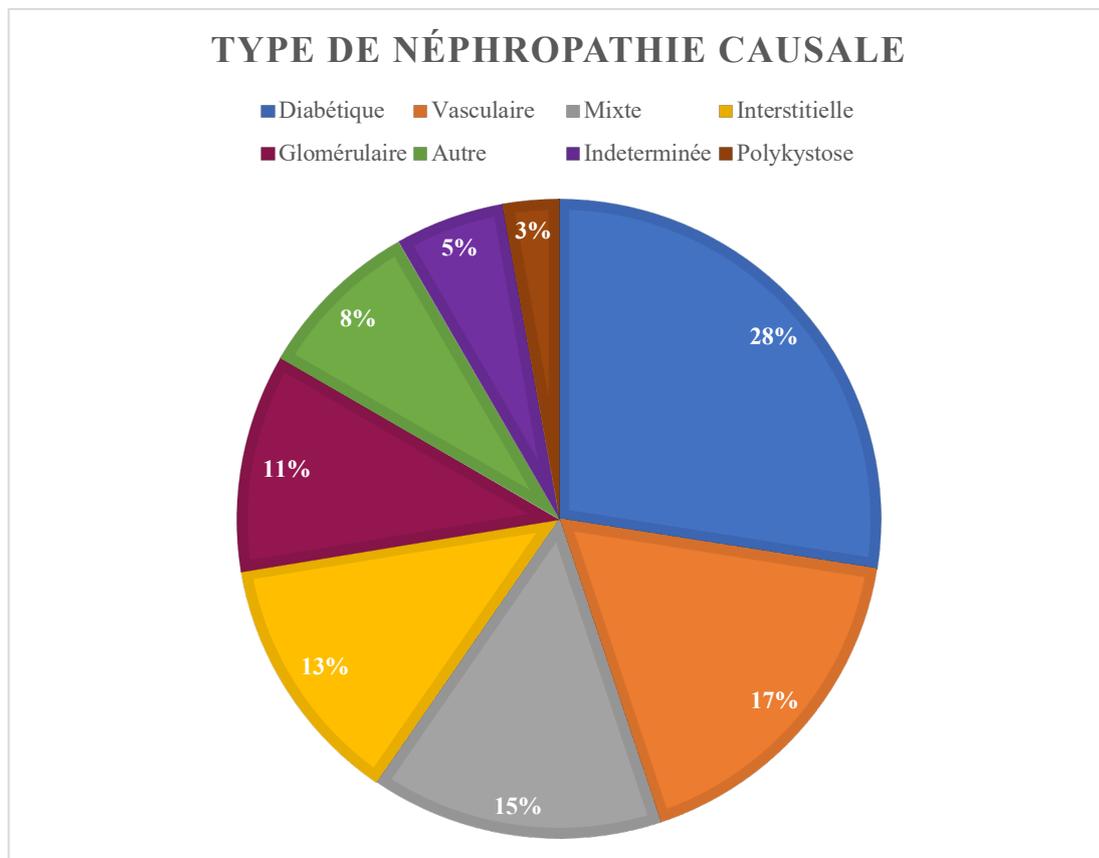
**ASA Score** (American Society of Anesthesiologists) : état de santé pré opératoire ; **IMC** Indice de Masse Corporelle (en  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) ; **BPCO** Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive ; **AVC/AIT** Accident Vasculaire Cérébral/ Accident Ischémique Transitoire, **Moy** : Moyenne ; **E.T.** Écart-type ; **Méd** : médiane

Les patients étaient porteurs de nombreuses comorbidités : score ASA 4 dans 60,6% des cas, 87,2% d'HTA, surpoids (55%), diabète (54,1%), insuffisance coronarienne chronique (42,2%). Les néphropathies causales sont présentées dans le **Tableau 3** et la **Figure 5**.

**Tableau 3 : Néphropathies causales**

Type	Effectif (N=109)	Fréquence (%)
Néphropathie diabétique	30	27,5
Néphropathie vasculaire	19	17,4
Mixte : N. diabétique + vasculaire	16	14,7
Néphropathie interstitielle	14	12,8
Néphropathie glomérulaire	12	11,0
Autre	9	8,3
Néphropathie indéterminée*	6	5,5
Polykystose rénale	3	2,8

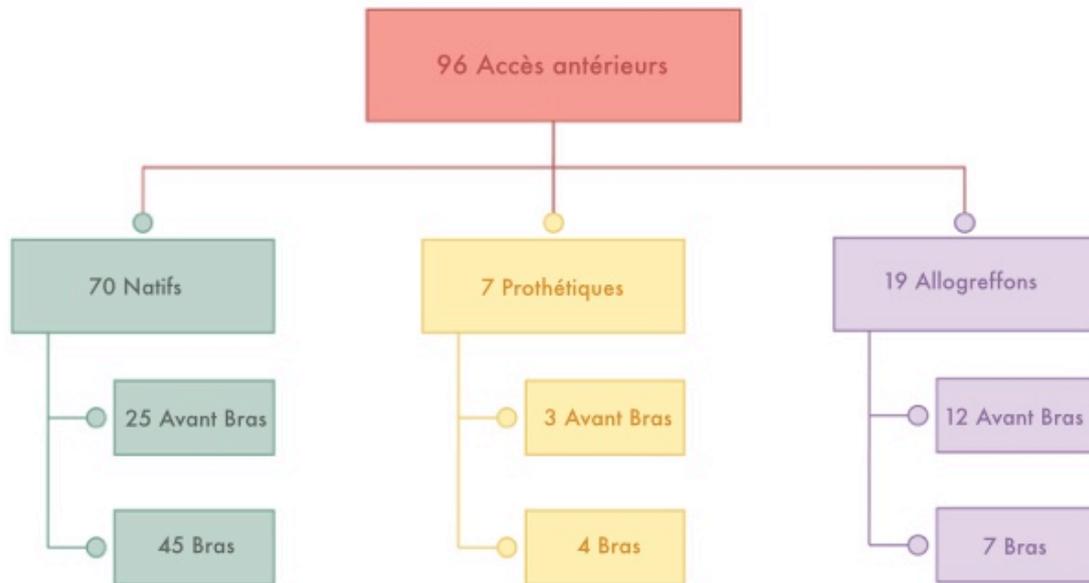
\* pour laquelle aucune étiologie n'a été mise en évidence



**Figure 5 : Répartition des néphropathies causales**

### 4.1.2. Histoire clinique

88% des patients (n=96) avaient déjà bénéficié d'un accès d'hémodialyse antérieur ; leur répartition est présentée dans la **Figure 6**.



**Figure 6 :** Montages antérieurs chez les patients traités

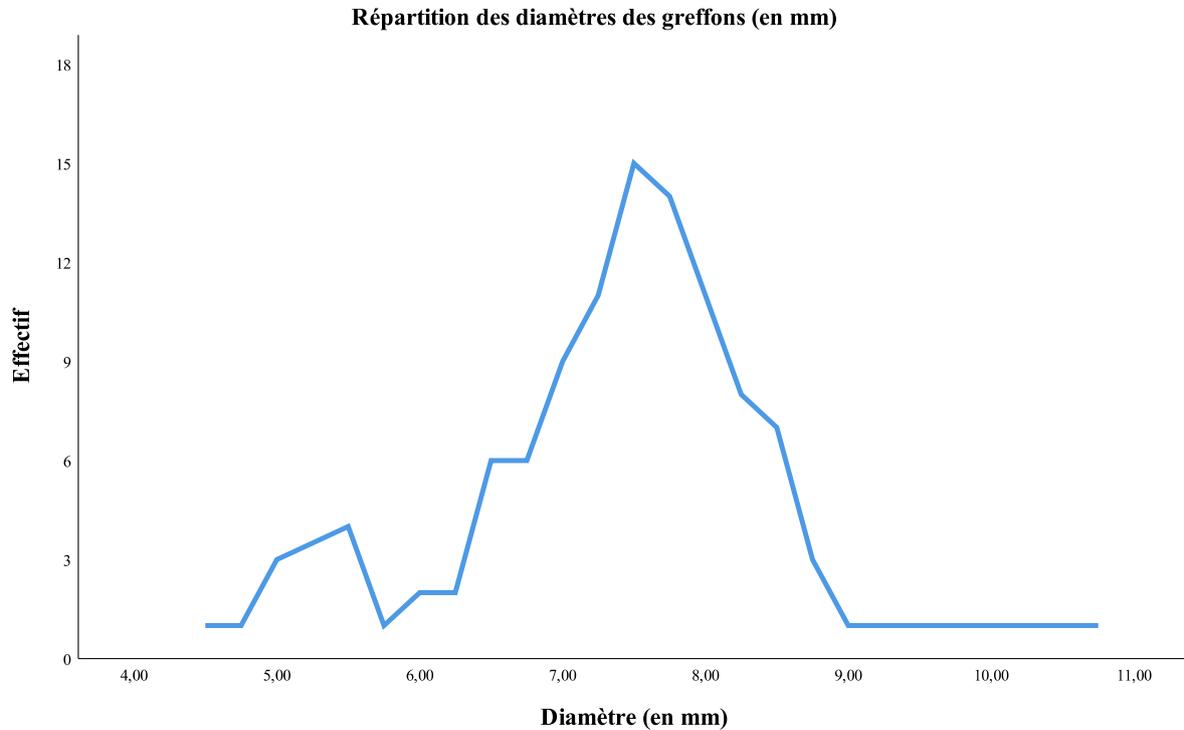
Les indications de l'utilisation d'un AGVC sont résumées dans le **Tableau 4**. Les indications majoritairement retrouvées sont le capital veineux pauvre (60,6%) et la thrombose d'un accès antérieur (37,6%). Seuls 5,5% des patients présentaient initialement une infection de FAV.

