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

UNIVERSITE DE LORRAINE FACULTE DE MEDECINE DE NANCY

2017

THESE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

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

Anthony MANUGUERRA

Vendredi 06 octobre 2017

COMPETENCES NON TECHNIQUES AU BLOC OPERATOIRE DE CHIRURGIE ROBOTIQUE ET LEUR INCIDENCE SUR LES EVENEMENTS PORTEURS DE RISQUE : UNE EVALUATION MULTICENTRIQUE

Membres du Jury

Président et Directeur : M. le Professeur Jacques HUBERT

Juges : M. le Professeur Pascal ESCHWEGE

M. le Professeur Bruno CHENUEL

M. le Docteur Nicolas HUBERT

4 septembre 2017

Président de l'Université de Lorraine :
Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine :
Professeur Marc BRAUN

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

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

Innovations pédagogiques : Pr Bruno CHENUEL

Formation à la recherche : Dr Nelly AGRINIER

Affaires juridiques et Relations extérieures : Dr Frédérique CLAUDOT
Vie Facultaire et SIDES : Pr Laure JOLY
Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER

Chargés de mission

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

==========

DOYENS HONORAIRES

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

==========

PROFESSEURS HONORAIRES

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

==========

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Jean-Pierre CRANCE Professeur Gilbert FAURE - Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Alain GERARD - Professeur Gilles GROSDIDIER
Professeur Philippe HARTEMANN - Professeur François KOHLER - Professeur Alain LE FAOU - Professeur Jacques LECLERE
Professeur Yves MARTINET – Professeur Patrick NETTER - Professeur Jean-Pierre NICOLAS – Professeur Luc PICARD - Professeur François PLENAT - Professeur Jean-François STOLTZ

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1ère sous-section : ***(Anatomie)***
Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ
2ème sous-section : ***(Histologie, embryologie et cytogénétique)***
Professeur Christo CHRISTOV
3ème sous-section : ***(Anatomie et cytologie pathologiques)***
Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1ère sous-section : ***(Biophysique et médecine nucléaire)***
Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER
2ème sous-section : ***(Radiologie et imagerie médicale)***
Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel CLAUDON Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

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

1ère sous-section : ***(Biochimie et biologie moléculaire)***
Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER
2ème sous-section : ***(Physiologie)***
Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUEL - Professeur François MARCHAL
4ème sous-section : ***(Nutrition)***
Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1ère sous-section : ***(Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)***
Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER
2ème sous-section : ***(Parasitologie et Mycologie)***
Professeure Marie MACHOUART
3ème sous-section : ***(Maladies infectieuses ; maladies tropicales)***
Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1ère sous-section : ***(Épidémiologie, économie de la santé et prévention)***
Professeur Francis GUILLEMIN - Professeur Denis ZMIROU-NAVIER
3ème sous-section : ***(Médecine légale et droit de la santé)***
Professeur Henry COUDANE
4ème sous-section : ***(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)***
Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1ère sous-section : ***(Hématologie ; transfusion)***
Professeur Pierre FEUGIER
2ème sous-section : ***(Cancérologie ; radiothérapie)***
Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Frédéric MARCHAL

3ème sous-section : ***(Immunologie)***
Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO
4ème sous-section : ***(Génétique)***
Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

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

1ère sous-section : ***(Anesthésiologie-réanimation)***
Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN
2ème sous-section : ***(Réanimation)***
Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY
3ème sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)***
Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU
4ème sous-section : ***(Thérapeutique ; addictologie)***
Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL – Professeur Faiez ZANNAD

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

1ère sous-section : ***(Neurologie)***
Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Luc TAILLANDIER - Professeure Louise TYVAERT
2ème sous-section : ***(Neurochirurgie)***
Professeur Jean AUQUE - Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN
3ème sous-section : ***(Psychiatrie d'adultes ; addictologie)***
Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Raymund SCHWAN
4ème sous-section : ***(Pédopsychiatrie ; addictologie)***
Professeur Bernard KABUTH
5ème sous-section : ***(Médecine physique et de réadaptation)***
Professeur Jean PAYSANT

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

1ère sous-section : ***(Rhumatologie)***
Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE
2ème sous-section : ***(Chirurgie orthopédique et traumatologique)***
Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur Daniel MOLE - Professeur François SIRVEAUX
3ème sous-section : ***(Dermato-vénéréologie)***
Professeur Jean-Luc SCHMUTZ
4ème sous-section : ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)***
Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51ème Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1ère sous-section : ***(Pneumologie ; addictologie)***
Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT
2ème sous-section : ***(Cardiologie)***
Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE
Professeur Nicolas SADOUL
3ème sous-section : ***(Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)***
Professeur Thierry FOLLIGUET - Professeur Juan-Pablo MAUREIRA
4ème sous-section : ***(Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)***
Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

52ème Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1ère sous-section : ***(Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)***
Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET
3ème sous-section : ***(Néphrologie)***
Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN
4ème sous-section : ***(Urologie)***
Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

53ème Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

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

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

2ème sous-section : ***(Chirurgie générale)***

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD

3ème sous-section : ***(Médecine générale)***

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

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

1ère sous-section : ***(Pédiatrie)***

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

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

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

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

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

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

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55ème Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

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

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

2ème sous-section : ***(Ophtalmologie)***

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

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

Professeure Muriel BRIX

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

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

Professeur Walter BLONDEL

64ème Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

65ème Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeure Céline HUSELSTEIN

==========

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Sophie SIEGRIST

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1ère sous-section : ***(Anatomie)***

Docteur Bruno GRIGNON

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

Docteure Chantal KOHLER

43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

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

Docteur Antoine VERGER (stagiaire)

2ème sous-section : ***(Radiologie et imagerie médicale)***

Docteur Damien MANDRY

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

1ère sous-section : ***(Biochimie et biologie moléculaire)***
Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle AIMONE-GASTIN
Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH
2ème sous-section : ***(Physiologie)***
Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL – Docteur Jacques JONAS (stagiaire)
3ème sous-section : ***(Biologie Cellulaire)***
Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1ère sous-section : ***(Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)***
Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD
2ème sous-section : (Parasitologie et mycologie)
Docteure Anne DEBOURGOGNE

46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1ère sous-section : ***(Epidémiologie, économie de la santé et prévention)***
Docteure Nelly AGRINIER - Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE
2ème sous-section ***(Médecine et Santé au Travail)***
Docteure Isabelle THAON
3ème sous-section ***(Médecine légale et droit de la santé)***
Docteur Laurent MARTRILLE

47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1ère sous-section : ***(Hématologie ; transfusion)***
Docteure Aurore PERROT – Docteur Julien BROSEUS
2ème sous-section : ***(Cancérologie ; radiothérapie)***
Docteure Lina BOLOTINE – Docteur Guillaume VOGIN
4ème sous-section : ***(Génétique)***
Docteure Céline BONNET

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

2ème sous-section : ***(Réanimation ; Médecine d'urgence)***
Docteur Antoine KIMMOUN
3ème sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)***
Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA
4ème sous-section : ***(Thérapeutique ; Médecine d'urgence ; addictologie)***
Docteur Nicolas GIRERD

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

1ère sous-section : ***(Rhumatologie)***
Docteure Anne-Christine RAT
3ème sous-section : ***(Dermato-vénéréologie)***
Docteure Anne-Claire BURSZTEJN
4ème sous-section : ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)***
Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51ème Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3ème sous-section : ***(Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)***
Docteur Fabrice VANHUYSE

52ème Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1ère sous-section : ***(Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)***
Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX – Docteur Anthony LOPEZ (stagiaire)

53ème Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

2ème sous-section : (Chirurgie générale)
Docteur Cyril PERRENOT (stagiaire)
3ème sous-section : ***(Médecine générale)***
Docteure Elisabeth STEYER

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

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

Docteure Isabelle KOSCINSKI

55ème Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1ère sous-section : ***(Oto-Rhino-Laryngologie)***

Docteur Patrice GALLET

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5ème Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

7ème Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

19ème Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

64ème Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

65ème Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS Monsieur Hervé MEMBRE - Monsieur Christophe NEMOS

66ème Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

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

==========

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würtzburg (R.F.A)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)
Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)
Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-Uni)
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)
Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)
Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

REMERCIEMENTS

A mon Maître, Président et Directeur de Thèse :

Monsieur le Professeur Jacques HUBERT

Professeur des Universités et Praticien Hospitalier d'Urologie, CHRU de Nancy

Vous m'avez fait l'honneur de me confier ce travail, et de présider cette Thèse.

Vous m'avez accueilli dans votre spécialité et soutenu tout au long de ma formation.

J'ai eu le privilège de bénéficier de la richesse de vos connaissances et de votre expertise chirurgicale.

Vous m'avez transmis avec bienveillance votre passion de l'Urologie, en particulier de la chirurgie robotique et de la chirurgie rénale.

J'espère être digne de votre confiance.

Veuillez trouver dans cette thèse, l'expression de ma sincère gratitude et de mon plus profond respect

A mon Maître et Juge

Monsieur le Professeur Pascal ESCHWEGE,

Professeur des universités, Praticien Hospitalier d'Urologie, CHRU de Nancy

Vous me faites l'honneur de juger ce travail.

Vos intérêts scientifiques dépassent la sphère urologique et nous ouvrent l'esprit en permanence.

J'ai apprécié et bénéficié de votre grande expertise médicale et chirurgicale, de votre optimisme et de votre humanité en toutes circonstances.

Merci pour tout votre investissement dans ma formation présente et future.

Soyez assuré de ma sincère gratitude et de mon profond respect.

A mon Maître et Juge

Monsieur le Professeur Bruno CHENUEL,

Professeur des Universités de Physiologie, CHRU de Nancy

Votre expertise, et votre intérêt pour la pédagogie et la gestion des risques font de vous un juge de première intention.

Je suis très touché de l'honneur que vous me faîtes en acceptant de juger ce travail.

Veuillez trouver dans cette thèse l'expression de ma sincère gratitude et de mon profond respect.

A mon Juge

Monsieur le Docteur Nicolas HUBERT,

Praticien libéral d'Urologie, Polyclinique de Gentilly, Nancy

Tu m'as accompagné dès mon premier stage d'urologie.

Merci pour ton compagnonnage très apprécié de tous.

Ton intérêt pour le travail d'équipe et la communication font de toi un membre évident de ce jury.

Je suis enchanté que tu aies accepté de juger ce travail. J'espère que nous aurons à nouveau l'occasion de travailler ensemble.

Permets-moi d'exprimer ici ma sincère gratitude pour ce que tu m'as apporté et de mon profond respect.

A M. Alexandre THOUROUDE et Mme Marjorie MAZEAU

Votre expérience unique et votre aide pour cette étude a été précieuse.
Ce travail n'aurait pas été possible sans vous.
Je vous remercie ainsi que toute l'équipe de Stan Institute pour vos conseils avisés, votre gentillesse sans limite, et votre disponibilité.
J'espère que nous aurons encore l'occasion de collaborer ensemble.

A Mme. Julia SALLERON

Ton aide a été plus qu'indispensable pour ce travail.
Je te remercie infiniment pour ta gentillesse et ta disponibilité.
Par ton efficacité et ta maîtrise méthodologique, tu as apporté une plus-value non négligeable à cette étude.

Aux chirurgiens ayant collaboré à l'étude :

Professeur Jacques Hubert, CHRU de Nancy

Docteur François Lagrange, CHRU de Nancy

Docteur Nicolas Doumerc, CHU de Toulouse

Docteur Jean Baptiste Beauval, CHU de Toulouse

Docteur Mathieu Thoulouzan, CHU de Toulouse

Docteur Mathieu Roumiguié, CHU de Toulouse

Professeur Xavier Game, CHU de Toulouse

Docteur Frédéric Thibault, Hôpital Robert Schumann, Hôpitaux Privés de Metz

Docteur Nicolas Hubert, Polyclinique de Gentilly, Nancy

Docteur Jean Paul Maire, Polyclinique de Gentilly, Nancy

Professeur Rodolphe Thuret, CHU de Montpellier

Docteur Olivier Delbos, CHU de Montpellier

Docteur Stéphane Marchal, CHU de Montpellier

Docteur Laurent Cabaniols, CHU de Montpellier

Et à l'ensemble des équipes des blocs opératoire,

IBODE, IADE, Anesthésistes, Internes qui nous ont accueilli et sans qui ce travail n'aurait pas été possible.

A mes Maîtres d'internat,

Professeur Michel Soulié

Professeur Gilles Grosdidier

Docteur Jean Baptiste Beauval

Docteur Nicolas Doumerc

Professeur Xavier Game

Professeur Pablo Maureira

Professeur Jean Pierre Villemot

Docteur Alain Six

Professeur Henry Coudane

Professeur Vincent Moutardier

Et à tous ceux qui ont participé à ma formation

Aux Docteurs Joëlle Siat (pour les nicorettes), Nicolas Reibel, Professeure Perez ainsi qu'à toute l'équipe du service de CGU de Nancy.

Aux Docteurs Mazen El Farra, Daniel Grandmougin, et à toute l'équipe du service de Chirurgie cardiaque de Nancy.

Aux Docteurs Marie Lorraine Scherrer, Jean Michel Tortuyaux, Cyril Perrenot, Claire Nomine, Professeurs Bresler, Brunaud et à l'équipe de Chirurgie digestive de Nancy

Aux Docteurs Loïc Milin, Laurent Cherchi, notre regretté Professeur Delagoutte, et à l'équipe d'orthopédie du service ATOL.

Aux Docteurs Lucian Todosi, Michel Karam, Rabi El Osta et à toute l'équipe du service d'Urologie du CHU de Nancy.

Aux Docteurs Jérôme Ferchaud, Frédéric Thibault, Marie Legname
et à toute l'équipe du service d'Urologie des HPMetz.

Aux Docteurs Pierre Lunardi, Mathieu Thoulouzan, Boris Delauney, Sylvain Sanson, Mathieu Roumiguié, Olivier Merigot De Treigny, Lucie Even, Professeurs Rischmann et Eric Huyghe et à toute l'équipe du service d'Urologie du CHU de Toulouse, vous m'avez accueilli comme un vrai toulousaing, appris tant de choses, votre esprit d'équipe restera un modèle pour moi.

Aux confrères urologues libéraux, Docteurs Jean Paul Maire, Nicolas Hubert, Jean Luc Moreau, Bruno Pierrefitte et Grégoire Chopin.

