



**HAL**  
open science

## Complication urétérale lors d'une chirurgie colorectale : est-ce réellement un cauchemar ?

Victor Serenon

► **To cite this version:**

Victor Serenon. Complication urétérale lors d'une chirurgie colorectale : est-ce réellement un cauchemar ?. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03636693

**HAL Id: dumas-03636693**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03636693v1>**

Submitted on 11 Apr 2022

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

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



**Faculté des sciences  
médicales et paramédicales**  
Aix-Marseille Université

**Complication urétérale lors d'une chirurgie colorectale :  
est-ce réellement un cauchemar ?**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 8 Avril 2022**

**Par Monsieur Victor SERENON**

**Né le 14 février 1991 à Paris 14<sup>ème</sup> (75)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. de CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur PIRRO Nicolas**

**Président**

**Monsieur le Professeur BERDAH Stéphane**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur BOISSIER Romain**

**Assesseur**

**Madame le Docteur (MCU-PH) MEGE Diane**

**Directeur**





Faculté des sciences  
médicales et paramédicales  
Aix-Marseille Université

**Complication urétérale lors d'une chirurgie colorectale :  
est-ce réellement un cauchemar ?**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 8 Avril 2022**

**Par Monsieur Victor SERENON**

**Né le 14 février 1991 à Paris 14<sup>ème</sup> (75)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. de CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur PIRRO Nicolas**

**Président**

**Monsieur le Professeur BERDAH Stéphane**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur BOISSIER Romain**

**Assesseur**

**Madame le Docteur (MCU-PH) MEGE Diane**

**Directeur**

## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

<b>Doyen</b>	:	<b>Pr. Georges LEONETTI</b>
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI

### **Asseseurs :**

➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

### **Chargés de mission :**

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC, disciplines médicales & biologiques	:	Pr. Frédéric CASTINETTI
➤ DPC, disciplines chirurgicales	:	Dr. Thomas GRAILLON

## ÉCOLE DE MEDECINE

<b>Directeur</b>	:	<b>Pr. Jean-Michel VITON</b>
------------------	---	------------------------------

### **Chargés de mission**

▪ PACES – Post-PACES	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Dr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Pierre-Edouard FOURNIER
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Elise DOMINJON

## ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

**Directrice** : **Madame Carole ZAKARIAN**

**Chargés de mission**

- 1<sup>er</sup> cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Cécile NINA

## ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

**Directeur** : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

**Chargés de mission**

- Masso- kinésithérapie 1<sup>er</sup> cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

## ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

**Directeur** : **Monsieur Sébastien COLSON**

**Chargés de mission**

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DEVIN Robert
	ALDIGHERI René		DEVRED Philippe
	ALESSANDRINI Pierre		DJIANE Pierre
	ALLIEZ Bernard		DONNET Vincent
	AQUARON Robert		DUCASSOU Jacques
	ARGEME Maxime		DUFOUR Michel
	ASSADOURIAN Robert		DUMON Henri
	AUFFRAY Jean-Pierre		ENJALBERT Alain
	AUTILLO-TOUATI Amapola		FAUGERE Gérard
	AZORIN Jean-Michel		FAVRE Roger
	BAILLE Yves		FIECHI Marius
	BARDOT Jacques		FARNARIER Georges
	BARDOT André		FIGARELLA Jacques
	BERARD Pierre		FONTES Michel
	BERGOIN Maurice		FRANCES Yves
	BERLAND Yvon		FRANCOIS Georges
	BERNARD Dominique		FUENTES Pierre
	BERNARD Jean-Louis		GABRIEL Bernard
	BERNARD Jean-Paul		GALINIER Louis
	BERNARD Pierre-Marie		GALLAIS Hervé
	BERTRAND Edmond		GAMERRE Marc
	BISSET Jean-Pierre		GARCIN Michel
	BLANC Bernard		GARNIER Jean-Marc
	BLANC Jean-Louis		GAUTHIER André
	BOLLINI Gérard		GERARD Raymond
	BONGRAND Pierre		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BONNEAU Henri		GIUDICELLI Sébastien
	BONNOIT Jean		GOUDARD Alain
	BORY Michel		GOUIN François
	BOTTA Alain		GRILLO Jean-Marie
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GRIMAUD Jean-Charles
	BOUBLI Léon		GRISOLI François
	BOURGADE Augustin		GROULIER Pierre
	BOUVENOT Gilles		GUYS Jean-Michel
	BOUYALA Jean-Marie		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BREMOND Georges		HASSOUN Jacques
	BRICOT René		HEIM Marc
	BRUNET Christian		HOUEL Jean
	BUREAU Henri		HUGUET Jean-François
	CAMBOULIVES Jean		JAQUET Philippe
	CANNONI Maurice		JAMMES Yves
	CARTOUZOU Guy		JOUVE Paulette
	CAU Pierre		JUHAN Claude
	CHABOT Jean-Michel		JUIN Pierre
	CHAMLIAN Albert		KAPHAN Gérard
	CHARPIN Denis		KASBARIAN Michel
	CHARREL Michel		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CHAUVEL Patrick		LACHARD Jean
	CHOUX Maurice		LAFFARGUE Pierre
	CIANFARANI François		LAUGIER René
	CLAVERIE Jean-Michel		LE TREUT Yves
	CLEMENT Robert		LEGRE Régis
	COMBALBERT André		LEVY Samuel
	CONTE-DEVOLX Bernard		LOUCHET Edmond
	CORRIOL Jacques		LOUIS René
	COULANGE Christian		LUCIANI Jean-Marie
	CURVALE Georges		MAGALON Guy
	DALMAS Henri		MAGNAN Jacques
	DE MICO Philippe		MALLAN- MANCINI Josette

## PROFESSEURS HONORAIRES

DELPERO Jean-Robert  
DESSEIN Alain  
DELARQUE Alain

MALMEJAC Claude  
MARANINCHI Dominique  
MARTIN Claude



## PROFESSEURS HONORAIRES

MM MATTEI Jean François  
MERCIER Claude  
MICHOTEY Georges  
MIRANDA François  
MONFORT Gérard  
MONGES André  
MONGIN Maurice  
MUNDLER Olivier  
NAZARIAN Serge  
NICOLI René  
NOIRCLERC Michel  
OLMER Michel  
OREHEK Jean  
PAPY Jean-Jacques  
PAULIN Raymond  
PELOUX Yves  
PENAUD Antony  
PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel  
POUGET Jean  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RAOULT Didier  
RICHAUD Christian  
RIDINGS Bernard  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert  
ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAMBUC Roland  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SARLES Jacques  
SARLES - PHILIP Nicole  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SEITZ Jean-François  
SERMENT Gérard  
SOULAYROL René  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THIRION Xavier  
THOMASSIN Jean-Marc

UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène  
VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETTES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

## EMERITAT

### 2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

### 2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

### 2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

### 2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

### 2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

### 2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

### 2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

### 2015

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

## EMERITAT

### 2016

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTES Bernard	31/08/2019

### 2017

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

### 2018

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019
M. le Professeur	RIDINGS Bernard	31/08/2021

### 2019

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

### 2020

M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2021
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2021

## EMERITAT

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2021

2021

M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2022
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2022
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2022
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2022
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2022
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2022
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2022

<b>1967</b>	
MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
<b>1974</b>	
MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
<b>1975</b>	
MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)
<b>1976</b>	
MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
<b>1977</b>	
MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
<b>1978</b>	
M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
<b>1980</b>	
MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
<b>1981</b>	
MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
<b>1982</b>	
M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
<b>1985</b>	
MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
<b>1986</b>	
MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.) T. MUNSAT (U.S.A.) LIANA BOLIS (Suisse) L.P. ROWLAND (U.S.A.)
<b>1987</b>	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
<b>1988</b>	
MM. les Professeurs	R. BERGUER (U.S.A.) W.K. ENGEL (U.S.A.) V. ASKANAS (U.S.A.) J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) A. DAVIGNON (Canada) A. BETTARELLO (Brésil)
<b>1989</b>	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)

<b>1990</b>	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
<b>1991</b>	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
<b>1992</b>	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
<b>1994</b>	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
<b>1995</b>	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
<b>1997</b>	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
<b>1998</b>	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
<b>1999</b>	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne) D. COLLEN (Belgique) S. DIMAURO (U. S. A.)
<b>2000</b>	
MM. les Professeurs	D. SPIEGEL (U. S. A.) C. R. CONTI (U.S.A.)
<b>2001</b>	
MM. les Professeurs	P-B. BENNET (U. S. A.) G. HUGUES (Grande Bretagne) J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)
<b>2002</b>	
MM. les Professeurs	M. ABEDI (Canada) K. DAI (Chine)
<b>2003</b>	
M. le Professeur Sir	T. MARRIE (Canada) G.K. RADDI (Grande Bretagne)
<b>2004</b>	
M. le Professeur	M. DAKE (U.S.A.)
<b>2005</b>	
M. le Professeur	L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)
<b>2006</b>	
M. le Professeur	A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

**2007**

M. le Professeur

S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHIARONI Jacques
ALBANESE Jacques Surnombre	CHINOT Olivier
ALIMI Yves	CHOSSEGROS Cyrille
AMABILE Philippe	COLLART Frédéric
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas
AUDOUIN Bertrand	DA FONSECA David
AUQUIER Pascal	DAHAN-ALCARAZ Laetitia
AVIERINOS Jean-François	DANIEL Laurent
AZULAY Jean-Philippe	DARMON Patrice
BAILLY Daniel	DAUMAS Aurélie
BARLESI Fabrice	DAVID Thierry
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude
BARLOGIS Vincent	D'JOURNO Xavier
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel
BARTOLI Jean-Michel	DENIS Danièle
BARTOLI Michel	DISDIER Patrick
BARTOLOMEI Fabrice	DODDOLI Christophe
BASTIDE Cyrille	DRANCOURT Michel
BELIARD-LASSERRE Sophie	DUBUS Jean-Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry
BERBIS Julie	DURAND Jean-Marc
BERDAH Stéphane	DUSSOL Bertrand
BEROUD Christophe	EBBO Mikaël
BERTRAND Baptiste	EUSEBIO Alexandre
BERTUCCI François	FABRE Alexandre
BEYER-BERJOT Laura	FAKHRY Nicolas
BLAISE Didier	FAURE Alice
BLIN Olivier	FELICIAN Olivier
BLONDEL Benjamin	FENOLLAR Florence
BOISSIER Romain	FIGARELLA/BRANGER Dominique
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane
BREGEON Fabienne	GABERT Jean
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad
BRUNET Philippe	GAUDART Jean
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony
CHARREL Rémi	GRANEL/REY Brigitte
CHAUMOITRE Kathia	GRANDVAL Philippe
	GREILLIER Laurent



PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AMABILE Philippe	COLLART Frédéric	GUIS Sandrine
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis	GUYE Maxime
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	GUYOT Laurent
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier	<i>GUY'S Jean-Michel Retraite le 24/09/2021</i>
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic	HABIB Gilbert
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas	HARDWIGSEN Jean
AUDOUIN Bertrand	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AUQUIER Pascal	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOUVENAEGHEL Gilles
AVIERINOS Jean-François	DANIEL Laurent	JACQUIER Alexis
AZULAY Jean-Philippe	DARMON Patrice	JOURDE-CHICHE Noémie
BAILLY Daniel	DAUMAS Aurélie	JOUBE Jean-Luc
BARLESI Fabrice	DAVID Thierry	KAPLANSKI Gilles
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude	KARSENTY Gilles
BARLOGIS Vincent	D'JOURNO Xavier	<i>KERBAUL François détachement</i>
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude	KRAHN Martin
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel	LAFFORGUE Pierre
BARTOLI Jean-Michel	DENIS Danièle	LAGIER Jean-Christophe
BARTOLI Michel	DISDIER Patrick	LAMBAUDIE Eric
BARTOLOMEI Fabrice	DODDOLI Christophe	LANCON Christophe
BASTIDE Cyrille	DRANCOURT Michel	LA SCOLA Bernard
BELIARD-LASSERRE Sophie	DUBUS Jean-Christophe	LAUNAY Franck
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence	LAVIEILLE Jean-Pierre
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry	LE CORROLLER Thomas
BERBIS Julie	DURAND Jean-Marc	LECHEVALLIER Eric
BERDAH Stéphane	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BEROUD Christophe	EBBO Mikael	LEONE Marc
BERTRAND Baptiste	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BERTUCCI François	FABRE Alexandre	LEPIDI Hubert
BEYER-BERJOT Laura	FAKHRY Nicolas	LEVY Nicolas
BLAISE Didier	FAURE Alice	MACE Loïc
BLIN Olivier	FELICIAN Olivier	MAGNAN Pierre-Edouard
BLONDEL Benjamin	FENOLLAR Florence	MANCINI Julien
BOISSIER Romain	FIGARELLA/BRANGER Dominique	MEGE Jean-Louis
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier	MERROT Thierry
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard	MEYER/DUTOUR Anne
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric	MICCALEF/ROLL Joëlle
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MICHEL Fabrice
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MICHEL Gérard
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	MICHEL Justin
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MICHELET Pierre
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MILH Mathieu
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MILLION Matthieu
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MOAL Valérie
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MORANGE Pierre-Emmanuel
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MOULIN Guy
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MOUTARDIER Vincent
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	NAUDIN Jean
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch	NICOLLAS Richard
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine	NGUYEN Karine
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine	OLIVE Daniel
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte	OLLIVIER Matthieu
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony	OUAFIK L'Houcine
CHARREL Rémi	GRANEL/REY Brigitte	OVAERT-REGGIO Caroline
CHAUMOITRE Kathia	GRANDVAL Philippe	PAGANELLI Franck
	GREILLIER Laurent	<i>PANUEL Michel Surnombre</i>

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAPAZIAN Laurent	ROLL Patrice	VALERO René
PAROLA Philippe	ROSSI Dominique	VAROQUAUX Arthur Damien
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal	VELLY Lionel
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean	VEY Norbert
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien	VIDAL Vincent
PESENTI Sébastien	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VIENS Patrice
PETIT Philippe	SCAVARDA Didier	VILLANI Patrick
PHAM Thao	SCHLEINITZ Nicolas	VITON Jean-Michel
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SEBAG Frédéric	VITTON Véronique
PIQUET Philippe	SIELEZNEFF Igor	<i>VIEHWEGER Heide Elke détachement</i>
PIRRO Nicolas	SIMON Nicolas	VIVIER Eric
POINSO François	STEIN Andréas	XERRI Luc
RACCAH Denis	SUISSA Laurent	ZIELEZKIEWICZ Laurent
RANQUE Stéphane	TAIEB David	
REGIS Jean	THOMAS Pascal	
REYNAUD/GAUBERT Martine	THUNY Franck	
REYNAUD Rachel	TOSELLO Barthélémy	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Alet	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès	
RICHERI Raphaëlle	<i>TRIGLIA Jean-Michel Surnombre</i>	
ROCHE Pierre-Hugues	TROPIANO Patrick	
ROCH Antoine	TSIMARATOS Michel	
ROCHWERGER Richard	TURRINI Olivier	

**PROFESSEUR DES UNIVERSITES**

ADALIAN Pascal  
AGHABABIAN Valérie  
BELIN Pascal  
CHABANNON Christian  
CHABRIERE Eric  
FERON François  
LE COZ Pierre  
LEVASSEUR Anthony  
RANJEVA Jean-Philippe  
SOBOL Hagay