**Tableau 4 :** Indications chirurgicales de l'utilisation d'un allogreffeon veineux conservé

Indication	Effectif (N=109)	Fréquence (%)
Capital veineux pauvre	66	60,6
Thrombose	41	37,6
Retard de maturation	22	20,2
Sténose	19	17,4
Infection de FAV	6	5,5
Hématome, hémorragie	6	5,5
Faux anévrisme	6	5,5
Vol vasculaire	6	5,5
Hyper débit	4	3,7

### 4.1.3. Données per opératoires

Le diamètre moyen des AGVC utilisé est de  $7,42 \pm 1,06$  mm. La répartition moyenne des diamètres à la pose est présentée dans la **Figure 7**.



**Figure 7 : Répartition des diamètres AGVC (en mm)**

L'intervention était programmée dans 75,2% des cas. La FAV était implantée au bras dans 62,4% des cas, croisant la région du coude dans 25,7% des cas et à l'avant-bras dans 11% des cas. Dans notre série, seulement une FAV fémorale a été réalisée. 80% des AGVC étaient posés en ligne, 13,8% en courte interposition et 8,3% en boucle (**Tableau 5**).

**Tableau 5 : Contexte et technique chirurgicale**

<b>Données per opératoires</b>	<b>Effectif (N=109)</b>	<b>Fréquence (%)</b>
<b><u>Contexte</u></b>		
- Urgence	27	24,8
- Chirurgie programmée	82	75,2
<b><u>Localisation</u></b>		
- Avant-bras	12	11,0
- Croisant l'articulation du coude*	28	25,7
- Bras	68	62,4
- FAV fémorale	1	0,9
<b><u>Configuration</u></b>		
- Ligne	88	80,7
- Boucle	8	7,3
- Courte interposition	13	11,9
<b><u>Site d'anastomose</u></b>		
- Avant-bras	12	11,0
- FAV radio céphalique	11	10,1
- FAV ulno basilique	1	0,9
- Bras	68	62,4
- FAV brachio céphalique	10	9,2
- FAV brachio basilique	2	1,8
- FAV huméro brachiale profonde	24	22,0
- FAV huméro axillaire	32	29,4

\* Concerne les anses au pli du coude ainsi que les lignes croisant le coude

## 4.2. Évolution post opératoire

### 4.2.1. Suivi

Le suivi moyen était de  $925,9 \pm 537,3$  jours soit  $2,5 \pm 1,5$  ans. Les résultats du suivi sont résumés dans le **Tableau 6**. 8 patients ont été perdus de vue (7,3%).

**Tableau 6 : Suivi des patients de l'étude**

Suivi	Min	Max	Méd	Moy	Écart-type
Jours	48,0	2202,0	790,0	925,9	537,3
Ans	.	6	2,2	2,5	1,5

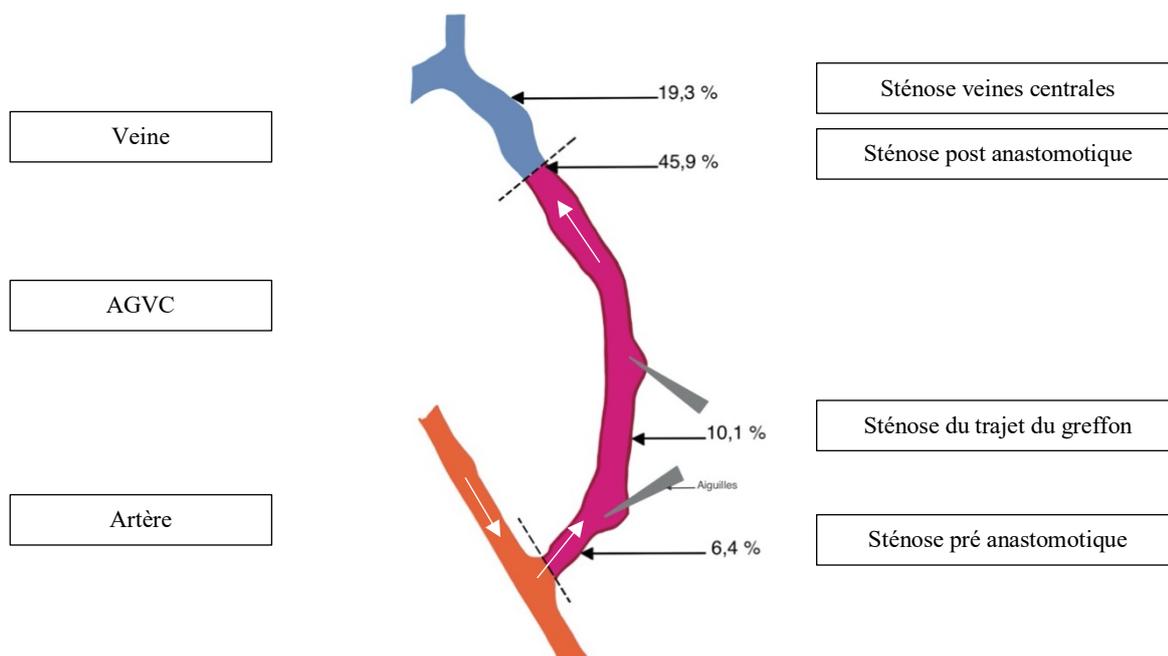
#### 4.2.2. Reprises chirurgicales et complications

Au cours du suivi, les accès ont dû être repris en moyenne  $1,7 \pm 2,1$  fois pour le maintien de la perméabilité de l'abord. 24,8% des accès ont été repris 1 fois ; 31,2% l'ont été entre 2 et 4 fois. 10% des abords sont restés perméables sans reprise chirurgicale (**Tableau 7**).

**Tableau 7 : Reprises chirurgicales nécessaires pour le maintien de l'abord**

Nombre de reprises chirurgicales	Effectif	Fréquence
Perméable sans reprise chirurgicale	11	10,1
1	27	24,8
2 à 4	34	31,2
5 à 11	8	7,3
> 12	1	0,9
Perte de la perméabilité sans reprise	28	25,7

Les complications les plus fréquentes étaient la sténose (57,8 %) majoritairement au niveau post anastomotique (45,9 %), c'est-à-dire entre l'AGVC et la veine, et la thrombose (49,5 %) (**Figure 8 et Tableau 8**).



**Figure 8 : Représentation schématique des sites des sténoses**

Dans notre série on note seulement 4,6% d'infection de FAV après pose d'AGVC (Tableau 8).

**Tableau 8 : Complications des accès vasculaires après pose d'un AGVC**

Complications	Effectif (N=109)	Fréquence (%)
<b>Sténose (fig. 8)</b>	<b>63</b>	<b>57,8</b>
- Sténose post anastomotique (AGVC-veine)	50	45,9
- Sténose des veines centrales	21	19,3
- Sténose sur le trajet de l'AGVC	11	10,1
- Sténose pré anastomotique (artère-AGVC)	7	6,4
<b>Thrombose</b>	<b>54</b>	<b>49,5</b>
<b>Faux Anévrisme</b>	<b>16</b>	<b>14,7</b>
<b>Échec primaire*</b>	<b>14</b>	<b>12,8</b>
<b>Hyper débit</b>	<b>9</b>	<b>8,3</b>
<b>Vol vasculaire</b>	<b>6</b>	<b>5,5</b>
<b>Point de nécrose cutanée</b>	<b>6</b>	<b>5,5</b>
<b>Infection</b>	<b>5</b>	<b>4,6</b>
<b>Ischémie</b>	<b>3</b>	<b>2,8</b>

\* dont 9 thromboses primaires

À la fin des 2,5 ans de suivi, 75,2% des patients ont perdu leur abord, 11,9% ont bénéficié d'une transplantation rénale et 29,4% des patients sont décédés (Tableau 9).

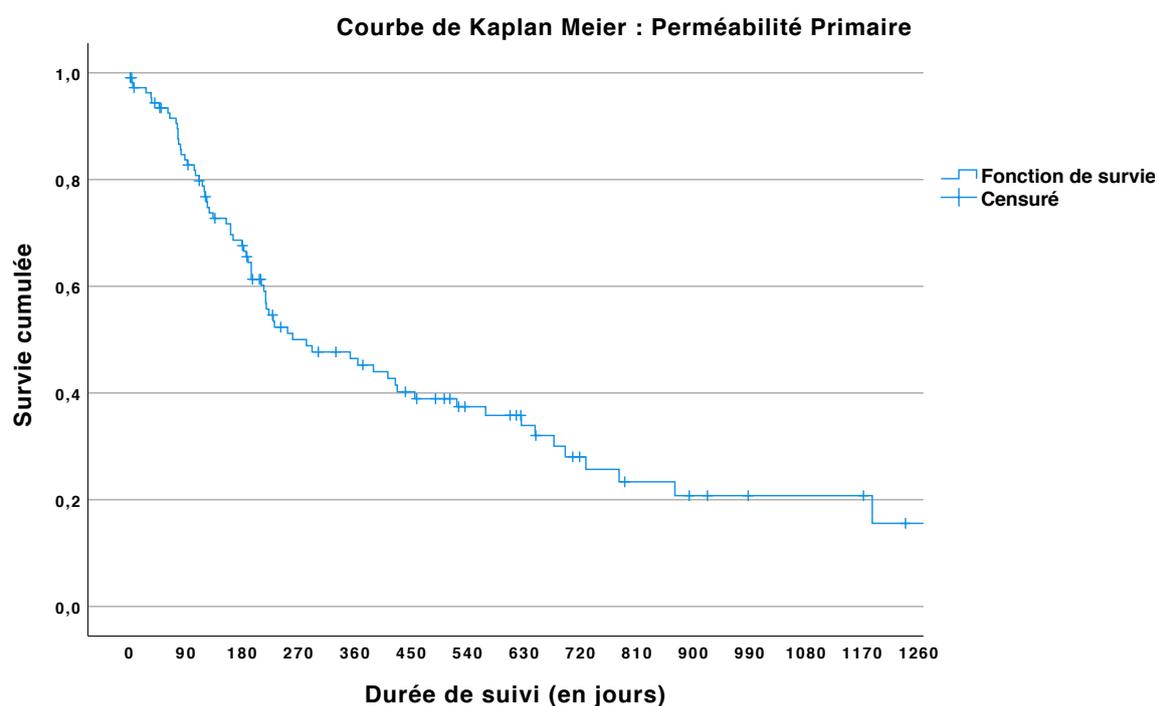
**Tableau 9 : Devenir des patients après implantation d'un AGVC pour hémodialyse**

	<b>Effectif (N=109)</b>	<b>Fréquence (%)</b>
<b>Perméable à la date des dernières nouvelles</b>	27	24,8
<b>Perte de l'abord</b>	82	75,2
<b>Transplantation rénale</b>	13	11,9
<b>Décès</b>	32	29,4
<b>Perdu de vue</b>	8	7,3

### 4.3. Survie des accès (selon Kaplan Meier)

La perméabilité primaire est de 45,2% à 1 an et de 25,7% à 2 ans. La perméabilité primaire assistée est de 75,1% à 1 an et de 66,4% à 2 ans ; la perméabilité secondaire est de 67,6% à 1 an et 37,2% à 2 ans (Figures 9, 10 et 11).