Et tout particulièrement,

Au Docteur Louis Leblanc, tu as guidé mes débuts. Ton efficacité et ton sens chirurgical aiguisé sont des modèles. Nos sorties et restau d'astreintes resteront gravés cher ami.

Docteur Pierre Lecoanet, mon Pierrot, parce qu'on nous confond souvent et que ce n'est pas près de s'arranger, pour ton humanité et tes bon conseils restauration.

Docteur Alexandre Amariutei, pour nos pauses secrètes près de la chapelle, tu m'as appris à agir vite et réfléchir ensuite, ce qui peut s'avérer vital dans nos disciplines.

Docteur Sandrine Aziz pour nous avoir porté et supporté à nos débuts, et pour nous avoir appris à prendre en charge les patients de façon exemplaire.

Docteur Antonio Fiore, pour ton élégance et ton sens de l'humour à l'italienne, tes leçons humaines et professionnelles me sont encore utiles aujourd'hui.

Docteur Etienne Barbier, pour tes conseils toujours bien avisés, ta disponibilité et nos roustades.

Docteur Jean Baptiste Beauval, pour ta disponibilité, tes encouragements, ton esprit d'équipe, pour m'avoir fait entièrement confiance au bloc et m'avoir tant formé.

Trouvez ici le témoignage de ma sincère reconnaissance pour tout ce que vous m'avez appris.

A mes compagnons d'Urologie

Charles Mazeaud, mon Mazal, neuro-onco-uro-pédiatre, pour ton investissement, ton éloquence ; Emir Baydaroglu, pour ta gentillesse, m'avoir secouru avec tes pinces sur un parking et avoir répondu à mes 1000 questions thèse,
Nous avons commencé et terminons ensemble, je suis fier de notre chemin parcouru.

Baptiste Marçon pour ton humour sarcastico-toxique ; François Lagrange pour ta sagesse.
Annabelle Gourinat, une maman triplement adorable et protectrice tant avec ses enfants qu'avec ses co-internes.
Guillaume Pascal, mon fieux, tu as intérêt à avoir raccourci tes staffs ; Antoine JametTE, nous te faisons confiance pour la GAULE ; Muaath ; Clément Mazouin et Antoine Paris.
Benjamin Pradère pour l'AFUF, Bertrand Covin pour ta générosité, Paulette.

Et mes co-internes rencontrés au cours de ces 5 années :
Myriam Tregarot (la bonne Trega), la plus désorganisée des militaires, pour avoir rendu ces 6 mois meilleurs, Maxime Bertram la crevette, Nicolas Laurent, Arthur, Vincent Seivert, Hervé Chanty, Richard Sensevy, et Mathilde Cuenin pour avoir été une co-interne parfaite.

Aux collègues des laboratoires, qui m'ont permis de participer aux formations et congrès : Dominique Gimondo, Christianne Meyer, Dave, et les autres.

A mes amis

Pour tout ce qu'on a fait et ce que l'on fera ensemble, tous les secrets et souvenirs des plus inavouables aux plus drôles que nous partageons. Il y aurait trop de choses à dire sur chacun d'entre vous. Je suis fier de vous avoir dans ma vie, vous m'êtes tous très importants.

A ceux de toujours : Nicolas Naddeo, tant de chemin depuis ce balcon de la Mongrane jusqu'à aujourd'hui, quel bonheur de voir ce que tu es devenu ; Kepa Iglesias, comme le vin, tu te bonifies avec le temps et nos retrouvailles n'en sont que meilleures ; mon pote Baptiste, reviens nous vite.

Et de presque toujours : Noé Roussel (inséparables même à 800km, impossible de résumer tout ce que l'on a vécu, rrrr, des premières clopes de l'IPEM jusqu'aux confins des torrents de Mafate) ; Guillaume Bron (10 ans que l'on ne se quitte plus et tu pars à l'autre bout du monde, tu vas laisser un grand vide, mais ce ne sera que pour mieux se retrouver).

A ceux exilés un temps en Lorraine : Marion Varoquier et Emmanuel Gizzard (pour m'avoir fait choisir Nancy, un 25 août 2012 plein soleil), Julien Genet.

Marc Nicolas et Clément Mottola : mes deux lions indéfectibles, l'un rencontré et l'autre redécouvert ici, à Nancy.
Marc, je te dois beaucoup, une discussion un soir en Chir C et me voilà propulsé en Urologie. Tu m'as tout donné mais je sais que tu me reprendras tout un jour S.. !!!
Clément, ta sagesse et tes conseils avisés m'ont accompagné durant ces 5 années, une fidélité sans faille, quel bonheur de venir vivre sur le même palier.
A Budapest !

Gregory, Henri, Alexis, Géraud, pour ces belles retrouvailles à Londres.

A mes colocs, rue Saint Dizier : Théophile De Saint Hilaire, ma quenelle, pour les grecques, les rivières pourpres, Saaaandrine, les bop bop bop, les cassegrains,
Sara Saadani et David Montoya ;
Et boulevard Clémenceau : Julie Poujois, ORL de l'urgence, merci pour tes relectures et conseils méthodologiques, BON chance avec NG ;
Charlotte D'Aubreby, bonne Chachatte et Jauffray Oliva, bon jeffrey, les plus gourmands de tous ! J'étais venu cherché une colocation et j'y ai trouvé une amitié formidable.
Le minimalisme, les soirées du diable, le recyclage, les chachateries, les pinto/lusic, les cages à fermière, quelle belle année passée avec vous, vous allez manquer à ce bon Christian Grey.

A Alexia Savignac et Margot Drevait, pour avoir rendu cette arrivée en Lorraine beaucoup plus douce.

Aux copains de fac : Benoît, Julie, Johanna, Florian et Charlène, Rémi et Pauline, Doudou, Cindy et Simon D, Paul, Simon B., Benjamin (rrr), et tous les autres ; de Lacordaire : Nicolas, Katia, Blanche, Julien ; du sud ouest : Marco, Jérem, Loik, Jojo ; les nancéiens : Camille S. Adrien, Hélène, Stéphane, Quentin et tous les autres.

A ceux qui n'auraient pas dû partir : Claire, Maxime. Nous ne vous oublierons pas.

A l'AEM2, la Loubière, au Cambodge, à Hippocrate, la sous colle, les ECN, l'Internat Lobau, Bainville, au Futsal, à l'Hippocup, l'AMIN, au Mouton électrique, à Arnaud B, à la Réunion, aux sushis, aux gourmandises, à la Cerise, au Gustave, Basic Fit, Au Grand Sérieux et à tous ceux que j'ai omis.

A l'Urologie, la chirurgie et les patients.

A Vous tous !
Merci !

A ma Famille

Papa, tu m'as transmis le sens des responsabilités, le plaisir du travail bien fait, la fierté et l'humilité. Tes conseils ont été et me seront toujours précieux.
Maman, je te dois la sensibilité, la spontanéité, la sociabilité, les talents culinaires.
Je ne serai pas arrivé jusque-là sans vous. Merci infiniment pour votre amour, votre soutien, votre présence, vos encouragements et votre fierté.

A mon frère Stéphane, parce que c'est un peu grâce à toi si je suis là. Tu m'as protégé, encouragé, appris l'ouverture d'esprit. Tu as toute mon admiration pour l'homme et le père que tu es devenu.

A la meilleure belle-sœur Dominique, pour tes conseils, ta gentillesse et ton écoute, et pour m'avoir fait découvrir la Lorraine avant l'heure.
Et à vos beaux enfants, Jeanne, Lucie, Romain et Arthur pour la joie qu'ils nous apportent et le plaisir que j'ai d'être leur Tonton Nini.

A Tonton Parrain pour ton esprit d'enfant et Isabelle pour tes encouragements

A mes grands-parents que j'ai trop peu connu.

A mes nombreux oncles, tantes, cousins et cousines

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 ».

TABLE DES MATIÈRES

Liste des abréviations : **24**

1. Présentation du sujet : **25**

1.1. La chirurgie robotique **25**

1.2. Les Compétences non techniques (CNT) **28**

1.3. La gestion des risques **31**

2. Article **35**

2.1. Introduction **35**

2.2. Matériels et Méthodes : **36**

2.3. Résultats **40**

2.4. Discussion **47**

2.5. Conclusion **51**

2.6. Conflits d'intérêts **51**

3. Perspectives **52**

4. Références bibliographiques **54**

5. Annexes **58**

Liste des abréviations :

CR : Chirurgie robotique

CNT : Compétences non techniques

EPR : Évènement porteur de risque

EIAS : évènement indésirable associé aux soins

EAU : European Association of Urology

PT : Prostatectomie totale

JPU : Jonction pyélourétérale

NOTSS : Non technical skills for surgeons

HAS : Haute Autorité de Santé

CRM : crew resource management

MCRM : medical crew resource management

STAN Institute : Surgical telemanipulation advanced notechs Institute

IRBA : Institut de recherche biomédicale des armées

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CNTCR : Compétences non techniques en chirurgie robotique

WHO : World Health Organization (Organisation Mondiale de la Santé)

ICARS : Interpersonal and Cognitive Assessment for Robotic Surgery

XTT : Xperience Team Training

1. Présentation du sujet :

1.1. La chirurgie robotique

En chirurgie, il a été longtemps considéré que la technicité du chirurgien était un bon indicateur de sa capacité à réaliser une procédure donnée (1).
Cela a été valable pendant des décennies où la chirurgie se pratiquait par voie ouverte, puis également pour la chirurgie laparoscopique où le chirurgien et son aide et éventuellement une infirmière instrumentiste travaillent côte à côte.

La fin des années 1990 a vu se développer la chirurgie dite robotique. Il s'agit en fait de systèmes de télémanipulation par un humain. Par abus de langage, il est admis que ces systèmes sont appelés robots ou robotiques.
Elle s'est imposée comme l'évolution de la coeliochirurgie. Cette dernière permet de réduire la taille des incisions cutanées et permet des suites post opératoires plus favorables, une durée et un coût d'hospitalisation réduits, un retour aux activités plus précoce.

Automated endoscopic system for optimal positioning (*AESOP*®) (*Computer Motion* puis *Intuitive Surgical*) a été le premier système assisté par robot utilisé à partir de 1994 en urologie pour positionner le bras porteur de l'endoscope.

Zeus® (*Computer Motion* puis *Intuitive Surgical*), premier système « maître–esclave » créé en 1998 a permis les premières interventions de téléchirurgie : le chirurgien est assis à la station de travail « maître », à quelques mètres de distance des bras opérateurs du robot « esclave » (2) (Figure 1).



Figure 1 : le système chirurgical *Zeus*® avec les bras robotisés gauche) et la vue de la console (à droite).

Da Vinci® (*Intuitive Surgery*, Sunnyvale, USA) est le système robotique le plus récent et la forme actuellement la plus aboutie des robots d'aide à la cœliochirurgie (Figure 2.a).



Figure 2.a : robot Da Vinci® : console de l'opérateur. Les mains manipulent les poignées de commande des instruments ; les pieds commandent la coagulation, la mise au point, le déplacement de la caméra et le débrayage des instruments ;
b : l'opérateur est installé confortablement à la console, dans une position nettement plus ergonomique qu'en cœliochirurgie classique.

Le développement de la chirurgie robotique (CR) s'explique par plusieurs avancées techniques : la vision du chirurgien à la console est en 3 dimensions (contre 2 en coelioscopie), l'interface robotique permet de supprimer les tremblements de l'opérateur, les instruments possèdent 7 degrés de liberté (contre 5 en coelioscopie, ce qui augmente considérablement la précision), l'image est stable, et l'ergonomie du chirurgien est améliorée (2).

On dénombre au 30 mars 2017 plus de 100 robots chirurgicaux en France, 4023 dans le monde, 2624 aux États-Unis, 678 en Europe (3). D'après le constructeur, il se vend environ 2 robots chirurgicaux par jour dans le monde.

Malgré un coût important, la CR permet de réaliser des procédures complexes, en particulier lorsque le champ opératoire est profond et/ou étroit, ou qu'une dissection fine et/ou de la micro-suture est nécessaire (4).
Pour la chirurgie partielle du rein, la prostatectomie totale (PT), et la cure de syndrome de jonction pyélourétérale (JPU) et d'autres interventions de chirurgie urologique, la CR est un abord chirurgical qui a montré son bénéfice et sa sécurité (5–7).
Une méta-analyse récente de l'EAU (European Association of Urology) concluait que la néphrectomie partielle robot-assistée était associée à de meilleurs résultats en termes de conversion en chirurgie ouverte ou en néphrectomie partielle, de temps d'ischémie chaude et de durée de séjour par rapport à la coelioscopie (8).

En CR, environnement techniquement complexe, les membres de l'équipe se trouvent séparés, le chirurgien à la console du robot, à quelques mètres de la table d'opération et de ses aides près du patient (Figure 3). Les règles d'asepsie empêchent le chirurgien d'être à la fois à la console, d'où il télé-manipule le robot, et au contact du patient où est positionné le robot.

À la console, le chirurgien est assis, sa tête est placée contre les lunettes binoculaires de la console (Figure 2b), isolant complètement sa vision de tout élément extérieur afin de

permettre son immersion totale dans le champ opératoire endoscopique en 3D. Ses mains sont placées sous le système optique, lui donnant l'impression de les plonger dans le champ opératoire.

De ce fait, la communication visuelle qui représente 80% des transferts d'information en temps normal (9,10) se trouve totalement inopérante. De surcroît, la communication verbale est altérée du fait de la distance entre les membres de l'équipe.
Ce nouveau paradigme impose des interactions différentes entre les membres de l'équipe médicale.



Figure 3 : disposition du chirurgien et de l'équipe en salle de chirurgie robotique

1.2. Les Compétences non techniques (CNT)

Tous ces aspects inhérents au travail d'équipe nécessitent un ensemble de CNT : cognition (prise de décision et conscience de la situation), interactions sociales (communication, coopération) et facteurs personnels (leadership) (Figure 4).
Elles se distinguent des compétences techniques, qui se réfèrent à toute capacité physique ou mentale acquise à travers l'entraînement ou l'apprentissage. La chirurgie demande une certaine dextérité manuelle, une coordination des mouvements et des capacités de concentration, mais ces compétences techniques ne sont pas suffisantes si le travail d'équipe n'est pas efficace en amont. En 2010, un audit écossais sur la mortalité chirurgicale retrouvait que les erreurs techniques ne représentaient que 4,3% des erreurs chirurgicales (11).