**PROFESSEUR CERTIFIE**

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

**PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS**

REVIS Joana

**PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE**

GENTILE Gaëtan

**PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à TEMPS PLEIN DES DISCIPLINES MEDICALES**

BOUSSUGES Alain

**PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES**

DUTAU Hervé

# MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AHERFI Sarah	GELSI/BOYER Véronique	ROBERT Thomas
ANGELAKIS Emmanouil ( <i>disponibilité</i> )	GIUSIANO Bernard	ROMANET Pauline
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	SABATIER Renaud
BEGE Thierry	GONZALEZ Jean-Michel	SARI-MINODIER Irène
BENYAMINE Audrey	GOURIET Frédérique	SAVEANU Alexandru
BIRNBAUM David	GRAILLON Thomas	SECQ Véronique
BONINI Francesca	GUERIN Carole	SOLER Raphael
BOUCRAUT Joseph	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	STELLMANN Jan-Patrick
BOULAMERY Audrey	GUIDON Catherine	SUCHON Pierre
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUIVARCH Jokthan	TABOURET Emeline
BOUSSEN Salah Michel	HAUTIER Aurélie	TOGA Isabelle
BUFFAT Christophe	HRAIECH Sami	TOMASINI Pascale
CAMILLERI Serge	IBRAHIM KOSTA Manal	TROUDE Lucas
CARRON Romain	JALOUX Charlotte	TROUSSE Delphine
CASSAGNE Carole	JARROT Pierre-André	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CERMOLACCE Michel	KASPI-PEZZOLI Elise	VELY Frédéric
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	VENTON Geoffroy
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	VION-DURY Jean
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	ZATTARA/CANNONI Hélène
CUNY Thomas	LAGARDE Stanislas	
DADOUN Frédéric ( <i>disponibilité</i> )	LAGIER Aude ( <i>disponibilité</i> )	
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DARIEL Anne	LAMBERT Isabelle	
DEGEORGES/VITTE Joëlle ( <i>disponibilité</i> )	LENOIR Marien	
DEHARO Pierre	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DELLIAUX Stéphane	LOOSVELD Marie	
DELTEIL Clémence	MAAROUF Adil	
DESPLAT/JEGO Sophie	MACAGNO Nicolas	
DEVILLIER Raynier	MARLINGE Marion	
DUBOURG Grégory	MAUES DE PAULA André	
DUCONSEIL Pauline	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUFOUR Jean-Charles	MEGE Diane	
ELDIN Carole	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
FOLETTI Jean- Marc	NOUGAIREDE Antoine	
FRANKEL Diane	PAULMYER/LACROIX Odile	
FROMNOT Julien	RADULESCO Thomas	
GASTALDI Marguerite	RESSEGUIER Noémie	
GAUDRY Marine	ROBERT Philippe	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BARBACARU/PERLES T. A.	MARANINCHI Marie	THOLLON Lionel
BERLAND Caroline	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THIRION Sylvie
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	VERNA Emeline
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	
DEGIOANNI/SALLE Anna	POUGET Benoît	

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

**MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE  
MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS**

BARGIER Jacques  
FIERLING Thomas  
FORTE Jenny  
JANCZEWSKI Aurélie  
NUSSLI Nicolas  
ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle  
THERY Didier

**MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS**

BOURRIQUEN Maryline  
EVANS-VIALLAT Catherine  
LAZZAROTTO Sébastien  
LUCAS Guillaume  
MATHIEU Marion  
MAYENS-RODRIGUES Sandrine  
MELLINAS Marie  
ROMAN Christophe  
TRINQUET Laure

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES -  
PRATICIENS HOSPITALI PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES  
UNIVERSITES mono-appartenants**

**ANATOMIE 4201**

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)  
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)  
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)  
LAGIER Aude (MCU-PH) *disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203**

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)  
DANIEL Laurent (PU-PH)  
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)  
GARCIA Stéphane (PU-PH)  
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)  
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)  
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)  
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)  
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)  
SECQ Véronique (MCU-PH)

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;  
MEDECINE URGENCE 4801**

ALBANESE Jacques (PU-PH) *Surnombre*  
BRUDER Nicolas (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
VELLY Lionel (PU-PH)  
ZIELEZKIEWICZ Laurent (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)  
GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT  
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)  
PERRIN Jeanne (PU-PH)

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)  
POUGET Benoît (MCF)  
VERNA Emeline (MCF)

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

CHARREL Rémi (PU PH)  
DRANCOURT Michel (PU-PH)  
FENOLLAR Florence (PU-PH)  
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)  
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)  
LA SCOLA Bernard (PU-PH)

AHERFI Sarah (MCU-PH)  
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) *disponibilité*  
DUBOURG Grégory (MCU-PH)  
GOURIET Frédérique (MCU-PH)  
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)  
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)  
DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section )  
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)  
GABERT Jean (PU-PH)  
GUIEU Régis (PU-PH)  
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)  
FROMNOT Julien (MCU-PH)  
MARLINGE Marion (MCU-PH)  
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)  
ROMANET Pauline (MCU-PH)  
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

FRANKEL Diane (MCU-PH)  
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)  
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)  
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

GUEDJ Eric (PU-PH)  
 GUYE Maxime (PU-PH)  
 TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)  
 RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)  
 VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIostatistiques, Informatique Médicale  
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)  
 GIORGI Roch (PU-PH)  
 MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)  
 DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)  
 GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)  
 BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
 FLECHER Xavier (PU PH)  
 OLLIVIER Matthieu (PU-PH)  
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

**CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)  
 CHINOT Olivier (PU-PH)  
 COWEN Didier (PU-PH)  
 DUFFAUD Florence (PU-PH)  
 GONCALVES Anthony (PU-PH)  
 HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)  
 LAMBAUDIE Eric (PU-PH)  
 PADOVANI Laetitia (PH-PH)  
 SALAS Sébastien (PU-PH)  
 VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)  
 TABOURET Emeline (MCU-PH)

**CARDIOLOGIE 5102**

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)  
 BONELLO Laurent (PU PH) BONNET Jean-Louis (PU-PH)  
 CUISSET Thomas (PU-PH) DEHARO Jean-Claude (PU-PH)  
 FRANCESCHI Frédéric (PU-PH) HABIB Gilbert (PU-PH)  
 PAGANELLI Franck (PU-PH) THUNY Franck (PU-PH)

DEHARO Pierre (MCU PH)

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
 BEYER-BERJOT Laura (PU-PH)  
 HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
 MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
 SEBAG Frédéric (PU-PH)  
 SIELEZNEFF Igor (PU-PH)  
 TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
 BIRNBAUM David (MCU-PH)  
 DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
 GUERIN Carole (MCU PH)  
 MEGE Diane (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

*GUYS Jean-Michel (PU-PH) Retraite le 24/09/2021*  
 FAURE Alice (PU PH)  
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
 LAUNAY Franck (PU-PH)  
 MERROT Thierry (PU-PH)  
 PESENTI Sébastien (PU-PH)  
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement

DARIEL Anne (MCU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)  
 GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

COLLART Frédéric (PU-PH)  
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)  
 DODDOLI Christophe (PU-PH)  
 FOUILLOUX Virginie (PU-PH)  
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)  
 MACE Loïc (PU-PH)  
 THOMAS Pascal (PU-PH)

LENOIR Marien (MCU-PH)  
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004**

BERTRAND Baptiste (PU-PH)  
 CASANOVA Dominique (PU-PH)

HAUTIER Aurélie (MCU-PH)  
 JALOUX Charlotte (MCU PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
 AMABILE Philippe (PU-PH)  
 BARTOLI Michel (PU-PH)  
 BOUFI Mourad (PU-PH)  
 MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
 PIQUET Philippe (PU-PH)  
 SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

GAUDRY Marine (MCU PH)  
 SOLER Raphael (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)  
 VITTON Véronique (PU-PH)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**GENETIQUE 4704****DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)  
 DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)  
 GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)  
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)  
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

BEROUD Christophe (PU-PH)  
 KRAHN Martin (PU-PH)  
 LEVY Nicolas (PU-PH)  
 NGYUEN Karine (PU-PH)  
  
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)  
 EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)  
 LUCAS Guillaume (MAST)  
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)  
 MELLINAS Marie (MAST)  
 ROMAN Christophe (MAST)  
 TRINQUET Laure (MAST)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
 BRETTELLE Florence (PU-PH)  
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
 COURBIERE Blandine (PU-PH)  
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)  
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)

CUNY Thomas (MCU PH)



**EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION**

4601

AUQUIER Pascal (PU-PH)  
BERBIS Julie (PU-PH)  
BOYER Laurent (PU-PH)  
GENTILE Stéphanie (PU-PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)  
RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

**IMMUNOLOGIE 4703I**

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)  
MEGE Jean-Louis (PU-PH)  
OLIVE Daniel (PU-PH)  
VIVIER Eric (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)  
CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)  
DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)  
DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
JARROT Pierre-André (MCU PH)  
ROBERT Philippe (MCU-PH)  
VELY Frédéric (MCU-PH)

**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

BROUQUI Philippe (PU-PH)  
LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)  
MILLION Matthieu (PU-PH)  
PAROLA Philippe (PU-PH)  
STEIN Andréas (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

**MEDECINE D'URGENCE 4805**

GERBEAUX Patrick (PU PH)  
*KERBAUL François (PU-PH) détachement*  
MICHELET Pierre (PU-PH)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU  
VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)      BENYAMINE Audrey (MCU-PH)  
DISDIER Patrick (PU-PH)  
DURAND Jean-Marc (PU-PH)  
EBBO Mikael (PU-PH)  
GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
HARLE Jean-Robert (PU-PH)  
ROSSI Pascal (PU-PH)  
SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

**HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

BLAISE Didier (PU-PH)  
COSTELLO Régis (PU-PH)  
CHIARONI Jacques (PU-PH)  
GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)  
MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)  
VEY Norbert (PU-PH)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)  
GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
IBRAHIM KOSTA Manal (MCU PH)  
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
LOOSVELD Marie (MCU-PH)  
SUCHON Pierre (MCU-PH)  
VENTON (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

**MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603**

BARTOLI Christophe (PU-PH)  
LEONETTI Georges (PU-PH)  
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)  
PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

DELTEIL Clémence (MCU PH)  
TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)  
VITON Jean-Michel (PU-PH)

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

**MEDECINE GENERALE 5303**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

FIERLING Thomas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle

(MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

(nomination au 1/10/2019)

**NUTRITION 4404**

BELIARD Sophie (PU-PH)

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

*ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité*

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

**OPHTALMOLOGIE 5502**

DAVID Thierry (PU-PH)

DENIS Danièle (PU-PH)

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

*TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH) Surnombre*

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

REVIS Joana (PAST) (Orthophonie) (7ème Section)

**NEPHROLOGIE 5203**

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

MOAL Valérie (PU-PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

**NEUROCHIRURGIE 4902**

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

GRAILLON Thomas (MCU PH)

TROUDE Lucas (MCU-PH)

**NEUROLOGIE 4901**

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

SUISSA Laurent (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

**PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

**PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE -  
PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803**

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

### PHYSIOLOGIE 4402

### PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

MICHEL Gérard (PU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

*DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)*

TOSELLO Barthélémy (PU-PH)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

LAMBERT Isabelle (MCU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

### PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

### PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

BAILLY Daniel (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

BARLESI Fabrice (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

### PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PSYCHOLOGIE SOCIALE

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

DUTAU Hervé ( Pr Associé des universités à 1/2 temps)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

### RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302

### RHUMATOLOGIE 5001

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

*PANUEL Michel (PU-PH) surnombre*

PETIT Philippe (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

### THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

AMBROSI Pierre (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

GAINNIER Marc (PU-PH)  
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)  
ROCH Antoine (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

BASTIDE Cyrille (PU-PH)  
BOISSIER Romain (PU-PH)  
KARSENTY Gilles (PU-PH)  
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)  
ROSSI Dominique (PU-PH)

## **REMERCIEMENTS**

### **A Monsieur le Professeur Nicolas PIRRÓ,**

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse, et je vous en suis reconnaissant. De mes premiers pas dans le monde de la chirurgie jusqu'à la fin de mon cursus, vous avez su m'épauler. Merci pour votre bienveillance et vos conseils avisés. Je serai honoré de travailler à vos côtés ainsi que d'assister à vos « CHIP du vendredi » dans un futur proche.

Veillez trouver ici l'expression de ma sincère gratitude et de mon profond respect.

### **A Monsieur le Professeur Stéphane BERDAH,**

Vous me faites l'honneur de juger cette thèse. Votre investissement constant pour la formation de chacun et la cohésion de notre discipline vous honore. Ces six mois passés à l'Hôpital Nord ont été pour moi un réel enrichissement tant sur le plan professionnel qu'humain.

Veillez trouver ici le témoignage de mon respect et de ma grande estime.

### **A Monsieur le Professeur Romain BOISSIER,**

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger cette thèse.

Prendre en charge les patients de façon pluridisciplinaire me paraît fondamental dans le métier que nous exerçons. J'espère que le résultat de ce travail sera à la hauteur de vos espérances.

### **A Madame le Docteur Diane MÉGE,**

Tu as toute ma gratitude. Ce travail n'aurait jamais pu être réalisé sans toi. Que ça soit pour un mémoire de master, une thèse ou une intervention chirurgicale, ton aide est précieuse. J'admire ton dynamisme et ton efficacité qui sont nécessaires à la Timone. Ton dévouement pour la formation des internes est admirable. J'ai hâte de travailler et d'apprendre à tes côtés.

### **A mes Maîtres et Chefs :**

Aux Professeurs Pirró, Berdah, Sielezneff, Le Treut, Hardwigsen, Turrini, Sebag, Moutardier, Beyer-Berjot dont les enseignements et les conseils avisés ont été essentiels à ma formation.

### **Aux Docteurs :**

De la Timone : A Julie Duclos pour sa bienveillance et sa gentillesse. On se croise toujours dans des endroits improbables de Marseille. A Rémy Le Huu Nho pour ses punchlines qui nous font bien rire. Merci pour les pauses café dans ton bureau et les dîners chez toi. A Mathilde Aubert avec qui j'ai hâte de travailler prochainement.

De l'Hôpital Européen : A Régis Fara et Antoine Camerlo, merci pour tout ce que vous m'avez appris durant ce semestre. Ce que vous faites au robot relève de la magie. Vous savez l'estime que je vous porte. Au Dr Pierre Campan que j'ai eu la chance de côtoyer durant deux semestres et qui m'a transmis toute sa science de la coelioscopie. Vous avez mon plus grand respect. A Antoine Zattara, Charles Vanbrugghe, Florian Bonnet et Lysa Macron pour votre bonne humeur et extrême gentillesse. Merci pour tous ces blocs partagés (vésicules et radiofréquences en particulier).

Aux Dr Orsoni, Visée, Bège, Birnbaum, De Chaisemartin, Ewald, Guiramand, Lelong, Meillat, Garnier, Marchese, Bollon, Grégoire, Chopinet, Guerin pour votre soutien et votre accessibilité.

### **Aux Assistants :**

Aurélie, Cécilia, Sami, Anaïs, Florent, Johanna, Olivier, Théo, Julien, Mickaël, Abdallah, Walid, Lysa pour vos trucs et astuces au bloc et votre compagnonnage essentiel à la formation des internes.

### **A mes co-internes :**

A Jacques et Eddy, merci pour ces fous rires. Vous êtes complètement barjots.

Au Colonel d'Argouges qui a été un pilier et un exemple pour moi.

A Héloïse, encore félicitations. Cette année est riche en émotion pour toi j'imagine.

A Nabila, Doru, Vincent, Romain, Maxime, Mathieu, Aline, Mickaël, Dominique, Estelle, Suzanne, Johanna, Lilian, Matthieu, Vincent, Julie, Xavier, Léa, Thibaud (Einstein) et Clémentine.

Aux équipes médicales & paramédicales, aux secrétaires et ASH des blocs et services où j'ai eu la chance de passer et sans qui ce métier serait impossible. Mention spéciale à Maëva, Amandine, Kamal, Carla, Magali, Amélie, Audrey et Janyce.

### **A la Team Master 2 :**

Claudia, Camille, Eva, Virginie. Nos pauses café me manquent. A Thong, Camille, Amaël, Mehdi, Maryam et Sokhna pour leur aide précieuse. A tous les étudiants d'horizons différents (libanais, sénégalais, algériens...) qui travaillent à l'IHU et qui m'ont appris ce qu'était la recherche scientifique.

Et puisque chacun sait que dans la thèse, le plus dur reste les remerciements, mille excuses à ceux que j'ai oubliés ici.

### **A ma famille :**

A mes parents, pour leur soutien incommensurable depuis tant d'années. J'en suis là grâce à vous. J'espère transmettre à mon tour toutes les valeurs que vous m'avez inculquées et tout l'amour que vous m'avez donné. Je vous aime.

A mon frère adoré, le seul et unique. Grandir ensemble a été la plus belle chose au monde. Notre pudeur nous empêche parfois de nous dire les choses mais finalement on sait déjà ce que l'on pense l'un de l'autre.

A Louison. Bastien a de la chance de t'avoir. Vous vous êtes bien trouvés tous les deux.

A Bernard, Yvonne, Cyrielle et Danaé. Je pense fort à vous. Merci pour ces Noël's mémorables que nous avons passés ensemble.

A Dominique et Eric, les golfeurs de la famille. Il faut bien que quelqu'un prenne la relève médicale.

A Bernadette, Daniel et Manuel le plus voileux d'entre nous.

A mes regrettés grands-parents qui nous manquent et qui peuvent être fiers de ce qu'ils ont légué.

Aux Poux, Germain et toute la famille plus ou moins éloignée.

A Anne et Christophe. Merci de m'avoir accepté dans la famille. Merci également pour ces parties de pêche et délicieux repas à l'île d'Yeu. Vous êtes toujours aux petits soins avec moi.

