



AVERTISSEMENT

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

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

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

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

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

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

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

THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée
par

Louis LEBLANC

le 10 octobre 2014

**Néphrectomie laparoscopique assistée par robot
dans le cadre du donneur-vivant:
Etude chez les donneurs et les receveurs à partir de 155 cas**

Examineurs de la thèse :

M. J. Hubert	Professeur	Président – Directeur de thèse
M. P. Eschwege	Professeur	Juge
M. H. Porte	Professeur	Juge
M. M. Ladrière	Docteur en Médecine	Juge

Président de l'Université de Lorraine :
Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine:
Professeur Henry COUDANE

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

Assesseurs

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

DOYENS HONORAIRES

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

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

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

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Gérard BARROCHE Professeur Pierre BEY - Professeur Patrick BOISSEL

Professeur Michel BOULANGE – Professeur Jean-Louis BOUTROY - Professeur Jean-Pierre CRANCE
Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone GILGENKRANTZ Professeure Michèle KESSLER - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD Professeur Michel PIERSON - Professeur Michel SCHMITT - Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Michel STRICKER Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeure Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET Professeur Michel WAYOFF

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Marc BRAUN

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

Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Christo CHRISTOV

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

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

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

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

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

Professeur Michel CLAUDON – Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

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

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

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

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

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

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT

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

Professeur Ali DALLOUL

4^{ème} sous-section : (*Nutrition*)

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

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

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

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

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

Professeure Marie MACHOUART

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

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

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

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

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

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

Professeur Christophe PARIS

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

Professeur Henry COUDANE

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

Professeur François KOHLER – Professeure Eliane ALBUISSON

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

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

Professeur Pierre FEUGIER

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

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY - Professeur Didier PEIFFERT

Professeur Frédéric MARCHAL

3^{ème} sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

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

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

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT

Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeure Marie-Reine LOSSER

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

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

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

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

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

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

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

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD

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

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

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

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

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

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

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

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

Professeur Jean PAYSANT

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

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

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

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

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

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeure Annick BARBAUD

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

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

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

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

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

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET

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

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT – Professeur Thierry FOLLIGUET

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

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

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

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

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeure Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

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

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

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

Professeure Gisèle KANNY – Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

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

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

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

1^{ère} sous-section : (*Pédiatrie*)

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

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

Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

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

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Olivier MOREL

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

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

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

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

Professeur Roger JANKOWSKI – Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

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

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

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

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

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

Professeur Walter BLONDEL

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur Jean-Marc BOIVIN

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (*Anatomie*)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteure Manuela PEREZ

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

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI – Docteure Chantal KOHLER

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

Docteure Aude MARCHAL – Docteur Guillaume GAUCHOTTE

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

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

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

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

Docteur Damien MANDRY

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

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

Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA

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

Docteur Mathias POUSSEL – Docteure Silvia VARECHOVA

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

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

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

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

Docteure Véronique VENARD – Docteure Hélène JEULIN – Docteure Corentine ALAUZET

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

Docteure Sandrine HENARD

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

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

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteure Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN

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

Docteure Isabelle THAON

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

Docteur Laurent MARTRILLE

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

Docteur Nicolas JAY

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

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

Docteure Lina BOLOTINE

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteure Céline BONNET

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

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

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

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

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Docteure Anne-Christine RAT

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

Docteure Anne-Claire BURSZEJN

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

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

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

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

Docteur Fabrice VANHUYSE

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

Docteur Stéphane ZUILY

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

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

Docteure Laure JOLY

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

5^{ème} sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

MAÎTRE DE CONFÉRENCE DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteure Elisabeth STEYER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

19^{ème} Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

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

Monsieur Alain DURAND

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

Monsieur Jean REBSTOCK

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

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

65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE

Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELSTEIN

66^{ème} Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

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

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

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

SERMENT

« Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

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

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

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

REMERCIEMENTS

A notre Président du jury,

Monsieur le Professeur Jacques HUBERT

Je vous remercie de m'avoir transmis la passion et la rigueur nécessaire à la pratique de notre métier, je suis très honoré que vous présidiez le jury de ma thèse.

A nos Maîtres et juges,

Monsieur le Professeur Pascal ESCHWEGE

Je vous remercie d'avoir contribué à développer mon intérêt pour l'urologie, je suis honoré que vous participiez à mon jury de thèse.

Monsieur Le Professeur Henri PORTE

Je vous remercie d'avoir contribué à mon choix de carrière professionnelle. Votre rigueur et votre goût pour l'excellence m'ont beaucoup apporté. Je tiens à vous exprimer mon profond respect.

Monsieur le Docteur Marc LADRIERE

Je te remercie pour ton accueil chaleureux et ton soutien. Je te suis reconnaissant de participer à mon jury de thèse.

A ma famille

A mes Parents, il n'y a pas de mots pour vous remercier de votre amour inconditionnel et de votre soutien indéfectible. Je vous dois tout.

A Alice et Suzanne votre soutien et vos conseils me sont indispensables.

A Bonne maman et Grand-Mère.

Janig, Olivier, Martine.

Gérard, qui fait quasiment partie de la famille.

A Elsa

Mes compagnons de route et de travail

Adrien, Amélie, Angélique, Antoine, Arnaud, Benoit, Claire, Clément, Delphine, Etienne, Eva, Filipo, François, Frédéric, Guillaume, Jonathan, Marc, Marcin, Marie, Michel, Thomas, Nicolas, Nora, Olivier, Pierre, Pierre Etienne, Rabi, Romain.

Les secrétaires, infirmières dont j'ai apprécié la bienveillante collaboration.

A ceux qui m'ont tant apporté lors de ces années

A toute l'équipe de l'Hopital d'Enfants, tout particulièrement, le Professeur Jean Louis LEMELLE, aux docteurs Godefroy DE MISCAUT et Aline RANK.

A toute l'équipe de la Chir C, aux professeurs BRESLER, AYAV, BRUNAUD, et aux docteurs Sandrine AZIZ, Florian BILBAUT, Adeline GERMAIN et Marie Lorraine SCHERRER.

A toute l'équipe de l'Hôpital Paris Saint-Joseph, tout particulièrement
Aux Docteurs Hervé BAUMERT, Mohammed FENNOURI, Frédéric Pierre GIRARD et Walid MASSOUD.

A toute l'équipe de Metz Robert Schuman, tout particulièrement, aux docteurs Jérôme FERCHAUD, Jean Pierre PELLERIN, Alain SiX et Jean Marc SUTY.

Au Docteur Damien PILLOT

Au Docteur Frédéric VAXMAN

TABLE DES MATIERES

Abréviations utilisées	14
-------------------------------	-----------

INTRODUCTION	15
---------------------	-----------

I. TRANSPLANTATION RENALE A PARTIR DE DONNEUR VIVANT	16
---	-----------

A. Aspect historique du prélèvement	16
B. Aspect historique de la greffe	17
C. Aspect législatif	18
D. Aspect épidémiologique	19
D.1. Situation Française	19
D.2. Situation Internationale	20
D.3. Situation à Nancy	22
E. Evaluation du donneur et du receveur	23
E.1. Le donneur	23
E.1.1. Bilan d'évaluation	23
E.1.2. Bilan complémentaire	25
E.1.3. Contre indications liées au donneur	27
E.2. Le receveur	28
E.2.1. Contre indications absolues	28
E.2.2. Contre indications relatives	28
F. Technique chirurgicale du prélèvement donneur-vivant	29
F.1. Installation du patient	29
F.2. Création du pneumopéritoine, mise en place des trocars et arrimage des bras du robot	30
F.3. Dissection du pédicule rénal et de la graisse	30
F.4. Incision de Pfannenstiel	31
F.5. Ligature et section de l'uretère	31
F.6. Clampage et section du pédicule rénal	31
F.7. Extériorisation du rein	31
F.8. Vérification hémostase, retrait des trocars et fermeture	31
G. Technique chirurgicale de la transplantation rénale	33
G.1. Abord chirurgical	33
G.2. Anastomoses vasculaires	33
G.3. Anastomose urinaire	34
G.4. Fermeture	34

II. MATERIELS ET METHODES	35
----------------------------------	-----------

A. Donneurs	35
A.1. Recueil des données peropératoires	35
A.2. Suivi du donneur	35
A.3. Statistiques	35
B. Receveurs	36
B.1. Recueil des données peropératoires	36
B.2. Suivi du receveur	36
B.3. Statistiques	36

III. RESULTATS	37
A. Donneurs	37
A.1. Données démographiques	37
A.2. Données opératoires et complications	38
A.3. Etudes des sous groupes	41
A.3.1. Artère rénale unique vs artères rénales multiples	41
A.3.2. Rein gauche vs rein droit	41
A.3.3. IMC<25 vs IMC>25	42
A.3.4. IMC<30 vs IMC>30	42
B. Receveurs	43
B.1. Données démographiques	43
B.2. Données opératoires et complications	43
B.3. Etudes de sous groupes	46
B.3.1. Artère rénale unique vs artères rénales multiples	46
B.3.2. Sans utilisation JJ vs utilisation JJ	46
B.3.2. Rein gauche vs rein droit	46
B.3.4. IMC<25 vs IMC>25	47
B.3.5. IMC<30 vs IMC >30	47
IV DISCUSSION	48
V. CONCLUSION	53
ANNEXE	54

ABREVIATIONS UTILISEES

DCD: Donneur écadé

DFG: Débit de Filtration Glomérulaire

DV: Donneur-Vivant

PRDV : Prélèvement Rénal Donneur-Vivant

TRDV: Transplantation Rénale à partir de Donneur-Vivant

INTRODUCTION

La transplantation rénale à partir de DV (TRDV) est considérée comme le meilleur traitement de l'insuffisance rénale chronique. [1]

Elle a de nombreux avantages comparé à la transplantation à partir d'un donneur décédé [2]:

- excellente qualité du greffon
- durée d'ischémie plus courte
- meilleure compatibilité tissulaire dans le cas de transplantations familiales.
- meilleure survie du greffon et du patient à long terme
- l'accès à la greffe s'effectue dans des délais contrôlables et nécessite peu, voire pas, de passage par la dialyse (greffe préemptive)

Le temps médian d'attente pour une greffe rénale est de 15,9 mois en 2013. [3]

L'activité de transplantation DV en France constitue une part très réduite de l'activité totale de greffe.

Pour des raisons éthiques, logistiques et stratégiques, la situation française contraste avec celle d'autres pays européens (Norvège, Suède) et pays anglophones (Etats-unis, Australie).

Or, les données concernant le devenir à long terme des donneurs après néphrectomie unilatérale sont très rassurantes. Plusieurs études montrent que la néphrectomie unilatérale n'augmente pas à long terme le risque d'insuffisance rénale chronique. [1][4]

Sur le plan chirurgical, la morbidité de la néphrectomie a été récemment réduite grâce aux techniques de coelioscopie et techniques robot-assistées.

En effet, au cours de cette intervention très délicate pour laquelle il n'y a d'ailleurs aucun avantage pour la santé du donneur, le chirurgien doit être à son meilleur niveau technique. C'est pourquoi l'assistance robotique constitue sans nul doute une avancée significative dans cette approche laparoscopique mini-invasive avec la possibilité d'effectuer une intervention plus sûre grâce à une microdissection optimale.

Enfin, en France comme dans tous les pays développés, le nombre de patients sur liste d'attente ne cesse d'augmenter et il est nécessaire de développer l'activité de transplantation à partir de DV afin de faire face à la pénurie d'organe.

I. TRANSPLANTATION RENALE A PARTIR DE DONNEUR VIVANT

A. ASPECT HISTORIQUE DU PRELEVEMENT

Compte tenu de l'expérience accumulée, le prélèvement "à ciel ouvert" est le standard de référence.

Il est malheureusement associé à un taux de complication élevé et ainsi qu'une convalescence longue. [5][6]

Pour permettre de réduire ces inconvénients, des techniques moins invasives ont été développées.

La néphrectomie coelioscopique a été décrite pour la première fois par Clayman et al. en 1990. [7]

Le premier prélèvement rénal coelioscopique DV a été rapporté par Ratner et al. en 1995. [8]

Avec bientôt 20 ans de recul, cette technique chirurgicale a clairement montré son intérêt en terme de morbidité postopératoire chez le donneur. Les douleurs postopératoires sont moindres, l'hospitalisation est plus courte, et la reprise d'une activité normale plus précoce. [9]

Il devient petit à petit le nouveau standard de référence. [10]

Depuis cette date, différentes techniques alternatives mini-invasives ont été décrites.

La néphrectomie par laparoscopie assistée manuellement a été réalisée pour la première fois chez le donneur vivant en 1998. [11]

Cette technique permet d'associer les avantages de la laparoscopie pure (pertes sanguines, durée d'hospitalisation, douleurs) et de la chirurgie ouverte en terme de sécurité opératoire.

C'est en 2002 à Nancy qu'a été effectué le premier prélèvement rénal donneur vivant par assistance robotique.

En 2014 a lieu le premier prélèvement par assistance robotique pour un don de type croisé à Nancy.

B. ASPECT HISTORIQUE DE LA GREFFE

La transplantation rénale a ouvert la voie de la transplantation d'organe. Elle trouve son origine au 18^e siècle avec la greffe tissulaire. Au début du 20^e siècle sont réalisées des greffes rénales chez l'animal.

En **1902**, Emerich Ulmann rapporte les premières transplantations rénales effectuées chez le **chien**. En 1906, Mathieu Jaboulay réalise la première transplantation d'un organe animal (chèvre et porc) chez l'homme. Le résultat est un échec.

En **1936** est effectuée la première greffe rénale entre humains par VORONOV à Kiev à partir d'un **donneur cadavérique**. Plusieurs autres vont suivre, mais toutes se soldent, par un échec.

En 1951, René Kuss réalise une greffe rénale chez une femme de 44 ans, le greffon conserva une bonne vascularisation pendant 30 jours sans que la fonction rénale ne reprenne.

Le 24 Décembre **1952**, l'équipe du docteur Louis Michon à l'hôpital Necker réalise la **première greffe rénale donneur vivant** d'une mère à son fils. Le greffon fonctionnera 21 jours. Les mécanismes du rejet ne sont pas encore connus.

Le 23 Décembre 1954, L'équipe de John Murray et David Hume réalise une greffe rénale entre deux frères jumeaux homozygotes. Le greffon resta fonctionnel pendant 8 ans.

Entre 1954 et 1958, 7 transplantations entre jumeaux homozygotes furent un succès. Ces résultats encourageants montraient que les greffes à partir de donneurs vivants étaient possibles. Le seul obstacle était le rejet.

Il faut attendre deux Prix Nobel de médecine en 1960 de Peter Medawar et Jean Dausset en 1980 pour enfin comprendre les bases immunologiques du rejet aigu et voir apparaître les **immunosuppresseurs**. Le 6 mercaptopurine puis son dérivé, l'azathioprine, permet à Murray en 1962 d'obtenir le premier succès à long terme.