Des outils d'évaluation, comme le score NOTSS, développé par le *« Royal College of Surgeons of Edinburgh »*, l'université d'Aberdeen et le *« NHS Education for Scotland »* entre 2003 et 2006 permettent d'évaluer de manière quantifiée les comportements non techniques des chirurgiens (12). Il est présenté en Annexe 1.

Dans le score NOTSS, l'environnement du bloc opératoire n'est pas pris en compte. Pourtant, il paraît évident qu'il joue un rôle sur les compétences non techniques de l'équipe. En effet, une mauvaise organisation (matériel non préparé, dossier du patient incomplet), la présence de perturbateurs (coups de téléphone, personnel extérieur à l'intervention interrompant le chirurgien à la console), ou une ergonomie inadaptée (chirurgien dos à l'équipe, équipe au lit du patient mal installée) sont des facteurs pouvant influer sur les compétences de l'équipe (Figure 4).

Dérivé des scores utilisés dans l'aviation (NOTECHS) (13), il permet d'observer des comportements et évalue des éléments parmi les catégories suivantes : conscience de la situation (récupère et comprend les informations, anticipe des actions futures), prise de décision (considère les options, communique sur les possibilités, argumente ses choix), leadership (maintien des standards, soutient son équipe, ne transmet pas son stress), coopération (échange d'informations, coordonne les activités de l'équipe, établit une compréhension partagée). Ces comportements sont notés de NO (non observé), 1 (mauvais) à 4 (bon).

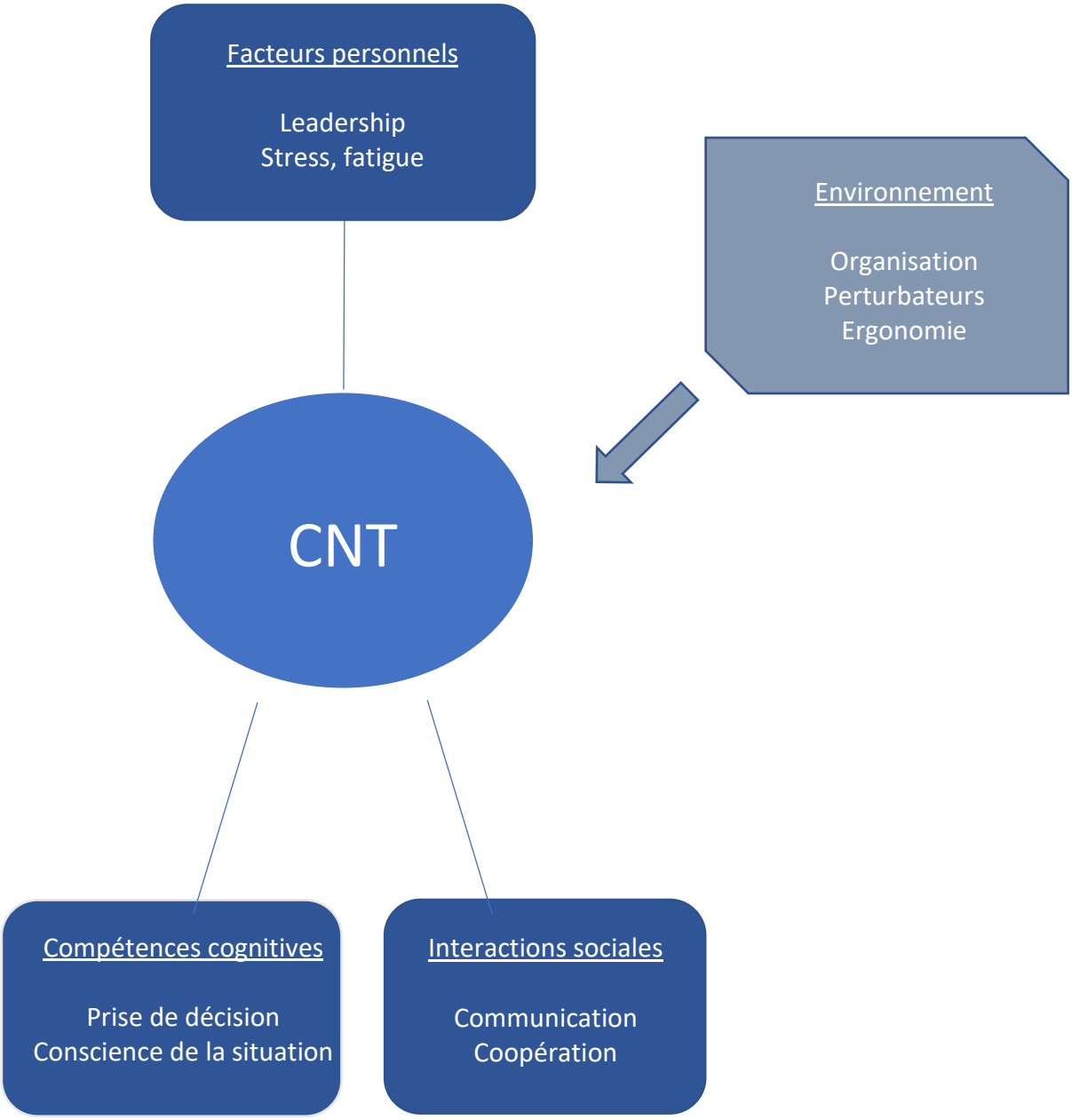


Figure 4 : Compétences non techniques (CNT)

1.3. La gestion des risques

Les travaux sur la gestion des risques ont montré que les accidents survenus dans les milieux industriels complexes ne résultent jamais des seules erreurs humaines mais de l'imbrication en chaîne de nombreux facteurs favorisants (causes latentes). Ces causes latentes ne créent pas d'accidents à elles seules mais sont délétères de façon synergique, et ne sont retrouvées que lors d'enquêtes approfondies qui mettent en évidence la mauvaise organisation ou coordination du système plutôt qu'un manque de compétences des professionnels (14).

Ce sont les travaux de James Reason, Professeur de psychologie dans les années 1990 qui ont mis l'accent sur l'aspect multifactoriel des évènements indésirables associés aux soins (EIAS) et la nécessité de promouvoir une analyse non culpabilisante de ceux-ci afin de pouvoir améliorer la sécurité des patients (15).

Au cours d'une procédure, on peut observer des incidents invisibles ou anodins : erreurs de compréhension, mauvaises prises de décision, perte de temps, problèmes techniques.
Ces incidents sont des évènements porteurs de risque (EPR), définis comme des évènements non attendus survenant au cours de l'intervention, et qui ne sont pas directement liés au patient. La HAS définit de manière plus large, les EPR comme des évènements indésirables survenus en établissement de santé qui auraient pu porter préjudice au patient mais qui ont pu être évités par les soignants, des barrières de sécurité ayant fonctionné (16). Ces « presque accidents » permettent quand ils sont repérés, d'identifier et mettre en place des solutions pour la gestion des risques. Ils sont à différencier des EIAS qui sont des évènements inattendus qui impactent directement le patient dans sa santé.

Dans tout système, lorsqu'on travaille sur les risques, il est important de prendre en compte la pyramide de Bird (Figure 5) : ainsi quand un évènement indésirable grave survient, 600 EPR se sont produits.

On estime le nombre d'interventions chirurgicales majeures dans le monde à 234 millions procédures par an, pour sept millions de complications et un million de décès (17).



Figure 5 : pyramide de Bird

Un peu d'histoire : le crew resource management (CRM, gestion des ressources de l'équipage) regroupe un ensemble de formations traitant de la gestion des ressources de l'équipe. Issues de l'aéronautique, elles sont désormais adaptées à d'autres environnements, où les écarts humains (erreur et violation) peuvent avoir des effets dévastateurs.
Les modules CRM regroupent des sujets aussi divers que les changements organisationnels, la conscience de la situation, la communication, la gestion des écarts, de la charge de travail, de la fatigue, etc., qui sont autant de thèmes qui impactent potentiellement la sécurité.

Les origines du CRM sont multiples, mais l'histoire retiendra le désastre de l'aéroport de Tenerife en 1977, où deux avions Boeing 747 se sont heurtés en tuant 583 personnes. Une des causes majeures est celle du comportement autocratique d'un des commandants de bord, qui s'obstine à vouloir décoller sans pour autant être sûr d'y être autorisé. Quelques semaines plus tard, la NASA a organisé un atelier de gestion des ressources de l'équipage, approuvant cette formation innovante.

Le terme CRM a été utilisé pour la première fois en 1979 par le psychologue de la NASA John Lauber, suite à ses études des processus de communication au sein des cockpits. Tout en conservant une hiérarchie de commande, le concept était destiné à favoriser une culture de cockpit moins autoritaire, où les copilotes étaient encouragés à interroger les commandants de bord s'ils estimaient que ces derniers commettaient des erreurs. United Airlines fut la première compagnie aérienne à fournir une formation CRM pour ses équipages en 1981. Dans les années 1990, ces formations sont devenues une norme mondiale, tant dans l'aéronautique civile que militaire.

En 2015, les experts en Facteurs Humains et CRM de STAN Institute ont adapté ces cours de gestion des ressources de l'équipage au monde médical avec le MCRM© (Medical Crew Resource Management). Les experts ont été formés par l'IRBA (l'institut de recherche biomédicale des armées) à Brétigny-sur-Orge.

Cette société, composée de formateurs en CRM issus de l'aviation militaire (Mirage 2000) participe aux formations en chirurgie robotique, et propose des formations à la gestion des risques cliniques et au bloc opératoire, ainsi qu'au travail en équipe (18).

La check-list élaboré par la HAS, est obligatoire au bloc opératoire depuis le 1er Janvier 2010 (19) . Elle vise à améliorer le partage des informations et à réaliser une vérification croisée de critères essentiels avant toute intervention chirurgicale (Annexe 2).
Récemment, la HAS proposait également afin de renforcer la sécurité du patient par le biais du travail d'équipe de réaliser un briefing et un débriefing avant et après toute action de soin pour installer des séances courtes de partages d'information permettant l'anticipation et l'identification à posteriori de situations à risques ou mettre en avant les aspects positifs d'une action (20).

2. Article

2.1. Introduction

En chirurgie robotique (CR), environnement techniquement complexe, les membres de l'équipe se trouvent séparés et la communication visuelle qui représente 80% (9,10) des transferts d'information en temps normal se trouve totalement inopérante. Cette configuration impose de nouvelles interactions au sein de l'équipe qui passent par un ensemble de compétences non techniques (CNT) : prise de décision, conscience de la situation, communication, coopération et leadership. Ces CNT ont déjà démontré leur importance en chirurgie puisqu'elles ont un impact significatif sur les résultats chirurgicaux et leur absence de maîtrise peut entraîner une augmentation de la morbi-mortalité péri opératoire. Une étude de l'équipe de Gawande à Boston retrouvait que 43% de toutes les erreurs chirurgicales était lié à des problèmes dans la communication et le travail d'équipe (21).

Ainsi, un défaut de communication entre le chirurgien et son aide opératoire ou un travail d'équipe mal organisé peuvent entraîner : erreurs de compréhension, mauvaises prises de décision, perte de temps, problèmes techniques. Ces dysfonctionnements sont des évènements porteurs de risque (EPR), définis comme des évènements non attendus survenant au cours de l'intervention, et qui ne sont pas directement liés au patient.

Par ailleurs, peu d'études s'intéressent aux rôles des CNT en CR alors qu'il s'agit de l'environnement chirurgical, du fait de sa configuration, où les CNT sont probablement les plus décisives (22,23).

Certaines études ont montré un lien entre amélioration des CNT et meilleure réalisation technique en simulation (24–26), mais aucune étude n'étudie les relations entre CNT et gestion des risques en CR lors de « live surgery ».

L'objectif principal de notre étude était d'étudier la relation entre la maîtrise des compétences non techniques en chirurgie robotique et leur incidence sur le nombre d'évènements porteurs de risque.

2.2. Matériels et Méthodes :

Il s'agit d'une étude observationnelle multicentrique prospective réalisée entre le premier septembre 2016 et le premier septembre 2017 sur 5 services de chirurgie urologique français : le CHU de Toulouse, le CHU de Nancy, l'établissement privé Polyclinique de Gentilly à Nancy, le CHU de Montpellier, l'hôpital Robert Schuman des Hôpitaux Privés de Metz.

Afin de recueillir de façon objective les données nécessaires à l'étude, il a été fait appel à des formateurs issus de l'aviation militaire, experts en facteurs humains et CRM de la société STAN Institute.

Trois types d'interventions chirurgicales robot-assistées en urologie ont été étudiées : la PT, la néphrectomie (totale ou partielle) et la cure de JPU, qui représentent la majorité des interventions réalisées en chirurgie robotique. Ces interventions étaient observées et filmées par un des experts.

Avant le début de chaque procédure, l'expert en CRM collectait : la date, le lieu et le type de procédure, un recensement de toute l'équipe (chirurgien, aide opératoire, instrumentiste, infirmière de bloc circulante, anesthésiste, infirmier anesthésiste), l'expérience du chirurgien (durée d'exercice, durée de pratique de chirurgie robotique, nombre de procédures réalisées, nombre total de procédures en chirurgie robotique, formation(s) en CR,

sensibilisation préalable aux CNT), l'expérience de l'assistant (nombre de CR aidées, durée de pratique d'assistant en CR).
Pour chaque procédure, il recueillait la présence ou non d'un briefing, la présence ou non d'une check-list pré opératoire, la présence ou non d'un débriefing, et des observations détaillées.

Il notait, à l'aide de ses observations et des enregistrements vidéo, un score composite de CNT établi par les experts en CRM, un chirurgien senior, et un chirurgien junior, dérivé du score NOTSS *(Non-Technical Skills for Surgeons)* (12) : le score CNTCR (Compétences Non Techniques en Chirurgie Robotique). Chaque élément du score était noté de 1 (très mauvais) à 5 (excellent) par l'expert. Le score total était la somme des scores obtenus dans le domaine Environnement et Compétences (Tableau 1).

En fin d'intervention, il recueillait les impressions du chirurgien, de l'aide opératoire et de l'infirmière instrumentiste : ergonomie, qualité de la communication, de la coopération, du leadership, de la conscience de la situation, et du maintien de la sécurité. Chaque item était noté de 1 (très mauvais) à 5 (excellent). Les notes 1 et 2 correspondaient à une auto-évaluation négative, 3 à une impression neutre, 4 et 5 à une impression positive. Le ressenti sur la difficulté de l'intervention était également noté de 1(très difficile) à 5 (facile).