A Pierrito et Clarita ou plutôt Laurel et Hardy. Parce que « je ne peux pas tous les jours tout faire ». Sans oublier Roy.

A Benji, à la fois fort en wakeboard et en médecine interne et Aliette la reine de la tarte à la praline.

## **A mes amis :**

A Yan et sa douce voix et Charlotte et son joli accent. Malgré la distance, nous savons pertinemment que notre amitié perdurera.

A Alexandre, du rond-point de Danube à Aix-en-Provence décidemment on se suit. Quand est ce que je monte sur ta bécane ?

A Didi et Zouhour, j'ai hâte de célébrer votre union. Vous formez un si joli couple ! Hadrien garde ta bonne humeur légendaire qui fait le bonheur de notre bande de potes.

A Randy, parce qu'on ne sait jamais comment un brunch va commencer ou finir avec toi ! Je te souhaite le meilleur pour la suite de ta vie personnelle et professionnelle. A Juliette qui a le courage d'essayer de te canaliser.

A Vincent et Justine. Le mariage avec la plus grosse ambiance auquel j'ai pu assister (je ne compte pas le mien). Il faut qu'on se voie plus souvent.

A François, Mathilde et Malo. Du BDS et BDA à votre vie de famille, vous en avez fait du chemin. Merci François pour tes éclats de rire et nos parties de tennis. J'ai hâte de me remettre au sport avec toi très prochainement.

A Matthieu et Jeanne. Merci de m'avoir choisi comme témoin de votre mariage. En y repensant nos aventures au Maroc furent épiques (maintenant je sais ce qu'est un joint de culasse...). Merci pour ces hivers au ski et ta godille inimitable. A Jeanne ma future consœur de chirurgie digestive. Je suis tellement heureux que Matthieu t'ait trouvé.

A Clément et Annabelle, merci mon RichRich de m'héberger dans ton manoir montpelliérain. Il faut que je revienne déguster des huîtres près de chez toi.

A Maxime, Alexia, Madeleine et Joseph. Merci pour ces sous-colles et ces petits thés qui ont fait que cette D4 soit un peu plus douce. Vous avez un si belle famille. A Joseph dont je vais pouvoir profiter un peu plus cet été, quelle fierté d'être ton parrain.

A Antoine et Alice, les globe-trotteurs. J'ai en mémoire notre plongée d'hiver dans une eau à 13 degrés avec un mistral de fou. C'était con mais c'était drôle.

A Maxime et Laura. Heureusement que tu es là Lolo pour canaliser cette grande folle. Merci Max de me sortir et de nous partager ton amour pour le monde sous-marin.

A Charles, Pauline, Adèle et Victor. Vous avez toute mon admiration pour avoir su gérer la naissance des deux ptits anges. J'espère qu'on aura le temps de se faire plus d'activités quand ils auront un peu grandi.

A Gus et Angélique. Merci pour la découverte du padel tennis que j'ai vraiment adoré...

A Manon. C'est toujours un plaisir de te retrouver autour d'un verre avec les fratés comme on dit ici.

A Marion et Philippe. Merci Philippe pour tes blagues au 6<sup>ème</sup> degré et de me détruire au squash. Merci Marion pour ton rire communicatif. Tu fais du bien autour de toi.



A Agathe et Thomas. A bientôt pour un apéro. Le prochain, c'est chez vous !

A Céline, la varoise et reine de l'extraction de bouchon de cérumen. Quel drôle de métier...

A Léa et Jonas. On a passé un super semestre grâce à ta bonne humeur. Dire qu'on a failli te détourner de ton chemin de gynécologue.

A Maud, Julie, Marion, Capucine et Kristel, toujours partantes pour une rando ou une sortie au grand air.

**Et le meilleur pour la fin :**

A toi Eléonore. Mon soutien de tous les instants. Merci pour ton empathie et ta joie de vivre communicative. Tu rayannes et apportes le bonheur autour de toi parfois sans t'en rendre compte. Merci pour tout ce que tu es et tout ce que tu m'apportes. Merci d'être tous les jours à mes côtés. J'ai hâte de grandir et de m'épanouir avec toi. A nos projets en cours et à venir. Tous les mots ne suffiront pas pour te dire à quel point je t'aime.

# SOMMAIRE

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>1</b>
<b>PARTIE 1 : VERSION FRANÇAISE</b> .....	<b>2</b>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>6</b>
<b>PATIENTS AND MÉTHODES</b> .....	<b>7</b>
<b>Population d'étude</b> .....	<b>7</b>
<b>Recueil de données</b> .....	<b>7</b>
<b>Objectifs et critères de jugement</b> .....	<b>8</b>
<b>Analyses statistiques</b> .....	<b>9</b>
<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>9</b>
<b>Caractéristiques des patients</b> .....	<b>9</b>
<b>Données péri-opératoires</b> .....	<b>9</b>
<b>Prise en charge des lésions urétérales</b> .....	<b>10</b>
<b>Résultats post-opératoires</b> .....	<b>10</b>
<b>Suivi et résultats à long terme</b> .....	<b>11</b>
<b>Résultats oncologiques</b> .....	<b>11</b>
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>13</b>
<b>RÉFÉRENCES</b> .....	<b>17</b>
<b>TABLEAUX ET FIGURES</b> .....	<b>19</b>
<b>PARTIE 2 : VERSION ANGLAISE</b> .....	<b>25</b>
<b>STRUCTURED ABSTRACT</b> .....	<b>28</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>29</b>
<b>PATIENTS AND METHODS</b> .....	<b>30</b>
<b>Study population</b> .....	<b>30</b>
<b>Data collection</b> .....	<b>30</b>
<b>Outcomes measures</b> .....	<b>30</b>
<b>Statistical analysis</b> .....	<b>31</b>
<b>RESULTS</b> .....	<b>32</b>
<b>Patients' characteristics</b> .....	<b>32</b>
<b>Intraoperative characteristics</b> .....	<b>32</b>
<b>Management of UI</b> .....	<b>32</b>
<b>Postoperative outcomes</b> .....	<b>33</b>
<b>Long-term follow-up</b> .....	<b>33</b>
<b>Oncological results</b> .....	<b>34</b>
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>35</b>
<b>REFERENCES</b> .....	<b>38</b>
<b>TABLES AND FIGURES</b> .....	<b>40</b>

**PARTIE 1**  
**VERSION FRANÇAISE**

## **Complication urétérale lors d'une chirurgie colorectale : est-ce réellement un cauchemar ?**

### **AUTEURS :**

V. Sérénon<sup>1</sup>, P. Rouanet<sup>2</sup>, B. Romain<sup>3</sup>, C. Eveno<sup>4</sup>, K. Poirot<sup>5</sup>, B. Trilling<sup>6</sup>, S. Benoist<sup>7</sup>, G Manceau<sup>8</sup>, Y. Panis<sup>9</sup>, A. Alves<sup>10</sup>, A. Kartheuser<sup>11</sup>, A. Venara<sup>12</sup>, M. Pocard<sup>13</sup>, C. Sabbagh<sup>14</sup>, A. Laforest<sup>15</sup>, Z. Lakkis<sup>16</sup>, B. Badic<sup>17</sup>, A. Chau<sup>18</sup>, N. Christou<sup>19</sup>, L. Beyer-Berjot<sup>20</sup>, F. Dumont<sup>21</sup>, A. Germain<sup>22</sup>, A. Valverde<sup>23</sup>, E. Duchalais<sup>24</sup>, M. Ouaiissi<sup>25</sup>, L. Benhaim<sup>26</sup>, M. Collard<sup>27</sup>, JJ. Tuech<sup>28</sup>, E. Buscaïl<sup>29</sup>, D. Mege<sup>1</sup>, pour le compte du Groupe de Recherche Chirurgicale sur le Cancer du Rectum (GRECCAR)

### **AFFILIATIONS : Départements de Chirurgie Digestive :**

- (1) Assistance Publique Hôpitaux de Marseille, Hôpital Timone, Marseille, France
- (2) Institut du Cancer de Montpellier, Montpellier, France
- (3) Centre Hospitalo-Universitaire de Strasbourg, France
- (4) Centre Hospitalo-Universitaire de Lille, France
- (5) Centre Hospitalo-Universitaire de Clermont-Ferrand, France
- (6) Centre Hospitalo-Universitaire de Grenoble, France
- (7) Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Hôpital Bicêtre, France
- (8) Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Hôpital Européen Georges-Pompidou, Paris, France
- (9) Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Hôpital Beaujon, Clichy, France
- (10) Centre Hospitalo-Universitaire de Caen, France
- (11) Cliniques Universitaires Saint-Luc, Bruxelles, Belgique
- (12) Centre Hospitalo-Universitaire d'Angers, France
- (13) Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Hôpital La Pitié Salpêtrière, Paris, France
- (14) Centre Hospitalo-Universitaire d'Amiens, France
- (15) Institut Mutualiste Montsouris, Paris, France
- (16) Centre Hospitalo-Universitaire de Besançon, France
- (17) Centre Hospitalo-Universitaire de Brest, France
- (18) Centre Hospitalier de Hénin-Beaumont, France
- (19) Centre Hospitalo-Universitaire de Limoges, France
- (20) Assistance Publique Hôpitaux de Marseille, Hôpital Nord, Marseille, France
- (21) Institut de Cancérologie de l'Ouest, Saint-Herblain, France
- (22) Centre Hospitalo-Universitaire de Nancy, France
- (23) Groupe Hospitalier Diaconesses Croix Saint Simon, Paris, France
- (24) Centre Hospitalo-Universitaire de Nantes, France
- (25) Centre Hospitalo-Universitaire de Tours, France
- (26) Institut Gustave Roussy, Villejuif, France
- (27) Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Hôpital Saint-Antoine, Paris, France
- (28) Centre Hospitalo-Universitaire de Rouen, Hôpital Charles Nicolle, Rouen, France
- (29) Centre Hospitalo-Universitaire de Toulouse, France

**AUTEUR CORRESPONDANT** : Diane MEGE, MD-PhD

Assistance Publique Hôpitaux de Marseille, Hôpital La Timone, Marseille, 264 rue Saint-Pierre, 13005, Marseille, France

Email : dr.dianemege@gmail.com Phone : +33491388487 Fax : +33491385355

**DECLARATION D'INTERETS** : **Aucun**

## RÉSUMÉ

**Objectif :** Décrire les complications urétérales (CU) survenant lors d'une chirurgie colorectale à travers une étude multicentrique française.

**Données de la littérature :** Les séquelles urologiques à long terme après une CU lors d'une chirurgie colorectale ne sont pas clairement connues.

**Méthodes :** Tous les patients ayant présenté une CU lors d'une chirurgie colorectale entre 2010 et 2019 ont été inclus rétrospectivement. Les patients nécessitant une résection monobloc emportant l'uretère, ceux présentant une sténose urétérale tardive ou ceux ayant eu une chirurgie non colorectale, n'étaient pas inclus.

**Résultats :** 202 patients (93 hommes, âge moyen  $63 \pm 14$  ans) ont été inclus dans 28 centres, correspondant à 0,32% des chirurgies colorectales. Une CU survenait au cours d'une chirurgie colorectale programmée dans 86% des cas. L'indication principale était la chirurgie carcinologique (n=130, 64%).

La CU était diagnostiquée en post-opératoire chez 112 patients (55%) après un délai moyen de  $11 \pm 9$  [2 - 43] jours. Le diagnostic peropératoire de la CU était significativement associé à une durée de séjour plus courte ( $21 \pm 22$  vs  $34 \pm 22$  jours,  $p < 0,0001$ ), un risque diminué d'hydronéphrose (2 vs 10%,  $p = 0,04$ ), de complication anastomotique (7 vs 22,5%,  $p = 0,002$ ) et d'événement thromboembolique (0 vs 6%,  $p = 0,02$ ), par rapport à un diagnostic post-opératoire. Une chimiothérapie retardée en raison de la CU était signalée chez 27% des patients.

A la fin du suivi ( $3 \pm 2,6$  ans [1 mois - 13 ans]), 72 patients présentaient des séquelles urologiques (36%) parmi lesquels 6 avaient nécessité une néphrectomie (3%).

**Conclusion :** La CU au décours d'une chirurgie colorectale n'est pas un cauchemar, surtout si son diagnostic est fait en per-opératoire. Des séquelles urologiques à long terme peuvent survenir chez un tiers des patients. L'impact sur les résultats oncologiques n'est pas évident, sauf peut-être pour le cancer du côlon en raison d'une chimiothérapie retardée.

**Mots-clés :** complication urétérale, chirurgie colorectale, sonde urétérale, chimiothérapie.

## INTRODUCTION

La complication urétérale (CU) est considérée comme étant un évènement non exceptionnel par les chirurgiens colorectaux, quelle que soit l'expérience du chirurgien. Dans leur enquête nationale suisse, Douissard et al ont rapporté que 61,8% des chirurgiens colorectaux avaient rencontré au moins une CU dans leur carrière <sup>1</sup>. Pourtant, son incidence reste faible en chirurgie digestive, et est moins fréquente qu'en chirurgie gynécologique : en effet, au cours d'une intervention gynécologique, une CU peut survenir dans 1,70% des cas <sup>2,3</sup>, alors qu'en chirurgie colorectale, son taux est inférieur à 1 %. Dans la plus grande cohorte de 2 165 848 patients ayant eu une chirurgie colorectale, l'incidence des CU était de 0,28% <sup>4</sup>. De même, l'étude nationale danoise portant sur 18 474 patients rapportait une CU dans 0,44 % des cas <sup>5</sup>. Néanmoins, même si la CU est une complication rare, elle est associée à une morbidité post-opératoire accrue, à une durée de séjour prolongée et à des coûts de santé plus élevés <sup>6</sup>. Lorsque la CU est diagnostiquée en post-opératoire, sa prise en charge est plus difficile et les conséquences qui en découlent plus importantes qu'en cas de diagnostic peropératoire <sup>7</sup>. Selzman et al ont montré une différence significative en termes de nombre moyen de procédures urologiques (1,2 contre 1,8,  $p < 0,0006$ ) entre le diagnostic per et post-opératoire de la CU <sup>8</sup>. De même, la durée de séjour était plus courte lors d'une réparation urétérale dans la semaine qui suivait la complication (4,8 jours) qu'en cas de diagnostic tardif (10,1 jours) <sup>9</sup>. Enfin, en présence d'un diagnostic post-opératoire de CU, même après une prise en charge optimale, 20% des patients peuvent nécessiter un drainage urinaire prolongé ou des reprises chirurgicales itératives complexes <sup>10</sup>.

Certains facteurs prédictifs de CU au cours d'une chirurgie colorectale ont été identifiés, tels que l'antécédent d'irradiation <sup>11</sup> ou de chirurgie pelvienne <sup>12</sup>, le cancer du rectum <sup>4</sup> ou une colectomie gauche <sup>13</sup>. En revanche, l'impact de la coelioscopie sur la CU est controversé entre les séries. Dans leur cohorte de 5729 colectomies, Palaniappa et al ont identifié 14 CU (0,24%) et ont montré une augmentation significative de lésions au décours des interventions réalisées par voie coelioscopique par rapport à la laparotomie (0,66 vs 0,15%,  $p=0,007$ ) <sup>14</sup>. De même, l'étude nationale danoise rapportait l'approche coelioscopique comme facteur prédictif indépendant de CU (Odd Ratio=1,64 [1,02-2,63],  $p=0,04$ ) <sup>5</sup>. A l'inverse, Sawkar et al ont montré que son incidence était significativement plus faible en coelioscopie qu'en chirurgie ouverte (0,06 vs 0,34%,  $p<0,0001$ ) <sup>15</sup>. Enfin, quelques auteurs n'ont montré aucune association entre coelioscopie et CU <sup>4,6</sup>.

En dehors des facteurs de risque et des moyens diagnostiques, les conséquences à long terme des CU lors d'une intervention colorectale ont été peu étudiées. Palaniappa et al rapportaient dans leur série que 2 des 14 patients atteints de CU ont nécessité une néphrectomie un an après<sup>14</sup>. Selzman et al ont signalé des séquelles urologiques parmi 14 % des patients, dont 5 nécessitant une néphrectomie, après un suivi moyen de 9,5 ans<sup>8</sup>.

Cependant, aucune donnée sur l'impact oncologique de la CU n'a été rapportée à ce jour.

Les objectifs de ce travail étaient donc de décrire les CU survenant lors d'une chirurgie colorectale à travers une large cohorte nationale et d'analyser leurs conséquences à long terme.