L'association de la cortisone à ces nouveaux immunosuppresseurs conduit à l'abandon de l'immunodépression par irradiation de la moelle osseuse.

En 1963, Woodruff enrichit cet arsenal thérapeutique avec le sérum anti-lymphocytaire.

En 1964, avec l'apparition du concept de la mort encéphalique et les travaux de Kuss et Poisson sur les liquides de conservation, on assiste à l'essor des prélèvements à partir de donneurs cadavériques.

Si bien que dans les années 70, les équipes de transplantation replacent progressivement les donneurs sur cœur arrêté au profit des donneurs décédés en état de mort encéphalique. Une des premières transplantations rénales sur donneur cadavérique a été effectuée à Nancy (Pr Guillemin et Pr Huriez)

A partir de 1979 avec l'essor des anticorps monoclonaux et de la ciclosporine en 1982, la survie des patients s'améliore considérablement.

C. ASPECT LEGISLATIF

Le donneur vivant est une personne qui accepte de donner un organe ou une partie d'organe dont l'ablation n'entraîne en théorie aucun risque vital direct. Ce don assure le traitement d'une autre personne en insuffisance terminale d'organe.

Le don d'organe est encadré par les lois de bioéthique.

La plus importante est la loi N° 96-654 du 29 **Juillet 1994**. Elle énonce plusieurs grands principes :

- consentement présumé du donneur
- gratuité du don
- anonymat du donneur pour le receveur et réciproquement

Cette loi a été révisée le 06 **Aout 2004** (loi N°2004-800). Elle prévoit un élargissement du cercle des donneurs vivants et le remplacement de l'établissement français des greffes par l'Agence de Biomédecine.

Le champ des donneurs est étendu au conjoint du receveur, à ses frères ou sœurs, à ses fils ou filles, ses grands-parents, ses oncles et ses tantes, ses cousins germains et cousines germaines, conjoint du père et de la mère ou bien à toute personne apportant la preuve d'une vie commune d'au moins deux ans avec le receveur.

Cette loi a été de nouveau révisée le 07 **Juillet 2011**. Elle prévoit un nouvel élargissement du cercle des donneurs vivants. Toute personne ayant un lien affectif étroit et stable depuis deux ans avec le malade peut être éligible au don d'organe. Elle prévoit également la possibilité de pratiquer le don croisé. Si le donneur A et le receveur A s'avèrent incompatibles, et qu'un deuxième duo B se trouve dans la même situation, on étudie la possibilité d'un don entre le donneur A et le receveur B.

La transplantation d'organe ABO incompatible suscite de plus en plus d'intérêt. Le développement des techniques d'élimination des anticorps anti-A/B, ainsi que l'application de nouveaux protocoles immunosuppresseurs, y compris par anticorps monoclonal anti-CD20 la rendent maintenant possible.

Des comités d'experts ont été mis en place en Juin 2005. Ils sont régionaux et constitués de cinq membres : trois médecins , une personne ayant compétence dans le domaine de la psychologie et une personne travaillant dans le domaine social. Ils permettent de vérifier l'information reçue par le donneur et sa compréhension notamment en ce qui concerne les risques. Ils évaluent si la balance bénéfice/risque est acceptable de même que l'absence de toute pression.

La reconnaissance solennelle du don est attestée par le passage du donneur devant un magistrat. Le consentement libre et éclairé du donneur doit être exprimé devant le président du Tribunal de Grande Instance (TGI) ou le magistrat désigné par lui, qui s'assure de la gratuité du don. Il vérifie l'identité du donneur et la conformité à la loi du lien qui unit le donneur au receveur.

D. ASPECT EPIDEMIOLOGIQUE

D.1. SITUATION FRANCAISE

En 2013, on dénombre 14 336 malades inscrits sur la liste nationale d'attente pour une greffe de rein. 3074 greffes rénales (Donneurs décédés et DV) ont été effectuées cette même année. Soit seulement 21% des malades inscrits ont pu bénéficier d'une greffe rénale.

De 1969 à 2013, 4504 transplantations rénales ont été réalisées à partir d'un DV. Le nombre de greffes à partir de DV augmente régulièrement depuis 1997. Tableau 1

Le donneur est majoritairement un ascendant, suivi par un frère ou une soeur.

La progression de la greffe rénale en 2013 s'explique par l'augmentation du nombre de greffes à partir de donneurs vivants.

401 greffes rénales ont été réalisées en 2013 en France à partir de donneurs vivants (soit 13% des greffes au total). Tableau 2.

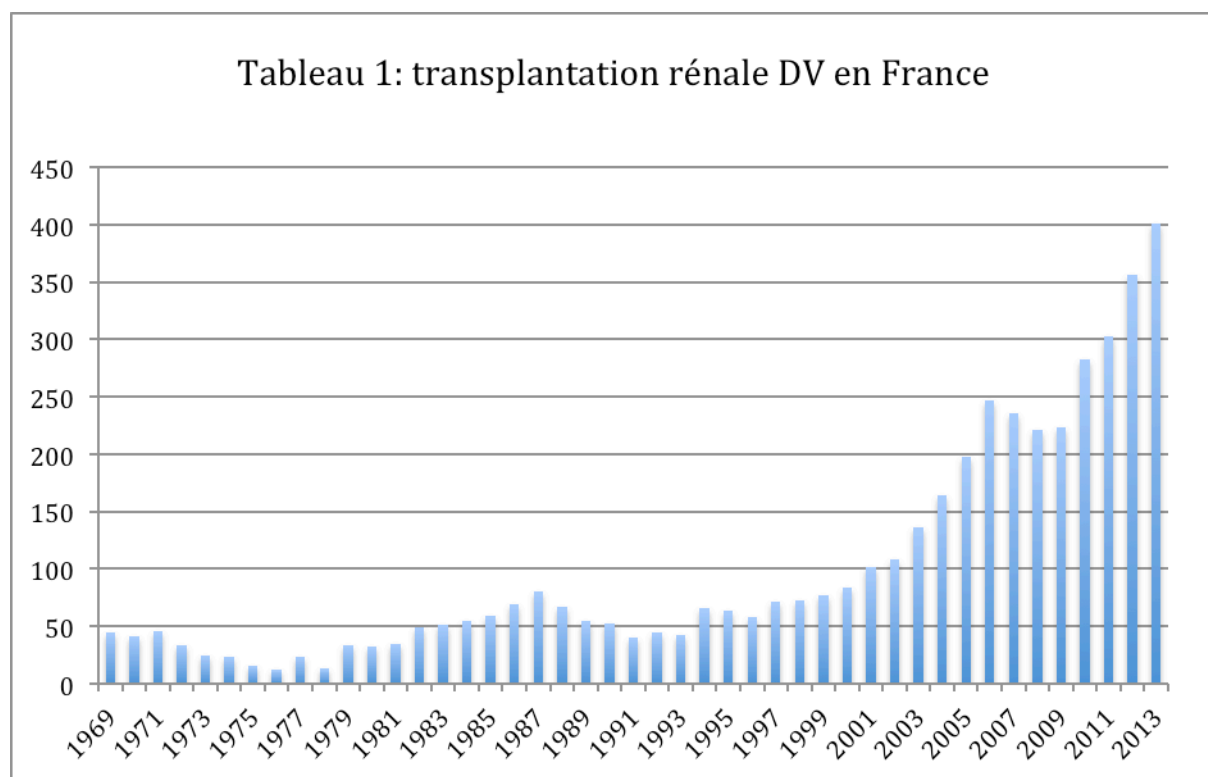
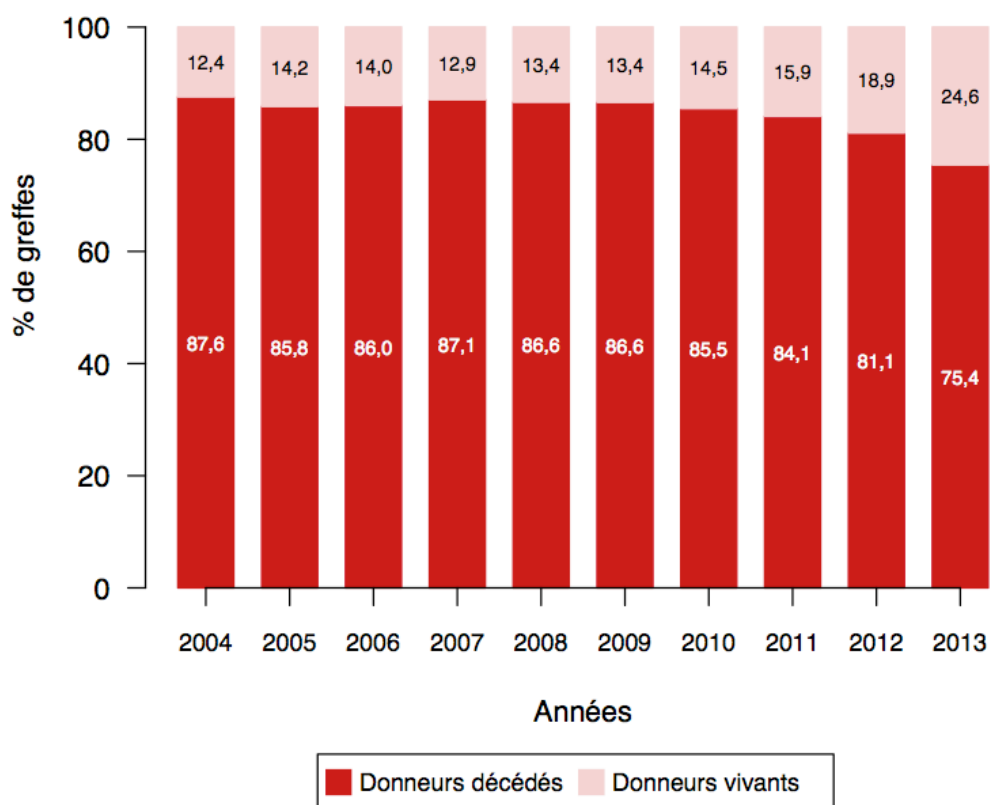


Tableau 2: Rapports DV/Donneur décédé dans les 6 centres DIVAT en France

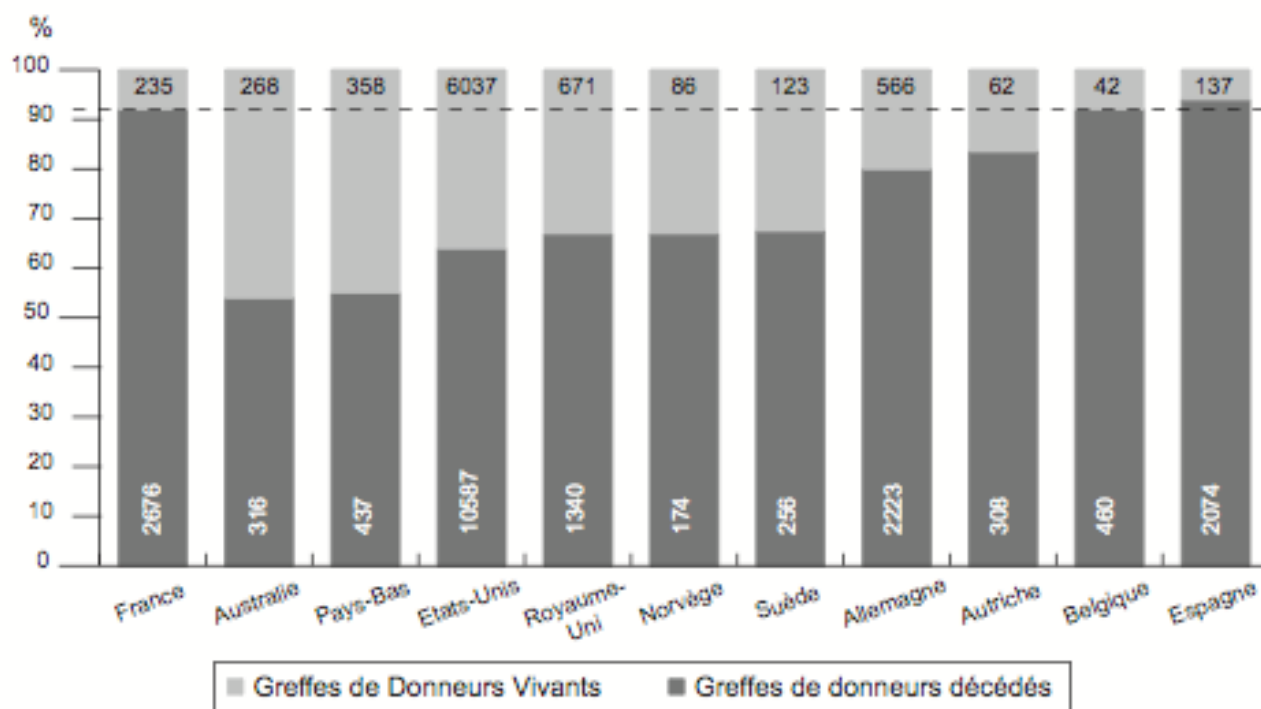


Les données du tableau 2 recueillies à partir du rapport DIVAT 2014 concernant 6 centres français, montrent la part de plus en plus croissante du prélèvement de type DV comparé au prélèvement donneur décédé. Cette part était d'environ 12% en 2004, elle est en 2013 à plus de 24%.

D.2. SITUATION INTERNATIONALE

A l'échelle internationale, La France est avec l'Espagne l'un des pays industrialisés où la part de la greffe avec DV était la plus faible en 2007. En effet, ces analyses sont faites à l'aide d'un rapport d'activité internationale de tranplantation rénale effectué en 2007.

Tableau 3: Rapports DV/Donneurs décédés à l'international en 2007



Le tableau 3 montre que l'activité de greffe rénale à partir du DV est faible en France. Or, il est établi sur le plan médical que la greffe à partir d'un prélèvement de type DV offre de meilleurs résultats chez le receveur.

La raison de cette faible part de DV n'est pas culturelle, les français sont massivement favorables au don de leur vivant.