Le nombre d'EPR était relevé et classé en deux niveaux par deux chirurgiens de façon indépendante (un chirurgien senior et un junior) à partir des observations détaillées de l'expert et des enregistrements vidéo (Annexe 3) :

- EPR de niveau 1 (EPR1), mineur : évènement avec absence de conséquence, maintien de la conscience de la situation et du contrôle sécurité (ex : défaut de communication, mauvais matériel inséré, perte de temps)
- EPR de niveau 2 (EPR2), majeur : évènement avec absence de conscience de la situation, sécurité non maintenue (ex : perte d'un bras du champ visuel, mouvement violent d'un des bras du robot, perte du pneumopéritoine brutal).

La reproductibilité inter observateur était mesurée.

Tableau 1 : Score CNTCR (Compétences non techniques en Chirurgie Robotique)

Score CNTCR			
Domaine	Score minimum-maximum	Élément	Comportements
Environnement	3-15	Organisation	Préparation du matériel adéquat, checklist en début d'intervention, personnel qualifié et formé disponible
		Ergonomie	Installation du robot et de la console, disposition de la salle
		Perturbateurs	Identification et gestion des éléments de stress et distraction, maintien des compétences cognitives
Compétences	5-25	Communication sécurisée	Communication verbale appropriée et efficace, présence de feedbacks
		Conscience de la situation	Conscience de l'état du patient, des difficultés et rôles de l'équipe, anticipation des problèmes
		Coopération	Interaction avec l'assistant, avec l'équipe infirmière (IBODE et circulante), avec l'équipe anesthésiste
		Leadership	Délégation et coordination des tâches à son équipe, soutient son équipe, ne transmet pas son stress
		Prise de décision	Décision appropriée lors de problèmes techniques ou humains, considère les options, argumente ses choix
Score total	8-40	(1) très mauvais (2) mauvais (3) acceptable (4) bon (5) excellent	

Analyse statistique

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS, version 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.).

Les paramètres numériques étaient décrits par la médiane, l'intervalle inter-quartile et l'étendue, les paramètres qualitatifs par la fréquence et le pourcentage. La normalité de la distribution des paramètres numériques a été étudiée par le test de Shapiro-Wilks.

La reproductibilité inter-observateur a été évaluée par le coefficient de corrélation intra-classe (27). Un coefficient supérieur à 0,8 correspondait à une bonne reproductibilité (28). Le lien entre deux paramètres numériques a été évalué par le coefficient de corrélation de Spearman. Selon Cohen (29), la corrélation était considérée comme forte si la valeur absolue du coefficient de corrélation était supérieure à 0,5. La comparaison d'un paramètre numérique selon un paramètres binaire a été réalisée par un test de Wilcoxon. Le niveau de significativité a été fixé à 5%.

2.3. Résultats

Caractéristiques de la population

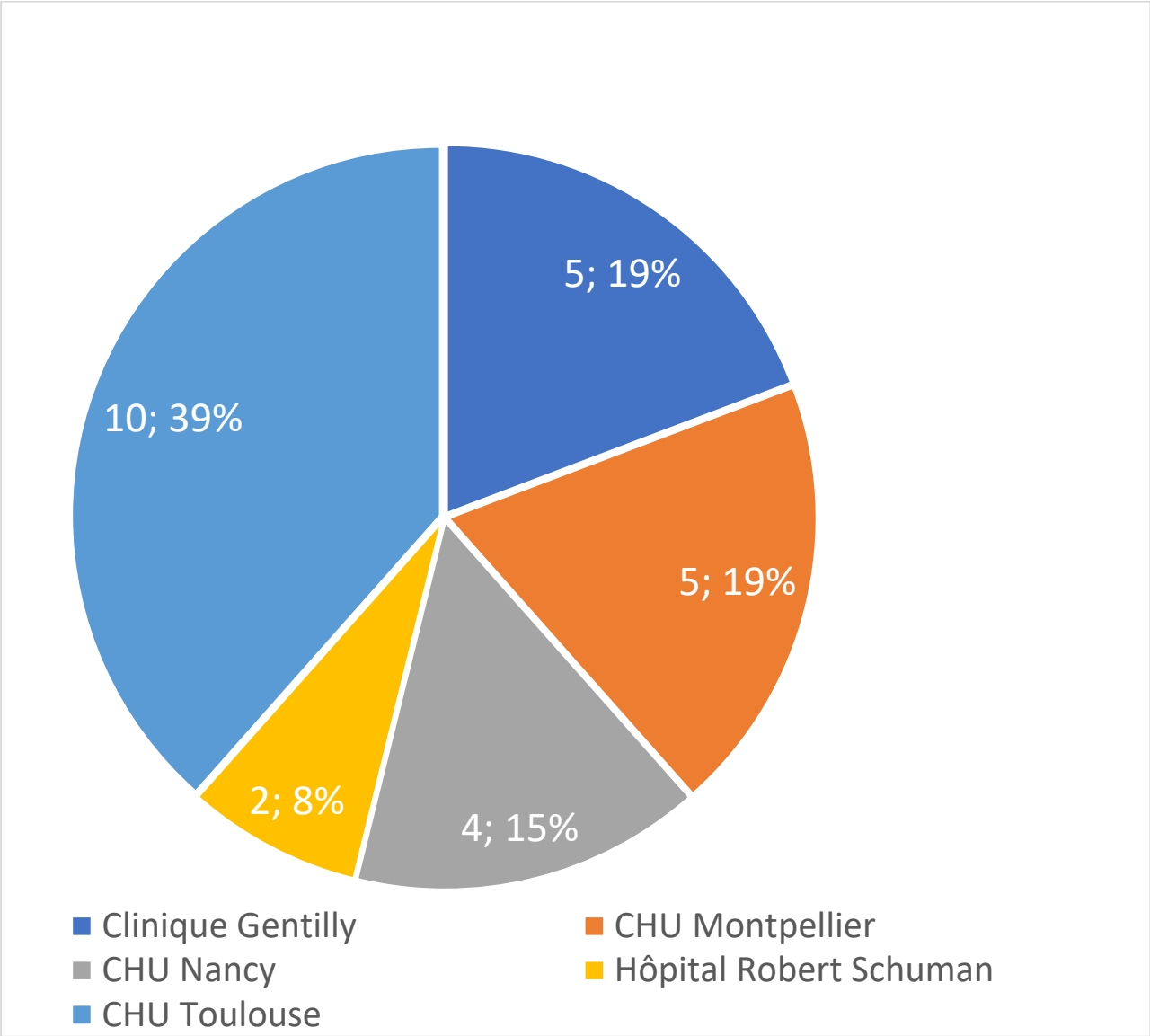


Figure 6 : répartition du nombre de procédures par centre

Sur les 28 interventions observées, 2 sont sorties de l'étude : une pour laparoconversion précoce (due à des adhérences abdominales), l'autre pour problème d'organisation pré opératoire (robot non installé en salle de bloc).

Parmi les 26 procédures incluses, il y avait 14 PT (53,8%), 10 néphrectomies (38,5%) et 2 cures de JPU (7,7%). La répartition des interventions par centre est présentée en figure 6.

64% (n=16) des chirurgiens avaient bénéficié de la formation Intuitive à la CR, et 32% (n=8) avaient eu une formation supplémentaire en CR (DU, Masterclass, …) (2 données manquantes).

Les chirurgiens avaient en médiane 10 années d'expérience (intervalle inter-quartile, 5 ;14) en chirurgie, et 5 années (4 ;6) en CR.

50,0% des procédures (n=13) étaient réalisées par des chirurgiens avec une grande expérience de CR (plus de 150 procédures) et 38,5% (n=10) par des chirurgiens qui comptaient entre 50 et 150 procédures en CR. Deux procédures (7,7%) étaient effectuées par des chirurgiens qui comptaient moins de 20 procédures (Figure 7).

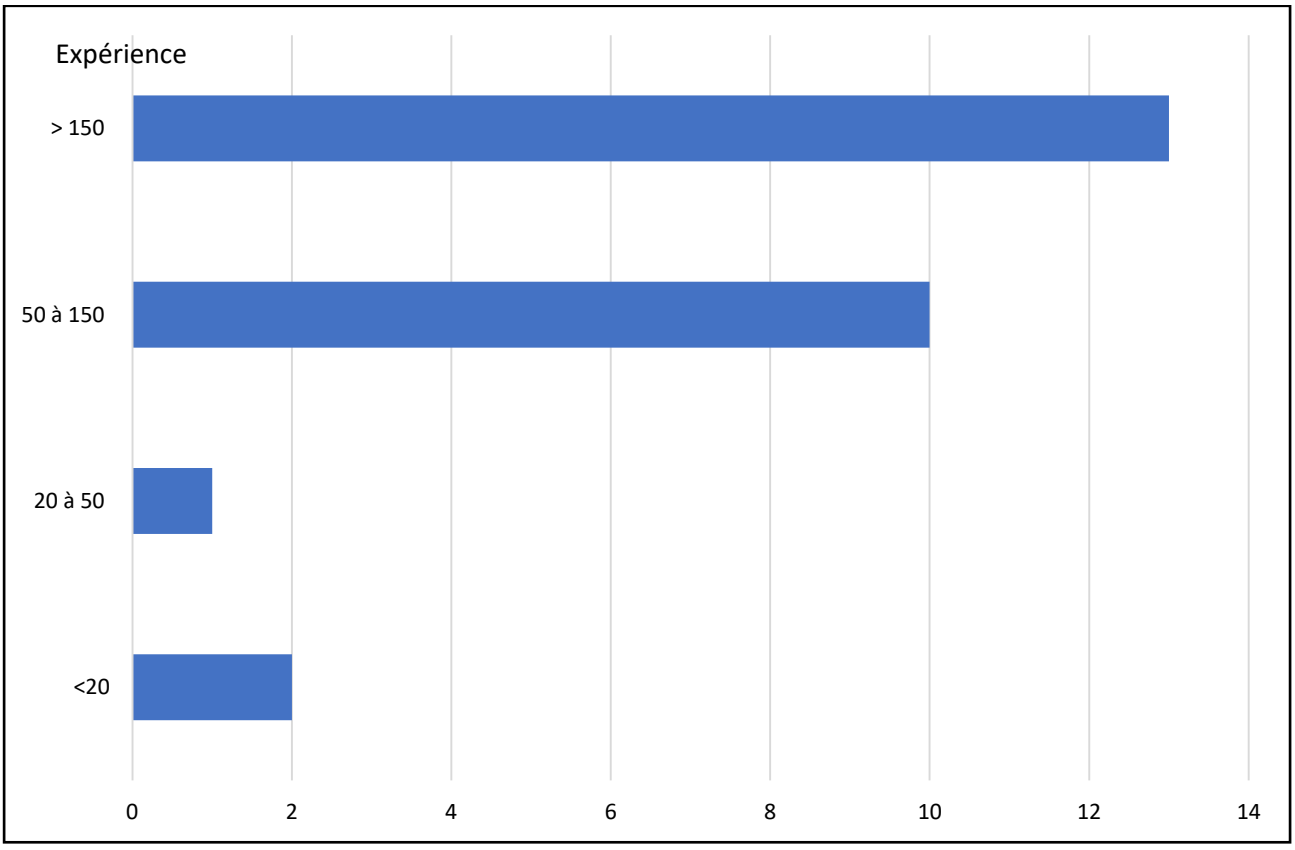


Figure 7 : Description de l'expérience des chirurgiens (nombre de procédures en CR effectuées) sur l'ensemble des procédures observées.

La checklist pré-opératoire était réalisée de manière complète, durant un temps dédié, telle que recommandée par la HAS, pour 1 procédure (3,8%), et partiellement dans 61,5% (n=16) des procédures (Figure 8).

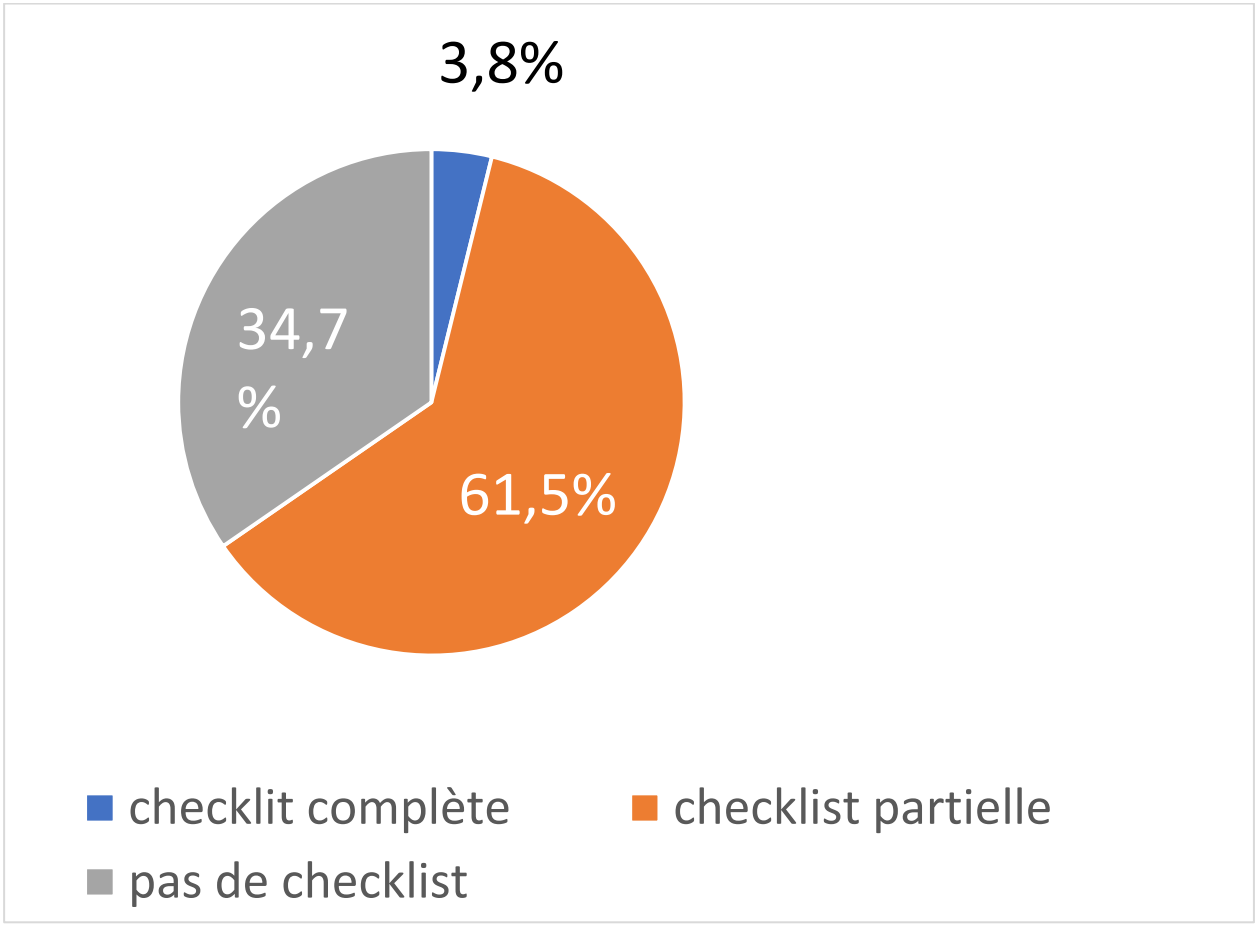


Figure 8 : répartition de la check-list sur l'ensemble des procédures

La présence d'un briefing pré opératoire était noté dans 12 cas (46,2%) et celle d'un débriefing au cours de 2 procédures (7,7%).