## **PATIENTS AND MÉTHODES**

### **Population d'étude**

Tous les patients présentant une CU survenant au cours d'une chirurgie colorectale, ont été inclus rétrospectivement entre 2010 et 2019 dans 28 centres de référence de chirurgie colorectale appartenant au Groupe de Recherche Chirurgicale sur le Cancer du Rectum (GRECCAR). Les pathologies colorectales bénignes et malignes étaient incluses. Les patients présentant une CU ont été identifiés en utilisant le système de codage de la Classification Commune des Actes Médicaux (S371-0 et S371-1). Nous avons défini la CU comme une section partielle ou complète, ou une lésion thermique de l'uretère. Les patients nécessitant une résection monobloc emportant l'uretère, présentant une sténose urétérale tardive ou qui étaient opérés pour une raison autre que colorectale n'étaient pas inclus.

### **Recueil de données**

Toutes les données ont été recueillies par les chirurgiens de chaque centre après accord de la structure. Les données démographiques comprenaient l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle (IMC), le score ASA (American Society Anesthesiologists), les comorbidités, les antécédents de chirurgie abdominale ou d'irradiation pelvienne. Les caractéristiques de l'intervention chirurgicale comprenaient l'indication et la voie d'abord chirurgicale (laparotomie, laparoscopie ou robot-assistée, ainsi qu'une conversion en laparotomie avant survenue de la CU), le type d'énergie de dissection (électrocoagulation monopolaire, électrocoagulation bipolaire, Ultracision® [Ethicon Endosurgery, Cincinnati, Ohio, États-Unis],



LigaSure Impact® [LS, Medtronic, Dublin, Irlande], Thunderbeat® [Olympus Medical Systems Corp, Tokyo, Japon]), l'anastomose concomitante ou la création d'une stomie. Les caractéristiques de la CU comprenaient le côté, le type de lésion, le moment du diagnostic (per- ou postopératoire) et si diagnostic post-opératoire, le moyen diagnostique utilisé et la prise en charge de la CU.

## **Objectifs et critères de jugement**

La morbidité post-opératoire était définie comme toute complication survenant pendant l'hospitalisation ou dans les 90 jours suivant la chirurgie. La morbidité médicale comprenait les complications rénales, cardiovasculaires, pulmonaires, septiques et thrombo-emboliques. La morbidité chirurgicale comprenait l'iléus (défini par un syndrome occlusif post-opératoire sans obstacle), les complications anastomotiques (fistule, abcès profond, péritonite et sténose), les hémorragies, les complications pariétales, les complications stomiales et les abcès pelviens (abcès profonds survenant en l'absence d'anastomose). Nous avons analysé séparément les complications urologiques, telles que l'infection urinaire, l'urinome, la fistule urodigestive, l'hydronéphrose, l'hématurie ou le caillottage vésical, la nécrose et la sténose urétérale. La gravité de la morbidité chirurgicale a été classée selon celle décrite par Dindo <sup>16</sup>. Les complications majeures étaient définies comme celles nécessitant une intervention chirurgicale ou de radiologie interventionnelle (Dindo III) et les complications mettant en jeu le pronostic vital ou nécessitant une prise en charge en soins intensifs (Dindo IV). Les interventions chirurgicales non planifiées (à l'exception des reprises lors du diagnostic post-opératoire de CU) et la durée du séjour ont été rapportées. Le retard de chimiothérapie à cause de la CU était rapporté, parmi les patients nécessitant une chimiothérapie (adjuvante ou reprise des cycles).

Les résultats à long terme ont été recueillis. Ils comprenaient les séquelles urologiques, les chirurgies urologiques itératives (y compris le retrait ou le changement de sonde urétérale/néphrostomie ainsi que la néphrectomie) et la survie en cas de cancer. La survie globale était définie comme la période de temps entre la date de l'intervention chirurgicale et la date du décès. La survie sans récurrence était définie comme la période de temps entre la date de la chirurgie et la date de la première rechute de la maladie ou du décès, parmi les patients avec cancer colorectal primitif sans carcinose ni récurrence locorégionale. Les données des patients vivants ne présentant aucun signe de la maladie lors du dernier suivi étaient censurées.

## **Analyses statistiques**

Les données quantitatives étaient exprimées en moyenne et écart-type (et extrêmes) et les données qualitatives en nombres absolus et pourcentages. La morbidité postopératoire et les résultats à long terme ont fait l'objet d'une analyse comparative entre les patients présentant une CU diagnostiquée en peropératoire et ceux présentant une CU diagnostiquée en postopératoire. Les données quantitatives étaient comparées à l'aide du test *t* de Student. Les données qualitatives étaient comparées à l'aide du test du  $\chi^2$  de Pearson ou du test exact de Fisher. Tous les tests étaient bilatéraux, avec un seuil de significativité défini par une valeur  $p < 0,05$ . Les courbes de survie étaient réalisées selon la méthode de Kaplan-Meier et les différences entre les distributions de survie étaient évaluées par le test log-rank. Toutes les analyses statistiques étaient réalisées à l'aide du logiciel Statistical Package for The Social Sciences (SPSS Inc., version 24.0, Chicago, IL). Cette étude a été menée conformément aux normes éthiques du Comité sur l'Expérimentation Humaine de notre institution et a été rapportée selon les recommandations du Rapport des Études Épidémiologiques Observationnelles STROBE<sup>17</sup>.

## **RÉSULTATS**

### **Caractéristiques des patients**

Entre 2010 et 2019, 202 patients présentant une CU au cours d'une chirurgie colorectale ont été identifiés dans les 28 centres participants, ce qui correspond à 0,32% des interventions colorectales. 54% des patients étaient des femmes (n=109), et l'âge moyen était de  $63 \pm 14$  ans [20-93 ans]. 45 % des patients avaient un antécédent de chirurgie abdominale (n=92) et 26 % d'entre eux une irradiation pelvienne (n=53). Les données démographiques sont rapportées dans le **Tableau 1**.

### **Données péri-opératoires**

La CU survenait au cours d'une chirurgie colorectale programmée dans 86% des cas. Les indications chirurgicales étaient principalement pour cause carcinologique (n=130, 64%), et moins fréquemment pour diverticulite (n=22, 11%), rétablissement de la continuité de Hartmann (n=11, 5,5%), reprise chirurgicale pour complication anastomotique (n=10, 5%),

maladie inflammatoire chronique de l'intestin (n=8, 4%), endométriose (n=5, 2,5%), ischémie colique (n=5, 2,5%) et autres (n=11, 5,5%). Les interventions chirurgicales sont détaillées dans le **Tableau 2**. La voie d'abord principale était la laparotomie (n=139, 69%) puis la coelioscopie (n=60, 30%) et enfin la chirurgie robot-assistée (n=3, 1%). Une laparoconversion avant CU était survenue chez 19 patients (9 %).

Une sonde urétérale avait été placée en préopératoire chez 14 patients (7 %) et palpée pendant l'intervention colorectale chez 2 patients. Les uretères étaient le plus souvent identifiés par visualisation de leur reptation (n=123, 61%). Une injection intravésicale de bleu de méthylène était réalisée dans 2 cas (1%). Les uretères n'étaient pas identifiés chez 52 patients (26 %).

### **Prise en charge des lésions urétérales**

L'uretère gauche était le plus fréquemment lésé (n=138, 68%), et une lésion bilatérale était observée chez 11 patients (6%). La CU était diagnostiquée en peropératoire chez 91 patients (45%), et en post-opératoire chez 112 patients (55%), car 1 d'entre eux avait une CU bilatérale diagnostiquée en peropératoire pour le côté droit et en post-opératoire pour le côté gauche.

En cas de diagnostic peropératoire, l'anastomose urétéro-urétérale était la réparation urétérale la plus fréquemment effectuée (n=68/91, 75%). Les autres types de réparation sont détaillés dans le **Tableau 3**.

En cas de diagnostic post-opératoire, celui-ci était réalisé après un délai moyen de  $11 \pm 9$  jours [2-43 jours], soit par imagerie dans 79,5% des cas (n=89) soit par dosage de la créatinine dans le drain dans 28% des cas (n=31). Parmi ces 112 patients, une réintervention pour réparation de la CU était nécessaire chez 62 patients (55%) et consistait principalement en une réimplantation de l'uretère sur vessie proïque (n=14/112, 12,5%). Les autres types de réparation de la CU sont détaillés dans le **Tableau 3**.

### **Résultats post-opératoires**

Le taux de morbidité globale s'élevait à 71% (n=144), avec une morbidité chirurgicale de 64% (n=129) et une morbidité médicale de 30% (n=60). Des complications urologiques survenaient chez 35% des patients (n=71), représentées principalement par l'infection urinaire (n=27), l'urinome (n=23), la fistule urodigestive (n=14), l'hydronéphrose (n=13), l'hématurie

ou le caillotage vésical (n=6) et la rétention aiguë d'urine (n=4). Les complications chirurgicales non-urologiques les plus fréquentes étaient l'iléus (n=40, 20%), les complications anastomotiques (n=32/136 patients avec anastomose, 23,5%) et les complications pariétales (n=31, 15%). Les détails des complications sont rapportés dans le **Tableau 4**.

Une chirurgie non planifiée était nécessaire chez 66 patients (33%) pour une indication digestive (n=40), urologique (n=22) ou les deux (n=4). La durée moyenne de séjour était de  $28 \pm 23$  jours [2-145 jours]. Le taux de mortalité à 90 jours était de 3% (n=6) principalement en raison d'une défaillance multiviscérale (n=4), d'un choc septique (n=1) et d'un œdème aigu du poumon (n=1).

Le diagnostic peropératoire de la CU était significativement associé à une durée de séjour plus courte ( $21 \pm 22$  vs  $34 \pm 22$  jours,  $p < 0,0001$ ) et un risque diminué d'hydronéphrose (n=2/90, 2%, vs n=11/111, 10%,  $p=0,04$ ), de complication anastomotique (n=6/90, 7%, vs n=25/111, 22,5%,  $p=0,002$ ) et d'événement thromboembolique (n=0, vs n=7/111, 6%,  $p=0,02$ ), qu'en cas de diagnostic postopératoire. Les autres complications chirurgicales, urologiques et médicales étaient similaires entre les groupes, ainsi que le taux de réinterventions non planifiées et la mortalité à 90 jours (**Tableau 4**).

### **Suivi et résultats à long terme**

A la fin du suivi, après un délai moyen de  $3 \pm 2,6$  ans [1 mois - 13 ans], 72 patients présentaient des séquelles urologiques (36%), telles qu'une sténose urétérale (n=20, 10%), une fistule urinaire chronique (n=17, 8%), des infections urinaires récurrentes (n=15, 7,5%), une hydronéphrose chronique (n=7, 3,5%), une rétention urinaire chronique (n=5, 2,5%) ou une incontinence urinaire (n=2, 1%). Six patients ont nécessité une néphrectomie (3 %). Des réinterventions urologiques itératives étaient nécessaires chez 57 patients (28%), principalement pour des changements répétés de sondes urétrales ou de néphrostomies (n=35/57, 61%).

### **Résultats oncologiques**

Une chimiothérapie retardée à cause de la CU était rapportée chez 32 patients parmi les 119 pour lesquels une chimiothérapie était indiquée (27 %). Les cas de chimiothérapie retardée étaient moins fréquents si le diagnostic était fait en peropératoire qu'en postopératoire (n=7/49, 14% vs n=24/69, 35%,  $p=0,01$ ).

En ce qui concerne les patients atteints d'un cancer colorectal primitif (à l'exclusion de la récurrence locorégionale et de la carcinose péritonéale), les taux de survie globale à 1, 3 et 5 ans étaient respectivement de 97%, 92% et 92% pour les cas de cancer du côlon et de 95%, 80% et 69% pour les cas de cancer du rectum ( $p=0,1$  ; **Figure 1**).

Les taux de survie sans récurrence à 1, 3 et 5 ans étaient respectivement de 92 %, 66 % et 66 % pour les cas de cancer du côlon et de 86 %, 73 % et 58 % pour les cas de cancer du rectum ( $p=0,9$ ) (**Figure 2**).

Aucune différence n'était observée entre le diagnostic peropératoire et post-opératoire de la CU, en termes de taux de survie globale à 1, 3 et 5 ans (94%, 85% et 85% vs 98%, 86% et 74%, respectivement,  $p=0,88$ ), ou sans récurrence à 1, 3 et 5 ans (93%, 68% et 63% vs 87%, 70% et 61%, respectivement,  $p=0,88$ ).

Les taux de survie globale à 1, 3 et 5 ans étaient diminués en cas de chimiothérapie retardée (en incluant les cancers colorectaux primitifs et métastatiques, et les récurrences locorégionales) par rapport aux cas de chimiothérapie non retardée (95%, 54% et 54% contre 98%, 88% et 81%,  $p=0,06$ ), sans différence significative. Les taux de survie sans récurrence à 1, 3 et 5 ans étaient significativement diminués en cas de chimiothérapie retardée (68%, 30%, 30%) par rapport aux cas de chimiothérapie non retardée (90%, 67%, 55%,  $p=0,009$ ) (**Figure 3**). Pour les cas de cancer du côlon, la médiane de survie sans récurrence était significativement diminuée en cas de chimiothérapie retardée (17 contre 66 mois,  $p=0,005$ ), alors que la différence n'était pas significative pour les cas de cancer du rectum (28 contre 68 mois,  $p=0,15$ ).

## DISCUSSION

Nous rapportons ici la plus grande étude multicentrique française sur les CU survenant au cours d'une chirurgie colorectale, avec 202 patients, correspondant à 0,32% des chirurgies colorectales. La plupart des CU avaient lieu durant une chirurgie colorectale programmée (86%). Lorsque la CU était diagnostiquée en postopératoire (55 %), les résultats chirurgicaux et oncologiques étaient moins bons qu'en cas de diagnostic peropératoire. Parmi les patients qui nécessitaient une chimiothérapie adjuvante, plus d'un quart avaient une chimiothérapie retardée en raison de la CU. A la fin du suivi, 36% des patients présentaient des séquelles urologiques, parmi lesquels 6 avaient nécessité une néphrectomie (3%).

L'incidence de la CU dans notre étude (0,32%) est semblable à celle des autres séries les plus importantes, comme une série américaine (0,28%)<sup>4</sup> ou une autre danoise (0,44%)<sup>5</sup>. De même, dans notre série, la CU survenait plus fréquemment au cours d'une chirurgie carcinologique (64 %), puis moins fréquemment pour une chirurgie diverticulaire (11 %), comme dans les autres publications<sup>4,5,18</sup>. Nous avons rapporté que l'uretère gauche était le plus fréquemment lésé (68%), ce qui est habituellement décrit<sup>5</sup>, en raison de son contact étroit avec le mésocôlon descendant et donc l'artère mésentérique inférieure.

En ce qui concerne la voie d'abord chirurgical, 69% des patients étaient opérés par laparotomie, probablement en raison de la fréquence des chirurgies complexes (comme en cas de carcinose péritonéale, de récurrence locorégionale ou de chirurgie de reprise pour complication anastomotique) ou d'urgence chirurgicale (comme l'ischémie colique). Notre étude n'a pas permis l'analyse de l'impact de la coelioscopie sur la CU, contrairement aux autres. Bien qu'il existe des données contradictoires dans la littérature, les études les plus récentes semblent montrer que la chirurgie mini-invasive n'est pas associée à un risque accru de CU<sup>6,19</sup>. Il existe néanmoins un biais évident puisque les voies d'abord mini-invasives et la chirurgie ouverte ne sont pas destinées aux mêmes patients. En effet, de nos jours, la laparotomie est souvent réservée aux cas complexes et donc plus à risque de CU. De même, la CU apparaît plus fréquente en cas de laparoconversion (7,9/1000) qu'en cas de chirurgie coelioscopique conventionnelle (1,1/1000,  $p < 0,001$ ), d'après Halabi et al<sup>4</sup>.

Il existe des mesures préventives de la CU. Une sonde urétérale placée en préopératoire, comme dans notre étude, dans 7% de nos patients, qui s'est avérée utile chez seulement 2 d'entre eux. Ce faible taux d'utilisation prophylactique de la sonde urétérale est dû aux données

contradictoires à ce sujet. Certains auteurs considèrent que la sonde urétérale préopératoire est associée à des complications mineures et qu'elle est profitable<sup>20</sup>, tandis que d'autres rapportent une augmentation de la durée opératoire, avec des complications propres à ce type de dispositif, sans diminution des taux de CU<sup>21</sup>. Une revue systématique récente portant sur 22 publications et 869 603 patients rapportait que la CU était plus fréquente chez les patients avec une sonde urétérale prophylactique (1,49%) que chez ceux qui n'en avaient pas (0,17% ; Odds ratio = 8,67 (95% Intervalle de Confiance 8,05-9,33,  $p < 0,0001$ ). De plus, il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne le diagnostic peropératoire de la CU (62,5 vs 52,9%,  $p=0,579$ )<sup>22</sup>. Il est donc difficile de tirer une quelconque conclusion sur l'utilité des sondes urétérales prophylactiques en chirurgie colorectale. D'autres outils pour identifier l'uretère ont été proposés, comme le bleu de méthylène intravésical<sup>23</sup>, ou le vert d'indocyanine intra-urétéral (particulièrement en chirurgie robotique)<sup>24</sup>, avec des résultats prometteurs, en cas d'association avec l'imagerie multispectrale<sup>25</sup> notamment. Mais des études supplémentaires sont nécessaires pour valider leur utilisation.