Elle n'est ni financière, l'agence de Biomédecine a obtenu auprès du ministère de la santé depuis 2012 un tarif de prestation spécifique de financement des soins hospitaliers avec une majoration de 16% du tarif à acte chirurgical comparable lorsque le prélèvement est réalisé chez un DV. L'agence s'attache également à réduire les difficultés de remboursement des frais engagés par les donneurs

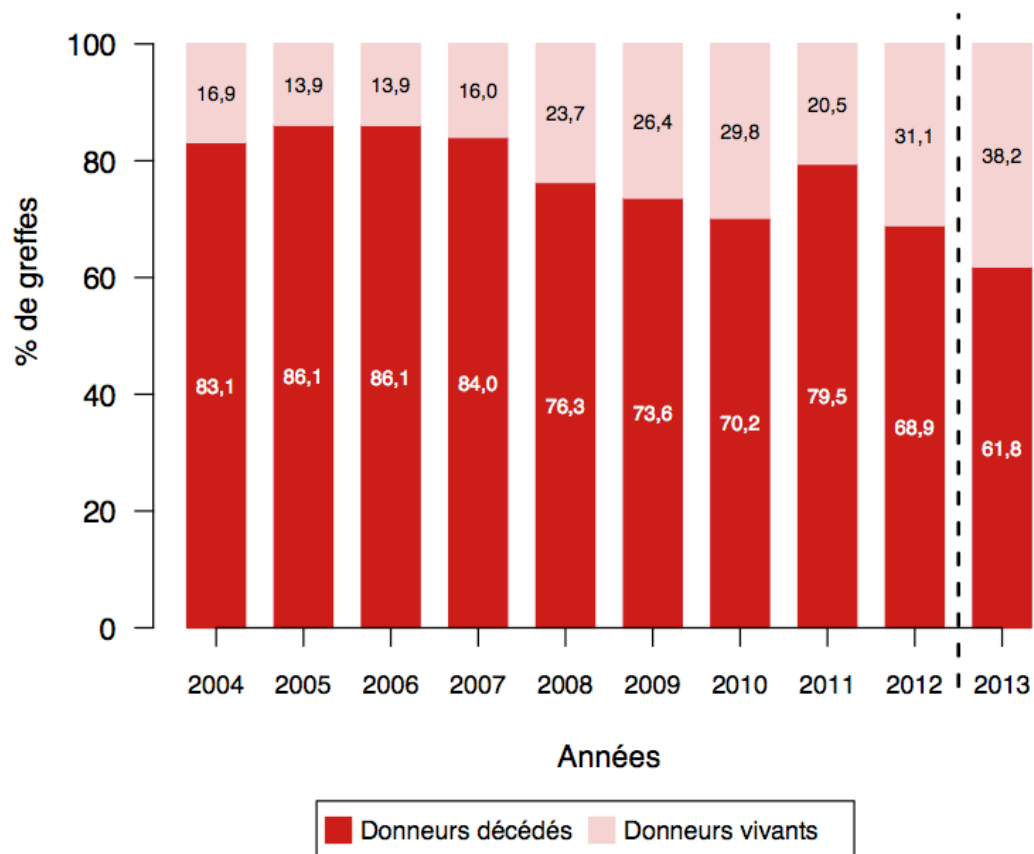
Elle n'est pas non plus politique, les dispositions législatives et réglementaires actuelles vont dans le but de promouvoir le don avec un élargissement du cercle des donneurs.

La raison est probablement l'insuffisance d'information des receveurs potentiels et de leurs proches.

L'agence de Biomédecine a mis en place en 2011, un plan de communication auprès des professionnels afin de lever les freins vis à vis de la greffe rénale à partir du DV. Il vise à créer des conditions favorables au développement de cette activité souvent mal connue et mal perçue au sein de l'hôpital. Cela passe par une meilleure visibilité du sujet, avec mise en valeur des bons résultats de la greffe associés à l'excellent état de santé des donneurs après le don et le soutien au développement de l'activité des équipes. Des kits d'informations sont remis aux néphrologues et centres de dialyse, des rendez-vous sont pris avec la presse.

D.3. SITUATION A NANCY

Tableau 4: rapport prélèvement DV/prélèvement DCD à Nancy en 2013



Comme à l'échelle Nationale, la part du prélèvement de type DV connaît une progression importante ces dernières années comparé au prélèvement de type cadavérique.

Cette progression est même plus importante dans notre centre comparée à la moyenne nationale avec un rapport de 38% en faveur du prélèvement DV contre 13% correspond à la part moyenne en France.

E. EVALUATION DU DONNEUR ET DU RECEVEUR

E.1. LE DONNEUR

Le don de rein est un processus long. Il requiert une évaluation multidisciplinaire: médicale, chirurgicale, radiologique et psychologique.

Le donneur est tout d'abord informé:

- des complications (précoces ou tardives) liées à la néphrectomie.
- de la nécessité d'un suivi médical régulier et de l'existence d'un registre tenu par l'Agence de Biomédecine.
- des aspects de neutralité financière.
- qu'il existe des contre-indications absolues et relatives au don.

Il doit ensuite se soumettre à un bilan d'évaluation. Le but étant d'éviter d'orienter vers la chirurgie les personnes qui sont ASA 3 ou plus.

E.1.1. BILAN D'EVALUATION

Le bilan de DV correspond à des recommandations publiées par l'établissement français des greffes. Il comporte deux étapes. L'accès à la deuxième n'est possible que si la première est remplie.

La première évaluation (Tableau 5) comprend la réalisation d'un bilan biologique sanguin et urinaire relativement standard, ainsi qu'une échographie abdomino-pelvienne.

Tableau 5

Première évaluation
<ul style="list-style-type: none">• Urée, ionogramme, calcémie, phosphorémie, uricémie, bicarbonates, protidémie• Glycémie (à jeun), glycémie post-prandiale chez les obèses et les donneurs ayant des antécédents familiaux de diabète• Numération sanguine, plaquettes, bilan d'hémostase standard• Créatinine sanguine et urinaire• Débit de filtration glomérulaire estimé• Protéinurie (24 heures ou ratio protéinurie/créatininurie), hématurie• Bilan hépatique : ASAT, ALAT, Gamma-GT, phosphatases alcalines, bilirubine 5/16• Echographie rénale (avec doppler) et pelvienne• Groupage ABO, rhésus• Groupage HLA A, B, DR et DQ

La deuxième évaluation (Tableau 6) comporte un bilan général, un bilan rénal, un bilan cardio-vasculaire, un bilan diabétologique, un bilan immunologique, un bilan gynécologique, une recherche de maladies infectieuses transmissibles, une consultation d'anesthésie et enfin une évaluation psychologique par un psychiatre ou un psychologue.

Tableau 6

Deuxième évaluation en l'absence de contre-indication lors de l'étape précédente
Bilan rénal <ul style="list-style-type: none"> • Mesure ou estimation du DFG (2^{ème} évaluation) • Protéinurie, hématurie (2^{ème} évaluation) • Examen cyto-bactériologique des urines (ECBU) • PSA (homme > 50 ans ou 45 ans si antécédents familiaux) • Imagerie vasculaire et des voies urinaires : angio-TDM multi-barrettes de 1^{ère} intention
Bilan cardiovasculaire <ul style="list-style-type: none"> • ECG, radiographie de thorax • Echographie cardiaque d'effort chez un sujet > 50 ans, ayant > 1 facteur de risque vasculaire • Holter tensionnel (MAPA) pour les sujets > 50 ans et ceux de tout âge ayant des chiffres tensionnels > 140/90 mmHg en consultation externe • Cholestérol total, LDL et HDL, triglycérides
Recherche d'un diabète <ul style="list-style-type: none"> • Le diabète est défini par une glycémie à jeun > 1,26 g/l (ou 6,1 mmol/l) à 2 reprises • HGPO chez les personnes ayant des antécédents familiaux de diabète de type 2, un IMC > 30 kg/m², les femmes ayant présenté un diabète gestationnel et les patients alcooliques
Bilan général <ul style="list-style-type: none"> • Echographie abdominale • CRP, électrophorèse des protéines sanguines • Bilan d'hémostase complet
Bilan gynécologique <ul style="list-style-type: none"> • Test de grossesse chez la femme en âge de procréer • Mammographie selon l'âge et les antécédents familiaux
Bilan immunologique <ul style="list-style-type: none"> • Cross-match lymphocytaire
Recherche de maladies infectieuses transmissibles <ul style="list-style-type: none"> • Sérologies HBV, HCV. En cas de présence d'anticorps anti-HBc ou anti-HVC, le bilan doit être réalisé selon un protocole spécifique de transplantations dérogatoires • Sérologies HIV 1 et 2, HTLV 1 et 2, Antigénémie P24 • Sérologies CMV, EBV • Syphilis, toxoplasmose • Enquête sur voyages antérieurs et enquête infectieuse adaptée
Consultation d'anesthésie
Evaluation psychologique par un psychiatre ou un psychologue

E.1.2. BILAN COMPLEMENTAIRE

Dans notre centre, une **évaluation fonctionnelle** et **morphologique** complémentaire sont réalisées de manière systématique.

L'évaluation fonctionnelle est rénale par exploration isotopique:

- mesure du DFG par clairance à l'EDTA marqué au chrome 51
- scintigraphie au Mag III

Ceci permet d'évaluer la part fonctionnelle de chaque rein et de guider le choix du rein à prélever. En cas d'asymétrie, nous prélevons toujours le rein ayant la fonction la plus basse.[12][13]. Elle permet également d'éliminer un syndrome obstructif.

L'évaluation morphologique se fait à l'aide d'un uro-angioscanner réalisé par tomodensitométrie multi-barrette. Il est l'examen de référence du bilan préopératoire de DV. Le rôle principal est de décrire le système vasculaire des reins d'autant plus que les variantes anatomiques sont fréquentes. La présence de 2-3 artères rénales ne contre-indique pas la procédure mais constitue une contrainte supplémentaire à la fois pour le prélèvement que pour la greffe. Il est généralement admis que la présence de plus de trois artères est une contre indication à la procédure.

L'angioscanner permet d'exclure des anomalies vasculaires qui constituent une contre-indication à la néphrectomie: sténose de l'artère rénale, anévrisme, dysplasie fibromusculaire.

L'anatomie veineuse est tout aussi importante d'être connue, la place de l'angioscanner est de révéler une présentation inhabituelle comme une veine rénale rétroaortique, ou encore circumaortique. Ces variations sont toutes deux gérables sans trop de difficulté, une fois qu'elles sont prévues.

Autres avantages de l'uro-angioscanner, il permet de visualiser des anomalies dans l'anatomie des systèmes excrétoires, dans le parenchyme rénal (atrophie, kyste, cicatrices, tumeurs). Il peut aussi révéler la présence de calculs rénaux, d'une pathologie extra-rénale: tumeur de la surrénale, pathologie gastro-intestinale...[14]

Il permet enfin de fournir une évaluation précise du volume rénal et ainsi vérifier les valeurs obtenues avec l'évaluation fonctionnelle scintigraphique.

Il n'y a pas de valeur seuil concernant la part fonctionnelle pour le choix du côté du rein à prélever. Cependant, il est d'usage dans de nombreuses institutions d'exclure les candidats ayant des rapports de fonction rénale au delà de 60/40%.[15]

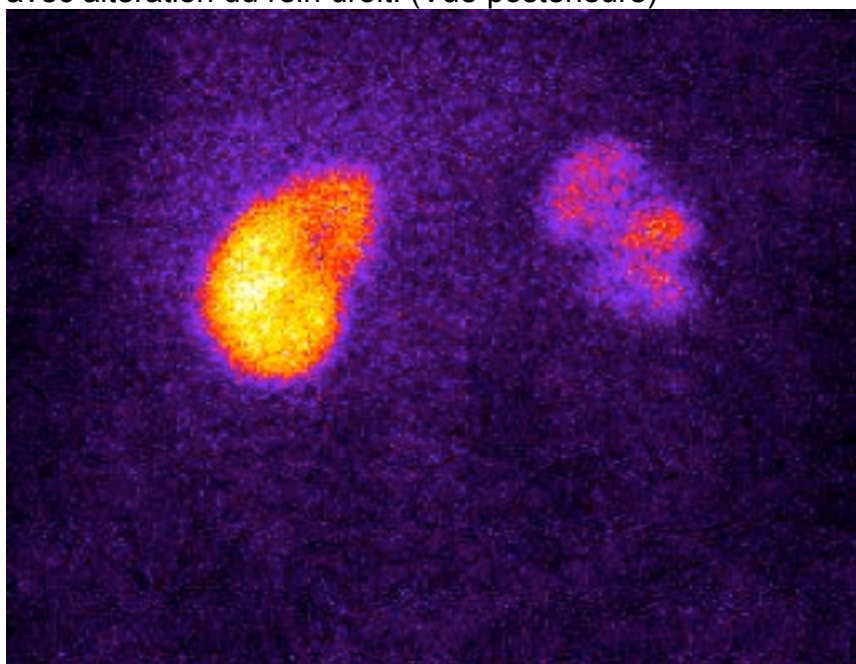
Lorsque les valeurs se situent entre 40-47/53-60%, le rein ayant la part fonctionnelle inférieure est prélevé.

Enfin, quand les reins ont une part fonctionnelle égale (comprise entre 48 et 52%) le rein gauche est préféré pour la longueur de la veine, sauf si l'anatomie artérielle favorise le droit.

Figure A: Angiocanner rénal avec reconstruction dans le plan des vaisseaux permettant la mise en évidence d'une artère polaire inférieure gauche.



Figure B: Scintigraphie Mag III mettant en évidence une asymétrie fonctionnelle avec altération du rein droit. (Vue postérieure)



E.1.3. CONTRE INDICATIONS LIEES AU DONNEUR

CI Absolues

- Antécédent familial de polykystose rénale autosomique dominant, sauf si l'échographie rénale (ou le scanner) est normale chez un sujet de plus de 30 ans.
- Hypertension artérielle non contrôlée : chiffres élevés malgré 2 antihypertenseurs (diurétique inclus) et HTA du sujet jeune (< 50 ans)
- Diabète sucré avéré
- DFG < 80 ml/min/1,73 m² ou < 2 déviations standard au-dessous de la normale pour l'âge, le sexe et la surface corporelle ramenée à 1,73 m²
- Une protéinurie permanente > 0,30 g/j ou un ratio protéinurie / créatininurie mesuré sur un échantillon d'urines > 200 mg/g
- Hématurie non explorée
- Antécédent rénal lithiasique, sauf en cas d'antécédent unique de lithiase de petite taille, et en l'absence de maladie métabolique
- Séroposivité pour le VIH
- Pathologie médicale chronique. En cas d'antécédent de cancer et après avis d'un oncologue (sauf pour les cancers cutanés de bas grade hors mélanome et les carcinomes in situ du col utérin qui ne sont pas des contre-indications), la possibilité du don peut être discutée au cas par cas.

CI Relatives

- Le don de rein n'est pas recommandé chez un sujet ayant un IMC > 30 kg/m²
- Infection chronique active : tuberculose, hépatite B/C, parasitose
- Pathologie psychiatrique

A l'issue de ce bilan, le patient est examiné successivement par le néphrologue, puis l'urologue, puis l'anesthésiste et enfin le psychologue.

Le dossier est ensuite présenté devant un comité d'experts de l'Agence de Biomédecine afin d'obtenir un avis favorable.

Dans ce comité d'experts siègent cinq membres dont trois médecins, un psychologue et une personne qualifiée en sciences humaines.

L'étape ultime est le recueil du consentement devant le Tribunal de Grande Instance.

E.2. LE RECEVEUR

La possibilité d'un don du vivant doit être nuancée en fonction de la pathologie ayant conduit à l'insuffisance rénale terminale ou de l'existence d'une inadéquation de poids entre donneur et receveur. Les enfants, jusqu'à l'âge de 18 ans, ont une priorité d'accès à certains greffons par rapport aux adultes et, qu'en conséquence, la durée d'attente est beaucoup plus courte que chez l'adulte.