Sur les 26 interventions, une médiane de 9 EPR par procédure (7 ;11) était observée (tableau 3). 38,5 %(n=10) des procédures comportaient un nombre d'EPR supérieur à 9 et un nombre d'EPR2 supérieur à 2.

La reproductibilité inter-observateur mesurée par le coefficient de corrélation intra-classe était égale à 0,87, IC95% (0.75 ; 0.94) pour les EPR de niveau 1 et à 0,80, IC95% (0,61 ; 0,90) pour les EPR2.

Lorsque le nombre d'EPR était inférieur ou égal à 9, on observait un nombre d'EPR2 supérieur à 1 dans un seul cas. A l'inverse, un nombre d'EPR supérieur à 9 était associé avec un nombre d'EPR2 inférieur à 2 pour une seule procédure.

La médiane du score CNTCR était de 18(14 ;21) (Tableau 2) et pour 10 interventions (38.5%) les chirurgiens obtenaient un score CNTCR supérieur à 19.
Il existait une corrélation statistiquement significative entre la dimension « environnement » et la dimension « compétences » (coefficient de corrélation, r = 0,59, p=0,002) du score CNTCR.

Tableau 2 : Description des EPR et du score CNCTR sur les 26 procédures observées

	Médiane et intervalle inter-quartile	Minimum ; Maximum
Nombre d'EPR par procédure		
Total	9 (7;11)	5 ; 20
EPR1	7(7 ;10)	5 ; 14
EPR2	1(0 ;2)	0 ; 7
Score CNTCR		
Environnement/15	6 (5 ;7)	3 ; 8
Ergonomie	2 (2;2)	1 ; 3
Organisation	2 (2;3)	1 ; 3
Perturbateurs	2 (1;3)	1 ; 3
Compétences/25	13 (9 ;15)	6 ; 19
Communication	1 (1;2)	1 ; 4
Conscience de la situation	2 (2;3)	1 ; 4
Prise de décision	3 (2;3)	1 ; 5
Coopération	3 (2;4)	1 ; 4
Leadership	3 (2;4)	1 ; 5
Total/40	18 (14 ;21)	10 ; 25

Recherche de facteurs liés aux EPR

Le nombre d'EPR total présentait une corrélation forte avec le score CNTCR de façon significative (r=-0,92, p<0,001) (Tableau 4). Le nombre d'EPR2 et le score CNTCR étaient également significativement corrélés (r=-0,88, p <0,001). Lorsque le score CNTCR était supérieur à 19, aucune intervention ne présentait d'EPR2 contre 93.3% lorsqu'il était inférieur ou égal à 18.

Aucune corrélation n'a été montrée entre le nombre d'EPR par intervention et l'expérience du chirurgien (Tableau 3).

De la même manière, l'expérience du chirurgien et sa formation n'étaient pas liées au score CNTCR (données non présentées).

Tableau 3 : Analyse bivariée des facteurs liés au nombre d'EPR :

	EPR	**EPR1**	**EPR2**	
CNTCR				
Score total	-0,92	-0,8	-0.88	
Score Environnement	-0,72	-0.66	-0.72	p<0,001
Score Compétences	-0,84	-0.78	-0.77	
Expérience du chirurgien[1]				
Nombre d'années d'exercice	-0,09	-0,06	-0,06	
Nombre de procédures effectuées en chirurgie robotique	-0,21	-0,16	-0,19	NS
Nombre d'années d'expérience en chirurgie robotique	-0,16	-0,14	-0,15	
Checklist [2]				
Non faite (n=9)	11(8 ;14)	10(7 ;11)	1(1 ;3)	
Faite (n=17)	8(7 ;10)	7(6 ;8)	0(0 ;2)	
	p=0,143	p=0,171	p= 0122	

[1] Calcul du coefficient de corrélation de Spearman et p-value entre le score CNTC et le nombre d'EPR
[2] Analyse de la relation entre présence d'une checklist et nombre d'EPR par le test de Wilcoxon (médiane et intervalle inter-quartile)

Ressenti des équipes

Aucune amélioration n'était à apporter à leur qualité de CNT pour 57,7% (n=15) des chirurgiens et 42,3% (n=11) des assistants.

On ne retrouvait d'autoévaluation négative des chirurgiens sur aucune des procédures, dans tous les domaines. Sur 3 procédures (12%), les assistants s'autoévaluaient de manière négative sur l'ergonomie (Tableau 4 et Figures 9.a et b).

Tableau 4 : impressions des chirurgiens et des assistants sur leurs performances non techniques

Impressions : n (%)	Négatives	Neutres	Positives
<u>Impressions chirurgien</u>			
ergonomie	0	5 (19,2)	21 (80,8)
communication	0	1 (3,9)	25 (96,1)
prise de décision	0	0	26 (100)
coopération	0	0	26 (100)
conscience de la situation	0	1 (3,9)	25 (96,1)
Leadership	0	1 (3,9)	25 (96,1)
Sécurité	0	1 (3,9)	25 (96,1)
<u>Impressions assistant</u>			
ergonomie	3 (12)	6 (24)	17 (65,4)
communication	0	3 (11,5)	23 (88,5)
prise de décision	0	2 (7,7)	24 (92,3)
coopération	0	2 (7,7)	24 (92,3)
conscience de la situation	0	1 (3,8)	25 (96,2)
Leadership	0	2 (7,7)	24 (92,3)
Sécurité	0	4 (15,4)	22 (84,6)

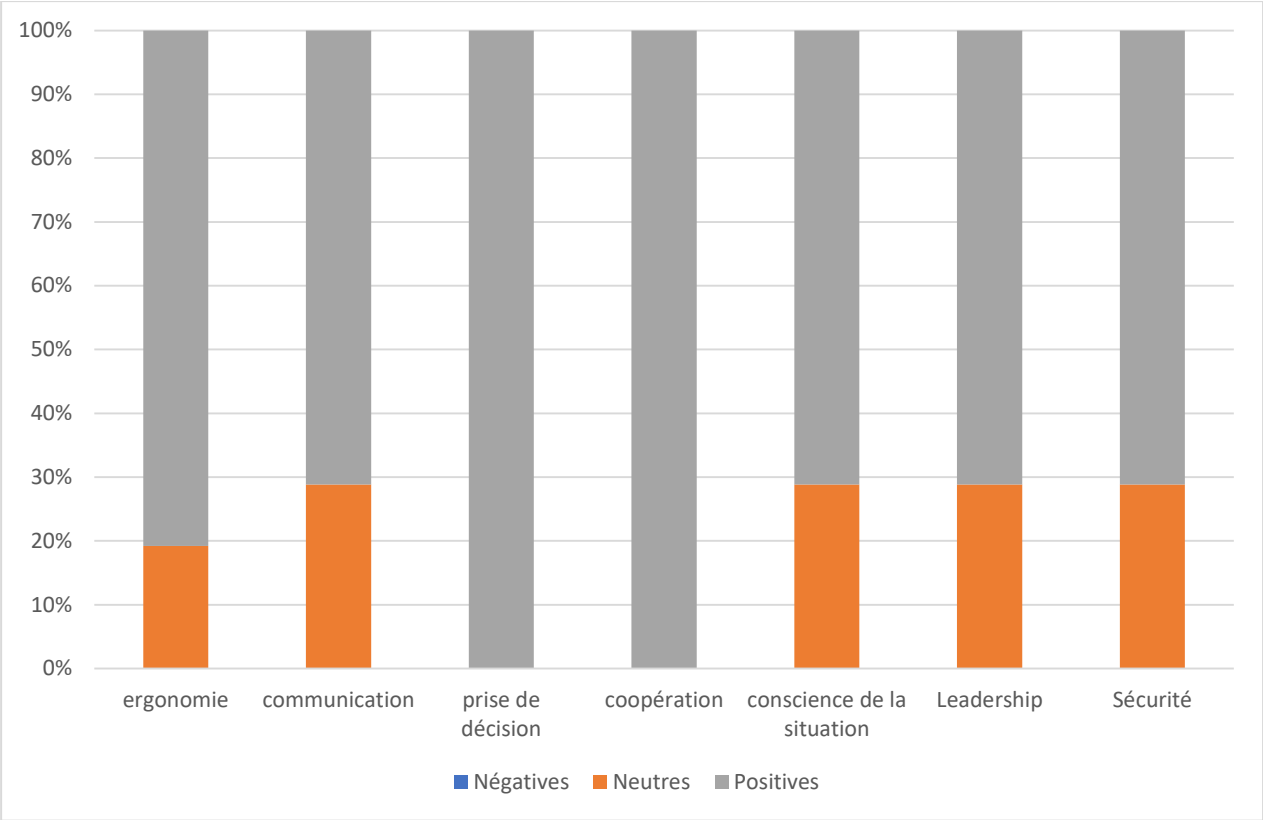


Figure 9.a : Impressions des chirurgiens sur leurs performances non techniques (auto-évaluation)

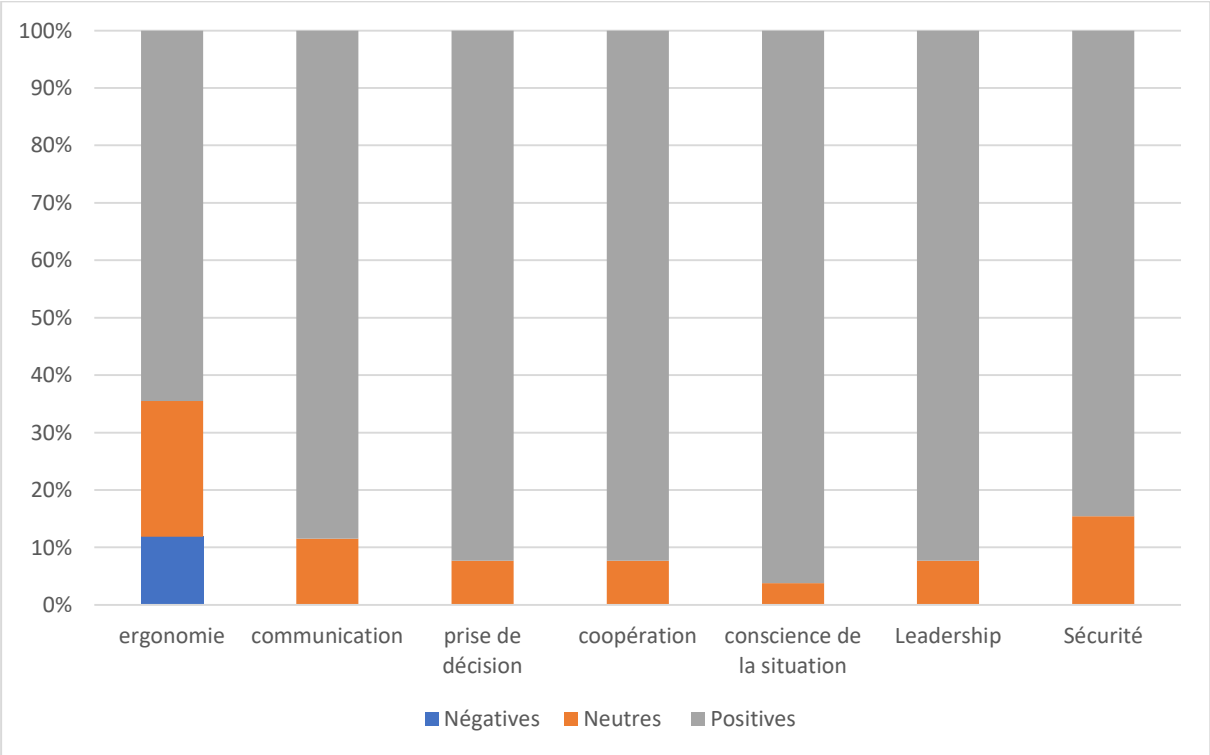


Figure 9.b : Impressions des assistants sur leurs performances non techniques (auto-évaluation)

2.4. Discussion

Lien CNTCR et EPR

Cette étude montre une forte corrélation entre CNT et nombre d'EPR. Plus les scores CNTCR étaient élevés, moins les procédures comportaient d'EPR total comme d'EPR2. Dans notre série, nous n'avons pas observé d'évènement indésirable grave.

L'amélioration des CNT au sein d'un bloc opératoire de CR semble donc permettre d'améliorer la performance d'une procédure. Ceci a été démontré expérimentalement en simulation chirurgicale (30).

Check-list, briefing et débriefing

Dans notre étude, la check-list était totalement absente dans 34,62 % des cas (n=9) et de façon complète, selon les recommandations dans seulement 1 cas (3,85%).

Dans une étude multicentrique internationale, Haynes et al. concluaient pourtant que l'intégration de la WHO check-list (World Health Organization check-list) était associée à une baisse du taux de mortalité de 1,5 à 0,8% et du taux de complications chirurgicales de 11 à 7% (31). Cependant, ne pas y consacrer un temps dédié pré opératoire, et oublier des items de la check-list pourrait provoquer un faux sentiment de sécurité dans le bloc opératoire allant à l'encontre de l'objectif initial de cette check-list (32).