L'étude des méthodes permettant d'identifier l'uretère est essentielle tout comme le moment du diagnostic de la CU. Très peu d'auteurs ont analysé les résultats des patients avec CU diagnostiquée en peropératoire par rapport à ceux avec CU diagnostiquée en postopératoire. Nous avons constaté qu'un diagnostic peropératoire était significativement associé à une durée de séjour plus courte, à des taux d'hydronéphrose, de complications anastomotiques et d'événements thromboemboliques plus faibles et un taux de chimiothérapie retardée moindre (pour les cas de cancer), qu'en cas de diagnostic post-opératoire. Récemment, Kominsky et al ont rapporté que le diagnostic tardif de la CU était significativement associé à un nombre accru de réinterventions nécessaires à sa réparation par rapport à celles diagnostiquées en peropératoire (deux réinterventions 56% vs 16.7%,  $p<0.001$  et trois réinterventions 19.3% vs 3.3%,  $p=0.002$ )<sup>26</sup>. Ainsi, en accord avec les autres études<sup>7-10,26</sup>, le diagnostic précoce de la CU est associé à de meilleurs résultats chirurgicaux et oncologiques qu'en cas de diagnostic postopératoire.

La force de notre étude est l'analyse des résultats urologiques et oncologiques à long terme, exceptionnellement rapportés dans les autres publications. Après un délai moyen de  $3 \pm 2,6$  ans, nous avons observé des séquelles urologiques chez plus d'un tiers des patients, nécessitant des interventions urologiques itératives chez 28% d'entre eux, ainsi que 6 néphrectomies (3%). Ces résultats sont similaires à ceux déjà rapportés, dans lesquelles le taux de néphrectomie varie

entre 2,4 %<sup>9</sup> et 14%<sup>14</sup>. Les autres séquelles urologiques à long terme décrites sont la sténose urétérale, les fistules chroniques et l'urinome<sup>14</sup>, comme dans notre série.

En ce qui concerne les résultats oncologiques, notre taux de survie globale à 3 ans des patients opérés d'un cancer du côlon (92 %) était plus élevé que celui rapporté dans la méta-analyse (un peu ancienne) des essais randomisés comparant la colectomie pour cancer par voie coelioscopique à la laparotomie (83,5%)<sup>27</sup>, alors que nos taux de survie sans récurrence à 3 ans semblaient plus faibles (66% contre 75,3%). En ce qui concerne le cancer du rectum, nos taux de survie globale à 3 ans étaient inférieurs à ceux récemment rapportés par ProDIGE 23 (80 contre 89 %), tandis que les taux de survie sans récurrence à 3 ans (73 %) étaient similaires à ceux du groupe ayant reçu le traitement néoadjuvant expérimental (75,7 %) <sup>28</sup>.

L'impact différent de la CU sur les taux de survie sans récurrence selon la localisation colique ou rectale peut s'expliquer par le retard de chimiothérapie observé chez 27% des patients. En effet, il est bien établi qu'une chimiothérapie adjuvante retardée nuit à la survie des patients, en particulier après une résection du cancer du côlon. Dans leur méta-analyse portant sur 15 410 patients atteints de cancer colorectal (majoritairement des lésions coliques), Biagi et al ont démontré qu'un retard de 4 semaines dans la chimiothérapie adjuvante était associé à une diminution significative de la survie globale (Hazard Ratio, 1,14 ; intervalle de confiance à 95%, 1,10-1,17) et de la survie sans récurrence (Hazard Ratio, 1,14 ; intervalle de confiance à 95%, 1,10-1,18) <sup>29</sup>. Néanmoins, le faible nombre de patients, notamment avec une chimiothérapie retardée, dans notre étude, ne permet pas réellement de conclure sur l'impact de la CU sur la diminution de la survie.

Pour finir, notre étude est limitée par son caractère rétrospectif et multicentrique, et par la longue période d'inclusion, ce qui a pu entraîner des erreurs de codage dans la base de données administrative et/ou des données manquantes. Malheureusement, la rareté de la CU ne permet pas de réaliser une étude prospective ni une étude rétrospective sur une période plus courte. De plus, notre étude est limitée par l'absence d'analyse des facteurs de risque, en raison de l'absence d'un groupe témoin adéquat.

En conclusion, une complication urétérale au cours de la chirurgie colorectale n'est pas un réel cauchemar, surtout si son diagnostic est fait en per-opératoire. Les patients opérés d'un cancer colorectal semblent être les plus à risque. Des séquelles urologiques à long terme



peuvent survenir chez un tiers des patients. L'impact sur les résultats oncologiques n'est pas évident, à part peut-être pour le cancer du côlon en raison d'une chimiothérapie retardée. Enfin, aucun outil efficace n'est actuellement disponible pour éviter ou réduire les complications urétérales lors de la chirurgie colorectale.

## RÉFÉRENCES

1. Douissard J, Meyer J, Ris F et al. Iatrogenic ureteral injuries and their prevention in colorectal surgery: results from a nationwide survey. *Colorectal Dis.* 2019;21:595–602.
2. Lee JS, Choe JH, Lee HS et al. Urologic complications following obstetric and gynecologic surgery. *Korean J. Urol.* 2012;53:795–799.
3. Vakili B, Chesson RR, Kyle BL et al. The incidence of urinary tract injury during hysterectomy: a prospective analysis based on universal cystoscopy. *Am J Obste Gynecol.* 2005;192:1599–1604.
4. Halabi WJ, Jafari MD, Nguyen VQ et al. Ureteral injuries in colorectal surgery: an analysis of trends, outcomes, and risk factors over a 10-year period in the United States. *Dis Colon Rectum.* 2014;57:179–186.
5. Andersen P, Andersen LM, Iversen LH. Iatrogenic ureteral injury in colorectal cancer surgery: a nationwide study comparing laparoscopic and open approaches. *Surg Endosc.* 2015;29:1406–1412.
6. Zafar SN, Ahaghotu CA, Libuit L et al. Ureteral injury after laparoscopic versus open colectomy. *JSLs.* 2014;18:e2014.00158.
7. Hoch WH, Kursh ED, Persky L. Early, aggressive management of intraoperative ureteral injuries. *J Urol.* 1975;114:530–532.
8. Selzman AA, Spirnak JP. Iatrogenic ureteral injuries: a 20-year experience in treating 165 injuries. *J Urol.* 1996;155:878–881.
9. Al-Awadi K, Kehinde EO, Al-Hunayan A et al. Iatrogenic ureteric injuries: incidence, aetiological factors and the effect of early management on subsequent outcome. *Int Urol Nephrol.* 2005;37:235–241.
10. Bašić D, Ignjatović I, Potić M. Iatrogenic ureteral trauma: a 16-year single tertiary centre experience. *Srp Arh Celok Lek.* 2015;143:162–168.
11. Eswara JR, Raup VT, Potretzke AM et al. Outcomes of Iatrogenic Genitourinary Injuries During Colorectal Surgery. *Urology.* 2015;86:1228–1233.
12. Rettenmaier CR, Rettenmaier NB, Abaid LN et al. The incidence of genitourinary and gastrointestinal complications in open and endoscopic gynecologic cancer surgery. *Oncology.* 2014;86:303–307.
13. Hughes ES, McDermott FT, Polglase AL et al. Ureteric damage in surgery for cancer of the large bowel. *Dis Colon Rectum.* 1984;27:293–295.
14. Palaniappa NC, Telem DA, Ranasinghe NE et al. Incidence of iatrogenic ureteral injury after laparoscopic colectomy. *Arch Surg.* 2012;147:267–271.
15. Sawkar HP, Kim DY, Thum DJ et al. Frequency of lower urinary tract injury after gastrointestinal surgery in the nationwide inpatient sample database. *Am Surg.* 2014;80:1216–1221.

16. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240:205–213.
17. von Elm E, Altman DG, Egger M et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet.* 2007;370:1453–1457.
18. Marcelissen TAT, Den Hollander PP, Tuytten TRAH et al. Incidence of Iatrogenic Ureteral Injury During Open and Laparoscopic Colorectal Surgery: A Single Center Experience and Review of the Literature. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2016;26:513–515.
19. Mayo JS, Brazer ML, Bogenberger KJ et al. Ureteral injuries in colorectal surgery and the impact of laparoscopic and robotic-assisted approaches. *Surg Endosc.* 2021;35:2805–2816.
20. Beraldo S, Neubeck K., Von Friderici E et al. The prophylactic use of a ureteral stent in laparoscopic colorectal surgery. *Scand J Surg.* 2013;102:87–89.
21. Luks VL, Merola J, Arnold BN et al. Prophylactic Ureteral Stenting in Laparoscopic Colectomy: Revisiting Traditional Practice. *J Surg Res.* 2019;234:161–166.
22. Croghan SM, Zaborowski A, Mohan HM, et al. The sentinel stent? A systematic review of the role of prophylactic ureteric stenting prior to colorectal resections. *Int J Colorectal Dis.* 2019;34:1161–1178.
23. Barnes TG, Hompes R, Birks J et al. Methylene blue fluorescence of the ureter during colorectal surgery. *Surg Endosc.* 2018;32:4036–4043.
24. White LA, Joseph JP, Yang DY et al. Intraureteral indocyanine green augments ureteral identification and avoidance during complex robotic-assisted colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2021;23:718–723.
25. Polom W, Migaczewski M, Skokowski J. Multispectral Imaging Using Fluorescent Properties of Indocyanine Green and Methylene Blue in Colorectal Surgery-Initial Experience. *J Clin Med.* 2022;11:368.
26. Kominsky HD, Shah NC, Beecroft NJ et al. Does Timing of Diagnosis and Management of Iatrogenic Ureter Injuries Affect Outcomes? Experience From a Tertiary Center. *Urology.* 2021;149:240–244.
27. Bonjer HJ, Hop WC, Nelson H et al. Laparoscopically assisted vs open colectomy for colon cancer: a meta-analysis. *Arch Surg.* 2007;142:298–303.
28. Conroy T, Bosset JF, Etienne PL et al. Neoadjuvant chemotherapy with FOLFIRINOX and preoperative chemoradiotherapy for patients with locally advanced rectal cancer (UNICANCER-PRODIGE 23): a multicentre, randomised, open-label, phase 3 trial. *Lancet Oncol.* 2021;22:702–715.
29. Biagi JJ, Raphael MJ, Mackillop WJ, et al. Association between time to initiation of adjuvant chemotherapy and survival in colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2011;305:2335–2342.

## TABLEAUX ET FIGURES

**Tableau 1** - Caractéristiques démographiques de 202 patients présentant une complication urétérale au décours d'une chirurgie colorectale

---

<b>Sexe</b>	
Homme	93 (46) <sup>(a)</sup>
Femme	109 (54)
<b>Moyenne d'âge (années)</b>	63 ± 14 [20-93] <sup>(b)</sup>
<b>IMC moyen (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26 ± 6 [17-59]
<b>Score ASA</b>	
1-2	124 (61)
3-4	67 (33)
NR	11 (6)
<b>Comorbidités</b>	
Pathologie cardiovasculaire	111 (55)
Tabagisme actif	30 (15)
Diabète	30 (15)
Pathologie respiratoire	24 (12)
Insuffisance rénale chronique	5 (2,5)
<b>Antécédent de chirurgie abdominale</b>	92 (45)
<b>Antécédent d'irradiation pelvienne</b>	53 (26)

---

(a): nombre (pourcentage); (b): moyenne ± écart-type [extrêmes] ;

IMC: Indice de Masse Corporelle, ASA: American Society of Anesthesiologists

NR : non renseigné

**Tableau 2** - Caractéristiques péri-opératoires de 202 patients présentant une complication urétérale au décours d'une chirurgie colorectale

<b>Admission</b>	
Programmée	174 (86) <sup>(a)</sup>
En urgence	28 (14)
<b>Voie d'abord</b>	
Laparotomie	139 (69)
Coelioscopie	60 (30)
Robot	3 (1)
Laparoconversion avant la plaie urétérale	19 (9)
<b>Indication chirurgicale</b>	
Cancer	130 (64)
Primitif	89
Récidive locorégionale	19
Carcinose péritonéale	13
Récidive locorégionale et carcinose péritonéale	9
Diverticulite	22 (11)
Rétablissement de la continuité après Hartmann	11 (5,5)
Réintervention pour complication colorectale <sup>(b)</sup>	10 (5)
Maladie inflammatoire chronique de l'intestin	8 (4)
Endométriose	5 (2,5)
Ischémie colique	5 (2,5)
Autre <sup>(c)</sup>	11 (5,5)
<b>Type d'intervention</b>	
Proctectomie	61 (30)
Colectomie gauche	47 (23)
Amputation abdomino-périnéale	20 (10)
Sigmoïdectomie	15 (7,5)
Rétablissement de la continuité après Hartmann	11 (5,5)
Résection multiple <sup>(d)</sup>	10 (5)
Colectomie droite	7 (3,5)
Coloproctectomie totale	4 (2)
Colectomie subtotale	3 (1,5)
Résection iléo-caecale	3 (1,5)
Autre <sup>(e)</sup>	21 (10,5)
<b>Type d'énergie</b>	
LigaSure <sup>®</sup>	47 (23)
Monopolaire	30 (15)
Ultracision <sup>®</sup>	16 (8)
Bipolaire	7 (3,5)
Thunderbeat <sup>®</sup>	5 (2,5)
Multiple	19 (9)
NR	78 (39)
<b>Continuité digestive</b>	
Anastomose dans le même temps	136 (67)
Avec stomie	69
Sans stomie	67
Stomie sans anastomose	52 (26)
NR	15 (7)
<b>Mise en place préopératoire d'une sonde urétérale</b>	
	14 (7)

(a): nombre (pourcentage); (b): inclut la fistule ou la sténose anastomotique; (c): inclut un saignement rectal, un prolapsus rectal, une perforation colique au décours d'une intervention gynécologique, une sténose radique, une sténose d'origine diverticulaire et un syndrome occlusif; (d): définie par une colectomie droite associée à une colectomie gauche ; (e): inclut une intervention de Soave, une chirurgie de cytoréduction complète sans résection colorectale associée, une réfection d'anastomose, une promontofixation rectale une adhésiolyse pour syndrome occlusif.

NR : non renseigné.

**Tableau 3** - Prise en charge diagnostique et thérapeutique des plaies de l'uretère de 202 patients

<b>Côté de la lésion</b>	
Gauche	138 (68) <sup>(a)</sup>
Droite	53 (26)
Bilatérale	11 (6)
<b>Type de plaie</b>	
Section complète	75 (37)
Section partielle	72 (36)
Brûlure	2 (1)
NR	53 (26)
<b>Identification per-opératoire</b>	91 (45) *
<b>Réparation urétérale</b>	89 (98)
Anastomose urétéro-urétérale	68 (75)
Réimplantation urétéro-vésicale	12 (13)
Vessie psöique	5 (5)
Urétéro-iléoplastie	1 (1)
Dérivation urinaire externe type Bricker	1 (1)
NR	2 (2)
<b>Drainage urinaire**</b>	91 (100)
Sonde urétérale	82 (90)
Sonde vésicale	85 (93)
Cathéter sus-pubien	1 (1)
<b>Identification post-opératoire</b>	112 (55) *
<b>Délai du diagnostic (jours)</b>	11 ± 9 [2-43] <sup>(b)</sup>
<b>Diagnostic***</b>	
Imagerie	89 (79,5)
Dosage de la créatinine sur drain	31 (28)
Autre <sup>(c)</sup>	8 (7)
<b>Reprise chirurgicale de la plaie urétérale</b>	62 (55)
<b>Voie d'abord</b>	
Abdominale	43/62 (69)
Laparotomie	38
Coelioscopie	5
Endovésicale	19/62 (31)
<b>Réparation urétérale</b>	43 (38)
Vessie psöique	14 (12,5)
Réimplantation urétéro-vésicale	7 (6)
Anastomose urétéro-urétérale	5 (4,5)
Urétérostomie cutanée	2 (2)
Dérivation urinaire externe type Bricker	2 (2)
Autotransplantation rénale	1 (1)
NR	12 (10)
<b>Drainage urinaire**</b>	108 (96)
Sonde urétérale	54 (48)
Néphrostomie percutanée	43 (38)
Sonde vésicale	17 (15)
Cathéter sus-pubien	7 (6)

(a): nombre (pourcentage); (b): moyenne ± écart-type [extrêmes]; (c): diagnostic fortuit peropératoire au décours d'une reprise chirurgicale (n=4), fuite d'urine par la cicatrice de laparotomie ou par le vagin (n=2), pneumaturie (n=1) et tissu urétéral sur l'analyse histologique (n=1).