E.2.1. CONTRE-INDICATIONS ABSOLUES

Une greffe rénale à partir d'un DV est contre indiquée si le receveur est atteint:

- d'un syndrome d'Alport lié à l'X lorsque le donneur a transmis la maladie
- d'une hyperoxalurie primaire lorsque la maladie a conduit à l'insuffisance rénale terminale dans l'enfance.

E.2.2. CONTRE INDICATIONS RELATIVES

Un greffe rénale réalisée à partir d'un DV n'est pas souhaitable

- Si le receveur est porteur d'un syndrome hémolytique et urémique atypique, avec une mutation d'un gène codant pour une protéine de régulation du complément comme le facteur H ou le facteur I
- En cas de récurrence de la maladie initiale (retransplantation) responsable de la perte dans les premiers mois du greffon, en particulier pour les maladies suivantes : syndrome néphrotique idiopathique corticorésistant avec hyalinose segmentaire et focale, glomérulonéphrite membrano-proliférative.

F. TECHNIQUE CHIRURGICALE DU PRELEVEMENT DV

Les étapes du prélèvement sont techniquement superposables à celles de la néphrectomie élargie.

Le temps d'ischémie chaude, délai entre le clampage-section des vaisseaux rénaux et l'extraction du greffon, doit être le plus court possible.

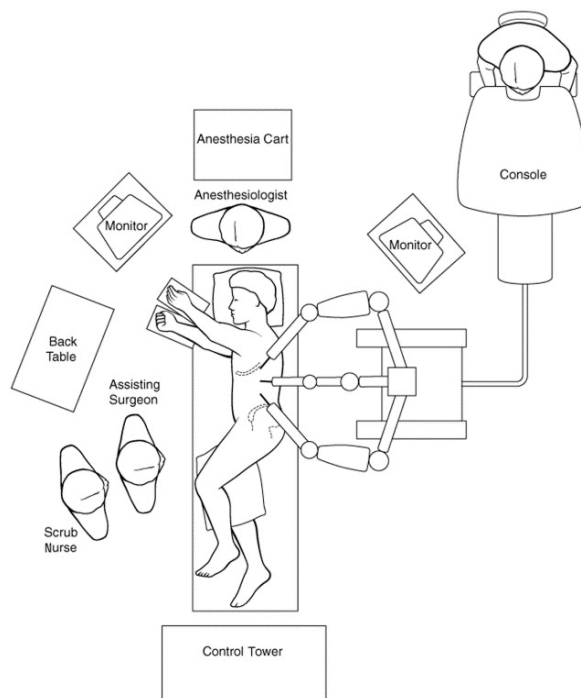
Un dégraissage du rein est effectué pour faciliter son introduction dans l'endobag. Les vaisseaux rénaux doivent être disséqués au plus proche de leur émergence de l'aorte et de la veine cave pour faciliter les anastomoses lors de la transplantation.

Une incision de type Pfannenstiel est utilisée dans notre centre pour permettre l'extraction du greffon.

Elle est pratiquée avant clampage du pedicule rénal pour permettre une extraction plus rapide du greffon et donc raccourcir au maximum le temps d'ischémie chaude.

F.1. INSTALLATION DU PATIENT

Le patient est installé en décubitus dorsal, avec inclinaison de la table opératoire de 45° coté homolatéral au prélèvement. Cette manoeuvre doit impérativement être effectuée en présence du chirurgien et de l'anesthésiste. La peau est ensuite désinfectée et des champs stériles sont appliqués.



F.2. CREATION DU PNEUMOPERITOINE, MISE EN PLACE DES TROCARTS DE LAPAROSCOPIE ET ARRIMAGE DES BRAS DU ROBOT

A gauche, l'aiguille de Veres est introduite dans l'hypochondre gauche. Elle permet l'obtention du pneumopéritoine.

Du côté droit, ou si le patient a un antécédent de chirurgie abdominale, la mise en place du premier trocart se fait selon la technique d'open coelioscopie.

Le premier trocart est positionné en latéro ombilical. Il est dédié à l'aide (aspiration-lavage, introduction de fils, compresses, Hem-o-lok, ciseaux).

Les tds opérateurs du robot de 10 mm sont ensuite placés sous contrôle visuel. Ils se positionnent sur la ligne médioclaviculaire en sous costal et en fosse iliaque.

Le bras gauche est équipé d'une pince bipolaire et le droit d'un crochet coagulateur.

Enfin, le trocart de 12 mm pour l'optique est positionné à mi-distance entre les deux précédents, en triangulation.

On procède ensuite à l'arrimage des bras du robot sur chaque trocart.

F.3. DISSECTION DU PEDICULE RENAL ET DE LA GRAISSE

A gauche, le premier temps consiste à libérer le colon gauche en incisant le fascia de Told afin de permettre l'accès au rétropéritoine. Les ligaments phéno-colique, spléno-colique et spléno-rénal sont incisés ce qui permet de libérer le pôle supérieur du rein. La dissection se poursuit vers le bas le long du fascia de Told et à travers un plan qui se situe entre le fascia de Zuckerkandl et le mésocolon.

La graisse rétropéritonéale est ensuite disséquée jusqu'à mettre en évidence la veine génitale puis l'uretère. Les deux éléments sont tractés vers le haut afin de libérer les adhérences au psoas.

La veine génitale est suivie vers le haut pour repérer la veine rénale.

La veine surrénalienne est clipée avec un Hem-o-lok distal et un proximal puis sectionnée à l'aide des ciseaux. La même procédure est ensuite effectuée avec la veine réno-azygo-lombaire.

On aperçoit bientôt l'artère rénale après dissection de quelques tissus graisseux.

Un lacs est positionné sur la veine rénale puis sur l'artère rénale.

Les vaisseaux rénaux sont ensuite disséqués jusqu'à leur émergence de l'aorte et de la veine cave.

Un dégraissage rénal est ensuite effectué dans le plan extracapsulaire.

A droite, il est nécessaire de récliner le foie vers le haut à l'aide d'un trocart supplémentaire. Le fascia de Told est incisé afin de récliner médialement le colon droit. Le duodénum est ensuite récliné médialement afin d'apercevoir la veine cave. La veine rénale est libérée de toutes ses adhérences. L'artère est ensuite repérée et disséquée en interaortico-cave pour obtenir la longueur maximale possible. La veine génitale est suturée à son insertion au niveau de la veine cave. Celle-ci est également ligaturée le plus distalement possible. Après l'avoir sectionnée, elle est extraite à l'aide d'une pince à préhension par l'aide opératoire. Elle peut permettre une éventuelle reconstruction de la veine rénale, si celle-ci est trop courte.

F.4. INCISION DE PFANNENSTIEL

Les instruments sont retirés des trocars.

Une incision de type Pfannenstiel est effectuée.

Une bourse est réalisée sur le péritoine au vicryl 3/0 à travers laquelle est introduit l'Endocatch. La bourse est tendue pour permettre une bonne étanchéité du pneumopéritoine.

F.5. LIGATURE ET SECTION DE L'URETERE

On procède à la ligature de l'uretère le plus distalement possible (croisement des vaisseaux iliaques) à l'aide d'un Hemo-o-lok[®] et section de celui ci en amont de l'hémo-o-lok[®]. Dans le même temps il faut ligaturer la veine génitale à l'aide de deux hemo-o-lok[®] et section entre les deux.

Il est important d'obtenir une veine génitale de longueur maximale au cas où une reconstruction de la veine rénale doit être réalisée (généralement du coté droit).

F.6. CLAMPAGE SECTION DU PEDICULE RENAL

Après préparation de la back table.

L'Endocatch[®] est positionné médialement aux vaisseaux rénaux.

On procède au clampage de l'artère rénale, par 2 hem-o-loks[®] versant aorte, suivi du clampage de la veine rénale par 2 hem-o-loks versant cave. On procède enfin à la section de la veine puis de l'artère.

F.7. EXTERIORISATION DE LA PIECE

Le rein est immédiatement introduit dans l'Endocatch[®]. Lui même est ensuite retiré et confié à la back table pour perfusion du liquide de conservation ex-vivo et refroidissement.

La bourse, réalisée au préalable, est tendue et nouée.

F.8. VERIFICATION HEMOSTASE ET RETRAIT DES TROCARTS

Un surjet est effectué sur la tranche de section de l'artère rénale au prolène 6/0, selon les recommandations de l'agence de Biomédecine [3] . Si il existe deux artères rénales, celles-ci sont suturées séparément.

Une vérification finale de l'hémostase est réalisée au niveau des gros vaisseaux.

Un compte des compresses est effectué.

Aucun drainage n'est nécessaire.

Désarrimage des bras du robot.

Retrait des trocars sous contrôle visuel.

Fermeture de l'incision de Pfannenstiel ainsi que des orifices de coelioscopie.

NB: Les clips métalliques doivent être évités en raison de signalement de mauvais fonctionnement et issues fatales. [16] [17]

Il y a eu des cas d'incidents avec l'utilisation d'un seul hém-o-lok®.

C'est pourquoi la société Teleflex contre indique l'utilisation des Hemo-o-lok® dans le cas du donneur vivant. [18]

L'agence de Biomédecine autorise leur utilisation, si un moyen supplémentaire de sécurité est effectué sur le moignon artériel. [3]

Cette position est acceptée par les autres pays Européen.

G. TECHNIQUE CHIRURGICALE DE LA TRANSPLANTATION RENALE

Les étapes sont celles d'une transplantation standard

L'ischémie tiède, délai entre le positionnement du greffon dans le receveur jusqu'au déclampage des vaisseaux rénaux, doit être la plus courte possible.

G.1. ABORD CHIRURGICAL

On réalise systématiquement une incision iliaque.

Il s'agit d'une incision arciforme partant de deux travers de doigt de l'épine iliaque antéro-supérieure et allant jusqu'à deux travers de doigt au dessus de l'épine du pubis.

Le choix du côté se fait à l'inverse de celui du greffon. (Un greffon rénal droit est transplanté à gauche et vice versa)

L'espace sous-péritonéal est ensuite disséqué permettant le repérage des vaisseaux iliaques externes. Une logette est créée au doigt pour recevoir le greffon.

G.2. ANASTOMOSES VASCULAIRES

L'anastomose veineuse est toujours réalisée dans un premier temps.

Le clampage latéral de la veine iliaque externe s'effectue à l'aide d'un clamp de Satinski. Une incision est effectuée à la lame froide, complétée par les ciseaux de Potts.

L'anastomose s'effectue à l'aide d'un fil non résorbable de type Prolène double aiguillé.

Un clamp est ensuite positionné sur la veine du greffon. On procède au retrait du Satinski situé sur la veine iliaque. Des points de Prolène peuvent être rajoutés en cas de fuite au niveau de l'anastomose

Cas particulier: en cas de greffon rénal droit et donc de veine rénale courte, il est possible d'effectuer un allongement de celle-ci à l'aide de la veine génitale. Celle-ci est incisée sur sa longueur puis découpée en trois carrés et enfin retubulisée au même diamètre que la veine rénale.

L'anastomose artérielle est effectuée dans un second temps.

L'artère doit toujours être située au dessus de la veine.

Cette fois, un clampage total de l'artère est effectué. Un premier clamp est situé à la bifurcation iliaque interne-externe. le second est situé plus distalement sur l'iliaque externe. Une injection d'héparine est effectuée avant le positionnement du second clamp. L'anastomose est effectuée ensuite de la même manière que l'anastomose veineuse. La seule variation par rapport à une greffe donneur cavadérique est l'absence de patch sur l'artère du greffon donneur vivant.

Un clamp est ensuite positionné sur l'artère du greffon. Le clampage de l'artère rénale est levé. Des points de Prolène peuvent être rajoutés en cas de fuite anastomotique.

En cas d'artères multiples, trois possibilités s'offrent à l'opérateur:

- une anastomose latéro-terminale de l'artère polaire sur l'artère principale et anastomose classique de l'artère rénale principale sur l'iliaque (nécessité de lunettes grossissantes et d'instruments de micro-chirurgie)
- une anastomose latéro-latérale.
- une anastomose séparée de chaque artère de manière étagée sur l'artère iliaque.

G.3. ANASTOMOSE URINAIRE

On effectue un remplissage vésical à l'aide de la sonde urinaire pour permettre un repérage plus facile de la vessie.

Un dégraissage du dôme vésical est effectué.

Le détrusor est incisé au bistouri électrique tout en respectant le plan de la muqueuse vésicale.

On réalise ensuite une spatulisation de l'uretère. Celui-ci est ensuite anastomosé à la muqueuse vésicale selon la technique de Woodruff à l'aide d'un fil à résorption lente type PDS.

Le détrusor est ensuite refermé au dessus de l'anastomose = dispositif anti-reflux.

L'usage d'une sonde double J devient la règle.

G.4. FERMETURE

Une vérification de l'hémostase est effectuée.

Un drain de Blake est déposé en fosse iliaque.

La fermeture est effectuée plan par plan avec mise en place d'un cathéter cicatriciel de Naropéine.

II. MATERIELS ET METHODES

A. DONNEURS

Le CHU de Nancy est équipé d'un robot chirurgical de type Da Vinci standard trois bras de la firme Intuitive Surgical (Sunnyvale, CA, USA) depuis décembre 2000 et de type Si depuis 2011.

Toutes les néphrectomies dans le cadre du prélèvement DV ont été effectuées par laparoscopie robot-assistée à partir du 01 Janvier 2002.

Nous avons effectué une étude monocentrique, de type rétrospective du 01 Janvier 2002 au 01 Janvier 2013.

Tous les prélèvements ont donc été réalisés par laparoscopie robot-assistée par un même opérateur (Professeur Hubert).

A.1. RECUEIL DE DONNEES PEROPERATOIRES

Après l'évaluation du donneur, un recueil de données peropératoires est effectué. Il comprend essentiellement

- des données anatomiques:
 - Côté du prélèvement rénal
 - Nombre d'artères rénales
 - Poids du greffon
- des données techniques:
 - durée d'ischémie chaude
 - durée opératoire
 - pertes sanguines
 - complications peropératoires, nécessité d'une conversion en laparotomie.

A.2. SUIVI DU DONNEUR

En post-opératoire, le patient est hospitalisé en secteur de Néphrologie.

La réalimentation est effectuée dès J1. Le premier lever est réalisé à J1 avec port de bas de contention et anticoagulation préventive.

Une surveillance clinique et biologique (Numération Formule Sanguine et créatinine plasmatique) est effectuée de manière quotidienne.

Les éventuelles complications postopératoires sont relevées (hématome, infection, complications thrombo-emboliques, complications digestives).

Un dosage systématique de la créatinine ainsi que de la tension artérielle est réalisé à J5, J30, 4 mois, puis de manière annuelle.