Dans notre étude on ne notait pas de différence significative sur le nombre d'EPR selon la présence ou l'absence de check-list mais cela peut être dû à un manque de puissance.

L'interrogatoire du personnel du bloc opératoire sur l'intérêt de la check-list retrouve comme réponses les plus fréquentes : une formalité administrative, un outil pour pénaliser le personnel en cas d'EIAS, un moyen de surveillance, un outil statistique pour la HAS. Il serait probablement intéressant de la repenser pour qu'elle soit un vrai moment d'échanges d'informations et non une contrainte administrative source de réticences.

La présence d'un briefing était très rarement observée, et celle d'un débriefing exceptionnelle. Ces deux mesures permettent pourtant d'augmenter la qualité du travail d'équipe et le sentiment de sécurité dans les blocs opératoires (33,34).

Score CNTCR

Nous avons utilisé un score composite de CNT non validé, dérivé du NOTSS. Le choix d'un score composite était fait sur l'absence de prise en compte, dans l'outil de référence, le NOTSS, de la dimension environnement (35). Cette dimension et la communication sécurisée sont primordiales en CR compte tenu de la configuration géographique et spatiale particulière.

Raison et al. ont proposé récemment un nouvel outil d'évaluation des CNT (score ICARS) (36) adapté et reproductible pour la CR. Il prend en compte l'aspect environnemental avec l'ergonomie, l'installation de la console, la présence de perturbateurs, la réalisation de la check-list. Nous n'en avions pas connaissance au début de notre étude.

Les experts qui ont établi les scores sont issus de l'aviation militaire ; leur niveau d'exigence en facteurs humains et CNT est très élevé, ce qui peut expliquer que les scores CNTCR aient été assez faibles.
Une question se pose : doit-on attendre des équipes chirurgicales le même niveau de compétences non techniques que des pilotes d'avions ? Compte tenu de la présence importante du nombre d'EPR de niveau 1 et d'une proportion non négligeable d'EPR de niveau 2, on peut estimer que le niveau de compétences non techniques des équipes chirurgicales pourrait être amélioré.

Formation CNT et rôle de l'aide opératoire

Bien que l'importance des CNT soit reconnue, il existe peu d'intégration de son enseignement et de son évaluation au cours de la formation médicale et dans la formation à la CR, alors qu'elles ont prouvé améliorer la sécurité du patient (37).

Yule et al. concluaient qu'une formation dédié aux CNT permettait d'améliorer les CNT des membres de l'équipe et leur rapidité de réaction et de gestion d'un éventuel problème (38).

Récemment, l'association européenne d'urologie et sa section CR proposait un curriculum standardisé de formation à la CR. Celui-ci comporte une dimension non technique (39).
Al-Jundi et al. retrouvaient que 77% des membres de l'équipe du bloc opératoire n'étaient pas sensibilisés aux outils d'évaluation des CNT, et 81% jugeaient que la formation aux CNT était aussi importantes que l'apprentissage des gestes techniques. Les juniors étaient le groupe qui accordait le moins d'importance aux CNT (40).

L'aide opératoire robotique a un rôle primordial au sein de l'équipe chirurgicale (41). Il a été démontré que son importance sur le résultat de l'intervention n'est pas négligeable (42). Pour Kumar et al. il doit être plus compétent qu'un aide opératoire standard et s'il est bien entraîné il devient même aussi important que l'opérateur à la console car il doit maîtriser des compétences en chirurgie ouverte, cœlioscopique et robotique (42). Il a été démontré un allongement du temps opératoire s'il n'est pas suffisamment entraîné (43). On retrouvait parfois des chirurgiens bien sensibilisés aux CNT travaillant avec une aide opératoire non sensibilisée et peu formée à la CR et aux CNT, ce qui détériorait la communication sécurisée, la conscience de la situation partagée, et la coopération.
La formation à la CR doit donc comporter non seulement l'apprentissage des compétences techniques mais aussi des CNT. Comme recommandé par l'ANSM, elle doit s'adresser au chirurgien mais également à toute l'équipe (44).
L'intérêt d'une formation en CR par le biais de la simulation a déjà été démontré (45,46), mais des programmes de formations spécifiques pour les CNT sont à développer.

Lien entre CNT et expérience

Dans notre étude, nous n'avons pas retrouvé de corrélation entre expérience du chirurgien et score CNTCR alors que l'étude de Gostlow et al. retrouvait que les scores de CNT augmentaient rapidement avec l'expérience jusqu'à atteindre un pic après la fin de la

formation des juniors pour ensuite décroître de manière linéaire avec le temps. Ceci était particulièrement vrai dans les domaines du leadership et de la coopération (47).
Cette différence peut s'expliquer par le fait que dans notre étude, 88,5% des chirurgiens avaient une expérience de plus de 50 procédures en CR.

Ressenti des équipes

Le niveau de conscience des équipes sur leurs CNT est assez éloigné de la réalité. En effet, la plupart des équipes s'autoévaluent de manière très positive sur l'ensemble de leurs compétences. Seuls quelques assistants émettent des critiques négatives sur l'ergonomie. Toutes les procédures de notre étude, même celles jugées difficiles par les équipes ont été menées à bien sans EIAS, semblant entraîner une occultation des difficultés constatées par les experts.
Il serait également intéressant d'étudier le lien entre leadership du chirurgien évalué par l'expert ou l'assistant et la coopération au sein de l'équipe.

Limites de l'étude

Un des biais principaux de notre étude est lié à la présence de l'expert et des dispositifs d'enregistrements sur toutes les interventions. Toutefois, les scores étant assez bas, on peut penser que la présence d'un observateur était oubliée une fois le personnel immergé dans l'intervention.

Les observations ont été faites à l'aide du score CNTCR conçu pour notre étude. Des analyses de fiabilité et de reproductibilité de ce score en simulation chirugicale et sur une série plus importante en « live surgery » apporteraient une validation supplémentaire.

Dans notre étude, nous avons observé des centres privés où les chirurgiens ne travaillent qu'avec une seule aide opératoire près du patient, sans instrumentiste. Au plus on ajoute de récepteurs potentiels (les aides), au plus le risque de perte de coopération, de mauvaises compréhensions et de communications perdues augmente.

Enfin, l'observation de comportements ainsi que le relevé des EPR restent des observations potentiellement subjectives et opérateurs dépendants.

2.5. Conclusion

En CR, la maîtrise technique est un préalable aux succès des procédures. Une maîtrise additionnelle des CNT est indispensable pour réduire l'incidence du nombre d'évènements porteurs de risque et la survenue de dysfonctionnements ou d'erreurs.

L'apprentissage des CNT devrait être intégré à la formation de la télémanipulation du robot, afin d'améliorer la performance et la sécurité en CR. Il pourrait concerner le chirurgien dès le début de son cursus, l'aide opératoire, et l'équipe infirmière.

2.6. Conflits d'intérêts

Les auteurs rapportent n'avoir aucuns conflits d'intérêt dans cet article.

3. Perspectives

Dans le domaine de l'aéronautique civile ou militaire, l'importance des compétences non techniques a déjà été largement étudiée, et l'enseignement de ces capacités fait partie intégrante de la formation. En effet, la gestion des risques en médecine et notamment au bloc opératoire s'est largement inspiré du travail fait en aviation autour du « crew resource management », après avoir constaté que la plupart des accidents aériens survenaient suite à des défauts de communication, d'une conscience de la situation altérée ou autres problèmes dans le travail d'équipe (48,49) L'amélioration de la gestion des risques se base sur une observation des erreurs, un apprentissage théorique du travail d'équipe, et un training sous forme de simulation.

En aviation, le pilote travaille presque toujours avec un copilote différent. Ceci permet de garder un niveau d'exigence très élevé de manière constante.
Les chirurgiens essaient de travailler toujours avec la même équipe pour améliorer les performances de communication, mais cela peut avoir pour effet de diminuer le niveau d'exigences. Si le niveau des compétences techniques et non techniques était harmonisé par une formation standardisée des aides et de l'équipe de bloc opératoire, cela permettrait de maintenir un travail d'équipe efficace.

On dénombre 6 simulateurs différents sur le marché. Actuellement, un seul simulateur permet de reproduire fidèlement la réalité du travail d'équipe en chirurgie robotique en utilisant une console robot et une console pour l'aide opératoire : le système Xperience^{TM} Team Trainer (XTT, Mimic^{R}) (50) (Figure 9). Cet outil paraît tout à fait adapté pour allier formation des équipes à la CR et aux CNT.

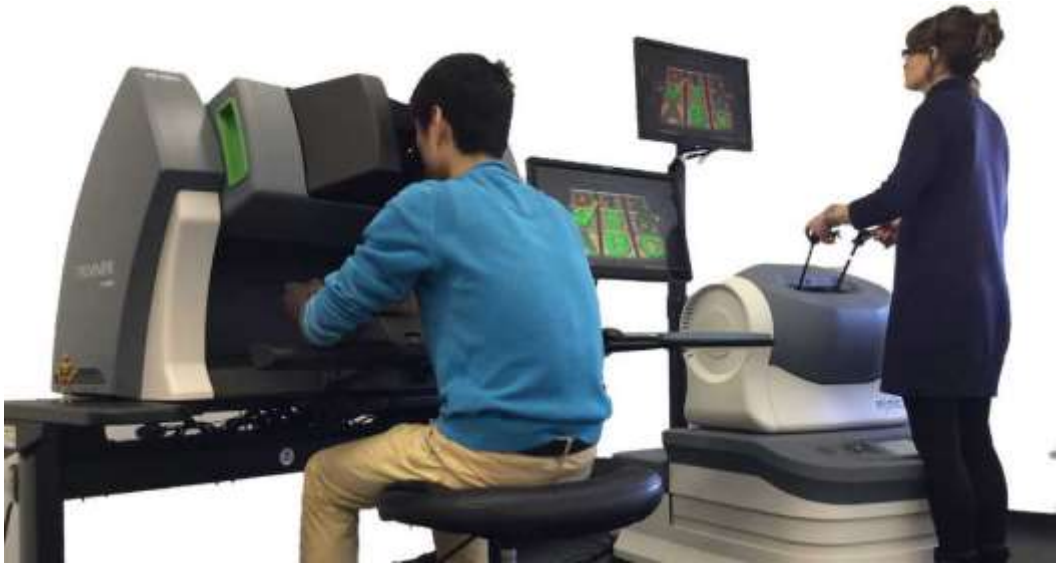


Figure 9 : le système XTT, Mimic^{R}

Au sein des établissements, il existe un grand nombre de procédures standardisées appliquées (ex : stérilisation, lavage des mains, instrumentation) qui permettent de réduire considérablement la probabilité d'EPR spécifique à ces points. Toutefois il n'existe pas de standardisation du travail d'équipe.

La culture de sécurité ne peut pas être imposée, elle doit être intégrée. Une sensibilisation permanente sur les aspects techniques et non techniques est fondamentale pour améliorer sécurité et performance au bloc opératoire robot. La formation pour connaître et appréhender le système, notamment pour la manipulation du robot en toute sécurité, est non négligeable. Une intégration régulière du travail d'équipe comprenant, entre autres, une formation à la communication sécurisée pourrait instaurer une conscience de la situation partagée, et apporterait une optimisation de la performance au sein de l'équipe. Enfin, l'application systématique de la checklist, la mise en place de briefing et débriefing d'équipe pourraient permettre d'optimiser la sécurité et la performance. Ces deux derniers points sont simples à mettre en œuvre et peu coûteux, avec des bénéfices attendus rapidement visibles.

L'évaluation des CNT, sur un plus grand nombre de cas, en simulation et en live surgery, avec l'utilisation de scores validés, en mesurant leur impact direct sur les résultats péri et post opératoires pourrait faire l'objet de travaux ultérieurs.

4. Références bibliographiques

1. Moorthy K, Munz Y, Sarker SK, Darzi A. Objective assessment of technical skills in surgery. BMJ. 1 nov 2003;327(7422):1032‑7.

2. Hubert J. La chirurgie robotique en urologie. Prog En Urol. 1 avr 2009;19(4):244‑7.

3. Intuitive Surgical - Investors - Investor Relations Home [Internet]. [cité 23 juill 2017]. Disponible sur: http://investor.intuitivesurgical.com/phoenix.zhtml?c=122359&p=irol-IRHome

4. Hockstein NG, Gourin CG, Faust RA, Terris DJ. A history of robots: from science fiction to surgical robotics. J Robot Surg. 2007;1(2):113‑8.

5. Merseburger AS, Herrmann TRW, Shariat SF, Kyriazis I, Nagele U, Traxer O, et al. EAU Guidelines on Robotic and Single-site Surgery in Urology. Eur Urol. 1 août 2013;64(2):277‑91.

6. Stitzenberg KB, Wong Y-N, Nielsen ME, Egleston BL, Uzzo RG. Trends in Radical Prostatectomy: Centralization, Robotics, and Access to Urologic Cancer Care. Cancer. 1 janv 2012;118(1):54‑62.

7. Porter J. Robotic partial nephrectomy: the treatment of choice for minimally invasive nephron-sparing surgery. BJU Int. 1 sept 2015;116(3):311‑2.

8. Choi JE, You JH, Kim DK, Rha KH, Lee SH. Comparison of Perioperative Outcomes Between Robotic and Laparoscopic Partial Nephrectomy: A Systematic Review and Meta-analysis. Eur Urol. 1 mai 2015;67(5):891‑901.

9. Mehrabian A, R. Ferris S. Inference of Attitudes from Non-Verbal Communication in Two Channels. J Consult Psychol. 1 juill 1967;31:248‑52.

10. Mehrabian A, Wiener M. Decoding of inconsistent communications. J Pers Soc Psychol. mai 1967;6(1):109‑14.

11. The Scottish Audit of Surgical Mortality [Internet]. [cité 25 sept 2017]. Disponible sur: http://www.sasm.org.uk/Publications/Main.html

12. Yule S, Flin R, Paterson-Brown S, Maran N, Rowley D. Development of a rating system for surgeons' non-technical skills. Med Educ. nov 2006;40(11):1098‑104.