#### 4.3.1. Perméabilité primaire

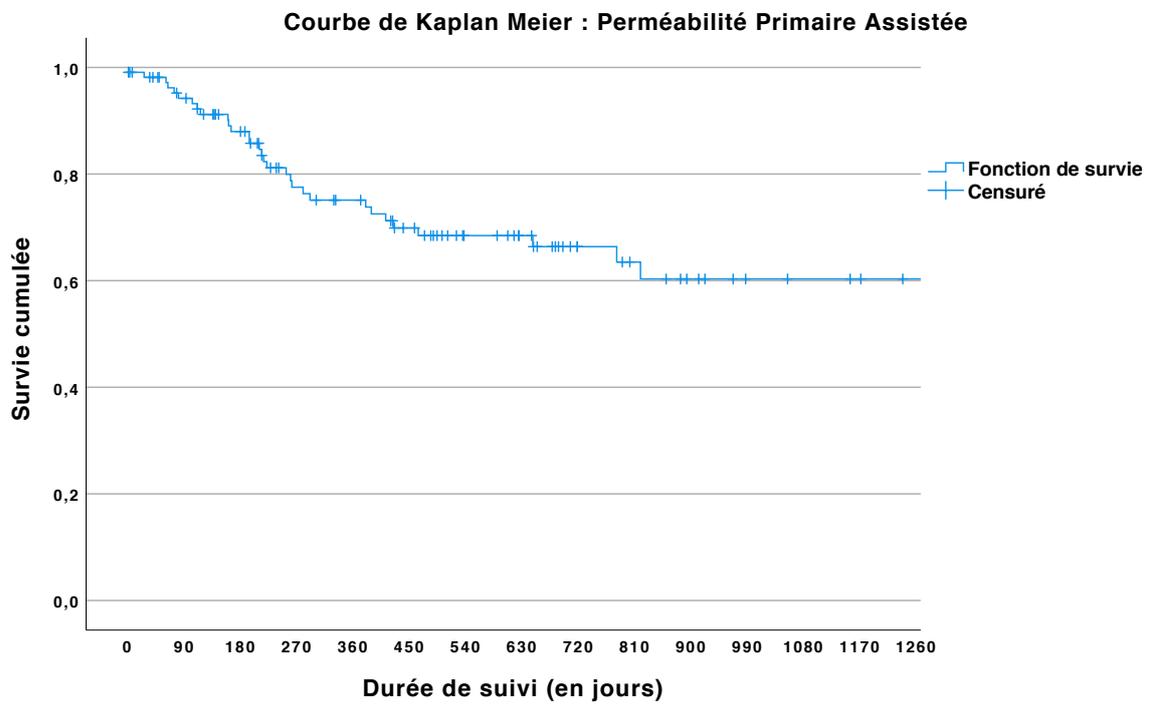


Durée	30 jours	90 jours	6 mois	1 an	2 ans
Nb restants	102	86	64	37	11
Survie cumulée (%)	96,3 (± 1,8)	83,7 (±3,6)	66,6 (± 4,7)	45,2 (± 5,2)	25,7 (±5,4)

Taux de perméabilité ± erreur standard

**Figure 9 : Courbe et table de survie pour la perméabilité primaire**

### 4.3.2. Perméabilité primaire assistée

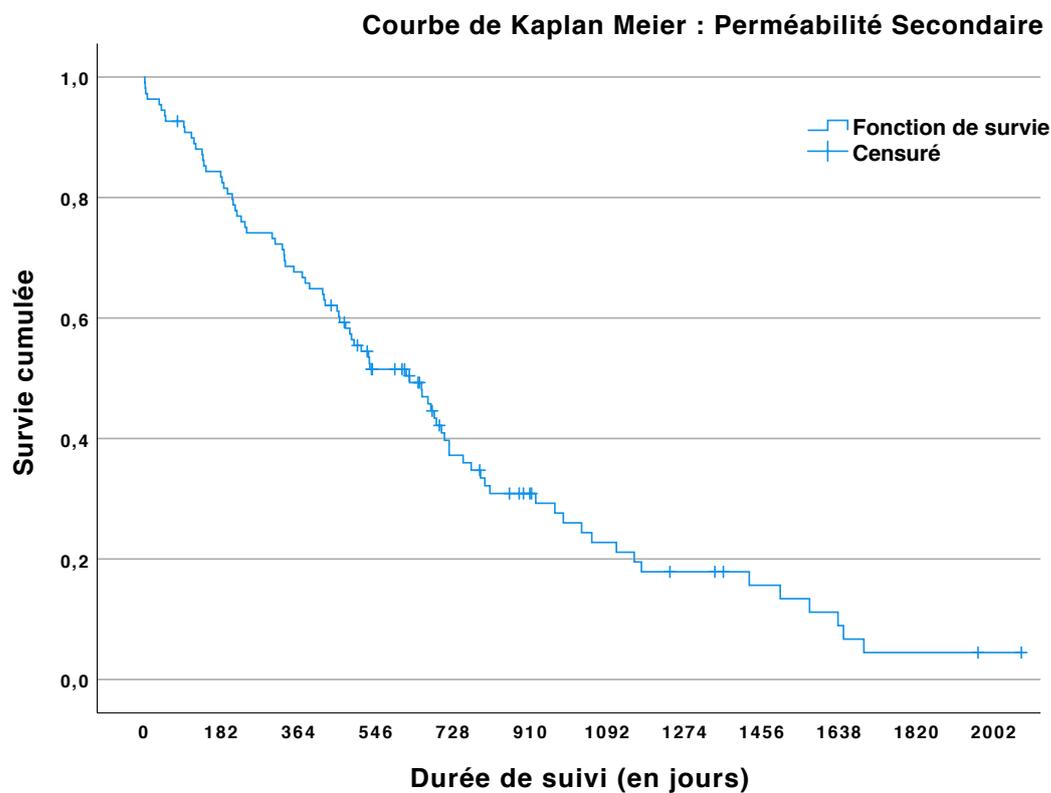


Durée	30 jours	90 jours	6 mois	1 an	2 ans
Nb restants	104	95	81	59	23
Survie cumulée (%)	98,1(±1,3)	94,2(±2,3)	88 (±3,3)	75,1 (±4,5)	66,4 (±5,3)

*Taux de perméabilité ± erreur standard*

**Figure 10** : Courbe et table de survie pour la perméabilité primaire assistée

### 4.3.3. Perméabilité secondaire



Durée	30 jours	90 jours	6 mois	1 an	2 ans	3 ans
Nb restants	104	100	90	73	30	14
Survie cumulée (%)	95,4 ( $\pm 2,0$ )	92,7 ( $\pm 2,5$ )	83,4 ( $\pm 3,6$ )	<b>67,6 (<math>\pm 4,5</math>)</b>	<b>37,2 (<math>\pm 5</math>)</b>	22,7 (4,7)

*Taux de perméabilité  $\pm$  erreur standard*

**Figure 11** : Courbe et table de survie pour la perméabilité secondaire

Les moyennes et médianes de suivi pour chaque perméabilité sont détaillées dans les annexes (Tableaux 16, 17 et 18).

## 4.4. Analyse de survie avec prise en compte du risque compétitif

**Tableau 10** : Incidence cumulée des évènements marquant la perméabilité

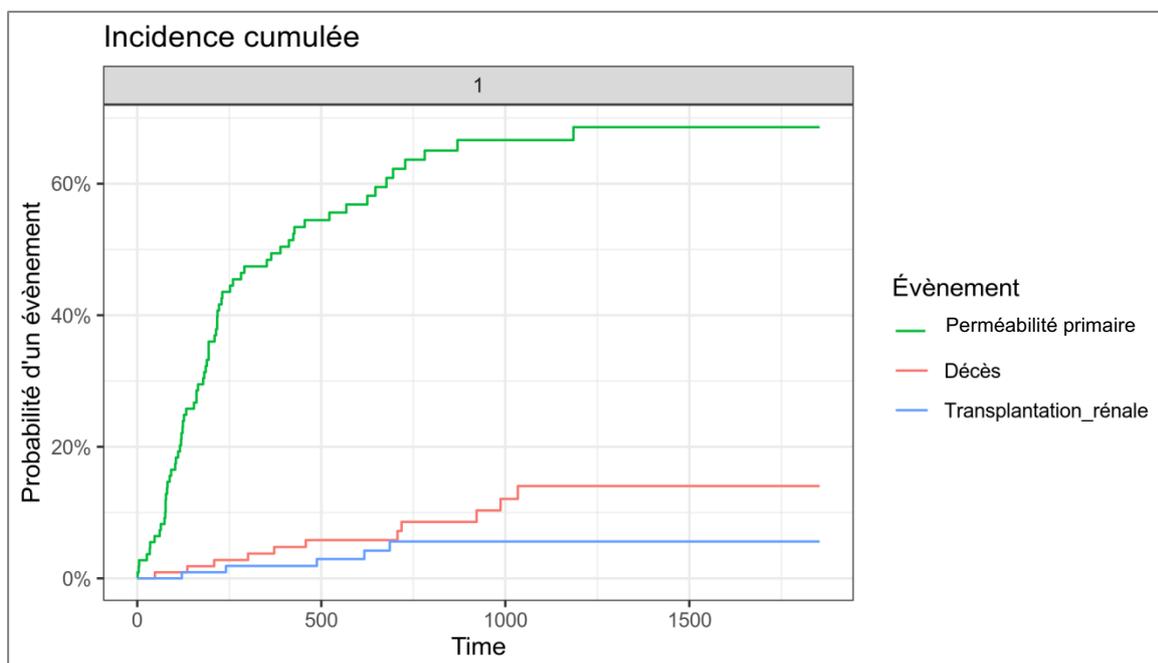
		Délai					
		30 jours	3 mois	6 mois	1 an	2 ans	3 ans
Évènements marquant	<b>Perméabilité primaire</b>	3.7% (±0.033)	16% (±0.12)	31% (±0.2)	49% (±0.24)	64% (±0.25)	67% (±0.26)
	<b>Perméabilité primaire assistée</b>	1.8% (±0.017)	5.5% (±0.048)	11% (±0.093)	22% (±0.16)	28% (±0.2)	31% (±0.22)
	<b>Perméabilité secondaire</b>	3.7% (±0.033)	6.4% (±0.056)	14% (±0.11)	26% (±0.18)	41% (±0.25)	50% (±0.29)