A.3. STATISTIQUES

Nous avons donc organisé sous forme de tableaux les données démographiques des donneurs, ainsi que les données opératoires et complications. Enfin, des sous-groupes ont été comparés selon le test de Student sur différents critères:

- côté du prélèvement
- nombre d'artères rénales
- IMC

Les analyses statistiques étaient réalisées avec le logiciel Statplus (SAS Institute, Cary, NC, USA).

B. RECEVEURS

Les données concernant les receveurs ont été collectées de façon prospective selon le logiciel DIVAT (Données Informatisées et Validées en Transplantation), mis au point par le CHU de Nantes, et installé depuis dans 7 centres en France (Lyon, Montpellier, Nancy, Nice, Paris Necker, Paris Saint Louis, Toulouse) permettant de constituer une base de données informatiques à partir de données médicales recueillies dans les dossiers médicaux et permettre ainsi un échange des informations

B.1. RECUEIL DE DONNEES PEROPERATOIRES

Ces données sont de 2 types:

- Des données démographiques:

Age, Antécédents, sexe, IMC, lien entre le donneur et le receveur

- Des données opératoires: temps d'ischémie tiède, complications peropératoires

B.2. SUIVI DU RECEVEUR

En post-opératoire, le patient est hospitalisé en secteur de Néphrologie.

La réalimentation est effectuée dès J1. Le premier lever est réalisé à J1 avec port de bas de contention et anticoagulation préventive.

Une surveillance clinique et biologique (Numération Formule Sanguine et créatinine plasmatique) est effectuée de manière quotidienne.

Les éventuelles complications postopératoires sont relevées (hématome, infection, complications thrombo-emboliques, complications digestives).

Un dosage systématique de la créatinine ainsi que de la tension artérielle sont réalisés à J5, J30, 4 mois, puis de manière annuelle.

Une échographie du greffon est effectuée à J1, J4 et J8 de l'intervention.

Le traitement immunosuppresseur est également relevé .

B.3. STATISTIQUES

Comme pour les donneurs, les données démographiques, ainsi que les données opératoires et complications ont été organisées sous forme de tableaux. Enfin, des sous-groupes ont été comparés selon le test de Student sur différents critères:

- coté du prélèvement

- nombre d'artères rénales

- IMC.

Les analyses statistiques étaient réalisées avec le logiciel Statplus (SAS Institute, Cary, NC, USA).

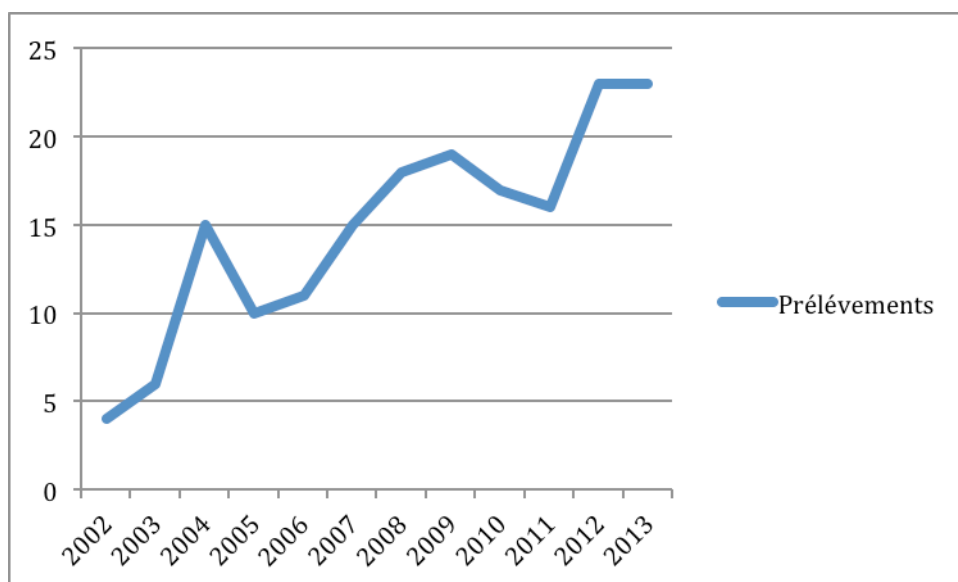
III. RESULTATS

A. DONNEURS

Durant cette période de 12 ans, 155 prélèvements rénaux donneur-vivant par laparoscopie robot-assistée ont été effectués dans notre centre.

L'activité de prélèvement, tableau 7, est en augmentation constante dans le service depuis 2002. Seuls 4 prélèvements étaient répertoriés cette même année contre 23 en 2013. A noter que tous les prélèvements sont effectués selon cette technique dans notre centre.

Tableau 7 : Activité de prélèvement dans le service



A.1. DONNEES DEMOGRAPHIQUES

L'âge moyen des donneurs était de 47 ans (extrêmes: 23-78). Il s'agissait de 67 hommes pour 88 femmes. L'IMC moyen était de 25,1.

On dénombre 13 patients ayant un IMC au delà 30.

Les relations entre donneurs et receveurs sont résumées dans le tableau 8.

Tableau 8 : Données démographiques des donneurs (n=155)
Période de suivi: Janvier 2002-Janvier 2013

- Age (Années)	47,2±11,1
intervalle (années)	23-78
- Hommes/femmes	67/88
- IMC moyen	25,1±3,9
- IMC>30	13
- Relation avec receveur	
• Frere-soeur	61
• Epoux	46
• Parents -> enfants	35
• Enfants -> parents	6
• Cousin	4
• Oncle et tante	2
• Beau-frère	1

IMC indice de masse corporelle

A.2. DONNEES OPERATOIRES ET COMPLICATIONS

Le rein gauche était prélevé dans la très grande majorité des cas (n=129 soit 83%).

Le rein prélevé présentait une seule artère dans la grande majorité des cas (n=107 soit 70%).

Le greffon était à artères multiples dans 30% des cas (2 artères dans 38 cas et 3 artères dans 7 cas).

Aucune complication per-opératoire n'a été déplorée et donc aucune conversion en chirurgie à ciel ouvert n'a été nécessaire.

Aucune transfusion per opératoire n'a été nécessaire et enfin, aucun décès n'est survenu.

Le durée opératoire moyenne était de 175,6 (±22,9) minutes. Le délai moyen d'ischémie chaude est de 4,8 (±1,7) minutes. La perte d'hémoglobine moyenne était de 0,79 (± 0,61) g/dL. La durée moyenne d'hospitalisation était de 6,3 (±2,04) jours.

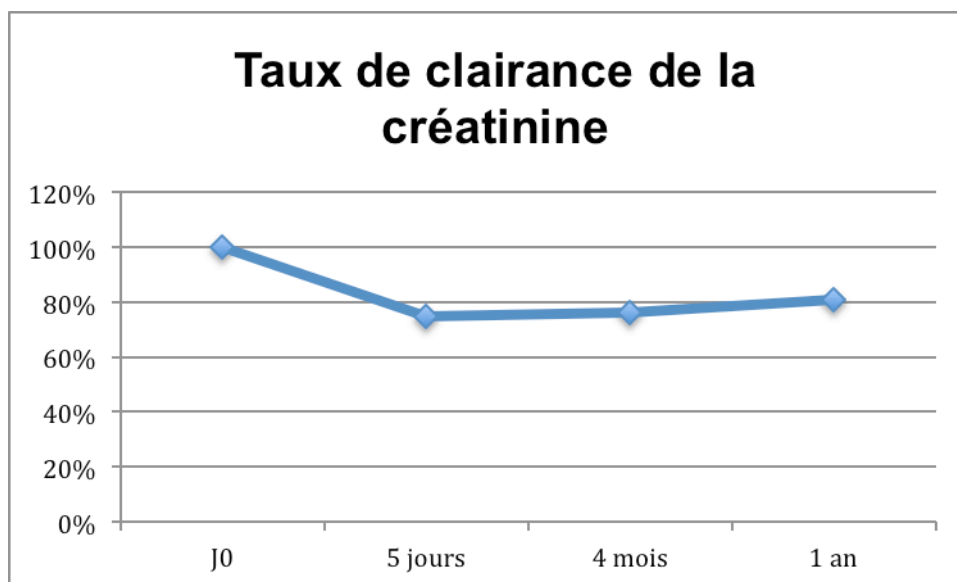
Les complications post-opératoires sont rapportées dans le tableau 9. Au total, on dénombre 26 complications de grade II, 1 de grade IIIA selon la classification de Clavien.

Tableau 9 : Données opératoires et complications (n=155)

Rein Gauche/Droit	129/26
Nombre d'artères rénales	
1	107
2	39
3	9
Temps opératoire(min)	175,6±22,9
Conversion	0
Temps d'ischémie chaude (min)	4,8±1,7
Perte d'hémoglobine en post-opératoire (g/dL)	0,79±0,61
Temps de séjour moyen (days)	6,3±2,04
(ClCr0-ClCr5)/ClCr0 x 100 (%)	25,11
(ClCr0-ClCr120)/ClCr0 x 100 (%)	23,72
(ClCr0-ClCr365)/ClCr0 x100 (%)	19,25
Complications (n=27)	
Clavien II	
Absès de paroi	2
Pyélonéphrite aiguë	1
Thrombose veineuse profonde	2
Embolie pulmonaire	2
Troubles intestinaux	2
Infection urinaire basse	16
Ascite chyleuse	1
Clavien IIIA	
Occlusion digestive	1

ClCr0, ClCr5, ClCr120, ClCr365 Clairance de créatinine à J0, 5e jour, 4e mois, à 1 an. après néphrectomie respectivement.

Tableau 10: Clairance de la créatinine plasmatique chez le donneur en fonction du temps.



Le taux de clairance de la créatinine plasmatique fléchit brutalement à J5 du prélèvement.

Cependant, une récupération progressive de la fonction rénale avec une amélioration de la clairance de la créatinine est visible à M+4 ainsi qu'à un an.

La clairance de créatinine chute de 25,11% à J5. Cette baisse de la clairance de créatinine n'est plus que de 23,72% à 4 mois et enfin 19,25% à 1 an. Tableau 9, 10

A.3. ETUDES DE SOUS GROUPES

A.3.1. Artère rénale unique vs artères rénales multiples

Cette analyse de sous groupe compare les chiffres de créatinine à 4 mois, à 1 an, l'ischémie chaude, la durée opératoire, la perte d'hémoglobine et enfin les complications.

Il n'est pas mis en évidence de différence significative pour ces critères.

On constate que le temps d'ischémie chaude est légèrement plus important pour le prélèvement rénal à artères multiples. Cette différence n'est toutefois pas significative. Tableau 11

	Artère rénale unique n=107	arteres renales multiples (2 ou 3) n= 48	p
Créatinine 4 mois (umol/L)	109,97±15,6	108,91±15,9	0,37
Créatinine 1 an (umol/L)	106,7±17,7	106,17±17,7	0,44
Ischémie chaude (minutes)	4,89±1,8	5,73±1,3	0,06
Durée opératoire (minutes)	175,66±24,5	175,23±17,8	0,46
Perte Hb (g/dL)	0,76±0,6	0,84±0,67	0,24
Complications	23%	17%	0,19

A.3.2. Rein gauche vs Rein droit

La perte d'hémoglobine est légèrement plus importante en cas de prélèvement de rein gauche. (0,83g/dL pour le groupe RG contre 0,55g/dL pour le groupe RD). Cette différence est significative avec $p < 0,05$.

On constate également que la durée opératoire est plus importante pour le prélèvement rénal gauche. (177,14min pour le groupe RG contre 163,91min pour le groupe RD). Cette différence est également significative $p < 0,05$.

En revanche pour les autres critères (créatinine plasmatique à 4 mois, à 1 an, et temps d'ischémie chaude), on ne note pas de différence significative. Tableau 12.

	Rein Gauche n= 129	Rein Droit n= 26	p
Créatinine 4 mois (umol/L)	109,97±17,8	108,02±15,9	0,31
Créatinine 1 an (umol/L)	106,52±18,6	108,47±18,6	0,35
Ischémie chaude (minutes)	5,32±1,85	4±1,41	0,21
Durée opératoire (minutes)	177,14±23,2	163,91±18,5	0,02
Perte Hb (g/dL)	0,83±0,6	0,55±0,5	0,02

A.3.3. IMC<25 vs IMC>25

Dans cette troisième analyse, on ne constate pas de différence significative entre les deux groupes, hormis pour la créatinine à 4 mois. Elle est de $113,68 \pm 19,4 \mu\text{mol/L}$ pour le groupe IMC>25 contre $105,46 \pm 15,9 \mu\text{mol/L}$ pour le groupe IMC<25 ($p < 0,05$).

Cette différence de créatinine se corrige à 1 an avec l'absence de différence significative entre les deux groupes.

Tableau 13

	IMC<25 n= 78	IMC>25 n= 77	p
Créatinine 4 mois (umol/L)	$105,46 \pm 15,9$	$113,68 \pm 19,4$	0,003
Créatinine 1 an (umol/L)	$104,31 \pm 18,6$	$108,73 \pm 17,7$	0,12
Ischémie chaude (minutes)	$5,11 \pm 1,7$	$5,41 \pm 2$	0,3
Durée opératoire (minutes)	$169,96 \pm 21,2$	$181,15 \pm 23,6$	0,09
Perte Hb (g/dL)	$0,75 \pm 0,6$	$0,83 \pm 0,6$	0,22
Complications	17%	24%	0,14

A.3.4. IMC<30 vs IMC>30

Cette quatrième analyse montre les mêmes résultats qu'avec l'étude précédente. A savoir, l'absence de différence significative entre les deux groupes, hormis pour la créatinine à 4 mois. Elle est de $123,94 \pm 17,7 \mu\text{mol/L}$ pour le groupe IMC>30 contre $108,02 \pm 16,8 \mu\text{mol/L}$ pour le groupe IMC<30 ($p < 0,05$).

Cette différence se corrige à 1 an. En effet, il n'existe plus de différence significative de créatinine à 1 an entre les 2 groupes.

Tableau 14.

Tableau 14	IMC<30 n= 142	IMC>30 n= 13	p
Créatinine 4 mois (umol/L)	$108,02 \pm 16,8$	$123,94 \pm 17,7$	0,02
Créatinine 1 an (umol/L)	$105,37 \pm 16,8$	$119,61 \pm 26,5$	0,06
Ischémie chaude (minutes)	$5,24 \pm 1,79$	$5,4 \pm 2,4$	0,45
Durée opératoire (minutes)	$174,1 \pm 30$	$187,5 \pm 34,7$	0,13
Perte Hb (g/dL)	$0,81 \pm 0,6$	$0,63 \pm 0,5$	0,13
Complications	20%	33%	0,2

B. RECEVEURS

B.1. DONNEES DEMOGRAPHIQUES

Les données démographiques des receveurs sont reportées dans le tableau 15. L'âge moyen était de $44,6 \pm 14,5$ ans, avec une proportion plus importante d'hommes, 98 pour 57 femmes.

L'IMC était en moyenne de $24,3 \pm 4,5$. 58 patients présentaient un $IMC > 25$ et 20 patients présentaient un $IMC > 30$.