13. Flin RH, Martin L, Goeters K-M, Hormann HJ, Amalberti R, Valot C, et al. Development of the NOTECHS (non-technical skills) system for assessing pilots' CRM skills. Hum Factors Aerosp Saf. 2003;3(2):97‑119.

14. Haute Autorité de Santé - Causes systémiques ou latentes des événements indésirables associés aux soins [Internet]. [cité 26 sept 2017]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1661498/fr/causes-systemiques-ou-latentes-des-evenements-indesirables-associes-aux-soins

15. Reason J. Human error: models and management. BMJ. 18 mars 2000;320(7237):768‑70.

16. Haute Autorité de Santé - Sécurité du patient : la HAS se mobilise pour réduire les risques associés aux soins [Internet]. [cité 26 sept 2017]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2035903/fr/securite-du-patient-la-has-se-mobilise-pour-reduire-les-risques-associes-aux-soins

17. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. The Lancet. 12 juill 2008;372(9633):139‑44.

18. Accueil - STAN Institute [Internet]. [cité 26 sept 2017]. Disponible sur: http://stan-institute.com/

19. Haute Autorité de Santé - Entrée en vigueur de l'obligation de la check-list « sécurité du patient au bloc opératoire » [Internet]. [cité 26 sept 2017]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_902415/fr/entree-en-vigueur-de-l-obligation-de-la-check-list-securite-du-patient-au-bloc-operatoire

20. Haute Autorité de Santé - Briefing et debriefing [Internet]. [cité 26 sept 2017]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2657908/fr/briefing-et-debriefing

21. Gawande AA, Zinner MJ, Studdert DM, Brennan TA. Analysis of errors reported by surgeons at three teaching hospitals. Surgery. 1 juin 2003;133(6):614‑21.

22. Brunckhorst O, Khan MS, Dasgupta P, Ahmed K. Effective non-technical skills are imperative to robot-assisted surgery. BJU Int. 1 déc 2015;116(6):842‑4.

23. Guru KA, Esfahani ET, Raza SJ, Bhat R, Wang K, Hammond Y, et al. Cognitive skills assessment during robot-assisted surgery: separating the wheat from the chaff. BJU Int. 1 janv 2015;115(1):166‑74.

24. Brunckhorst O, Shahid S, Aydin A, Khan S, McIlhenny C, Brewin J, et al. The Relationship Between Technical And Nontechnical Skills Within A Simulation-Based Ureteroscopy Training Environment. J Surg Educ. 1 sept 2015;72(5):1039‑44.

25. Hull L, Arora S, Aggarwal R, Darzi A, Vincent C, Sevdalis N. The Impact of Nontechnical Skills on Technical Performance in Surgery: A Systematic Review. J Am Coll Surg. 1 févr 2012;214(2):214‑30.

26. Riem N, Boet S, Bould MD, Tavares W, Naik VN. Do technical skills correlate with non-technical skills in crisis resource management: a simulation study. BJA Br J Anaesth. nov 2012;109(5):723‑8.

27. Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlations: Uses in assessing rater reliability. Psychol Bull. mars 1979;86(2):420‑8.

28. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. Biometrics. 1977;33(1):159‑74.

29. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd edition). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1988.

30. Rao R, Dumon KR, Neylan CJ, Morris JB, Riddle EW, Sensenig R, et al. Can Simulated Team Tasks be Used to Improve Nontechnical Skills in the Operating Room? J Surg Educ. 1 nov 2016;73(6):e42‑7.

31. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat A-HS, Dellinger EP, et al. A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population. N Engl J Med. 29 janv 2009;360(5):491‑9.

32. Rydenfält C, Ek Å, Larsson PA. Safety checklist compliance and a false sense of safety: new directions for research. BMJ Qual Saf. 1 mars 2014;23(3):183‑6.

33. Hicks CW, Rosen M, Hobson DB, Ko C, Wick EC. Improving Safety and Quality of Care With Enhanced Teamwork Through Operating Room Briefings. JAMA Surg. 1 août 2014;149(8):863‑8.

34. Allard J, Bleakley A, Hobbs A, Coombes L. Pre-surgery briefings and safety climate in the operating theatre. BMJ Qual Saf. 1 août 2011;20(8):711‑7.

35. Yule S, Flin R, Maran N, Rowley D, Youngson G, Paterson-Brown S. Surgeons' Non-technical Skills in the Operating Room: Reliability Testing of the NOTSS Behavior Rating System. World J Surg. 1 avr 2008;32(4):548‑56.

36. Raison N, Wood T, Brunckhorst O, Abe T, Ross T, Challacombe B, et al. Development and validation of a tool for non-technical skills evaluation in robotic surgery-the ICARS system. Surg Endosc. 20 juin 2017;

37. Non-technical skills training to enhance patient safety: A systematic review [Internet]. ResearchGate. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/232319205_Non-technical_skills_training_to_enhance_patient_safety_A_systematic_review

38. Yule S, Parker SH, Wilkinson J, McKinley A, MacDonald J, Neill A, et al. Coaching Non-technical Skills Improves Surgical Residents' Performance in a Simulated Operating Room. J Surg Educ. 1 nov 2015;72(6):1124‑30.

39. Ahmed K, Khan R, Mottrie A, Lovegrove C, Abaza R, Ahlawat R, et al. Development of a standardised training curriculum for robotic surgery: a consensus statement from an international multidisciplinary group of experts. BJU Int. 1 juill 2015;116(1):93‑101.

40. Al-Jundi W, Wild J, Ritchie J, Daniels S, Robertson E, Beard J. Assessing the Nontechnical Skills of Surgical Trainees: Views of the Theater Team. J Surg Educ. 1 mars 2016;73(2):222‑9.

41. How to train your surgeon! Experience of a patient side assistant - ScienceDirect [Internet]. [cité 19 sept 2017]. Disponible sur: http://www.sciencedirect.com.bases-doc.univ-lorraine.fr/science/article/pii/S2090598X13001253?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aeaa92ffb&ccp=y

42. The « scrubbed surgeon » in robotic surgery.: Lorraine-clic [Internet]. [cité 19 sept 2017]. Disponible sur: http://resolver.ebscohost.com.bases-doc.univ-lorraine.fr/openurl?sid=Entrez%3aPubMed&id=pmid%3a16607551&site=ftf-live

43. Steers WD, LeBeau S, Cardella J, Fulmer B. Establishing a robotics program. Urol Clin North Am. 1 nov 2004;31(4):773‑80.

44. Enquête ANSM sur les accidents chirurgicaux avec le robot da Vinci [Internet]. [cité 28 sept 2017]. Disponible sur: http://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/7bbc135f1a183ab2873686b2175bb8b4.pdf

45. Ruparel RK, Taylor AS, Patel J, Patel VR, Heckman MG, Rawal B, et al. Assessment of Virtual Reality Robotic Simulation Performance by Urology Resident Trainees. J Surg Educ. 1 mai 2014;71(3):302‑8.

46. Xu S, Perez M, Yang K, Perrenot C, Felblinger J, Hubert J. Determination of the latency effects on surgical performance and the acceptable latency levels in telesurgery using the dV-Trainer® simulator. Surg Endosc. 1 sept 2014;28(9):2569‑76.

47. Gostlow H, Marlow N, Thomas MJW, Hewett PJ, Kiermeier A, Babidge W, et al. Non-technical skills of surgical trainees and experienced surgeons. Br J Surg. 1 mai 2017;104(6):777‑85.

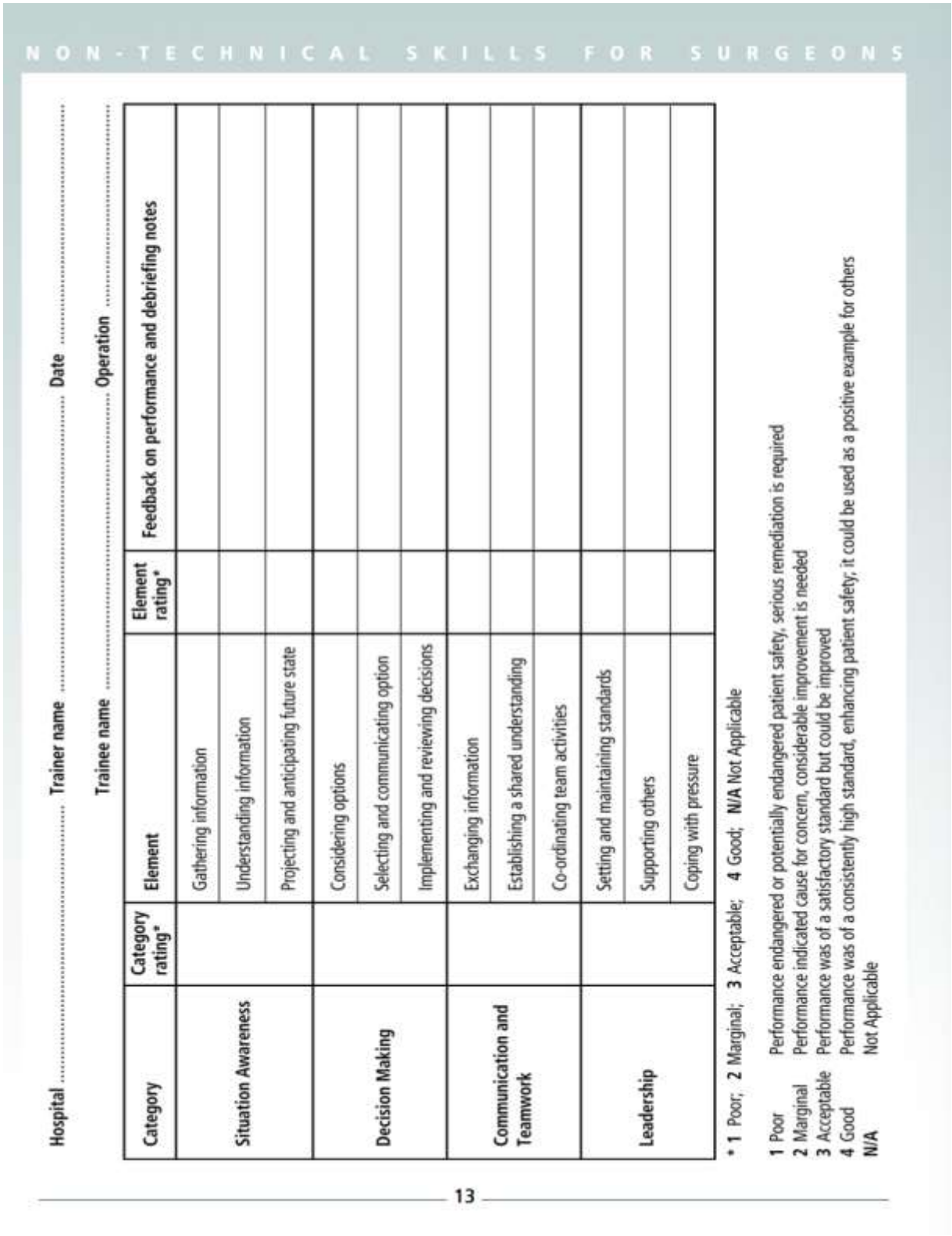
48. Coxon J p., Pattison S h., Parks J w., Stevenson P k., Kirby R s. Reducing human error in urology: lessons from aviation. BJU Int. 1 janv 2003;91(1):1‑3.

49. Helmreich RL. On error management: lessons from aviation. BMJ. 18 mars 2000;320(7237):781‑5.

50. Xu S, Perez M, Perrenot C, Hubert N, Hubert J. Face, content, construct, and concurrent validity of a novel robotic surgery patient-side simulator: the Xperience™ Team Trainer. Surg Endosc. 1 août 2016;30(8):3334‑44.

5. Annexes

Annexe 1 : le score NOTSS de l'Université d'Aberdeen



NON-TECHNICAL SKILLS FOR SURGEONS

Hospital ..... Trainer name ..... Date .....

Trainee name ..... Operation .....

Category	Category rating*	Element	Element rating*	Feedback on performance and debriefing notes
Situation Awareness		Gathering information		
		Understanding information		
		Projecting and anticipating future state		
Decision Making		Considering options		
		Selecting and communicating option		
		Implementing and reviewing decisions		
Communication and Teamwork		Exchanging information		
		Establishing a shared understanding		
		Co-ordinating team activities		
Leadership		Setting and maintaining standards		
		Supporting others		
		Coping with pressure		

* **1** Poor; **2** Marginal; **3** Acceptable; **4** Good; **N/A** Not Applicable

1 Poor — Performance endangered or potentially endangered patient safety, serious remediation is required
2 Marginal — Performance indicated cause for concern, considerable improvement is needed
3 Acceptable — Performance was of a satisfactory standard but could be improved
4 Good — Performance was of a consistently high standard, enhancing patient safety; it could be used as a positive example for others
N/A — Not Applicable

13

Identification du patient
Étiquette du patient ou
Nom, prénom, date de naissance

CHECK-LIST
« SÉCURITÉ DU PATIENT AU BLOC OPÉRATOIRE »

Version 2016

HAS — Identité visuelle de l'établissement

Bloc : ..... Salle : .....
Date d'intervention : ..... Heure (début) : .....
Chirurgien « intervenant » : .....
Anesthésiste « intervenant » : .....
Coordonnateur(s) *check-list* : .....

AVANT INDUCTION ANESTHÉSIQUE
Temps de pause avant anesthésie

1. • L'identité du patient est correcte — ❑ Oui ❑ Non*
   • L'autorisation d'opérer est signée par les parents ou le représentant légal — ❑ Oui ❑ Non* ❑ N/A
2. L'intervention et le site opératoire sont confirmés :
   • *idéalement* par le patient et, dans tous les cas, par le dossier ou procédure spécifique — ❑ Oui ❑ Non*
   • la documentation clinique et para clinique nécessaire est disponible en salle — ❑ Oui ❑ Non*
3. Le mode d'installation est connu de l'équipe en salle, cohérent avec le site / l'intervention et non dangereux pour le patient — ❑ Oui ❑ Non*
4. La préparation cutanée de l'opéré est documentée dans la fiche de liaison service / bloc opératoire (ou autre procédure en œuvre dans l'établissement) — ❑ Oui ❑ Non* ❑ N/A
5. L'équipement / le matériel nécessaires pour l'intervention sont vérifiés et adaptés au poids et à la taille du patient
   • pour la partie chirurgicale — ❑ Oui ❑ Non*
   • pour la partie anesthésique — ❑ Oui ❑ Non*
   Acte sans prise en charge anesthésique — ❑ N/A
6. Le patient présente-t-il un :
   • risque allergique — ❑ Non ❑ Oui*
   • risque d'inhalation, de difficulté d'intubation ou de ventilation au masque — ❑ Non ❑ Oui* ❑ N/A
   • risque de saignement important — ❑ Non ❑ Oui*

Le rôle du coordonnateur *check-list* sous la responsabilité du(es) chirurgien(s) et anesthésiste(s) responsables de l'intervention est de ne cocher les items de la *check-list* que (1) si la vérification a bien été effectuée, (2) si elle a été faite oralement en présence des membres de l'équipe concernée et (3) si les réponses marquées d'un * ont fait l'objet d'une concertation en équipe et d'une décision.