\* Un patient avait une plaie urétérale bilatérale diagnostiquée en per-opératoire pour le côté droit et en post-opératoire pour le côté gauche.

\*\* Certains patients ont eu plusieurs moyens de drainage urinaire.

\*\*\* Pour certains patients, plusieurs outils diagnostiques ont été utilisés.

NR: non renseigné.

**Table 4** - Résultats post-opératoires de 202 patients présentant une complication urétérale au décours d'une chirurgie colorectale

	Population globale	Diagnostic per-opératoire n=90 <sup>s</sup>	Diagnostic post-opératoire n=111 <sup>s</sup>	P value
<b>Durée de séjour (jours)</b>	28 ± 23 [2-145] <sup>(a)</sup>	21 ± 22	34 ± 22	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>Morbidité globale</b>	144 (71) <sup>(b)</sup>	61 (68)	82 (74)	0,3
<b>Morbidité chirurgicale</b>	129 (64)	52 (58)	76 (68)	0,1
Complication urologique*	71 (35)	28 (31)	42 (38)	0,2
Infection urinaire	27 (13)	8 (9)	19 (17)	0,08
Urinome	23 (11)	11 (12)	11 (10)	0,7
Fistule uro-digestive	14 (7)	5 (6)	9 (8)	0,6
Hydronéphrose	13 (6)	2 (2)	11 (10)	<b>0,04</b>
Hématurie ou caillottage vésical	6 (3)	4 (4)	2 (2)	0,4
Rétention aiguë d'urine	4 (2)	2 (2)	2 (2)	0,99
Migration de sonde urétérale	2 (1)	0	2 (2)	0,5
Sténose urétérale	2 (1)	1 (1)	1 (1)	0,99
Nécrose urétérale	2 (1)	1 (1)	1 (1)	0,99
Fistule vésico-cutanée	1 (0,5)	1 (1)	0	0,4
Iléus	40 (20)	18 (20)	22 (20)	0,3
Complication anastomotique	32/136 (23,5)**	6 (7)	25 (22,5)	<b>0,002</b>
Abcès profond	18 (9)	4 (4)	14 (13)	<b>0,049</b>
Fistule asymptomatique	11 (5)	2 (2)	8 (7)	0,2
Sténose	2 (1)	0	2 (2)	0,5
Péritonite	1 (0,5)	0	1 (1)	0,99
Complication pariétale	31 (15)	16 (18)	15 (13)	0,2
Saignement	11 (5)	3 (3)	8 (7)	0,3
Complication stomiale	10 (5)	5 (6)	5 (4)	0,3
Abcès pelvien***	10 (5)	5 (6)	5 (4)	0,8
Nécrose colique	1 (0,5)	0	1 (1)	0,99
Plaie de l'intestin grêle	1 (0,5)	0	1 (1)	0,99
<b>Sévérité de la morbidité chirurgicale</b>				0,1
Dindo I/II	40/129 (31)	20 (38,5)	20 (26)	
Dindo III/IV	89/129 (69)	32 (61,5)	56 (74)	
<b>Reprise chirurgicale</b>	66 (33)	30 (33)	36 (32)	0,98
Pour cause digestive	40 (20)	17 (19)	23 (21)	
Pour cause urologique	22 (11)	12 (13)	10 (9)	
Les deux	4 (2)	1 (1)	3 (3)	
<b>Morbidité médicale*</b>	60 (30)	28 (31)	31 (28)	0,9
Insuffisance rénale aiguë	35 (17)	14 (16)	20 (18)	0,4
Complication respiratoire <sup>(c)</sup>	14 (7)	5 (6)	9 (8)	0,6
Complication cardiovasculaire <sup>(d)</sup>	9 (4)	7 (8)	2 (2)	0,08
Complication thrombo-embolique <sup>(e)</sup>	7 (3,5)	0	7 (6)	<b>0,02</b>
Infection liée au cathéter	5 (2,5)	3 (3)	2 (2)	0,7
Autre <sup>(f)</sup>	14 (7)	9 (10)	5 (4)	0,2
<b>Mortalité à 90 jours</b>	6 (3)	3 (3)	3 (3)	0,25

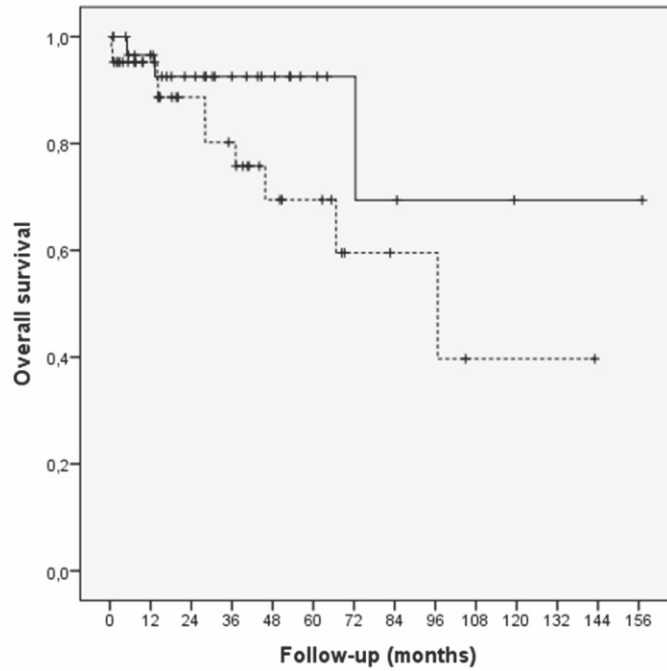
(a): moyenne ± écart-type [extrêmes]; (b): nombre (pourcentage); (c): inclut le syndrome de détresse respiratoire aiguë, la pneumopathie, l'épanchement pleural, le pneumothorax et l'hémithorax; (d): inclut l'accident vasculaire cérébral, l'insuffisance cardiaque, l'œdème aigu du poumon et les troubles du rythme; (e): inclut la thrombose veineuse profonde et l'embolie pulmonaire; (f): inclut la défaillance multiviscérale, la transfusion sanguine, l'aplasie post chimiothérapie hyperthermique intrapéritonéale et le saignement lié aux anticoagulants.

§ Le patient avec une plaie urétérale bilatérale diagnostiquée en per-opératoire à droite et en post-opératoire à gauche était exclu.

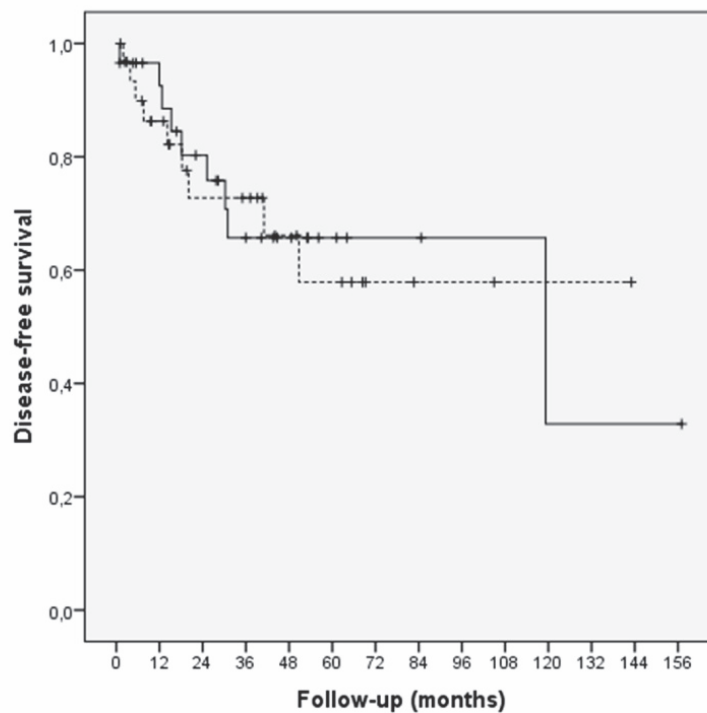
\* Certains patients ont eu plusieurs complications. \*\* Pourcentage calculé à partir des patients ayant eu une anastomose.

\*\*\* Concerne les patients n'ayant pas eu d'anastomose.

P<0,05 (en gras) était considéré comme significatif.

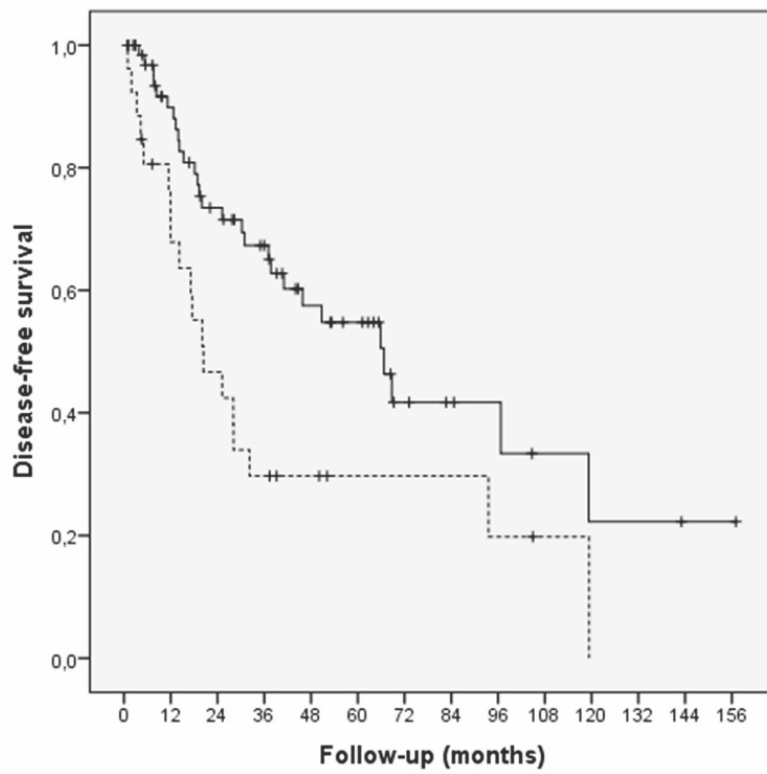


**Figure 1** : Survie globale de 74 patients présentant une CU survenue lors d'une chirurgie colorectale pour un cancer primitif, en fonction de la localisation : cancer du côlon (ligne pleine) et cancer du rectum (ligne en pointillés).



**Figure 2** : Survie sans récidence de 74 patients présentant une CU survenue lors d'une chirurgie colorectale pour un cancer primitif, en fonction de la localisation : cancer du côlon (ligne pleine) et cancer du rectum (ligne en pointillés).





**Figure 3 :** Survie sans récurrence de 94 patients présentant une CU survenue lors d'une chirurgie colorectale carcinologique, en fonction de la chimiothérapie non retardée (ligne pleine) ou retardée (ligne en pointillés).

**PARTIE 2**  
**VERSION ANGLAISE**

## Ureteral injury during colorectal surgery: is-it a real nightmare?

### AUTHORS:

V. Sérénon<sup>1</sup>, P. Rouanet<sup>2</sup>, B. Romain<sup>3</sup>, C. Eveno<sup>4</sup>, K. Poirot<sup>5</sup>, B. Trilling<sup>6</sup>, S. Benoist<sup>7</sup>, G Manceau<sup>8</sup>, Y. Panis<sup>9</sup>, A. Alves<sup>10</sup>, A. Kartheuser<sup>11</sup>, A. Venara<sup>12</sup>, M. Pocard<sup>13</sup>, C. Sabbagh<sup>14</sup>, A. Laforest<sup>15</sup>, Z. Lakkis<sup>16</sup>, B. Badic<sup>17</sup>, A. Chau<sup>18</sup>, N. Christou<sup>19</sup>, L. Beyer-Berjot<sup>20</sup>, F. Dumont<sup>21</sup>, A. Germain<sup>22</sup>, A. Valverde<sup>23</sup>, E. Duchalais<sup>24</sup>, M. Ouaiissi<sup>25</sup>, L. Benhaim<sup>26</sup>, M. Collard<sup>27</sup>, JJ. Tuech<sup>28</sup>, E. Buscail<sup>29</sup>, D. Mege<sup>1</sup>, on behalf of French Research Group of Rectal Cancer Surgery (GRECCAR)

### AFFILIATIONS: Departments of Digestive Surgery:

- (1) Assistance Publique Hôpitaux de Marseille, Timone Hospital, Marseille, France
- (2) Cancer Institute of Montpellier, Montpellier, France
- (3) Strasbourg University Hospital, France
- (4) Lille University Hospital, France
- (5) Clermont-Ferrand University Hospital, France
- (6) Grenoble University Hospital, France
- (7) Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Bicêtre Hospital, France
- (8) Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Georges-Pompidou European Hospital, Paris, France
- (9) Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Beaujon Hospital, Clichy, France
- (10) Caen University Hospital, France
- (11) University clinics Saint-Luc, Bruxelles, Belgique
- (12) Angers University Hospital, France
- (13) Assistance Publique Hôpitaux de Paris, La Pitié Salpêtrière Hospital, Paris, France
- (14) Amiens University Hospital, France
- (15) Institut Mutualiste Montsouris, Paris, France
- (16) Besançon University Hospital, France
- (17) Brest University Hospital, France
- (18) Hénin-Beaumont Hospital, France
- (19) Limoges University Hospital, France
- (20) Assistance Publique Hôpitaux de Marseille, North Hospital, Marseille, France
- (21) Cancer Institute of West, Saint-Herblain, France
- (22) Nancy University Hospital, France
- (23) Diaconesses Croix Saint Simon Hospital, Paris, France
- (24) Nantes University Hospital, France
- (25) Tours University Hospital, France
- (26) Gustave Roussy Institute, Villejuif, France
- (27) Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Saint-Antoine Hospital, Paris, France
- (28) Rouen University Hospital, Charles Nicolle Hospital, Rouen, France
- (29) Toulouse University Hospital, France

CORRESPONDING AUTHOR: Diane MEGE, MD PhD

Aix Marseille Univ, APHM, Department of Digestive and Oncology Surgery, Timone

University Hospital, 264 rue Saint-Pierre, 13005, Marseille, France

Email: [dr.dianemege@gmail.com](mailto:dr.dianemege@gmail.com) Phone: +33491388487 Fax : +33491385355

DECLARATIONS OF INTEREST: none

## STRUCTURED ABSTRACT

**Objective:** To describe ureteral injury (UI) occurring during colorectal surgery through a French multicentric experience.

**Background:** Long-term urologic sequelae after UI during colorectal surgery are not clearly known.

**Methods:** All the patients who presented with UI during colorectal surgery between 2010 and 2019 were retrospectively included. Patients with ureteral involvement needing *en-bloc* resection, delayed ureteral stenosis or non-colorectal surgery were not considered.

**Results:** 202 patients (93 men, mean age  $63 \pm 14$  years) were identified in 28 centers, corresponding to 0.32% of colorectal surgeries. Index colorectal surgery was mainly carcinologic (n=130, 64%). The UI was diagnosed postoperatively in 112 patients (55%) after a mean delay of  $11 \pm 9$  days. Intraoperative diagnosis of UI was significantly associated with shorter length of stay ( $21 \pm 22$  vs  $34 \pm 22$  days,  $p < 0.0001$ ), lower rates of postoperative hydronephrosis (2 vs 10%,  $p = 0.04$ ), anastomotic complication (7 vs 22.5%,  $p = 0.002$ ) and thromboembolic event (0 vs 6%,  $p = 0.02$ ), than postoperative diagnosis of UI. Delayed chemotherapy because of UI was reported in 27% of patients.

At the end of the follow-up ( $3 \pm 2.6$  years [1 month – 13 years]), 72 patients presented with urologic sequelae (36%). 6 patients have required nephrectomy (3%).

**Conclusion:** UI during colorectal surgery is not a nightmare, particularly if its diagnosis is done intraoperatively. Long-term urologic sequelae can occur in one third of patients. The impact on oncological outcomes is not evident, maybe for colon cancer because of delayed chemotherapy.