Tableau 15: Données démographiques des receveurs
Receveurs (n=155)

- Age (années)	44,6±14,5
- Hommes/Femmes	98/57
- IMC moyen	24,3±4,5
- Rein Gauche/Rein Droit	129/26
- IMC>25	58
- IMC>30	20

B.2. DONNEES OPERATOIRES ET COMPLICATIONS

Les données opératoires sont reportées dans le tableau 16. Le poids du rein était en moyenne de 165 ± 40 grammes.

Le temps d'ischémie froide correspondant au délai entre la mise en condition du greffon sur la back table et sa mise en place dans la loge de transplantation était en moyenne de 206 ± 71 minutes.

Le temps d'ischémie tiède correspondant au délai entre la mise en place du greffon dans la loge de transplantation et le déclampage du pédicule artérioveineux était de $34,1 \pm 8,2$ minutes.

La reprise retardée de la fonction rénale a été immédiate pour quasiment tous les greffons. Elle fut retardée dans deux cas en raison d'un sepsis.

Un patient a bénéficié d'une séance d'hémodialyse pour hyperkaliémie.

Parmi ces patients, deux ont perdu leur greffon respectivement à 15 et 18 mois, le premier dans un contexte d'infection à BK virus, et de récurrence précoce de néphropathie à IgA pour le second. Par ailleurs un patient est décédé d'un cancer de vessie avec greffon fonctionnel.

Un total de 30 complications post opératoires a été répertorié. 9 complications étaient de grade II selon la classification de Clavien, 5 de grade IIIa et enfin 16 de grade IIIb.

Concernant celles de type IIIb, on dénombrait 5 hématomes drainés chirurgicalement, 10 sténoses urétérales traitées par sonde urétérale ou réimplantation et enfin une fistule vésicale sur la zone de réimplantation traité par résection de cette dernière.

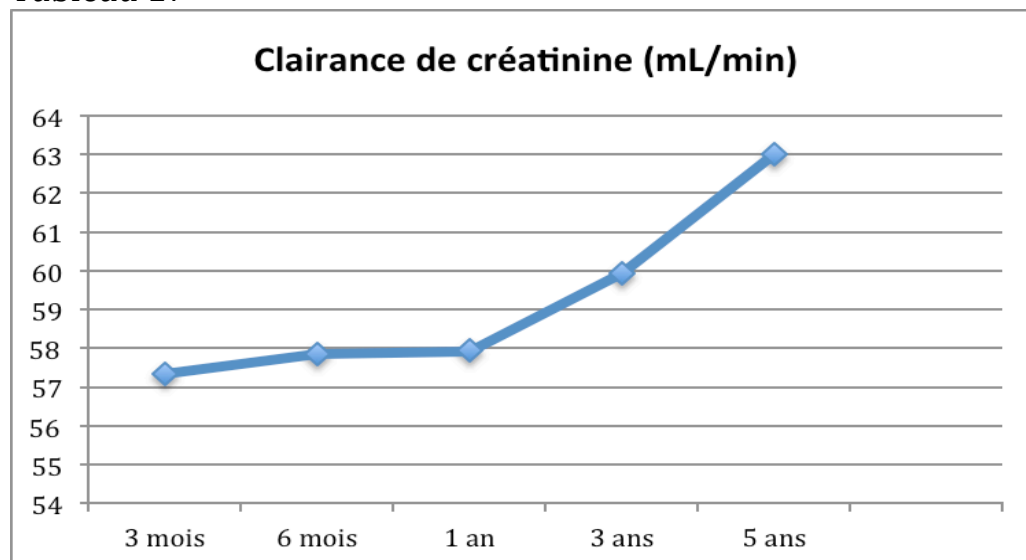
Tableau 16: Données opératoires et complications des receveurs (n=155)

- Poids du rein	165 ±40
- Ischémie froide	206±71
- Ischémie tiède	34,1±8,2
- Nbre d'artères rénales	
n=1	107
n=2	39
n=3	9
- Complications n= 30	
Clavien II n= 9	
- Thromboses veineuses profondes	5
- Embolies pulmonaires	4
Clavien IIIa n= 5	
- lymphocèles drainées	5
Clavien IIIb n= 16	
- hématomes	5
- sténoses urétrales dérivées par JJ	6
- sténoses urétrales traitées par réimplantation	4
- fistule vésicale	1

Dans le tableau 17 est représenté l'évolution de la clairance de la créatinine plasmatique moyenne dans le temps. On constate une amélioration croissante de la fonction rénale du greffon au fil du temps.

La valeur est de 57,33±22,9 mL/min à 3 mois pour atteindre 63,02±25 mL/min.

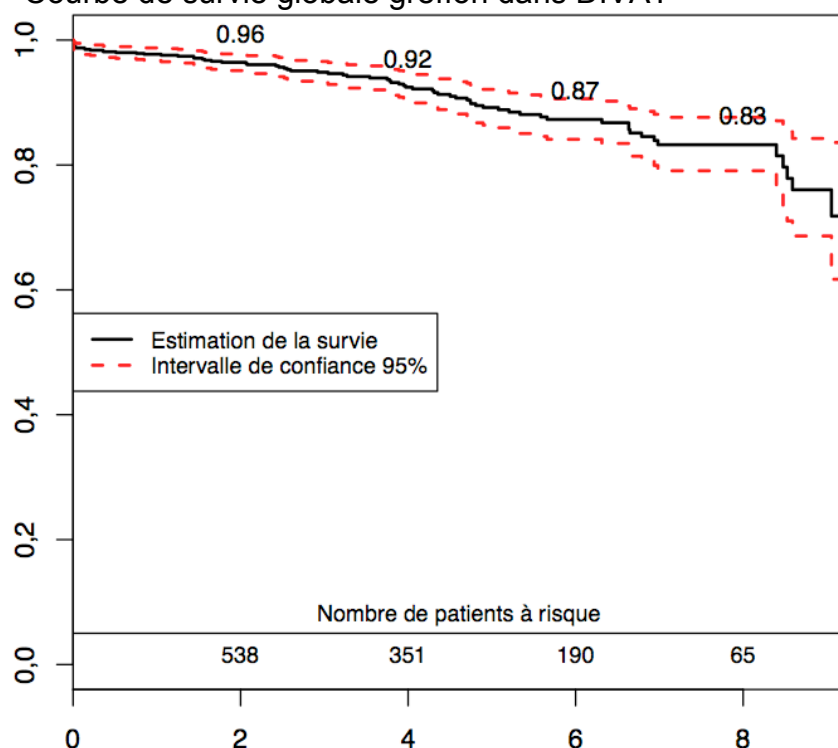
Tableau 17



Un rapport d'activité des centres DIVAT est paru le 11 Juillet 2014. A partir des données des 6 centres français, de 2004 jusqu'à 2013, de nombreuses analyses ont été effectuées. Concernant les donneurs-vivants, des courbes de survie globale de greffon ont pu être réalisées.

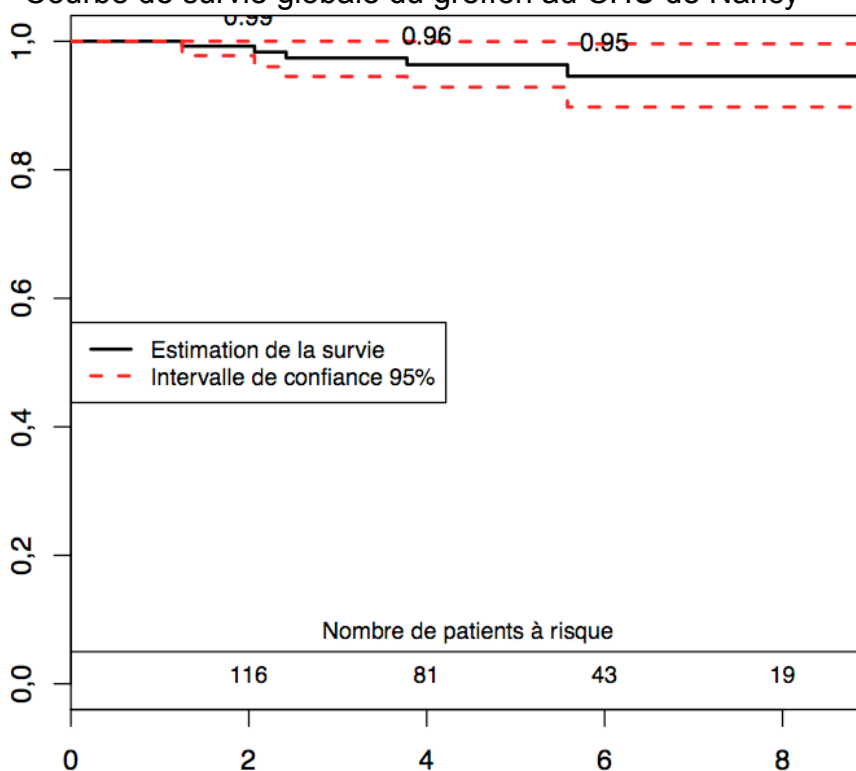
La courbe de survie globale moyenne du greffon dans les 6 centres est représentée dans le tableau 18. Les résultats à 8 ans sont très satisfaisants avec 83% de greffons fonctionnels.

Courbe de survie globale greffon dans DIVAT



La courbe de survie globale du greffon pour notre centre est représentée dans le tableau 19. A 8 ans, 95% des greffons sont fonctionnels. Ces résultats sont très favorables et nettement supérieurs à la moyenne des 6 centres DIVAT.

Courbe de survie globale du greffon au CHU de Nancy



B.3. ETUDES DE SOUS GROUPES

B.3.1. Artère rénale unique vs artères rénales multiples

Cette analyse de-sous groupe compare les chiffres de créatinine chez le receveurs à 3 mois, 1 et 5 ans, l'ischémie tiède et les complications.

Il n'est pas mis en évidence de différence significative entre les deux groupes pour ces critères

Tableau 20	Artere rénale unique n=107	Artères rénales multiples (2 ou 3) n=48	p
Créatinine 3 mois (umol/L)	126 ±32,4	133,37 ±44,5	0,15
Créatinine 1 an (umol/L)	125,39 ±37,4	126,11 ±37,6	0,45
Créatinine 5 ans (umol/L)	120,55 ±35,8	115,17 ±22,8	0,23
Ischémie tiède (minutes)	34,27 ±8,57	34,05 ±7,53	0,44
Complications vasculaires	16,80%	12,50%	0,28

B.3.2. Sans l'utilisation d'une JJ vs avec l'utilisation d'une JJ

Cette analyse de sous-groupe compare les chiffres de créatinine chez les receveurs à 3 mois, 1 et 5 ans et les complications de type de sténose urétérales.

Il n'est pas mis en évidence de différence significative entre les deux groupes pour ces critères.

Tableau 21	Sans JJ n=140	Avec JJ n=15	p
Créatinine 3 mois umol/L (umol/L)	128,69±36,3	124,34±41	0,35
Créatinine 1 an umol/L (umol/L)	126,02±37,8	121,54±33,2	0,32
Créatinine 5 ans umol/L (umol/L)	119,28±32,5	126,84±47,4	0,34
Complications (sténose urétérale)	6%	13%	0,23

B.3.3. Rein gauche vs Rein droit

La créatinine à 3 mois est plus élevée dans le groupe rein gauche. (130,11±37,5 umol/L pour le groupe RG contre 118,97±30,3 umol/L pour le groupe RD et p<005). Cette différence se corrige à 1 an et 5 ans. En effet, on ne retrouve pas de différence significative entre les 2 groupes pour la créatinine à 1an et 5 ans.

Le temps d'ischémie tiède est plus élevé pour le groupe Rein droit (37,71±7,1 pour le groupe rein droit contre 34,01 34,01±7,6 pour le groupe rein gauche et p<0,05).

Tableau 22	Rein gauche n= 129	Rein droit n=26	p
Créatinine 3 mois (umol/L)	130,11±37,5	118,97±30,3	0,04
Créatinine 1 an (umol/L)	127,18±39	118,08±26,03	0,08
Créatinine 5 ans (umol/L)	119,97±33,4	107,35±58,9	0,3
Ischémie tiède (minutes)	34,01±7,6	37,71±7,1	0,02

B.3.4. IMC<25 vs IMC>25

Dans cette analyse de sous-groupe, on constate que les créatinines à 3 mois et 1 an sont plus élevées dans le groupe IMC>25 (138,85umol/L pour la créatinine à 3 mois pour le groupe IMC>25 contre 122,07umol/L pour le groupe IMC<25, et 132,18umol/L pour la créatinine à 1 an pour le groupe IMC>25 contre 121,71umol/L pour le groupe IMC<25). Cette différence est significative $p<0,05$. Cette différence entre les 2 groupes n'est plus significative à 5 ans.

Tableau 23	IMC<25 n=97	IMC>25 n=58	p
Creatinine 3 mois (umol/L)	122,07±33,8	138,85±38,7	0,004
Creatinine 1 an (umol/L)	121,71±39,7	132,18±32,2	0,04
Creatinine 5 ans (umol/L)	120,42±35,1	119,23±32,1	0,44
Ischémie tiède (minutes)	33,42±6,7	36,7±8	0,06

B.3.5. IMC<30 vs IMC >30

Dans cette analyse de sous-groupe, on constate que la créatinine à 3 mois est plus élevée dans le groupe IMC>30 (148,27± 56,1 umol/L pour le groupe IMC>30 contre 125,27±31,9 umol/L pour le groupe IMC<30). Cette différence est significative avec $p<0,05$.

En revanche, cette différence n'est plus significative pour les créatinines plasmatiques à 1 et 5 ans ainsi que pour l'ischémie tiède.

Tableau 24	IMC <30 n=135	IMC >30 n=20	p
Créatinine 3 mois (umol/L)	125,27±31,9	148,27±56,1	0,04
Créatinine 1 an (umol/L)	124,64±36	132,46±46,1	0,25
Créatinine 5 ans (umol/L)	120,05±31,1	119,57±57,5	0,49
Ischémie tiède (minutes)	34,26±7,6	36,95±6,8	0,05

IV. DISCUSSION

La transplantation rénale à partir d'un DV est le meilleur traitement de l'insuffisance rénale terminale.

Le risque pour le donneur est faible. Le taux de mortalité et d'insuffisance rénale terminale sont identiques entre la population générale et les donneurs vivants. [1][4]

Toutefois, la sécurité est d'importance primordiale et les complications sont inacceptables chez les donneurs qui sont des patients non malades.

La néphrectomie laparoscopique est une bonne alternative à la chirurgie ouverte dans le cadre du DV. Les taux de morbidité et de mortalité sont comparables pour les deux techniques et permettent une réduction des pertes sanguines, une hospitalisation plus courte, un meilleur résultat esthétique et des douleurs post-opératoires plus faibles par rapport à la procédure ouverte.[19][20]

Il en résulte que le prélèvement rénal laparoscopique est devenue la référence dans de nombreux centres.