N/A : quand le critère est Non Applicable pour cette intervention
N/R : quand le critère est Non Recommandé pour cette intervention

AVANT INTERVENTION CHIRURGICALE
Temps de pause avant incision

7. Vérification « *ultime* » croisée au sein de l'équipe en présence des chirurgiens(s), anesthésiste(s), IADE-IBODE / IDE
   • identité patient confirmée — ❑ Oui ❑ Non*
   • intervention prévue confirmée — ❑ Oui ❑ Non*
   • site opératoire confirmé — ❑ Oui ❑ Non*
   • installation correcte confirmée — ❑ Oui ❑ Non*
   • documents nécessaires disponibles (notamment imagerie) — ❑ Oui ❑ Non* ❑ N/A
8. Partage des informations essentielles oralement au sein de l'équipe sur les éléments à risque / étapes critiques de l'intervention (*time-out*)
   • sur le plan chirurgical — ❑ Oui ❑ Non*
   (temps opératoire difficile, points spécifiques de l'intervention, identification des matériels nécessaires, confirmation de leur opérationnalité, etc.)
   • sur le plan anesthésique — ❑ Oui ❑ Non* ❑ N/A
   Acte sans prise en charge anesthésique (risques potentiels liés au terrain (hypothermie, etc.) ou à des traitements éventuellement maintenus, etc.)
9. L'antibioprophylaxie a été effectuée selon les recommandations et protocoles en vigueur dans l'établissement — ❑ Oui ❑ Non* ❑ N/R
   La préparation du champ opératoire est réalisée selon le protocole en vigueur dans l'établissement — ❑ Oui ❑ Non* ❑ N/A

⚠ ATTENTION SI ENFANT !

- Associer les parents à la vérification de l'identité, de l'intervention et du site opératoire.
- Autorisation d'opérer signée.
- Installation, matériel et prescription adaptés au poids, à l'âge et à la taille.
- Prévention de l'hypothermie.
- Seuils d'alerte en post-op définis.

APRÈS INTERVENTION
Pause avant sortie de salle d'opération

10. Confirmation orale par le personnel auprès de l'équipe :
    • de l'intervention enregistrée — ❑ Oui ❑ Non*
    • du compte final correct des compresses, aiguilles, instruments, etc. — ❑ Oui ❑ Non* ❑ N/A
    • de l'étiquetage des prélèvements, pièces opératoires, etc. — ❑ Oui ❑ Non* ❑ N/A
    • si des événements indésirables ou porteurs de risques médicaux sont survenus : ont-ils fait l'objet d'un signalement / déclaration ? — ❑ Oui ❑ Non* ❑ N/A
    Si aucun événement indésirable n'est survenu pendant l'intervention cochez N/A
11. Les prescriptions et la surveillance post-opératoires (y compris les seuils d'alerte spécifiques) sont faites conjointement par l'équipe chirurgicale et anesthésique et adaptées à l'âge, au poids et à la taille du patient — ❑ Oui ❑ Non*

DÉCISION CONCERTÉE EN CAS DE RÉPONSE MARQUÉE D'UN *

SELON PROCÉDURE EN VIGUEUR DANS L'ÉTABLISSEMENT

Attestation que la *check-list* a été renseignée suite à un partage des informations entre les membres de l'équipe

Chirurgien — Anesthésiste / IADE — Coordonnateur CL

HAS
HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

CHECK-LIST « SÉCURITÉ DU PATIENT AU BLOC OPÉRATOIRE »

Version 2016

Mode d'emploi

La *check-list* « Sécurité du patient au bloc opératoire » HAS version 2016 comporte les éléments indispensables à vérifier au bloc opératoire avant toute intervention chirurgicale et, en ce sens, n'est pas modifiable.

En revanche, elle peut donner lieu à tous développements souhaités par les professionnels dans le cadre de leurs collèges professionnels/organismes agréés d'accréditation.

AVANT INDUCTION ANESTHÉSIQUE

Temps de pause avant anesthésie

1. Les professionnels insistent sur l'importance de faire décliner par le patient son identité. Pour les patients incapables de décliner leur identité, la vérification est effectuée par le personnel en salle selon la procédure d'identitovigilance en vigueur dans l'établissement (bracelet, concordance des informations, personnel d'accompagnement, etc.)

2. L'intervention et le site opératoire sont confirmés idéalement par le patient et, dans tous les cas, à travers le dossier ou toute autre procédure en vigueur dans l'établissement (réunion de staff, fiches navette par exemple) ou recommandée par les collèges professionnels de la spécialité (marquage, etc.)

3. L'équipe qui reçoit le patient en salle dispose des informations précisant la nature de l'intervention prévue et les modalités d'installation du patient et vérifie le choix adapté du plateau et la disponibilité des accessoires, etc.

4. La préparation cutanée est documentée dans la fiche de liaison service / bloc opératoire. La préparation est faite selon les recommandations / procédures en vigueur dans l'établissement (douche ou toilette pour les patients dépendants, épilation éventuelle précisant le mode).

5. Le personnel qualifié vérifie la disponibilité et le bon fonctionnement des instruments, appareils, dispositifs médicaux nécessaires pour l'intervention. Les procédures de vérification de sécurité anesthésique sont effectuées selon la réglementation par les personnels qualifiés en anesthésie.

6. L'équipe anesthésique et infirmière communique sur certains points critiques et adopte les mesures adéquates ; ainsi les anesthésistes s'assurent notamment :
   - en cas de risque d'inhalation/difficulté d'intubation/ventilation au masque, de la confirmation de la disponibilité de l'équipement et de l'assistance prévue ;
   - en cas de risque de saignement important (évalué à plus de 500 ml ou 7ml/kg en pédiatrie), de la disponibilité des documents (carte de groupage, RAI, etc.), des accès veineux, des produits et matériels de transfusion, etc.

AVANT INTERVENTION CHIRURGICALE

Temps de pause avant incision

7. Ces vérifications croisées de l'identité, de l'intervention prévue et du site opératoire peuvent sembler répétitives, mais elles sont indispensables pour améliorer la sécurité du patient au bloc opératoire ; ce sont les vérifications ultimes avant le début de l'intervention chirurgicale.
   Le chirurgien vérifie également que l'installation du patient est cohérente avec le site/intervention chirurgicale et ne présente pas de danger pour le patient.
   Il convient aussi de vérifier au plus tard, à ce moment de la procédure, la disponibilité en salle des documents cliniques et para cliniques nécessaires, notamment d'imagerie.

8. Lors de ce temps de pause préopératoire (aussi appelé *time-out*), il est également crucial de communiquer au sein des équipes chirurgicale, anesthésique et infirmière, sur les informations essentielles afin d'anticiper les éléments à risque, notamment :
   - sur le plan chirurgical : pour informer tous les membres de l'équipe des étapes qui peuvent exposer le patient à un risque d'hémorragie importante, de traumatisme ou d'autres causes de morbidité majeure. C'est également l'occasion de revoir les étapes qui peuvent nécessiter un équipement spécial, des implants ou des préparations particulières ;
   - sur le plan anesthésique : pour communiquer, si besoin, sur les comorbidités ou traitements en cours (AAP, anticoagulants, antihypertenseurs, antidiabétiques) ;
   - sur le plan infirmier : le personnel doit confirmer qu'il n'y a pas de problème particulier avec le matériel nécessaire à l'intervention (plaque de bistouri, aspiration, colonne vidéo, DM).

9. L'équipe vérifie que l'antibioprophylaxie, si elle est indiquée, a bien été effectuée selon les recommandations et protocoles en vigueur dans l'établissement.
   C'est également à cette étape que l'on confirme la préparation du champ opératoire réalisée selon le protocole en vigueur dans l'établissement.

APRÈS INTERVENTION

Pause avant sortie de salle d'opération

10. L'équipe confirme oralement le type de l'intervention enregistrée et, s'il y a lieu, le décompte correct des compresses, instruments et aiguilles, ainsi que l'identification des prélèvements et des pièces opératoires.
    Il importe que tout problème d'équipement survenant pendant une intervention soit signalé, déclaré par l'équipe.

11. Les prescriptions pour les suites opératoires immédiates sont faites de manière conjointe pour la prise en charge postopératoire du patient (notamment, la prévention thromboembolique).

En cas d'écart avec la *check-list*, la décision concertée de poursuivre (selon un mode normal ou dégradé) ou d'interrompre la procédure chirurgicale doit être précisée à ce niveau.

La décision de demander aux professionnels d'attester de leur participation active au renseignement de la *check-list*, relève des instances administrative et médicale de l'établissement et a pour seul but de favoriser l'utilisation optimale de la *check-list*.

⚠ POINTS CLÉS POUR UN ENFANT

- Associer les parents à la vérification de l'identité, de l'intervention et du site opératoire.
- Disposer d'une autorisation d'opérer signée.
- Prévoir une installation, du matériel et des prescriptions adaptés à l'âge, au poids et à la taille.
- Prévenir l'hypothermie peropératoire.
- Définir des seuils d'alerte spécifiques pour la période postopératoire.

Annexe 3 : Les Evènements porteurs de risque (EPR) les plus fréquemment rencontrés

EPR de niveau 1	**EPR de niveau 2**
Mauvaise manipulation du chariot robot	Conflits répétés des bras du robot
Mauvaise coordination chirurgien-assistant	Mouvement brusque d'un bras du robot
Bras hors du champ de vision mais avec conscience de son emplacement et sans mouvement	Mouvement inapproprié d'un bras du robot hors du champ de vision
Communication perdue	Absence totale de checklist
Oubli d'un item de la check-list	Sortie de matériel intra abdominal non sécurisé
Insertion de mauvais matériel	Sortie de matériel intra abdominal non vérifié
Perte de temps	Perte brutale du pneumopéritoine
Défaut/Absence de branchement d'un matériel	Absence de perception d'un saignement
Erreur de terminologie	Manipulation non maîtrisée à proximité d'organes à risque
Mauvaise utilisation du matériel	Perte de l'image de l'assistant ou du chirurgien
Interruption de tâche	Déchirure de sac d'extraction de pièce opératoire dans l'abdomen
Absence de feedback sur modification de pression	Réinsertion des instruments hors du champ de vision
Variations anormales du débit de pression	Dé-stérilisation du matériel sans prise de conscience
Vision floue	
Communication téléphonique durant une intervention	
Câbles au sol empêchant la circulation en salle	
Dé-stérilisation d'un matériel avec conscience	

RÉSUMÉ DE LA THESE

Introduction : Les compétences non techniques (CNT) sont reconnues indispensables pour la sécurité des pratiques chirurgicales. La chirurgie robotique (CR), par sa configuration complexe, demande une bonne gestion du travail d'équipe et une organisation de l'environnement. Nous avons voulu étudier la relation entre la maîtrise des CNT et la survenue d'évènements porteurs de risques (EPR) en CR.

Matériels et Méthodes : Il s'agit d'une étude observationnelle multicentrique (5 centres français). 3 types de procédures robotiques différentes étaient filmées et observées par un expert formateur en CNT. Il établissait un score de CNT en CR (CNTCR) que nous avons établi à partir de scores validés. Chaque item était côté de 1 à 5, avec un score maximal à 35. En fin de procédure les équipes ont également réalisé une auto-évaluation. Le nombre d'EPR était relevé et classé en 2 niveaux par 2 chirurgiens de façon indépendante. La reproductibilité inter-observateur a été évaluée par le coefficient de corrélation intra-classe. Le lien entre les paramètres numériques a été évalué par le coefficient de corrélation de Spearman.

Résultats : Parmi les 26 procédures incluses, il y avait 14 prostatectomies (53,8%), 10 néphrectomies (38,5%) et 2 cures de jonction pyélo-urétérale (7,7%). 50,0% des procédures (n=13) étaient réalisées par des chirurgiens avec une grande expérience de CR (plus de 150 procédures). La checklist pré-opératoire était réalisée de manière complète pour 1 procédure (3,8%), et partiellement dans 61,5% (n=16) des cas. Une médiane de 9 EPR par procédure (7 ;11) était observée. La médiane du score CNTCR était de 18(14 ;21).
Le nombre d'EPR total était fortement corrélé au score CNTCR de façon significative (r=-0,92, p<0,001). Le nombre d'EPR2 et le score CNTCR étaient également significativement corrélés (r=-0,88, p <0,001). Aucune corrélation n'a été montrée entre le nombre d'EPR par intervention et l'expérience du chirurgien. 57,7% (n=15) des chirurgiens et 42,3% (n=11) des assistants estimaient qu'il n'y avait aucune amélioration à apporter à leur qualité de compétences non techniques.
On ne retrouvait d'autoévaluation négative des chirurgiens sur aucune des procédures dans tous les domaines. Sur 3 procédures (12%), les assistants s'autoévaluaient de manière négative sur l'ergonomie.

Conclusion : En CR, la maîtrise technique est un préalable aux succès des procédures. Une maîtrise additionnelle des CNT est indispensable pour réduire l'incidence du nombre d'évènements porteurs de risque et la survenue de dysfonctionnements ou d'erreurs.
L'apprentissage des CNT devrait être intégré à la formation de la télémanipulation du robot, afin d'améliorer la performance et la sécurité en CR.

TITRE EN ANGLAIS : Non technical skills in robotic surgery and their impact on risk-taking events : a multicentre study

THÈSE : MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2017

MOTS CLÉS : compétences non techniques, évènements porteurs de risque, travail d'équipe, sécurité, simulation, formation chirurgie robotique, urologie

KEYWORDS : non technical skills, robotic surgery, critical event problems, risk, safety, simulation, education, team training

INTITULÉ ET ADRESSE :

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