**Keywords:** ureteral injury, colorectal surgery, ureteral stent, chemotherapy.

## INTRODUCTION

Ureteral injury (UI) is considered as a common complication by colorectal surgeons, regardless the surgeon's experience. In their national Swiss survey, Douissard et al reported that 61.8% of colorectal surgeons had encountered at least one UI in their career <sup>1</sup>. Yet, the incidence remains low in colorectal surgery, and lower than gynecologic surgery: during gynecologic surgery, UI occurs until 1.70% of cases <sup>2,3</sup>, whereas during colorectal surgery UI rate is less than 1%. The largest cohort with 2 165 848 patients undergoing colorectal surgery reported UI in 0.28% <sup>4</sup>. Similarly, the Danish nationwide study with 18 474 patients undergoing colorectal surgery reported UI in 0.44% <sup>5</sup>. Nonetheless, even if UI is a rare complication, it is associated with increased postoperative morbidity, prolonged length of stay and increased health costs <sup>6</sup>. Furthermore, when UI is diagnosed postoperatively, its management and the post-operative course are more difficult and longer than in case of intraoperative diagnosis <sup>7</sup>. Selzman et al reported a significant difference between intraoperative and postoperative diagnosis of UI in terms of average of urologic procedures (1.2 vs 1.8,  $p < 0.0006$ ) <sup>8</sup>. In addition, the hospital stay was reported shorter when UI was repaired within one postoperative week (4.8 days) than in presence of delayed diagnosis (10.1 days) <sup>9</sup>. With regards to postoperative diagnosis of UI, even after an optimal management, up to 20% of patients require prolonged urinary drainage or complex iterative reconstructive surgeries <sup>10</sup>.

Some predictive factors of UI during colorectal surgery have been identified, including previous pelvic radiation <sup>11</sup> or history of pelvic surgery <sup>12</sup>, carcinologic rectal surgery <sup>4</sup> and left location <sup>13</sup>. The impact of laparoscopy on UI is controversial between series. In their cohort of 5 729 colectomies, Palaniappa et al identified 14 UI (0.24%) and showed a significant increase of UI during laparoscopic than open procedures (0.66 vs 0.15%,  $p = 0.007$ ) <sup>14</sup>. The Danish nationwide study identified the laparoscopic approach as an independent predictive factor of UI (Odds Ratio=1.64 [1.02-2.63],  $p = 0.04$ ) <sup>5</sup>. On the opposite, Sawkar et al reported that the UI rate was significantly lower during laparoscopic than open procedures (0.06 vs 0.34%,  $p < 0.0001$ ) <sup>15</sup>. And, a few authors did not identified any association between laparoscopy and UI <sup>4,6</sup>.

Besides the risk factors and the type of diagnosis, the long-term consequences of UI during colorectal surgery have been poorly studied. Palaniappa et al reported that 2 patients among 14 patients with UI required nephrectomy after 1 year <sup>14</sup>. Selzman et al reported urologic sequelae in 14% of patients with UI, including nephrectomy in 5 of them, after a mean follow-up of 9.5 years <sup>8</sup>. Yet, no data about oncological impact of UI have been reported so far.

The aims of the current study were thus to describe UI occurring during colorectal surgery through a French multicentric experience and to analyze the long-term consequences.

## **PATIENTS AND METHODS**

### **Study population**

All the patients with UI occurring during colorectal surgery, in 28 tertiary referral colorectal centers from French Research Group of Rectal Cancer Surgery (GRECCAR) between 2010 and 2019 were retrospectively included. Benign and malignant colorectal surgeries were considered. Patients with UI were identified using the Common Classification of Medical Acts coding system (S371-0 and S371-1). We defined UI by partial or complete section, or thermic injury. Patients with ureteral involvement needing *en-bloc* resection, delayed ureteral stenosis or non-colorectal surgery were not considered.

### **Data collection**

All collected data were provided by surgeons from each center after institutional approval. Demographic information included age, sex, body mass index (BMI), American Society Anesthesiologists (ASA) score, comorbidities, previous abdominal surgery or pelvic radiation. Index colorectal procedure characteristics included indication, surgical approach (open, laparoscopic or robotic assisted; and conversion into open approach), type of dissection energy (monopolar electrosurgery, bipolar electrosurgery, Ultracision® [Ethicon Endosurgery, Cincinnati, Ohio, USA], LigaSure Impact® [LS, Medtronic, Dublin, Ireland], Thunderbeat® [Olympus Medical Systems Corp, Tokyo, Japan]), concomitant anastomosis or stoma creation. Characteristics of UI included side location, type of lesion, time for diagnosis (intra- or post-operatively), methods of diagnosis if postoperative, and management of UI.

### **Outcomes measures**

Postoperative morbidity was defined as any complication occurring during the hospital stay or within 90 days after surgery. Medical morbidity included renal, cardiovascular, pulmonary, septic and thrombo-embolic complications. Surgical morbidity included ileus (defined by abdominal distension and pain, and vomiting in the postoperative period),

anastomotic complications (leakage, profound abscess, peritonitis and stenosis), bleeding, wound complications, stoma-related complications and pelvic abscess (ie. profound abscess occurring without anastomosis). We distinguished the urologic complications, such as urinary tract infection, urinoma, urodigestive fistula, hydronephrosis, hematuria or bladder clot, ureteral necrosis and stenosis. Severity of surgical morbidity was classified according to that described by Dindo <sup>16</sup>. Major complications were defined as those requiring surgical or radiological intervention (Dindo III) and life-threatening complications requiring intensive care management (Dindo IV). Unplanned surgery (excluding redo for postoperative diagnosis of UI) and length of stay were reported. Delayed chemotherapy because of UI was noted.

Long term results were retrieved. They concerned urologic sequelae, iterative urologic surgeries (including ureteral stent removing or changing, renal drainage, nephrectomy) and survival in case of cancer. Overall survival was defined as the period of time between the date of surgery (index colorectal procedure) and the date of death. Disease-free survival was defined as the period of time between the date of surgery (index colorectal procedure) and the date of the first relapse of the disease or death. Patients alive with no evidence of disease at last follow-up were censored.

### **Statistical analysis**

Quantitative data were reported as mean and standard deviation (and range), and categorical data were reported as absolute numbers and percentages. Postoperative morbidity and long-term results were compared between patients with UI diagnosed intraoperatively and those with UI diagnosed postoperatively. Quantitative data were compared with the Student's *t* test. Categorical data were compared using the Pearson's  $\chi^2$  test or the Fisher's exact test, as appropriate. All tests were 2-sided, with a level of significance set at  $p < 0.05$ . Survival curves were plotted according to the method of Kaplan and Meier and differences between survival distributions were assessed by the log-rank test. Statistical analyses were performed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., version 24.0, Chicago, IL) software. This study was conducted according to the ethical standards of the Committee on Human Experimentation of our institution and reported according to the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) guidelines <sup>17</sup>.



## RESULTS

### Patients' characteristics

Between 2010 and 2019, 202 patients with UI during colorectal surgery were identified in 28 centers, corresponding to 0.32% of colorectal surgeries. 54% of patients were women (n=109), and the mean age was  $63 \pm 14$  years [range, 20 – 93 years]. 45% and 26% of patients had previous abdominal surgery (n=92) and pelvic radiation (n=53), respectively. Demographic data are reported in **Table 1**.

### Intraoperative characteristics

UI occurred during scheduled colorectal surgery in 86% of cases. The index colorectal surgery was mainly represented by carcinologic surgery (n=130, 64%), and less frequently by diverticulitis (n=22, 11%), Hartmann reversal (n=11, 5.5%), redo surgery for anastomotic complication (n=10, 5%), inflammatory bowel disease (n=8, 4%), endometriosis (n=5, 2.5%), colonic ischemia (n=5, 2.5%) and various (n=11, 5.5%). The surgical procedures are detailed in **Table 2**. Index colorectal surgery was performed through open (n=139, 69%), laparoscopic (n=60, 30%) or robotic approach (n=3, 1%). A conversion into open before UI occurred in 19 patients (9%). A preoperative ureteral catheter was placed in 14 patients (7%) and felt during surgery in 2 patients. Ureters were most frequently identified by ureteral contraction visualization (n=123, 61%). Intravesical methylene blue injection was performed in 2 cases (1%). Ureters were not identified in 52 patients (26%).

### Management of UI

Left ureter was the most frequently injured (n=138, 68%), and bilateral injury was observed in 11 patients (6%). UI was diagnosed intraoperatively in 91 patients (45%), and postoperatively in 112 patients (55%), because 1 patient underwent a bilateral UI, which was diagnosed intraoperatively for the right side and postoperatively for the left side.

In case of intraoperative diagnosis, uretero-ureterostomy was the ureteral repair most frequently performed (n=68/91, 75%). The other UI repairs are detailed in **Table 3**.

In case of postoperative diagnosis, it was done after a mean delay of  $11 \pm 9$  days [range, 2 – 43 days], with imaging and creatinine into the drain in 79.5% (n=89) and 28% (n=31) of cases, respectively. Among these 112 patients, reoperation to repair UI was necessary in 62 patients (55%) and was mainly represented by reimplantation into the bladder with psoas hitch (n=14/112, 12.5%). The other UI repairs are detailed in **Table 3**.

### **Postoperative outcomes**

Overall morbidity occurred in 71% of patients (n=144), including surgical morbidity in 129 patients (64%) and medical morbidity in 60 patients (30%). We identified urologic complications in 35% of patients (n=71), represented mainly by urinary tract infection (n=27), urinoma (n=23), urodigestive fistula (n=14), hydronephrosis (n=13), hematuria or bladder clot (n=6) and acute urinary retention (n=4). The most frequent non-urologic surgical complications were ileus (n=40, 20%), anastomotic complication (n=32/136 patients with anastomosis, 23.5%) and wound complication (n=31, 15%). Details of complications are reported in **Table 4**. Unplanned surgery was necessary in 66 patients (33%) for digestive indication (n=40), urological indication (n=22) or both (n=4). The mean length of stay was  $28 \pm 23$  [2-145] days. Postoperative mortality within 90 days after surgery occurred in 6 patients (3%) mainly due to multiple organ failure (n=4), septic shock (n=1) and acute pulmonary edema (n=1).

Intraoperative diagnosis of UI was significantly associated with shorter length of stay ( $21 \pm 22$  vs  $34 \pm 22$  days,  $p < 0.0001$ ) and lower rates of postoperative hydronephrosis (n=2/90, 2%, vs n=11/111, 10%,  $p = 0.04$ ), anastomotic complication (n=6/90, 7%, vs n=25/111, 22.5%,  $p = 0.002$ ) and thromboembolic event (n=0, vs n=7/111, 6%,  $p = 0.02$ ), than postoperative diagnosis of UI. The other surgical, urological and medical complications were similar between groups, as well as unplanned reoperation and 90-days mortality (**Table 4**).

### **Long-term follow-up**

At the end of the follow-up, after a mean delay of  $3 \pm 2.6$  years [1 month – 13 years], 72 patients presented with urologic sequelae (36%), including ureteral stenosis (n=20, 10%), chronic urinary fistula (n=17, 8%), recurrent urinary tract infections (n=15, 7%), chronic hydronephrosis (n=7, 3.5%), chronic urinary retention (n=5, 2.5%) and urinary incontinence (n=2, 1%). Six patients required nephrectomy (3%). Iterative urologic reoperations were

necessary in 57 patients (28%), mainly for iterative changes of ureteral stents or nephrostomy tubes (n=35/57, 61%).

### **Oncological results**

Delayed chemotherapy because of UI was reported in 32 patients among 119 patients with indicated chemotherapy (27%). Delayed chemotherapy occurred less frequently in case of intraoperative diagnosis (n=7/49, 14% vs n=24/69, 35%, p=0.01).

Regarding patients with primary cancer (excluding locoregional recurrence and peritoneal carcinomatosis), 1-, 3- and 5-years overall survival rates were 97%, 92% and 92% for colon cancer and 95%, 80% and 69% for rectal cancer, respectively (p=0.1; **Figure 1**). One-, 3- and 5-years disease-free survival rates were 92%, 66% and 66% for colon cancer and 86%, 73% and 58% for rectal cancer, respectively (p=0.9) (**Figure 2**).

No difference was observed between intraoperative and postoperative diagnosis of UI, in terms of 1-, 3- and 5-years overall survival rates (94%, 85% and 85% vs 98%, 86% and 74%, respectively, p=0.88), neither 1-, 3- and 5-years disease-free survival rates (93%, 68% and 63% vs 87%, 70% and 61%, respectively, p=0.88).

One-, 3- and 5-years overall survival rates were decreased in case of delayed chemotherapy (including primary and metastatic colorectal cancer, or locoregional colorectal recurrence) when compared with on-time chemotherapy (95%, 54% and 54% versus 98%, 88% and 81%, p=0.06), without significant difference. One-, 3- and 5-years disease-free survival rates were significantly decreased in case of delayed chemotherapy (68%, 30%, 30% versus 90%, 67%, 55%, p=0.009) (**Figure 3**). In the presence of colon cancer, median survival was significantly decreased in case of delayed chemotherapy (17 versus 66 months, p=0.005), whereas the difference was not significant for rectal cancer (28 versus 68 months, p=0.15).

## DISCUSSION

We report here the largest French multicenter study on UI during colorectal surgery, with 202 patients, corresponding to 0.32% of colorectal surgeries. Most of UI occurred during scheduled colorectal surgery (86%). When UI was diagnosed postoperatively (55%), surgical and oncological outcomes were worse than after intraoperative diagnosis of UI. Among patients who required adjuvant chemotherapy, more than one quarter underwent delayed chemotherapy because of UI. At the end of the follow-up, 36% of patients presented with urologic sequelae, in whom 6 have required nephrectomy (3%).

Our UI incidence (0.32%) is in accordance with the other largest series, such as the American one (0.28%)<sup>4</sup> or the Danish one (0.44%)<sup>5</sup>. In terms of index colorectal procedure, our UI occurred more frequently during carcinologic surgery (64%), followed by diverticulitis (11%), similarly to others<sup>4,5,18</sup>. We have reported that the left ureter was the most frequently injured (68%), which is usually described<sup>5</sup>, because of its close contact with the descending mesocolon and thus the inferior mesenteric artery.

In terms of surgical approach, we have retrieved open surgery in 69% of patients, probably because of frequent complex procedures (ie. carcinomatosis, locoregional recurrence, redo surgery for anastomotic complication) or emergency procedures (ie. colonic ischemia). Our study did not allow the analysis of laparoscopy's impact on UI, contrary to others. Although there is conflicting evidence in the literature, the most recent studies seem to show that minimally invasive surgery is not associated with an increased risk of UI<sup>6,19</sup>. There is an obvious bias since minimally invasive approaches and open surgery are not intended for the same patients. Indeed, nowadays, open approach is mostly reserved for complex cases and therefore more at risk of UI. Likewise, UI may more frequently occur in case of conversion (7.9/1000) than during laparoscopic cases (1.1/1000,  $p < 0.001$ ), as reported by Halabi et al<sup>4</sup>.

Some preventive measures of UI have been used. Preoperative placement of ureteral stent was performed in 7% of our patients, and useful in only 2 patients. This low rate of prophylactic use of ureteral stent is due to conflicting data. A few authors consider that preoperative ureteral stent is associated with minor complications and is cost-effective<sup>20</sup>, while others report an increased operating time, with new-onset urinary complications without decreasing UI rates<sup>21</sup>. A recent systematic review of 22 references and 869,603 patients reported that UI occurred more frequently in patients with prophylactic ureteral stent (1.49%) than those without (0.17%; Odds ratio = 8.67 (95% Confidence Interval 8.05–9.33,  $p < 0.0001$ ). Moreover there was no

significant difference between the two groups in terms of intraoperative diagnosis of UI (62.5 vs 52.94%,  $p=0.579$ )<sup>22</sup>. It is thus difficult to make any conclusion about the usefulness of prophylactic ureteral stents in colorectal surgery. Other tools to identify ureter during surgery have been proposed, such as intravesical methylene blue<sup>23</sup> or intraureteral indocyanine green, particularly during robotic surgery<sup>24</sup>, with promising results, in association multispectral imaging<sup>25</sup>. Additional studies are necessary to validate their use.

Besides the tools to identify ureter, the timing of UI diagnosis is important. A very few authors have examined the outcomes of patients with UI diagnosed intraoperatively compared to those diagnosed postoperatively. We found that intraoperative diagnosis was significantly associated with shorter length of stay, lower postoperative rates of hydronephrosis, anastomotic complications and thromboembolic events, and lower rate of delayed chemotherapy (in case of cancer) than postoperative diagnosis. Recently, Kominsky et al reported that delayed diagnosis of UI was significantly associated with increased number of procedures needed to manage the UI: secondary or tertiary procedures in 56% and 19.3% of patients with postoperative diagnosis of UI, in comparison with 16.7% ( $p<0.001$ ) and 3.3% ( $p=.002$ ) of patients with early diagnosis of UI, respectively<sup>26</sup>. Thus, in accordance with others<sup>7-10,26</sup>, the early diagnosis of UI is associated to better surgical and oncological outcomes than postoperative diagnosis.