Le prélèvement rénal par laparoscopie robot-assistée se développe depuis un peu plus d'une décennie. L'assistance robotique est de plus en plus populaire dans le monde entier, car elle offre des conditions opératoires optimales pour le chirurgien et une meilleure courbe d'apprentissage comparée à la laparoscopie standard.

Les mouvements techniques peropératoires sont intuitifs avec la technologie endowrist de Da Vinci et permettent de réaliser une dissection, des sutures et un nouage plus facilement et plus rapidement [21]. Cette technologie permet également aux urologues d'effectuer des interventions plus complexes et donc celle du donneur-vivant avec plus de précision et de confiance.

Horgan et al. ont effectué la première série de 12 prélèvements DV robot-assistés en 2002.

Leur première expérience montrait que cette nouvelle approche chirurgicale permet l'exécution d'une néphrectomie DV de façon sûre et précise. La chirurgie robotique a le potentiel pour devenir une alternative intéressante pour le DV.[22]

Une deuxième série de 13 prélèvements DV robot-assistée est publiée en 2006. [23]

Celle-ci montre la très faible morbidité chez les donneurs, avec un temps opératoire et un temps d'ischémie chaude plus long. Cependant aucun effet négatif n'est observable sur la fonction du greffon à court terme.

Nous rapportons une série de 155 prélèvements rénaux par laparoscopie robot-assistée prospectifs sur une durée de 12 ans. Les résultats sont très favorables avec une fréquence très faible de complications chez le donneur permettant le retour rapide à une vie normale. Ces données sont comparables à la littérature. [24] et confirment la faisabilité et la faible morbidité de cette technique.

27 complications sont rapportées avec 26 complications de type Clavien II et une seule de type Clavien IIIA. Nous ne rapportons aucune conversion et aucun décès. Dans la série de Gorodner et al., 4 cas de conversion étaient décrits.

Le saignement per-opératoire est minime avec une perte de $0,79 \pm 0,61$ g/dL et aucune transfusion sanguine n'a eu lieu. Notre attitude est conforme aux recommandations concernant la ligature artérielle lors d'un PRDV, qui préconise l'utilisation d'un clip sécurisé associé à un deuxième procédé de ligature. Pour

notre part, il s'agit d'un surjet de fil monobrin non résorbable, et nous n'avons pas de cas d'hémorragie per-opératoire ou secondaire. [3]

Le rein droit n'est prélevé qu'en cas d'asymétrie fonctionnelle et nous considérons que la présence d'artères rénales multiples est une contre-indication relative.

Le prélèvement rénal gauche était privilégié en raison de la veine rénale gauche plus longue, ce qui facilite la greffe [25] [26].

Dans la série de Mandal et al., 3 cas de thrombose de la veine rénale droite sont décrits en rapport avec une veine courte. [27]

Le rein droit était prélevé dans 17% des cas (n=26). Dans la série de Posselt et al., la proportion de rein droit prélevé était similaire (15%). [28]. Cette proportion est également retrouvée dans la série de Shaffer et al. (20%), où le rein droit était préféré en cas d'anomalie anatomique du rein gauche. [29]

Certains auteurs, comme Carter et al. préfèrent au contraire prélever le rein droit dans le but de privilégier un prélèvement rénal à artère unique, considérant un nombre de complications plus important en cas d'artères multiples. [30]

Dans les études de sous-groupes, la durée opératoire ainsi que la perte d'hémoglobine sont plus faibles dans le groupe du rein droit avec une différence significative. Ces données sont également retrouvées dans la série de Posselt et al. [28], ainsi que dans celle de Minnee et al. [31]. Ces résultats s'expliquent par une dissection de la gouttière pariéto colique moins étendue à droite et en revanche par la présence de collatérales veineuses plus nombreuses à gauche (tronc veineux azygo-lombaire). [32]

Ces différences de sous-groupes sont minimales et ne sont pas suffisantes pour privilégier tel ou tel côté à prélever.

Le temps d'ischémie chaude est statistiquement plus long lors du prélèvement rénal coelioscopique standard que lors du prélèvement rénal à ciel ouvert. [33][34][35][36]

Pour les meilleures équipes, le temps moyen d'ischémie chaude est de 240 secondes. Le gain obtenu à l'aide de la voie à ciel ouvert est en moyenne de 102 secondes

Son impact sur la fonction du transplant a été étudié par Soulsby et al., qui ont comparé des durées d'ischémie chaude de trois, cinq, et plus de dix minutes. Aucune conséquence sur la fonction du transplant à court et à long terme n'a été observée. [37]

Le temps moyen d'ischémie chaude, dans notre série, était de 4,8 minutes. Il est comparable aux données de la littérature pour la laparoscopie. [38]

Compte tenu de la faible différence entre ces temps d'ischémie chaude concernant la laparoscopie standard et assistée par robot, ce paramètre n'est pas retenu comme suffisant pour privilégier telle ou telle technique. Il n'y a d'ailleurs pas de différence significative concernant les taux de reprise retardée de fonction du greffon entre les deux techniques.

La présence d'artères rénales multiples représente une difficulté supplémentaire, mais n'est pas une contre-indication au prélèvement.

Historiquement la présence d'artères multiples était considérée comme une contre-indication absolue.

Benedetti et al. ont montré à partir de 163 patients à greffons à artères multiples, qu'il n'y avait pas de différence significative en terme de complication chirurgicale

et de survie globale du greffon. Seul le taux de sténose artérielle tardive était plus important dans le groupe à artères multiples. [39].

Kuo et al. ainsi que Tyson et al. montrent également qu'il n'y a pas de différence en terme de complications et de taux de survie des greffons lors de prélèvements rénaux avec artères multiples par laparoscopie. [40][41]

Enfin Gorodner et al. rapportent des conclusions similaires avec cette fois-ci un prélèvement effectué par laparoscopie assistée par robot, en dépit d'un temps d'ischémie chaude et d'une durée opératoire plus longs. [42]

Différentes techniques d'approche ont été décrites. [43]

Le greffon, dans notre série, était à artères multiples dans 30% des cas (2 artères dans 38 cas et 3 artères dans 7 cas). Cette incidence de transplant à artères multiples est comparable à celle de la littérature. Novick et al. en trouvent 20% et Pollak et al. 25%. [44] [45].

Notre série ne retrouve aucune différence significative entre le PRDV à artères multiples et à artère unique. Ceci nous conforte dans notre habitude de prélever le rein gauche de préférence afin de faciliter la greffe.

Les modalités du bilan d'imagerie pré-opératoire chez le donneur vivant de rein sont encore débattues.

Ce choix est primordial quant à la décision du choix du côté du rein à prélever.

Dans notre centre, il comprend de manière systématique un UroTDM avec reconstruction vasculaire tridimensionnelle, ainsi qu'une scintigraphie au MAG III.

L'UroTDM est très performant sur le plan morphologique avec la détection des variations anatomiques vasculaires (artères multiples, veine rénale rétroaortique...). La scintigraphie est très performante sur le plan fonctionnel et permet donc de définir avec précision la répartition de fonction entre les deux reins.[12][13]. Elle peut cependant être mise en défaut par une malrotation du rein.

L'IMC moyen, dans l'étude, est de $25,1 \pm 3,9$ avec 13 patients ayant un $IMC > 30$.

Dans les études de sous-groupes d'IMC concernant les donneurs et receveurs, il n'y a pas de différence significative concernant la perte d'hémoglobine, la durée opératoire, le temps d'ischémie chaude, les complications et la fonction rénale.

Dans ces conditions, nous constatons que l'IMC < 35 n'est pas un critère contre-indiquant le prélèvement.

La fonction rénale du donneur se détériore modérément dans les premiers jours postopératoires avec une perte de 25% de la clairance à J5. A moyen terme la fonction rénale récupère pour une perte de clairance qui n'est plus que de 19,25% à 1 an.

Il est établi que l'adaptation néphronique et donc l'équilibre de la fonction rénale des donneurs et des receveurs est atteinte entre 6 mois et 1 an. Cette adaptation permet de maintenir une fonction rénale satisfaisante même après réduction néphronique. [46]

Chez le receveur, les résultats sont également très encourageants. Le temps d'ischémie tiède de $34,1 \pm 8,2$ minutes est inférieur aux données de la littérature. [47]

Les complications urologiques au nombre de 11 (soit 7%) sont également faibles et très inférieures aux données de la littérature. La série de Guardiola Mas et al. en répertoriait 18% sur un total de 250 transplantations. [48]

La reprise retardée de la fonction rénale a été immédiate pour quasiment tous les greffons. Elle fut retardée dans deux cas en raison d'un sepsis.

Les valeurs de clairance de la créatinine sont très satisfaisantes avec une augmentation croissante de la valeur de clairance avec le temps. (63+/-25 mL/min en moyenne à 5 ans). A 8 ans, 95% des greffons sont fonctionnels.

Le robot Da Vinci est un dispositif médical fabriqué par la société Intuitive Surgical qui a été mis sur le marché en France pour la première fois en 2000. Il constitue un système de commande d'instruments endoscopiques et permet de réaliser des interventions dites mini-invasives dans de multiples spécialités chirurgicales. Le robot est composé d'une console de commande pilotée par le chirurgien, d'un chariot-patient équipé de bras robotisés interactifs équipés d'instruments et d'un système d'imagerie déportée.

Le nombre d'installations de robots Da Vinci a connu une importante progression ces dernières années. En Octobre 2013, 69 robots étaient en service en France pour 3000 unités dans le reste du monde.

Le réel bénéfice de l'assistance robotique n'est pas clairement prouvé. Les bénéfices retrouvés dans les publications ne sont autres que ceux de la chirurgie laparoscopique. Il s'agit de la réduction du taux de transfusion, des douleurs post-opératoires, de la taille des cicatrices, de la durée de séjour, du taux de complications per-opératoires ainsi que du taux de mortalité. [49]

Les articles prônant l'intérêt d'assistance robotique sont essentiellement des études comparatives sur la prostatectomie radicale et la néphrectomie partielle.

La plus importante, l'étude américaine de JW. David et al., est faite à partir de 70 000 prostatectomies par 3800 chirurgiens dans 300 hopitaux. Elle compare la prostatectomie radicale laparoscopique assistée par robot et la prostatectomie radicale par voie ouverte. Les résultats sont en faveur de l'assistance robotique avec une réduction des complications périopératoires (10,6% contre 15,8%), une réduction du temps de séjour (2,2 contre 3,2 jours) et enfin une meilleure courbe d'apprentissage. [50]. Ces données sont confirmées par deux autres études. [51] [52]

MA. Pilecki et al. reprennent le même schéma d'étude avec cette fois-ci 5500 prostatectomies. Le bénéfice est en faveur de la prostatectomie radicale assistée par robot avec une réduction du taux de complication et de réadmission. [53]

Moran et al. concluent qu'en plus des avantages retrouvés dans les deux études précédentes, l'assistance robotique permet une réduction des marges positives, ainsi que de meilleurs résultats fonctionnels urinaire et sexuel. L'étude présente cependant un biais important : la qualité méthodologique globale est qualifiée de faible. Enfin, les différences constatées entre la laparoscopie traditionnelle et la laparoscopie assistée par robot sont minimes. [54] Ces résultats sont également retrouvés dans deux autres études. [55] [56]

Concernant la néphrectomie partielle, l'étude de Benway et al. montre la supériorité de la laparoscopie assistée par robot comparée à la laparoscopie traditionnelle avec une réduction de la durée de séjour, des pertes de sang et enfin de la durée d'ischémie chaude (19 vs 28 minutes). En conclusion, il est cité : "la néphrectomie partielle par laparoscopie assistée par robot est une alternative sûre et viable comparée à la laparoscopie traditionnelle". [57]

Concernant la cystectomie totale, Nix et al. montrent la non-infériorité de la laparoscopie assistée par robot comparée à la voie ouverte. [58]

Plusieurs points sont tout de même largement acceptés :

- L'amélioration de l'ergonomie retarde la fatigue du chirurgien ainsi que les contraintes ostéo-musculaires à court et long terme. La fatigue est un facteur de dégradation des performances de manipulation.
- Les mouvements intuitifs permis par la technologie endowrist permettent au chirurgien de réaliser des gestes plus rapides et plus faciles comme la dissection, la suture et le nouage. Les mouvements peuvent être effectués avec 7 degrés de liberté comparés aux 5 permis par la coelioscopie traditionnelle.
- La suppression des tremblements garantit une manipulation sécurisée et extrêmement précise des structures anatomiques délicates dans les zones difficiles comme le hile rénal.
- Le gain de la coordination oeil-main donne au chirurgien la sensation naturelle de regarder vers ses propres mains tout en travaillant.
- La vision 3D fournit une vue incomparable des structures anatomiques fines. Les robots de dernière génération sont même équipés de la Haute Définition (HD).

Tous ces avantages ne sont pas insignifiants dans le cadre de cette chirurgie délicate au cours de laquelle un organe précieux est prélevé chez un individu en bonne santé pour la vie d'un autre.

Selon Finelli et al., le prélèvement robot-assisté est en train de devenir la procédure de choix pour le prélèvement DV. [59] [60]

Cette technologie a malheureusement un coût. Il faut compter 1,5 à 2 millions d'euros pour l'achat d'un tel robot. La maintenance est évaluée à 150 000 euros par an et il faut compter environ 2000 euros de consommables par intervention (Housses stériles, instruments à durée de vie limitée).

Une étude médico-économique a été effectuée par Monn et al. en Juillet 2014. Le prix moyen d'une néphrectomie laparoscopique robot assistée pour donneur vivant est de 48 000 \$ (42 000 \$- 53000 \$) contre 37 000 \$ (28 000 - 48 000 \$) par laparoscopie traditionnelle. En conclusion de l'article, était mentionné: "la place de l'assistance robotique dans la néphrectomie donneur-vivant est à déterminer. Aucun bénéfice n'est identifié pour l'assistance robotique dans l'étude". [61]

La chirurgie robotique est une avancée technologique. Elle est reconnue comme une évolution majeure de la chirurgie moderne, au même titre que la coelioscopie il y a 20 ans. Elle possède également ses détracteurs. Ceux-ci retiennent le coût excessif de la procédure robotisée. En effet, comme cité précédemment, elle engendre un surcoût en moyenne de 2000 euros par intervention. La firme Intuitive a le monopole sur cette technologie et peut donc imposer son tarif.

Une firme japonaise a mis au point en 2013 un prototype de robot chirurgical qui devrait concurrencer le Da Vinci d'Intuitive Surgical. A la différence du robot américain, IBIS fonctionnera avec de l'air comprimé permettant au passage d'ajouter le retour de force manquant sur le système américain. Son tarif sera entre 3 et 10 fois moins élevé. Sa sortie est prévue dans quatre ans.

L'arrivée de concurrents permettra vraisemblablement de réduire les coûts de cette technologie.

V. CONCLUSION

Les résultats de cette approche laparoscopique robot-assistée sont très encourageants.