Le **Tableau 10** résume les taux d'incidence cumulée des évènements marquant les 3 types de perméabilité en prenant en compte le risque compétitif à chaque temps de l'étude.

À 30 jours, 3,7% des patients ont eu une ré-intervention avec succès, 1,8% ont bénéficié d'une thrombectomie avec succès et 3,7% ont perdu leur abord.

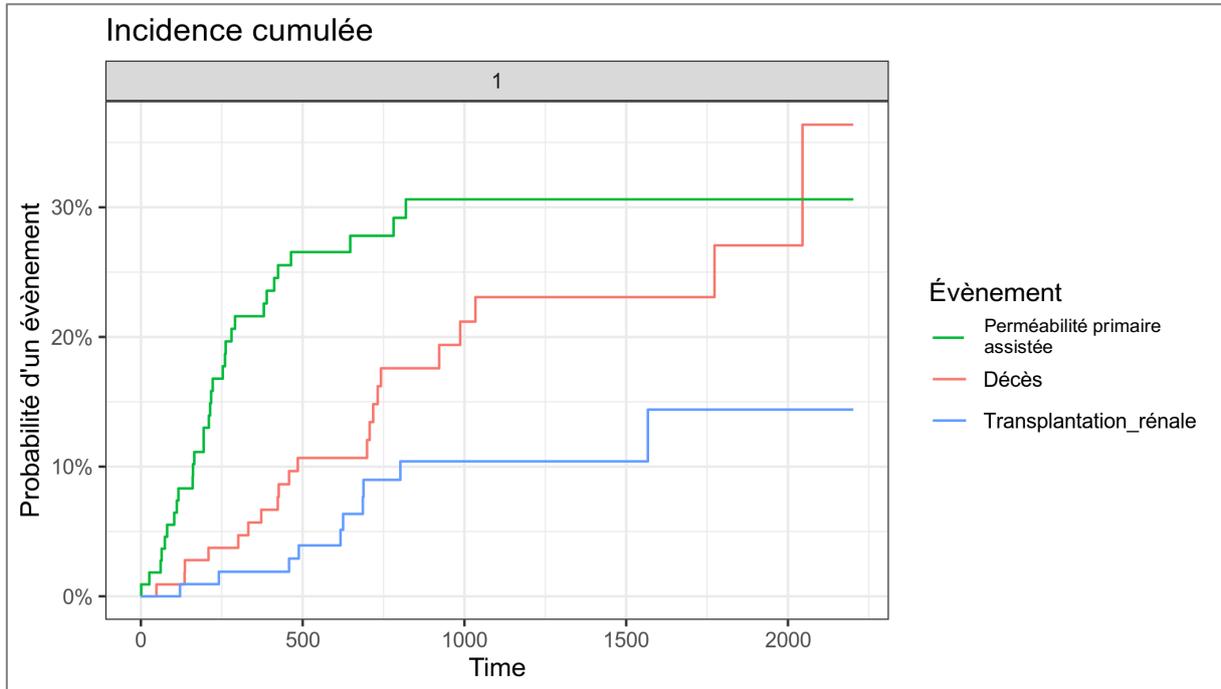
À 1 an, 49% des patients ont eu une ré-intervention avec succès, 22% ont bénéficié d'une thrombectomie avec succès et 26% ont perdu leur abord.

À 2 ans, 64% des patients ont une ré-intervention avec succès, 28% ont bénéficié d'une thrombectomie avec succès et 41% ont perdu leur abord.

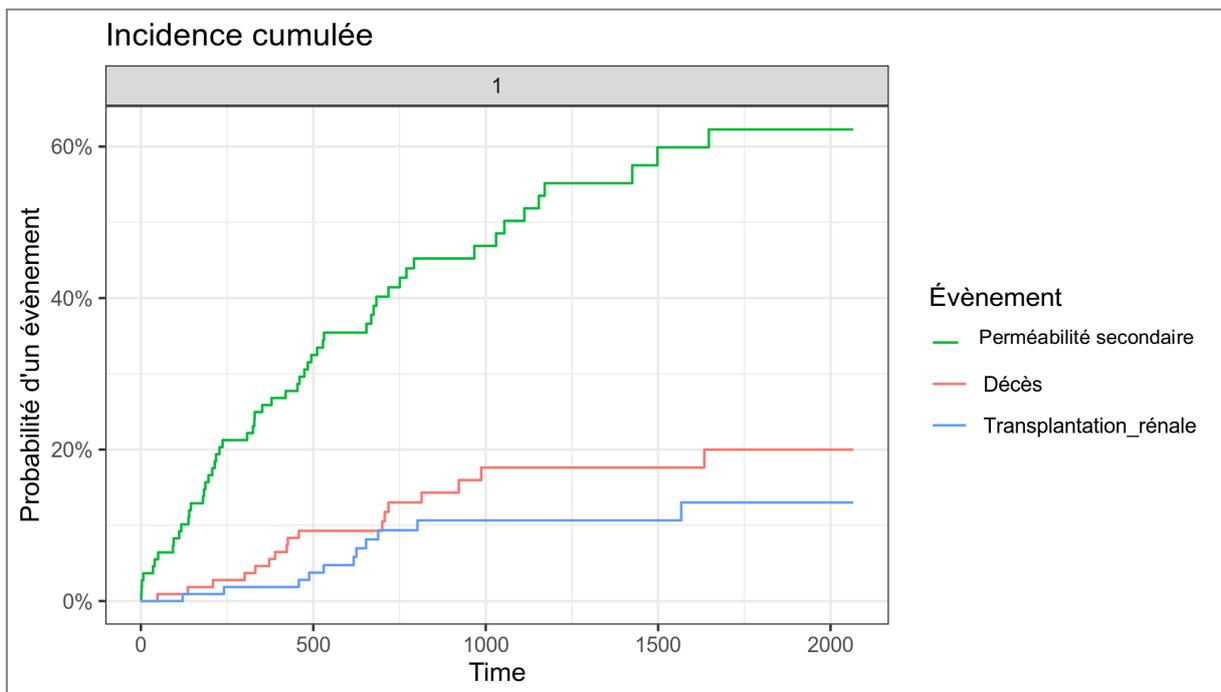


**Figure 12** : Courbe d'incidence cumulée pour la perméabilité primaire

L'incidence cumulée des évènements marquant chaque perméabilité sont représentées sur les **Figures 13, 14 et 15** par la courbe verte, l'incidence cumulée de survenue du décès par la courbe rouge et celle de la transplantation rénale par la courbe bleue.



**Figure 13 :** Courbe d'incidence cumulée pour la perméabilité primaire assistée



**Figure 14 :** Courbe d'incidence cumulée pour la perméabilité secondaire

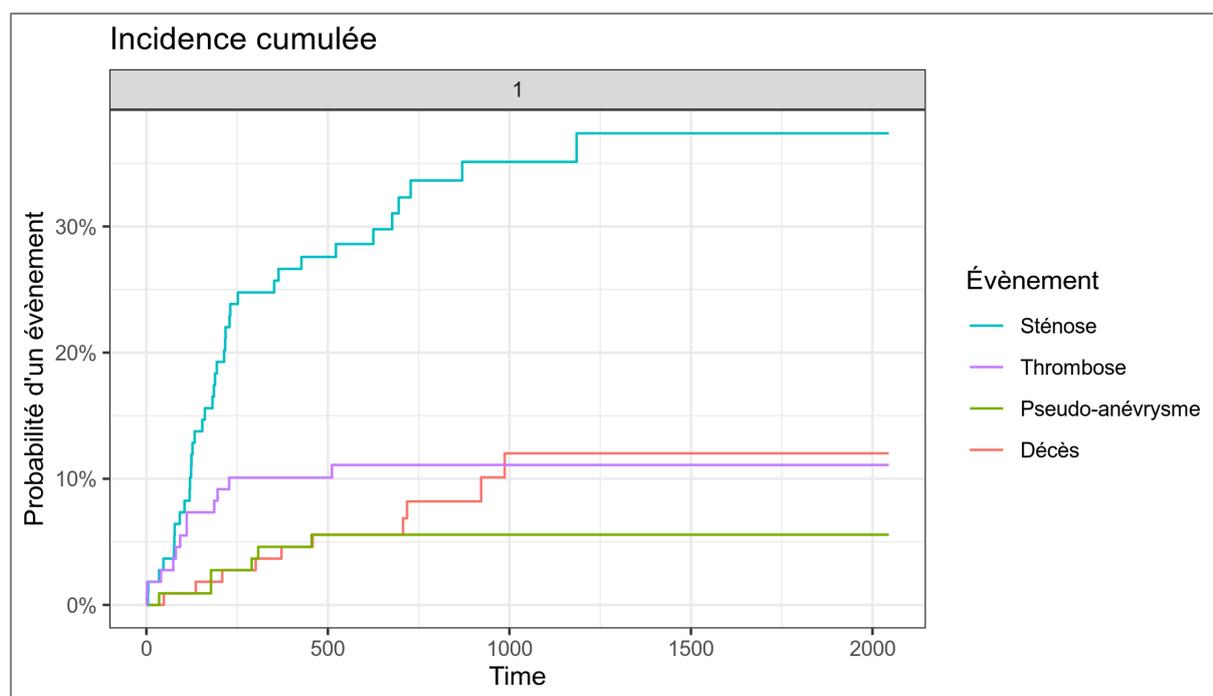
## 4.5. Incidence cumulée des complications majeures

Nous avons réalisé une analyse d'incidence cumulée du délai de survenue des complications majeures (**Tableau 11** et **Figure 15**). Il est à noter qu'aucun décès n'est directement lié à l'abord d'hémodialyse. Étant donné la prise en compte des risques compétitifs, nous avons considéré comme évènement **la sténose** lorsque celle-ci était concomitante d'une thrombose puisqu'elle en est à l'origine.