En plus d'offrir les avantages de la coelioscopie standard: diminution du saignement per opératoire, des douleurs post-opératoires, du temps d'hospitalisation et d'une durée de convalescence plus courte; l'assistance robotique offre également au chirurgien la possibilité d'effectuer l'intervention de manière plus sécurisée et donc avec plus de confiance.[60]

En effet le robot bénéficie d'une excellente ergonomie, les gestes se font intuitivement grâce à la coordination oeil main, et les manipulations sont plus précises grâce à la vision 3D, à la technologie endowrist et l'absence de tremblement.

Il faut néanmoins signaler que cette assistance robotique ne permet pas de faire mieux que la chirurgie ouverte en terme de durée opératoire et de temps d'ischémie chaude. Il ne semble cependant pas y avoir de répercussion à long terme sur la fonction du greffon.

A l'heure où le nombre de patients en attente de greffe rénale augmente chaque année, l'arrivée de la laparoscopie robot-assistée, de par la sécurité et la confiance qu'elle procure au donneur, doit permettre d'inciter et de promouvoir le don.

ANNEXE

Grade	Définition
I	Tout évènement post-opératoire anormal, sans nécessité de recours à un traitement médicamenteux, chirurgical, endoscopique ou radiologique interventionnel. Conversion chirurgicale. Utilisation d'anti-émétique, d'anti-pyrétique, d'antalgique, de diurétique et de soluté de perfusion. Ce grade inclut également les abcès de paroi traités au lit du malade.
II	Nécessité d'un traitement médical par des substances autres que celles décrites dans le grade I (transfusion sanguine et nutrition parentérale totale incluses).
III	Nécessité d'un recours à la chirurgie, à l'endoscopie, ou à la radiologie interventionnelle.
IIIa	Intervention ne nécessitant pas une anesthésie générale.
IIIb	Intervention sous anesthésie générale.
IV	Complication menaçant le pronostic vital (incluant les complications neurologiques centrales) et nécessitant une prise en charge en réanimation.
IVa	Défaillance d'un organe (dialyse incluse).
IVb	Défaillance multi-viscérale.
V	Décès du patient.

Classification des complications post-opératoires selon Clavien.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Ibrahim HN, Foley R, Tan, et al. Long-term consequences of kidney donation. *N Engl J Med*. 2009;360(5):459-69
- [2] Sola R, Vela E, Cleries M, et al. Living donor kidney transplantation in catalonia: cmparison with cadaveric-kidney donors. *Transplant Proc*. 2007;39(7):2208-9
- [3] Agence de la biomédecine - Le rapport annuel médical et scientifique 2013
- [4] Dols LF, Kok NF, Ijzermans JN, et al. Live donor nephrectomy: a review of evidence for surgical techniques. *Transplant int*. 2010;23(2):121-30
- [5] Leventhal JR, Deeik RK, Joehl RJ, et al. Laparoscopic live donor --is it safe? *Transplantation*. 2000;70(4):602-6
- [6] Novotny MJ. Laparoscopic live donor nephrectomy. *Urol Clin North Am*. 2001;28(1):127-35
- [7] Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, et al. Laparoscopic nephrectomy: initial case report. *J Urol*. 1991;146(2):278-82
- [8] Ratner LE, Cisek LJ, Moore RG, et al. Laparoscopic live donor nephrectomy. *Transplantation*. 1995;60(9):1047-9
- [9] Andersen MH, Mathisen L, Veenstra M, et al. Quality of life after randomization to laparoscopic versus open living donor nephrectomy: long-term follow up. *Transplantation*. 2007;84(1):64-9
- [10] Sasaki TM, Finelli F, Bugarin E, et al. Is laparoscopic donor nephrectomy the new criterion standard. *Arch Surg*. 2000;135(8):943-7
- [11] Wolf JS Jr, Tchetgen MB, Merion RM, et al. Hand-assisted laparoscopic live donor nephrectomy. *Urology*. 1998;52(5):885-7
- [12] Clausen TD, Kanstrup IL, Iversen J, et al. Reference values for 99mTc-MAG3 renography determined in healthy renal donors. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2002;22(5):356-60
- [13] Hubert J, Descotes JL, et al. Urology imaging: pre-transplantation assessment. *Prog Urol*. 2003;13(5):1079-92
- [14] Chu LC, Sheth S, Segev DL, et al. Role of MDCT angiography in selection and presurgical planning of potential renal donors. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;199(5):1035-41
- [15] Summerlin AL, Lockhart ME, Strang AM, et al. Determination of split renal function by 3D reconstructon of CT angiograms: a comparison with gamma camera renography. *AJR Am J Roentgenol*. 2008;191(5):1552-8

- [16] Hsi RS, Saint-Elie DT, Zimmerman GJ, et al,. Mechanisms of hemostatic failure during laparoscopic nephrectomy: a review of Food and Drug Administration database. *Urology*. 2007;70(5):999-92
- [17] Deng DY, Meng MV, Nguyen HT, et al. Laparoscopic linear cutting stapler failure. *Urology*. 2002;60(3):415-9
- [18] Meng MV. Reported failures of the polymer self-locking (Hem-o-lok) clip: a review of data from the Food and Drug Administration. *J Endourol*. 2006;20(12):1054-7
- [19] Greco F, Hoda MR, Alcaraz A, et al. Laparoscopic living-donor nephrectomy: analysis of the existing literature *Eur Urol*. 2010;58(4):498-509
- [20] Berney T, Malaise J, Mourad M, et al. Laparoscopic and open live donor nephrectomy: a cost/benefit study. *Transpl Int*. 2000;13(1):35-40
- [21] Yohannes P, Rotariu P, Pinto P, et al. Comparison of robotic versus laparoscopic skills: is there difference in the learning curve? *Urology*. 2002;60(1):39-45
- [22] Horgan S, Vanuno D, Sileri P, et al. Robotic-assisted laparoscopic donor nephrectomy for kidney transplantation. *Transplantation*. 2002;15(9):1474-9
- [23] Renoult E, Hubert J, Ladriere M, et al. Robot-assisted laparoscopic and open live-donor nephrectomy: a comparison of donor morbidity and early renal allograft outcomes. *Nephrol Dial Transplant*. 2006;21(2):472-7
- [24] Laplace B, Ladriere M, Claudon M, et al. Robotic assisted laparoscopic living donor nephrectomy: preoperative assessment and results about 100 cases. *Prog Urol*. 2014;24(5):288-93
- [25] Leventhal JR, Deeik RK, Joehl RJ, et al. Laparoscopic live donor nephrectomy--is it safe? *Transplantation*. 2000;70(4):602-6
- [26] Wolf JS Jr, Marcovitch R, Merion RM, et al. Prospective, case matched comparison of hand assisted laparoscopic and open surgical live donor nephrectomy. *J Urol*. 2000;163(6):1650-3
- [27] Mandal AK, Cohen C, Montgomery RA, et al. Should the indications for laparoscopic live donor nephrectomy of the right kidney be the same as for the open procedure? Anomalous left renal vasculature is not a contraindication to laparoscopic left donor nephrectomy. *Transplantation*. 2001;71(5):660-4
- [28] Posselt AM, Mahanty H, Kang SM, et al. Laparoscopic right donor nephrectomy: a large single-center experience. *Transplantation*. 2004;78(11):1665-9
- [29] Shaffer D, Sahyoun AI, Madras PN, et al. Two hundred one consecutive living-donor nephrectomies. *Arch Surg*. 1998;133(4):426-31

- [30] Carter JT, Freise CE, Mc Taggart RA, et al. Laparoscopic procurement of kidneys with multiple renal arteries is associated with increased ureteral complications in the recipient. *Am J Transplant*. 2005;5(6):1312-8
- [31] Minnee RC, Bemelman WA, Maartense S, et al. Left or right kidney in hand-assisted donor nephrectomy? A randomized controlled trial. *Transplantation*. 2008;85(2):203-8
- [32] Lind MY, Hazebroek EJ, Hop WC, et al. Right-sided laparoscopic live-donor nephrectomy: is reluctance still justified? *Transplantation*. 2002;74(7):1045-8
- [33] Nanidis TG, Antcliffe D, Kokkinos C, et al. Laparoscopic versus open live donor nephrectomy in renal transplantation: a meta-analysis. *Ann Surg*. 2008;247(1):58-70
- [34] Manikandan R, Sundaram CP, et al. Laparoscopic live-donor nephrectomy. *BJU Int*. 2006;97(6):1154-60
- [35] Khauli RB, El-Hout Y, Hussein M, et al. A controlled sequential evaluation of laparoscopic donor nephrectomy versus open donor nephrectomy: an update. *Transplant Proc*. 2005;37(2):633-4
- [36] Basiri A, Simforoosh N, Heidari M, et al. Laparoscopic v open donor nephrectomy for pediatric kidney recipients: preliminary report of a randomized controlled trial. *J Endourol*. 2007;21(9):1033-6
- [37] Soulsby RE, Evans LJ, Rigg KM, et al. Warm ischemic time during laparoscopic live donor nephrectomy: effects on graft function. *Transplant Proc*. 2005;37(2):620-2
- [38] Simforoosh N, Basiri A, Shakhssalim N, et al. Effect of warm ischemia on graft outcome in laparoscopic donor nephrectomy. *J Endourol*. 2006;20(11):895-8
- [39] Benedetti E, Troppmann C, Gillingham K, et al. Short- and long-term outcomes of kidney transplants with multiple renal arteries. *Ann Surg*. 1995;221(4):406-14
- [40] Tyson MD, Castle EP, Ko EY, et al. Living donor kidney transplantation with multiple renal arteries in the laparoscopic era. *Urology*. 2011;77(5):1116-21
- [41] Kuo PC, Cho ES, Flowers JL, et al. Laparoscopic living donor nephrectomy and multiple renal arteries. *Am J Surg*. 1998;176(6):559-63
- [42] Gorodner V, Horgan S, Galvani C, et al. Routine left robotic-assisted laparoscopic donor nephrectomy is safe and effective regardless of the presence of vascular anomalies. *Transpl Int*. 2006;19(8):636-40
- [43] Emiroglu R, Koseoglu F, Karakayali H, et al. Multiple-artery anastomosis in kidney transplantation. *Transplant Proc*. 2000;32(3):617-9

- [44] Novick AC, Braun WE, Magnusson M, et al. Current status of renal transplantation at the Cleveland Clinic. *J Urol.* 1979;122(4):433-7
- [45] Pollak R, Prusak BF, Mozes MF, et al. Anatomic abnormalities of cadaver kidneys procured for purposes of transplantation. *Am Surg.* 1986;52(5):233-5
- [46] Fehrman-Ekholm I, Duner F, Brink B, et al. No evidence of accelerated loss of kidney function in living kidney donors: results from a cross-sectional follow-up. *Transplantation.* 2001;72(3):444-9
- [47] Pereira H, Buchler M, Brichart N, et al. Ureteral stenosis after renal transplantation: Risk factors and impact on survival. *Prog Urol.* 2011;21(6):389-96
- [48] Guardiola Mas A, Sanchez Gascon F, Gimencio L, et al. Urologic complications in renal transplantation. Study of 250 cases. *Actas Urol Esp.* 2001;25(9):628-36
- [49] Liu JJ, Maxwell BG, Panousis P, et al. Perioperative outcomes for laparoscopic and robotic compared with open prostatectomy using the National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) database. *Urology.* 2013;82(3):579-83
- [50] David JW, Kreaden US, Gabbert J, et al. Learning curve assessment of robot-assisted radical prostatectomy compared with open-surgery controls from the premier perspective database. *J Endourol.* 2014;28(5):560-6
- [51] Yohannes P, Rotariu P, Pinto P, et al. Comparison of robotic versus laparoscopic skills: is there a difference in the learning curve. *Urology.* 2002;60(1):39-45
- [52] Kho RM. Comparison of robotic-assisted laparoscopy versus conventional laparoscopy on skill acquisition and performance. *Clin Obstet Gynecol.* 2011;54(3):376-81
- [53] Pilecki MA, Mc Guire BB, Jain U, et al. National multi-institutional comparison of 30-day postoperative complication and readmission rates between open retropubic radical prostatectomy and robot-assisted laparoscopic prostatectomy using NSQIP. *J Endourol.* 2014;28(4):430-6
- [54] Moran PS, O'Neill M, Teljeur C, et al. Robot-assisted radical prostatectomy compared with open and laparoscopic approaches: a systematic review and meta-analysis. *Int J Urol.* 2013; 20(3):312-21
- [55] Coelho RF, Rocco B, Patel MB, et al. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a critical review of outcomes reported by high-volume centers. *J Endourol.* 2010;24(12):2003-15
- [56] Ficarra V, Novara G, Fracalanza S, et al. A prospective, non-randomized trial comparing robot-assisted laparoscopic and retropubic radical prostatectomy in one European Institution. *BJU Int.* 2009;104(4):534-9

- [57] Benway BM, Bhayani SB, Rogers CG, et al. Robot assisted partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal tumors: a multi-institutional analysis of perioperative outcomes. *J Urol*. 2009;182(3):866-72
- [58] Nix J, Smith A, Kurpad R, et al. Prospective randomized controlled trial of robotic versus open radical cystectomy for bladder cancer: perioperative and pathologic results. *Eur Urol*. 2010;57(2):196-201
- [59] Finelli FC, Gongora E, Sasaki TM, et al. A survey: the prevalence of laparoscopic donor nephrectomy at large U.S. transplant centers. *Transplantation*. 2001;71(12):1862-4
- [60] Giacomoni A, Di Sandro S, Lauterio A, et al. Evolution of robotic nephrectomy for living donation: from hand-assisted to totally robotic technique. *Int J Med Robot*. 2014;10(3):286-93
- [61] Monn MF, Gramm AR, Bahler CD, et al. Economic and utilization analysis of robot-assisted versus laparoscopic live donor nephrectomy. *J Endourol*. 2014;28(7):780-3

VU

NANCY, le **08 septembre 2014**

Le Président de Thèse

NANCY, le **15 septembre 2014**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur J. HUBERT

Professeur H. COUDANE

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/6654

NANCY, le 19/09/2014

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE
Par délégation

Monsieur M. DELIGNON

RESUME

Ce travail de thèse permet d'apprécier l'intérêt de l'assistance robotique dans le cadre du prélèvement donneur-vivant à travers une cohorte de 155 couples donneurs-receveurs réalisés dans le cadre d'un don vivant au CHU de Nancy de 2002 à 2013. En plus d'offrir les avantages de la laparoscopie standard, l'assistance robotique offre au chirurgien la possibilité d'effectuer cette intervention délicate de manière plus sécurisée et donc avec plus de confiance. Cette technique chirurgicale doit permettre d'inciter et de promouvoir le don.

THESE

Spécialité Chirurgicale : Urologie - Année 2014

MOT CLES

Chirurgie Laparoscopique, Chirurgie Robotique, Donneur Vivant, Transplantation Rénale,

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR

UNIVERSITE DE LORRAINE

Faculté de médecine de Nancy

9, Avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY CEDEX