**Tableau 11** : Incidence cumulée des principales complications

		Délai					
		J30	M3	M6	M12	M24	M36
Évènement	Sténose	1.8% (±0.017)	6.4% (±0.056)	17% (±0.13)	27% (±0.18)	34% (±0.23)	35% (±0.24)
	Thrombose*	1.8% (±0.017)	4.6% (±0.041)	7.3% (±0.063)	10% (±0.084)	11% (±0.092)	11% (±0.092)
	Pseudo-anévrisme	0% (±0)	0.92% (±0.0084)	2.8% (±0.025)	4.6% (±0.041)	5.6% (±0.05)	5.6% (±0.05)
	Décès	0% (±0)	0.92% (±0.0084)	1.8% (±0.017)	3.7% (±0.033)	8.2% (±0.081)	12% (±0.15)

\* Survenue d'une thrombose sans sténose concomitante traitée dans le même temps opératoire



**Figure 15** : Courbe d'incidence cumulée des complications majeures

## 4.6. Facteurs influençant la perméabilité

Les résultats statistiquement significatifs de l'analyse univariée (avec prise en compte du risque compétitif) pour les caractéristiques cliniques des patients et pour les données per opérateurs sont regroupés dans le **Tableau 12**.

Concernant la première ré-intervention avec succès (perméabilité primaire), l'accès croisant le coude n'a pas d'incidence négative sur son risque de survenue (HR<1 ; p=0,026) et l'accès au bras augmente son risque de survenue (HR>1 ; p<0,01).

Pour la thrombectomie avec récupération de l'abord (perméabilité primaire assistée), les facteurs de risque sont le tabac (p=0,043), l'âge > 75 ans (vs.< 60 ans) (p=0,017) et l'IMC>35kg/m<sup>2</sup> (vs. < 20) (p<0,01).

Concernant la perte définitive de l'abord (perméabilité secondaire), les facteurs de risque sont le tabagisme actif (p<0,001) et l'accès au bras (p=0,01).

**Tableau 12:** Analyse univariée des variables prédictives des perméabilités

Variables		Hazard Ratio	p
<b>Perméabilité primaire</b>			
Accès croissant le coude	1 vs 0	0.523 [0.297; 0.924]	0.026
Accès au bras	1 vs 0	2.12 [1.27; 3.53]	<0.01
<b>Perméabilité primaire assistée</b>			
Tabac	1 vs 0	1.74 [1.02; 2.96]	0.043
Âge	[75,100] vs [0,60]	2.28 [1.16; 4.50]	0.017
IMC	[35,100] vs [0,20]	2.99 [1.54; 5.80]	<0.01
<b>Perméabilité secondaire</b>			
Tabac	1 vs 0	4.69 [2.02; 10.9]	<0.001
Accès au bras	1 vs 0	3.13 [1.31; 7.48]	0.01

## 5. DISCUSSION

### 5.1. État de la littérature : Gold standard et PTFE

Le gold standard dans les accès vasculaires pour hémodialyse reste la FAV native puisqu'elle offre au patient d'excellents résultats en termes de perméabilité<sup>2,3</sup>. L'épuisement du capital veineux chez le patient dialysé est un problème auquel le chirurgien vasculaire est fréquemment confronté. La survenue d'infections chez cette population fragile limite les possibilités de reconstruction en matériel prothétique.

Le PTFE reste cependant largement répandu. Les résultats en terme de perméabilité pour ce matériel sont variables selon les études, avec une perméabilité primaire autour de 25% et une perméabilité secondaire pouvant atteindre 60% respectivement à 2 ans<sup>32</sup>. L'inconvénient majeur de ce substitut est la survenue d'infections pouvant atteindre 19,7%<sup>33</sup> à 1 an, de nombreuses occlusions et des séromes. L'alternative disponible aujourd'hui en France est l'AGVC à 4°C.

**Tableau 13** : Revue de la littérature des FAV natives et alternatives pour hémodialyse

	Type	N	Perméabilité primaire			Perméabilité secondaire		
			6 mois	1 an	2 ans	6 mois	1 an	2 ans
<u>Bylsma 2017</u> <sup>2</sup>	FAV native	62712	-	64%	-	-	79 %	-
<u>Almasri 2016</u> <sup>3</sup>	FAV native	6537	-	-	55%	-	-	63%
<u>Farber 2020</u> <sup>17</sup>	VFS	21	-	65,9%	41,2%	-	94,7%	94,7%
<u>Smith 2011</u> <sup>16</sup>	VGS Autologue	24	62%	41%	20%	75%	50%	41%
<u>Jadlowiec 2015</u> <sup>18</sup>	VGS Cryopréservée	106	-	22,6%	16%	-	66%	52,8%
<u>Huber 2003</u> <sup>34</sup>	FAV native	1849	72%	51% (M18)		86%	77% (M18)	
	PTFE	1245	58%	33% (M18)		75%	55% (M18)	
<u>Gibson 2001</u> <sup>32</sup>	PTFE	1574	-	38,2%	24,6%	-	71,8%	59,5%

*VFS* : Veine Fémorale Superficielle ; *VGS* : Veine Grande Saphène ; *M18* : 18 Mois

## 5.2. Résultats des allogreffons veineux conservés

### 5.2.1. Perméabilité

La littérature est pauvre concernant les AGVC. Trois études en analysent la perméabilité et ces résultats sont présentés dans le **Tableau 14**. La série de Schneider et al. <sup>23</sup> parue en 2003, malgré un volume important de 309 accès, concerne des indications de FAV particulières. En effet, en cas d'impossibilité de créer une FAV directe à l'avant-bras, leur stratégie consistait à implanter l'AGVC en pontage distal plutôt que de créer une FAV native au bras.

Nos données après analyse de survie par méthode de Kaplan Meier **sont relativement comparables en termes de perméabilité primaire (Tableau 14)**, mais les résultats **sont moins performants en termes de perméabilité secondaire**. Ces résultats peuvent être expliqués par le taux de **transplantation rénale (11,9%)** et de **décès (29,4%)**, marquant la « perte de l'abord » et donc la fin de la perméabilité secondaire et qui constituent des **risques compétitifs**.

**Tableau 14** : Revue de la littérature des AGVC

	N	Perméabilité primaire					Perméabilité secondaire				
		6 mois	1 an	2 ans	3 ans	5 ans	6 mois	1 an	2 ans	3 ans	5 ans
<b>Heintjes 1995<sup>35</sup></b>	125	-	57%	-	25%	-	-	76%	-	52%	-
<b>Schneider 2003<sup>23</sup></b>	309	-	77%	40%	-	27%	-	78%	60%	53%	47%
<b>Nedved 2012<sup>15</sup></b>	78	78%	63%	34%	-	-	96%	82%	65%	-	-
<b>Notre série</b>	<b>109</b>	<b>66,6%</b>	<b>45,2%</b>	<b>25,7%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>83,4%</b>	<b>67,6%</b>	<b>37,2%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Devant une possible surestimation du risque, nous avons donc réalisé une analyse par **méthode de Fine and Gray** qui prend en compte ces risques compétitifs et présenté nos résultats sous forme d'incidence cumulée.

Ainsi, pour reprendre les résultats principaux de notre étude, en incidence cumulée, pour la **perméabilité primaire** : **49%** des patients ont eu **une première ré-intervention avec succès à 1 an**, et **64%** à **2 ans**. Pour la **perméabilité primaire assistée** : **22%** des patients ont bénéficié **d'une thrombectomie avec récupération de l'abord à 1 an**, et **28%** à **2 ans**.

Concernant la **perméabilité secondaire** : **26%** des patients ont **perdu leur abord à 1 an** et **41%** à **2 ans**.

À notre connaissance, **il s'agit de la première étude sur les AGVC prenant en compte ces risques compétitifs**.

### 5.2.2. Facteurs influençant la perméabilité

Les facteurs influençant la survie du greffon sont résumés dans le **Tableau 12**.

Un **montage croisant le coude** ne semble pas être un facteur péjoratif sur la survie sans reprise chirurgicale ( $p=0,026$ ), ce qui est en faveur de la bonne conformité de ce substitut pour les zones de flexion.

Les **facteurs de risques majeurs** sont le **tabagisme actif** qui augmenterait significativement le risque de thrombose ( $p=0,043$ ) et de perte de l'abord ( $p<0,001$ ), ainsi que la présence d'un **accès au bras** qui a une influence significative sur la première reprise chirurgicale ( $p<0,001$ ) et sur la survie du greffon ( $p=0,01$ ). Nous avons recherché si les accès à l'avant-bras avaient une meilleure survie (PS), malheureusement nous ne disposons pas de suffisamment d'évènements nous permettant de conclure ; et concernant les deux autres perméabilités, la valeur de probabilité était non significative ( $p=0,38$ ).

### 5.2.3. Infection

Le taux **d'infection** des FAV de notre étude était de **4,6%**. Aucun patient n'est décédé des suites d'une complication de son greffon.

Seuls 2 patients ayant bénéficié d'une pose d'AGVC pour une infection ont présenté une nouvelle infection de leur abord, mais avec des germes différents. Aucune infection précoce dans les 30 jours post opératoires n'a été relevée. Le délai médian de survenue d'une infection était de 291 jours. Une cohorte américaine de 4005 patients retrouvait un risque relatif

d'infection de 1,34 pour les accès prothétiques comparé aux FAV natives<sup>36</sup>. Schneider relevait 1,9% d'infections post opératoires et 5,8% tardives ; Heintjes retrouvait 2,6% d'infections sur 195 pontages.

Les infections sur greffons restent localisées tandis que celles sur PTFE auraient des conséquences plus dramatiques<sup>23,24,35</sup>, raison pour laquelle il faudrait les déposer complètement, contrairement aux AGVC, pour lesquels le traitement consiste en la simple résection du segment infecté ou en l'interposition d'un segment par nouveau greffon<sup>35</sup>. Ainsi, la simple interposition permettrait d'assurer la continuité d'utilisation de la FAV et d'éviter la pose d'un cathéter veineux, qui altère le réseau veineux central. L'incidence des infections associées au cathéter varient de 0,6 à 6,5 épisodes pour 1000 jours-cathéter<sup>37</sup>.

Le coût des AGVC paraît largement compensé par rapport au coût d'une ré-hospitalisation dans le cas des infections de PTFE et d'une antibiothérapie pouvant aller de 2 à 6 semaines.

#### 5.2.4. Sténose et thrombose

Les complications les plus fréquemment relevées sont la **sténose** (58%), principalement à l'anastomose veineuse distale (46%) et la **thrombose** (50%).

Les sténoses siègent en général à l'anastomose entre l'AGVC et la veine, et sont secondaires à des « lésions de jet » entraînant une hyperplasie sous intimale<sup>24</sup>. Schneider rapportait 42% de thromboses, dont 55,7% causées par une ou plusieurs sténoses. Au niveau histologique, la paroi de l'allogreffe veineuse s'épaissit en raison d'une prolifération marquée de fibroblastes dans la média avec un dépôt important de collagène et une fibrose de l'adventice<sup>38</sup>.

Le traitement d'une sténose consiste en une angioplastie endovasculaire ou chirurgicale. Dans notre expérience, pour traiter l'anastomose distale en endovasculaire, nous avons eu recours à l'angioplastie au ballon simple, au ballon actif, au *cutting balloon* et au stenting (type Wallstent®). Le ballon actif pourrait agir sur le phénomène de prolifération cellulaire et d'hyperplasie intimale en bloquant la migration des cellules musculaires lisses dans la média<sup>39</sup>. Un PHRC sur le ballon actif dans le traitement des sténoses de FAV est en cours (étude ABISS, *ClinicalTrial.gov identifier NCT02753998*).

La courbe d'incidence cumulée de survenue **des sténoses** montre qu'elles **surviennent dès les 8 premiers mois**.

D'après la courbe d'incidence cumulée, 8 mois après la pose d'un AGVC (soit 250 jours) le taux de sténose atteint 25%, puis augmente progressivement pour se stabiliser autour de 34% à 24 mois. Bien qu'il n'existe pas de recommandations sur la standardisation du suivi échographique<sup>40</sup>, notre étude suggère qu'un protocole de suivi précoce pourrait permettre de dépister les sténoses et de les traiter afin d'améliorer la perméabilité des AGVC.

La courbe des thromboses est peu interprétable car elle ne prend pas en compte celles survenant de façon concomitante avec une sténose, étant donné que nous avons réalisé une analyse avec prise en compte du risque compétitif.

### **5.2.5. Autres complications**

L'HTA non contrôlée, l'hyperpression veineuse en raison d'une sténose d'aval, la fragilisation de la paroi par des ponctions répétées et la dégénérescence du greffon peuvent également conduire à la formation d'un **pseudo anévrisme** long terme.

Dans notre suivi, nous avons noté **14,7% de pseudo anévrysmes**.

Sur 16 accès, 1 accès présentait des pseudo anévrysmes de petite taille surveillés en échographie, 3 étaient iatrogènes sur des accidents de ponction, 3 se sont rompus. La majorité des accès ont été traités par suture simple, 3 par une interposition d'un nouvel allogreffon et 5 accès ont dû être fermés. Schneider et al.<sup>23</sup> retrouvaient également un taux important de complications anévrysmales : 9,7% d'anévrysmes fusiformes (pseudo anévrysmes) secondaires aux ponctions itératives dont 2,6% étaient rompus, sans aucun décès à déplorer.

Ces dilatations anévrysmales sont le plus souvent situées aux zones de ponctions<sup>23</sup>, et/ou en regard de troubles trophiques, comme cela a pu être observé en étude histologique<sup>38</sup>. Dans ces zones dilatées, le tissu conjonctif de la paroi qui assure normalement une part de stabilité est altéré et les zones de ponction remplacées par des thrombi<sup>38</sup>.

La survenue d'un faux anévrisme et la rupture de la FAV peuvent engager le pronostic vital même si aucun décès secondaire n'a été relevé dans notre suivi. Concernant les PTFE, la littérature rapporte des taux de pseudo anévrysmes moindres compris entre 2 et 10%<sup>41</sup>.

Dans notre recueil aucun **sérome** n'a été observé. Heintjes, Schneider, et Nedved ne retrouvaient pas de séromes non plus dans leurs séries respectives. Leur fréquence peut atteindre 30% dans les accès prothétiques dont ils sont spécifiques<sup>42</sup>.

La revue de la littérature des complications des AGVC comparé au PTFE sont résumées dans le **Tableau 15**. Le taux global des thromboses et sténoses n'est pas clairement rapporté dans la plupart des études de la littérature concernant les PTFE. Cependant, plusieurs auteurs insistent sur le taux élevé des thromboses comparativement aux FAV natives<sup>13,43</sup>.

**Tableau 15** : Revue de la littérature des principales complications des PTFE et AGVC

	Type de FAV	N	Thrombose	Sténose	Infection	Pseudo anévrisme
<b>Raju 1987<sup>44</sup></b>	PTFE	312	64%	-	35%	16%
<b>Revue</b>	PTFE	-	-	-	19,7% <sup>33</sup>	2-10 % <sup>41</sup>
<b>Bonnaud 1994<sup>24</sup></b>	PTFE	168	-	65%	12%	9%
	AGVC	234	-	85%	2%	11%
<b>Schneider 2003<sup>23</sup></b>	AGVC	309	42%	55,7%	7,7%	9,7%
<b>Notre étude 2020</b>	<b>AGVC</b>	<b>109</b>	<b>49,5%</b>	<b>57,8%</b>	<b>4,6%</b>	<b>14,7%</b>

Par ailleurs, dans notre étude, l'abord a dû être repris 1,7 fois pour le maintenir perméable. Dans une étude publiée en 2001 dans le JVS, comparant 1511 accès prothétiques à 492 accès natifs, Gibson et al.<sup>32</sup> retrouvaient un risque de reprise 91% plus élevé dans les accès prothétiques.

### 5.3. Validité interne et limites de l'étude

La validité interne de notre étude est limitée par le caractère rétrospectif du recueil de données, entraînant un biais de suivi.

Celui-ci n'était pas planifié de façon systématique par l'équipe chirurgicale en raison des habitudes locales dans un des deux centres. Les patients étaient suivis par leur néphrologue référent dans le cadre de l'hémodialyse et ré-adressés en cas de nécessité de reprise chirurgicale. Cependant, chez cette population de patients qui se trouve en milieu médical au rythme de 3 fois par semaine, on peut supposer que les dysfonctions de l'abord sont prises en charge de façon adaptée. Dans notre étude, nous n'observons que 7,3% de patients perdus de vue.

Il est à souligner que les définitions des perméabilités pour les FAV ne sont pas standardisées dans de nombreuses études, comme souligné par certains auteurs de méta-analyses<sup>45</sup>, ce qui rend les résultats des perméabilités souvent peu comparables.

Les transplantations rénales et les décès ont constitué des facteurs compétitifs, expliquant les mauvais résultats des AGVC en termes de perméabilité secondaire en analyse par Kaplan Meier et nous avons tenté de remédier à ce problème en ayant recours à une analyse par méthode de Fine and Gray.

Les résultats en termes de perméabilité secondaire peuvent également être expliqués par le caractère morbide de la population. En effet, plus de 60 % de la population présentait un score ASA à 4, pour un âge médian à 69 ans, 54,1% des patients étaient diabétiques, 55% présentaient un IMC supérieur à 25 kg/m<sup>2</sup> et 42% une insuffisance coronarienne. 88,1% avaient déjà bénéficié d'un accès d'hémodialyse antérieur. McGrogan et al<sup>46</sup>, dans la méta analyse de 2015 sur les FAV chez la personne âgée rapportaient une perméabilité primaire de 53,6% et une perméabilité secondaire de 71,6% à 1 an. Ces résultats concernaient des abords natifs, et les accès brachiocéphaliques avaient une perméabilité supérieure aux accès à l'avant-bras.

L'espérance de vie d'un patient dialysé chronique est de 6,5 ans à 65 ans et de 2,9 ans à 85ans<sup>47</sup>. La présence d'un diabète ou de comorbidités cardiovasculaires détériore significativement la survie des patients<sup>47</sup>. Dans notre étude, même si aucun décès n'était directement lié à l'accès d'hémodialyse, il a déjà été démontré dans la littérature que la thrombose de FAV était associée à une augmentation de la mortalité par cause cardiovasculaire et qu'elle doit être considérée

comme un événement clinique majeur<sup>48</sup>. Pour rappel, dans notre série nous avons relevé 49% de thromboses d'accès.

Le taux d'échec primaire dans notre étude est de 12,8% soit 14 patients dont 9 thromboses précoces. Certaines études rapportent un taux d'échec primaire de 26 à 44% pour les FAV natives et de 12 à 20% pour les FAV prothétiques<sup>49</sup>. Nos chiffres sont probablement sous-estimés étant donné que les accès n'étaient pas suivis de façon systématique par l'équipe chirurgicale.

Le caractère multicentrique de l'étude permet de limiter l'effet centre. Il est à noter que dans un des deux centres, l'allogreffeon était la seule alternative proposée aux patients en l'absence de matériel autologue en raison des habitudes locales.

Enfin, notre étude est de faible puissance puisqu'elle ne comporte que 109 patients.

#### **5.4. Sécurité immunologique**

À la différence des greffons congelés ou cryoconservés, l'endothélium de l'AGVC à 4°C disparaît pendant les semaines de conservation avant sa pose, ce qui le rend théoriquement non immunogène<sup>23</sup>. Aucun traitement immunosuppresseur n'est nécessaire. Dans notre série, nous n'avons pas noté d'allo-immunisation entre la pose du greffon et la transplantation rénale.

Ce phénomène est cependant largement rapporté dans la littérature pour les greffons congelés et son enjeu est important pour les patients en attente de greffe rénale. Sadaghianloo et al.<sup>50</sup> rapportent le cas d'un patient en attente de greffe rénale ayant bénéficié de la pose d'un allogreffeon artériel cryopréservé en interposition sur une FAV infectée et qui a développé par la suite des anticorps anti HLA de classe I et II (DSA, *donor specific antibodies*). Le patient a pu être transplanté mais était considéré comme à haut risque de rejet et avait dû bénéficier d'une majoration du traitement immunosuppresseur.

Nous n'avons pas retrouvé de publications étudiant la sécurité immunologique des AGVC chez l'Homme ou avec une préparation similaire. Il serait intéressant d'étudier le profil HLA des patients en pré et post opératoire de la pose d'un AGVC.

## CONCLUSION

L'AGVC offre une alternative avec des taux de perméabilité corrects dans le contexte d'épuisement du capital veineux sans possibilité de création d'accès natif. Son utilisation permettrait d'éviter les complications infectieuses liées à l'usage du PTFE.

Les facteurs péjoratifs ayant une influence sur la survie des AGVC sont le tabagisme actif et la présence d'un accès au bras.

La survenue de sténoses, notamment entre l'AGVC et la veine receveuse, dans les 8 premiers mois met en péril la perméabilité de la FAV. Les thromboses secondaires pourraient être prévenues par un dépistage précoce systématique en échographie afin de les traiter de façon préemptive.

Des études pour affirmer sa sécurité immunologique sont encore nécessaires. La réalisation d'une étude prospective randomisée versus PTFE sur une population plus importante est nécessaire.

## ANNEXES

**Tableau 16 : Suivi pour la perméabilité primaire**

N total	Nombre d'événements	Censuré	
		N	Pourcentage
109	68	41	37,6%
Moyenne <sup>a</sup>		Médiane	
<b>530,7 ±58,8</b>	IC 95 %[415,4; 645,9]	<b>282,0±74,8</b>	IC 95 %[135,4; 428,6]
a. L'estimation est limitée à la plus grande durée de survie si elle est censurée.			

**Tableau 17 : Suivi pour la perméabilité primaire assistée**

N total	Nombre d'événements	Censuré	
		N	Pourcentage
109	31	78	71,6%
Moyenne <sup>a</sup>		Médiane	
<b>1377 ±102,6</b>	IC95%[1176,7; 1578,8]	.	.
a. L'estimation est limitée à la plus grande durée de survie si elle est censurée.			

**Tableau 18 : Suivi pour la perméabilité secondaire**

N total	Nombre d'événements	Censuré	
		N	Pourcentage
109	83	26	23,9%
Moyenne <sup>a</sup>		Médiane	
<b>715,5 ±58,5</b>	IC 95 %[600,9; 830,1]	<b>625±81,4</b>	IC 95 %[465,4; 784,6]
a. L'estimation est limitée à la plus grande durée de survie si elle est censurée.			

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Rapport REIN 2017, Registre français des traitements de suppléance de l'insuffisance rénale chronique, Agence de la Biomédecine.
2. Bylsma LC, Gage SM, Reichert H, Dahl SLM, Lawson JH. Arteriovenous Fistulae for Haemodialysis: A Systematic Review and Meta-analysis of Efficacy and Safety Outcomes. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017;54(4):513-522. doi:10.1016/j.ejvs.2017.06.024
3. Almasri J, Alsawas M, Mainou M, et al. Outcomes of vascular access for hemodialysis: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg*. 2016;64(1):236-243. doi:10.1016/j.jvs.2016.01.053
4. Schmidli J, Widmer MK, Basile C, et al. Editor's Choice – Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018;55(6):757-818. doi:10.1016/j.ejvs.2018.02.001
5. May J, Tiller D, Johnson J, Stewart J, Sheil AG. Saphenous-vein arteriovenous fistula in regular dialysis treatment. *N Engl J Med*. doi:10.1056/NEJM196904032801409. Published 1969.
6. Agence de la biomédecine - SFNDT. La maladie rénale chronique - Clés pour la dépister et ralentir sa progression - Document destiné aux professionnels de santé. <https://www.sfndt.org/sites/www.sfndt.org/files/medias/documents/abm-mrc.pdf>
7. D'Halluin P. La préservation du capital vasculaire. Presented at the: SFAV 2017. <http://www.sfav.org/Publication/SFAV2017/S01-IN04.pdf>
8. Sarnak MJ, Jaber BL. Mortality caused by sepsis in patients with end-stage renal disease compared with the general population. *Kidney Int*. 2000;58(4):1758-1764. doi:10.1111/j.1523-1755.2000.00337.x
9. Wang HE, Gamboa C, Warnock DG, Muntner P. Chronic Kidney Disease and Risk of Death from Infection. *Am J Nephrol*. 2011;34(4):330-336. doi:10.1159/000330673
10. Girndt M, Sester M, Sester U, Kaul H, Köhler H. Molecular aspects of T – and B-cell function in uremia. *Kidney Int*. 2001;59:S206-S211. doi:10.1046/j.1523-1755.2001.59780206.x

11. Beaudreuil S, Hebibi H, Charpentier B, Durrbachr A. Les infections graves chez les patients en dialyse péritonéale et en hémodialyse chronique conventionnelle : péritonites et infections de la voie d'abord vasculaire. *Réanimation*. 2008;17(3):233-241. doi:10.1016/j.reaurg.2008.01.014
12. Berrou J, Fougeray S, Venot M, et al. Natural Killer Cell Function, an Important Target for Infection and Tumor Protection, Is Impaired in Type 2 Diabetes. Ahlenstiel G, ed. *PLoS ONE*. 2013;8(4):e62418. doi:10.1371/journal.pone.0062418
13. Berardinelli L. Grafts and Graft Materials as Vascular Substitutes for Haemodialysis Access Construction. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2006;32(2):203-211. doi:10.1016/j.ejvs.2006.01.001
14. *Allogreffe de Veine Saphène Conservée Entre +2°C et +8°C*. Commission nationale d'évaluation des dispositifs médicaux et des technologies de santé; 2015. <http://www.has-sante.fr>
15. Nedvěd K, Suchý T, Hálová J, Maličský M, Gorun P, Vitvar P. Allogeneous Vein Graft as Vascular Access for Hemodialysis – Lost Battle? *J Vasc Access*. 2012;13(3):366-373. doi:10.5301/jva.5000062
16. Smith GE, Carradice D, Samuel N, Gohil R, Chetter IC. Great Saphenous Vein Transposition to the Forearm for Dialysis Vascular Access; An under used Autologous Option? *J Vasc Access*. 2011;12(4):354-357. doi:10.5301/JVA.2011.8384
17. Farber A, Cheng TW, Nimmich A, et al. Femoral vein transposition is a durable hemodialysis access for patients who have exhausted upper extremity options. *J Vasc Surg*. 2020;71(3):929-936. doi:10.1016/j.jvs.2019.07.062
18. Jadlowiec CC, Lavallee M, Mannion EM, et al. Current Outcomes and Indications for Cryopreserved Vein Allografts in Hemodialysis Access Surgery. *J Vasc Access*. 2016;17(1):47-54. doi:10.5301/jva.5000405
19. Bolton WD, Cull DL, Taylor SM, et al. The use of cryopreserved femoral vein grafts for hemodialysis access in patients at high risk for infection: A word of caution. *J Vasc Surg*. 2002;36(3):464-468. doi:10.1067/mva.2002.126546
20. Abu-dalu J. Hemodialysis Treatment by Means of a Cadaver Arterial Allograft. *Arch Surg*. 1972;105(5):798. doi:10.1001/archsurg.1972.04180110115031

21. Ha T-Y, Kim YH, Chang JW, et al. Clinical Outcomes of Cryopreserved Arterial Allograft Used as a Vascular Conduit for Hemodialysis. *J Korean Med Sci.* 2016;31(8):1266-1272. doi:10.3346/jkms.2016.31.8.1266
22. BIOPROTEC, Banque de tissus. <https://bioprotec.fr/>
23. Schneider M, Barrou B, Cluzel P, Hamani A, Bitker M-O, Richard F. Intérêt du greffon veineux saphène conservé pour la création de voies d'abord chez les hémodialysés : à propos de 309 cas. *Prog En Urol.* Published online 2003:7.
24. Bonnaud P., Lebkiri B., Boudier L., NK M. Greffons saphènes conservés en hémodialyse. Vingt ans d'expérience. *Néphrologie.* 1994;15 : 177-180.
25. Marzelle J, Bourquelot P. Abords vasculaires d'hémodialyse : principes, abords artérioveineux natifs. Published online 2016:31.
26. Surendra Shenoy, Washington University in St Louis, Barnes-Jewish Hospital. AV access complications : Infection. Presented at the: Veith 017. <http://www.veithsymposium.org/abstracts/2017/vei/1019.pdf>
27. RS Bennion, et al. Vascular prosthetic infection. *Infect Surg.* 1982;1;45-55.
28. Lee T, Mokrzycki M, Moist L, et al. Standardized Definitions for Hemodialysis Vascular Access: DEFINITIONS FOR HD VASCULAR ACCESS. *Semin Dial.* 2011;24(5):515-524. doi:10.1111/j.1525-139X.2011.00969.x
29. van Geloven N, le Cessie S, Dekker FW, Putter H. Transplant as a competing risk in the analysis of dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* Published online March 3, 2017. doi:10.1093/ndt/gfx012
30. Béchade C, Lobbedez T. Prise en compte des événements compétitifs dans les études de survie. *Néphrologie Thérapeutique.* 2015;11(2):69-72. doi:10.1016/j.nephro.2014.11.006
31. Austin PC, Lee DS, Fine JP. Introduction to the Analysis of Survival Data in the Presence of Competing Risks. *Circulation.* 2016;133(6):601-609. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.017719

32. Gibson KD, Gillen DL, Caps MT, Kohler TR, Sherrard DJ, Stehman-Breen CO. Vascular access survival and incidence of revisions: a comparison of prosthetic grafts, simple autogenous fistulas, and venous transposition fistulas from the United States Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality Study. *J Vasc Surg.* 2001;34(4):694-700. doi:10.1067/mva.2001.117890
33. Churchill DN, Taylor DW, Cook RJ, et al. Canadian Hemodialysis Morbidity Study. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* 1992;19(3):214-234. doi:10.1016/s0272-6386(13)80002-9
34. Huber TS, Carter JW, Carter RL, Seeger JM. Patency of autogenous and polytetrafluoroethylene upper extremity arteriovenous hemodialysis accesses: a systematic review. *J Vasc Surg.* 2003;38(5):1005-1011. doi:10.1016/S0741-5214(03)00426-9
35. Heintjes RJ, Eikelboom BC, Steijling JJF, et al. The results of denatured homologous vein grafts as conduits for secondary haemodialysis access surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1995;9(1):58-63. doi:10.1016/S1078-5884(05)80226-6
36. Jaar BG, Hermann JA, Furth SL, Briggs W, Powe NR. Septicemia in diabetic hemodialysis patients: comparison of incidence, risk factors, and mortality with nondiabetic hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* 2000;35(2):282-292. doi:10.1016/s0272-6386(00)70338-6
37. Lok CE, Mokrzycki MH. Prevention and management of catheter-related infection in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2011;79(6):587-598. doi:10.1038/ki.2010.471
38. Guidoin R, Roy PE, Bonnaud P, et al. [Stripped veins for secondary vascular access in hemodialysis. Pathologic study of the grafts after surgical excision]. *J Mal Vasc.* 1985;10(4):331-342.
39. Arnould MA, Angioplastie au ballon actif, où en est-on? Presented at the: SFAV 2019 Nîmes. <http://www.sfav.org/Publication/SFAV2018/S04-IN032.pdf>
40. Lok CE, Huber TS, Lee T, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis.* 2020;75(4):S1-S164. doi:10.1053/j.ajkd.2019.12.001
41. Padberg FT, Calligaro KD, Sidawy AN. Complications of arteriovenous hemodialysis access: Recognition and management. *J Vasc Surg.* 2008;48(5):S55-S80. doi:10.1016/j.jvs.2008.08.067

42. Scholz H. *Arteriovenous Access Surgery*. Springer Berlin Heidelberg; 2015. doi:10.1007/978-3-642-41139-7
43. George H Meier BA, ed. Hemodialysis Access: Failing and Thrombosed. In: *Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy*. Ninth edition. Elsevier; 2019:2324.
44. Raju S. Techniques for Insertion and Management of Complications: *Ann Surg*. 1987;208(5):666-673. doi:10.1097/00000658-198711000-00019
45. Mousa AY, Dearing DD, AbuRahma AF. Radiocephalic Fistula: Review and Update. *Ann Vasc Surg*. 2013;27(3):370-378. doi:10.1016/j.avsg.2012.07.012
46. McGrogan D, Al Shakarchi J, Khawaja A, et al. Arteriovenous fistula outcomes in the elderly. *J Vasc Surg*. 2015;62(6):1652-1657. doi:10.1016/j.jvs.2015.07.067
47. Chantrel F, de Cornelissen F, Deloumeaux J, Lange C, Lassalle M. Survie et mortalité des patients en IRCT. *Néphrologie Thérapeutique*. 2013;9:S127-S137. doi:10.1016/S1769-7255(13)70042-7
48. Girerd S, Girerd N, Frimat L, et al. Arteriovenous fistula thrombosis is associated with increased all-cause and cardiovascular mortality in haemodialysis patients from the AURORA trial. *Clin Kidney J*. 2020;13(1):116-122. doi:10.1093/ckj/sfz048
49. MacRae JM, Dipchand C, Oliver M, et al. Arteriovenous Access Failure, Stenosis, and Thrombosis. *Can J Kidney Health Dis*. 2016;3:205435811666912. doi:10.1177/2054358116669126
50. Sadaghianloo N, Albano L, Pourtein M. Regarding "Cryopreserved venous allograft is an acceptable conduit in patients with current or prior angioaccess graft infection." *J Vasc Surg*. 2018;67(2):680-681. doi:10.1016/j.jvs.2017.08.100

## ABSTRACT

**Introduction:** Cold stored venous allografts (CSVA) at 4 ° C offer an alternative to PTFE when it is not possible to create a native arterio venous fistula (AVF) for hemodialysis,. The theoretical advantage of these allografts would be a better resistance to infections for equivalent patency compared to PTFE. However, few studies in the literature report the results of CSVA. The aim of our study is to evaluate the patency of these allografts, their predictive factors as well as their complications.

**Method:** We performed a retrospective multicenter study between January 2014 and December 2018. 109 accesses using CSVA were included (55 women and 54 men). Primary, assisted primary and secondary patency was analyzed as well as complications and re-interventions.

**Results:** The mean age of the patients during bypass surgery was 67.2 years and 96.4% of the patients were classified ASA 3 or 4 at the time of the operation.

At 1 year, the primary patency was 45.2%, the assisted primary patency was 75.1% and the secondary patency 67.6% according to analysis by Kaplan Meier.

The cumulative incidence by the Fine and Gray method, considering competitive risks (death and renal transplantation) found 49% of successful surgical revisions at 1 year and 64% at 2 years (primary patency). 26% of patients lost their AVF at 1 year and 41% at 2 years (secondary patency). During a mean follow-up period of 925 days, 5 patients presented with an infection (4.6%), with no related death. 58% of the patients presented a stenosis mainly outflow (46%) and 50% a thrombosis. During the follow-up period, 13 patients underwent a kidney transplant (11.9%). None of these patients showed immunoconversion between graft placement and transplantation.

**Conclusion:** The CSVA offers an interesting alternative to the PTFE in the context of AVF in terms of patency, in a targeted population of fragile patients, at high risk of infection or when the venous capital is exhausted.

---

**RESUMÉ DE LA THÈSE :**

**Introduction :** Les allogreffes veineuses conservées (AGVC) à 4°C offrent une alternative aux prothèses en l'absence de possibilité de créer un accès vasculaire d'hémodialyse (AVH) natif. L'avantage théorique de ces allogreffes serait une meilleure résistance aux infections pour une perméabilité équivalente comparé aux prothèses. Cependant peu d'études dans la littérature rapportent les résultats des AGVC dans le cadre des AVH. Le but de notre étude est d'évaluer la perméabilité de ces allogreffes, ses facteurs prédictifs ainsi que les différentes complications.

**Méthode :** Nous avons réalisé un recueil rétrospectif multicentrique entre janvier 2014 et décembre 2018. 109 accès par pontages en AGCV ont été inclus (55 femmes et 54 hommes). La perméabilité primaire, primaire assistée et secondaire a été analysée ainsi que les complications et ré interventions.

**Résultats :** L'âge moyen des patients lors du pontage était de 67,2 ans et 96,4% des patients étaient classés ASA 3 ou 4 au moment de l'intervention.

A 1 an, la perméabilité primaire était de 45,2%, la perméabilité primaire assistée était de 75,1% et la perméabilité secondaire de 67,6% selon analyse par Kaplan Meier.

L'incidence cumulée par méthode de Fine and Gray en prenant en compte les risques compétitifs (décès et transplantation rénale) retrouvait 49% de reprises chirurgicales avec succès à 1 an et 64% à 2 ans (perméabilité primaire). 26% des patients ont perdu leur abord à 1 an et 41 % à 2 ans (perméabilité secondaire). Pendant une durée de suivi moyen de 925 jours, 5 patients ont présenté une infection de l'allogreffe (4,6%), sans décès secondairement lié dans les suites. 58% des patients ont présenté une sténose principalement en post anastomotique (46%) et 50% une thrombose. Pendant la période de suivi, 13 patients ont bénéficié d'une greffe rénale (11,9%). Aucun de ces patients n'a présenté d'immuno-conversion entre la pose du greffon et la transplantation.

**Conclusion :** L'allogreffe veineuse conservée à 4°C offre une alternative intéressante à la prothèse dans le cadre des AVH en termes de perméabilité, chez une population ciblée de patients fragiles, à haut risque infectieux ou lorsque le capital veineux est épuisé.

---

**TITRE EN ANGLAIS :** Long Term Outcomes of Cold Stored Venous Allografts in Vascular Access for Hemodialysis (RAVASC : Results of Cold Stored Allografts in Vascular Access)

---

**THÈSE :** MÉDECINE SPÉCIALISÉE - ANNÉE 2020

---

**MOTS CLEFS :** Hemodialysis, Vascular access, Cold stored venous allograft, Allogeneous vein graft, Saphenous vein, Biological graft, Vascular graft, Primary patency, Secondary patency

---

**INTITULÉ ET ADRESSE :**

**UNIVERSITÉ DE LORRAINE**

**Faculté de Médecine de Nancy**

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---