The strength of our study is the analysis of long-term urologic and oncological results, exceptionally reported by others. After a mean delay of  $3 \pm 2.6$  years, we have observed urologic sequelae in more than one third of patients, requiring iterative urologic surgeries in 28%, with 6 nephrectomies (3%). These results are similar to those previously reported, with nephrectomy rates between 2.4%<sup>9</sup> and 14%<sup>14</sup> of patients. The other long-term urologic sequelae usually described are ureteral stenosis, chronic fistulas and urinoma<sup>14</sup>, as in our series. With regards to oncological results, our 3-years overall survival rate after colonic cancer (92%) was higher than those reported by the (slightly old) meta-analysis from Transatlantic Laparoscopically Assisted vs Open Colectomy Trials Study Group (83.5%)<sup>27</sup>, whereas our 3-years disease-free survival rate were lower (66% vs 75.3%). Looking at rectal cancer, our 3-years overall survival rate were lower than recently reported by Prodigé 23 (80 vs 89%), while 3-years disease-free survival rates (73%) were similar to the arm with experimental neoadjuvant treatment (75.7%)<sup>28</sup>. This different impact of UI on disease-free survival rates according to colonic or rectal location may be explained by the delayed chemotherapy observed in 27% of patients. Indeed, it is well established that delayed adjuvant chemotherapy impairs patient survival, particularly after colonic cancer resection. In their meta-analysis of 15 410 patients with colorectal cancer

(colonic location in majority), Biagi et al demonstrated that a 4-weeks delay in adjuvant chemotherapy was associated with a significant decrease in both overall (Hazard Ratio, 1.14; 95% confidence interval, 1.10-1.17) and disease-free survivals (Hazard Ratio, 1.14; 95% confidence interval, 1.10-1.18) <sup>29</sup>. Nevertheless, the small number of patients with delayed chemotherapy, in our study, does not allow to conclude about the obvious impact of UI on decrease survivals.

Finally, our study is limited by its retrospective and multicentric nature, and the long period inclusion, leading to coding errors into administrative database and/or missing data. Yet, the rarity of UI does not allow to perform any prospective study neither any retrospective study during a shorter period. Moreover, our study is limited by the absence of risk factor analysis, due to the absence of adequate control group.

To conclude, ureteral injury during colorectal surgery is not a nightmare, particularly if its diagnosis is done intraoperatively. Patients with colorectal cancer are the most frequently exposed. Long-term urologic sequelae can occur in one third of patients. The impact on oncologic outcomes is not evident, maybe for colon cancer because of delayed chemotherapy. However, no efficient tools are currently available to avoid or reduce the ureteral injury during colorectal surgery.

## REFERENCES

1. Douissard J, Meyer J, Ris F et al. Iatrogenic ureteral injuries and their prevention in colorectal surgery: results from a nationwide survey. *Colorectal Dis.* 2019;21:595–602.
2. Lee JS, Choe JH, Lee HS et al. Urologic complications following obstetric and gynecologic surgery. *Korean J. Urol.* 2012;53:795–799.
3. Vakili B, Chesson RR, Kyle BL et al. The incidence of urinary tract injury during hysterectomy: a prospective analysis based on universal cystoscopy. *Am J Obst Gynecol.* 2005;192:1599–1604.
4. Halabi WJ, Jafari MD, Nguyen VQ et al. Ureteral injuries in colorectal surgery: an analysis of trends, outcomes, and risk factors over a 10-year period in the United States. *Dis Colon Rectum.* 2014;57:179–186.
5. Andersen P, Andersen LM, Iversen LH. Iatrogenic ureteral injury in colorectal cancer surgery: a nationwide study comparing laparoscopic and open approaches. *Surg Endosc.* 2015;29:1406–1412.
6. Zafar SN, Ahaghotu CA, Libuit L et al. Ureteral injury after laparoscopic versus open colectomy. *JSLs.* 2014;18:e2014.00158.
7. Hoch WH, Kursh ED, Persky L. Early, aggressive management of intraoperative ureteral injuries. *J Urol.* 1975;114:530–532.
8. Selzman AA, Spirnak JP. Iatrogenic ureteral injuries: a 20-year experience in treating 165 injuries. *J Urol.* 1996;155:878–881.
9. Al-Awadi K, Kehinde EO, Al-Hunayan A et al. Iatrogenic ureteric injuries: incidence, aetiological factors and the effect of early management on subsequent outcome. *Int Urol Nephrol.* 2005;37:235–241.
10. Bašić D, Ignjatović I, Potić M. Iatrogenic ureteral trauma: a 16-year single tertiary centre experience. *Srp Arh Celok Lek.* 2015;143:162–168.
11. Eswara JR, Raup VT, Potretzke AM et al. Outcomes of Iatrogenic Genitourinary Injuries During Colorectal Surgery. *Urology.* 2015;86:1228–1233.
12. Rettenmaier CR, Rettenmaier NB, Abaid LN et al. The incidence of genitourinary and gastrointestinal complications in open and endoscopic gynecologic cancer surgery. *Oncology.* 2014;86:303–307.
13. Hughes ES, McDermott FT, Polglase AL et al. Ureteric damage in surgery for cancer of the large bowel. *Dis Colon Rectum.* 1984;27:293–295.
14. Palaniappa NC, Telem DA, Ranasinghe NE et al. Incidence of iatrogenic ureteral injury after laparoscopic colectomy. *Arch Surg.* 2012;147:267–271.
15. Sawkar HP, Kim DY, Thum DJ et al. Frequency of lower urinary tract injury after gastrointestinal surgery in the nationwide inpatient sample database. *Am Surg.* 2014;80:1216–1221.

16. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240:205–213.
17. von Elm E, Altman DG, Egger M et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet.* 2007;370:1453–1457.
18. Marcelissen TAT, Den Hollander PP, Tuytten TRAH et al. Incidence of Iatrogenic Ureteral Injury During Open and Laparoscopic Colorectal Surgery: A Single Center Experience and Review of the Literature. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2016;26:513–515.
19. Mayo JS, Brazer ML, Bogenberger KJ et al. Ureteral injuries in colorectal surgery and the impact of laparoscopic and robotic-assisted approaches. *Surg Endosc.* 2021;35:2805–2816.
20. Beraldo S, Neubeck K., Von Friderici E et al. The prophylactic use of a ureteral stent in laparoscopic colorectal surgery. *Scand J Surg.* 2013;102:87–89.
21. Luks VL, Merola J, Arnold BN et al. Prophylactic Ureteral Stenting in Laparoscopic Colectomy: Revisiting Traditional Practice. *J Surg Res.* 2019;234:161–166.
22. Croghan SM, Zaborowski A, Mohan HM, et al. The sentinel stent? A systematic review of the role of prophylactic ureteric stenting prior to colorectal resections. *Int J Colorectal Dis.* 2019;34:1161–1178.
23. Barnes TG, Hompes R, Birks J et al. Methylene blue fluorescence of the ureter during colorectal surgery. *Surg Endosc.* 2018;32:4036–4043.
24. White LA, Joseph JP, Yang DY et al. Intraureteral indocyanine green augments ureteral identification and avoidance during complex robotic-assisted colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2021;23:718–723.
25. Polom W, Migaczewski M, Skokowski J. Multispectral Imaging Using Fluorescent Properties of Indocyanine Green and Methylene Blue in Colorectal Surgery-Initial Experience. *J Clin Med.* 2022;11:368.
26. Kominsky HD, Shah NC, Beecroft NJ et al. Does Timing of Diagnosis and Management of Iatrogenic Ureter Injuries Affect Outcomes? Experience From a Tertiary Center. *Urology.* 2021;149:240–244.
27. Bonjer HJ, Hop WC, Nelson H et al. Laparoscopically assisted vs open colectomy for colon cancer: a meta-analysis. *Arch Surg.* 2007;142:298–303.
28. Conroy T, Bosset JF, Etienne PL et al. Neoadjuvant chemotherapy with FOLFIRINOX and preoperative chemoradiotherapy for patients with locally advanced rectal cancer (UNICANCER-PRODIGE 23): a multicentre, randomised, open-label, phase 3 trial. *Lancet Oncol.* 2021;22:702–715.
29. Biagi JJ, Raphael MJ, Mackillop WJ, et al. Association between time to initiation of adjuvant chemotherapy and survival in colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2011;305:2335–2342.



## TABLES AND FIGURES

**Table 1** - Demographic characteristics of 202 patients with ureteral injury during colorectal surgery

---

<b>Gender</b>	
Male	93 (46) <sup>(a)</sup>
Female	109 (54)
<b>Mean age (years)</b>	63 ± 14 [20-93] <sup>(b)</sup>
<b>Mean BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26 ± 6 [17-59]
<b>ASA score</b>	
1-2	124 (61)
3-4	67 (33)
NA	11 (6)
<b>Medical comorbidities</b>	
Cardiovascular disease	111 (55)
Active smoking	30 (15)
Diabetes	30 (15)
Pulmonary disease	24 (12)
Chronic renal insufficiency	5 (2.5)
<b>Previous abdominal surgery</b>	92 (45)
<b>Previous pelvic radiation</b>	53 (26)

---

(a): number (percentage); (b): mean ± standard deviation [range].

BMI = Body Mass Index; ASA = American Society of Anesthesiologists.

NA: non available.

**Table 2** - Intraoperative characteristics of index colorectal surgery in 202 patients with ureteral injury

<b>Admission type</b>	
Elective	174 (86) <sup>(a)</sup>
Emergent	28 (14)
<b>Surgical approach</b>	
Open	139 (69)
Laparoscopy	60 (30)
Robotic assisted	3 (1)
Conversion into open before ureteral injury	19 (9)
<b>Surgical indication</b>	
Cancer	130 (64)
Primary segmental resection	89
Locoregional recurrence	19
Peritoneal carcinomatosis	13
Locoregional recurrence and peritoneal carcinomatosis	9
Diverticulitis	22 (11)
Hartmann reversal	11 (5.5)
Redo surgery for anastomotic complication <sup>(b)</sup>	10 (5)
Inflammatory bowel disease	8 (4)
Endometriosis	5 (2.5)
Colonic ischemia	5 (2.5)
Other <sup>(c)</sup>	11 (5.5)
<b>Procedure type</b>	
Proctectomy	61 (30)
Left colectomy	47 (23)
Abdominoperineal excision	20 (10)
Sigmoidectomy	15 (7.5)
Hartmann reversal	11 (5.5)
Multiple resection <sup>(d)</sup>	10 (5)
Right colectomy	7 (3.5)
Total colectomy	4 (2)
Subtotal colectomy	3 (1.5)
Ileocaecal resection	3 (1.5)
Other <sup>(e)</sup>	21 (10.5)
<b>Energy for dissection</b>	
LigaSure <sup>®</sup>	47 (23)
Monopolar electrodissection	30 (15)
Multiple energy	19 (9)
Ultracision <sup>®</sup>	16 (8)
Bipolar electrodissection	7 (3.5)
Thunderbeat <sup>®</sup>	5 (2.5)
NA	78 (39)
<b>Digestive continuity</b>	
Concomitant anastomosis	136 (67)
With stoma creation	69
Without stoma creation	67
Stoma without anastomosis	52 (26)
NA	15 (7)
<b>Preoperative ureteral catheter placement</b>	14 (7)

(a): number (percentage); (b): include anastomotic fistula or stricture; (c): include rectal bleeding, rectal prolapse, colonic perforation during gynaecological surgery, radiation stenosis, diverticular stenosis, bowel obstruction; (d): defined by right resection associated with left resection; (e): include Soave procedure, cytoreductive surgery without colorectal resection, anastomotic repair, ventral rectopexy and adhesiolysis for bowel obstruction.  
NA: non available.

**Table 3** - Management of ureteral injuries (UI) in 202 patients

<b>UI location</b>	
Left	138 (68) <sup>(a)</sup>
Right	53 (26)
Bilateral	11 (6)
<b>Type of injury</b>	
Partial section	75 (37)
Complete section	72 (36)
Burn	2 (1)
NA	53 (26)
<b><u>Intraoperative identification</u></b>	91 (45)*
<b>Ureteral repair</b>	89 (98)
Uretero-ureterostomy	68 (75)
Uretero-neocystostomy	12 (13)
Vesico-psoas hitch	5 (5)
Ileal interposition graft	1 (1)
Bricker ileal conduit urinary diversion	1 (1)
NA	2 (2)
<b>Urine drainage **</b>	91 (100)
Ureteral catheter	82 (90)
Urinary catheter	85 (93)
Suprapubic catheter	1 (1)
<b><u>Postoperative identification</u></b>	112 (55)*
<b>Time for diagnosis (days)</b>	11 ± 9 [2-43] <sup>(b)</sup>
<b>Diagnosis***</b>	
Imaging	89 (79.5)
Creatinine into the drain	31 (28)
Other <sup>(c)</sup>	8 (7)
<b>Surgical redo for UI</b>	62 (55)
<b>Surgical approach</b>	
Abdominal surgery	43/62 (69)
Open	38
Laparoscopy	5
Transurethral surgery	19/62 (31)
<b>Abdominal ureteral repair</b>	43 (38)
Vesico-psoas hitch	14 (12.5)
Uretero-neocystostomy	7 (6)
Uretero-ureterostomy	5 (4.5)
Cutaneous ureterostomy	2 (2)
Bricker ileal conduit urinary diversion	2 (2)
Renal autotransplantation	1 (1)
NA	12 (10)
<b>Urine drainage **</b>	108 (96)
Ureteral catheter	54 (48)
Percutaneous nephrostomy	43 (38)
Urinary catheter	17 (15)
Suprapubic catheter	7 (6)

(a): number (percentage); (b): mean ± standard deviation [range]; (c): intraoperative diagnosis during unplanned surgery (n=4), leakage of urine from laparotomy scar or from vagina (n=2), pneumaturia (n=1) and ureteral tissue on pathological analysis (n=1).

NA: non available.

\* one patient underwent a bilateral ureteral injury, which was diagnosed intraoperatively for the right side and postoperatively for the left side.

\*\* some patients underwent several drains.

\*\*\* some patients were diagnosed with several options.

**Table 4** - Postoperative outcomes of 202 patients with ureteral injury during colorectal surgery

	Overall population	Intraoperative diagnosis n=90 <sup>§</sup>	Post-operative diagnosis n=111 <sup>§</sup>	P value
<b>Mean length of stay (days)</b>	28 ± 23 [2-145] (a)	21 ± 22	34 ± 22	< <b>0.0001</b>
<b>Overall morbidity</b>	144 (71) <sup>(b)</sup>	61 (68)	82 (74)	0.3
<b>Surgical morbidity</b>	129 (64)	52 (58)	76 (68)	0.1
Urologic complication*	71 (35)	28 (31)	42 (38)	0.2
Urinary tract infection	27 (13)	8 (9)	19 (17)	0.08
Urinoma	23 (11)	11 (12)	11 (10)	0.7
Urodigestive fistula	14 (7)	5 (6)	9 (8)	0.6
Hydronephrosis	13 (6)	2 (2)	11 (10)	<b>0.04</b>
Hematuria or bladder clot	6 (3)	4 (4)	2 (2)	0.4
Acute urinary retention	4 (2)	2 (2)	2 (2)	0.99
Ureteral catheter migration	2 (1)	0	2 (2)	0.5
Ureteral stenosis	2 (1)	1 (1)	1 (1)	0.99
Ureteral necrosis	2 (1)	1 (1)	1 (1)	0.99
Vesico-cutaneous fistula	1 (0.5)	1 (1)	0	0.4
Ileus	40 (20)	18 (20)	22 (20)	0.3
Anastomotic complication	32/136 (23.5)**	6 (7)	25 (22.5)	<b>0.002</b>
Profound abscess	18 (9)	4 (4)	14 (13)	<b>0.049</b>
Asymptomatic leakage	11 (5)	2 (2)	8 (7)	0.2
Stenosis	2 (1)	0	2 (2)	0.5
Peritonitis	1 (0.5)	0	1 (1)	0.99
Wound complication	31 (15)	16 (18)	15 (13)	0.2
Bleeding	11 (5)	3 (3)	8 (7)	0.3
Stoma-related complication	10 (5)	5 (6)	5 (4)	0.3
Pelvic abscess***	10 (5)	5 (6)	5 (4)	0.8
Colonic necrosis	1 (0.5)	0	1 (1)	0.99
Small bowel injury	1 (0.5)	0	1 (1)	0.99
<b>Severity of surgical morbidity</b>				0.1
Dindo I/II	40/129 (31)	20 (38)	20 (26)	
Dindo III/IV	89/129 (69)	32 (62)	56 (74)	
<b>Unplanned reoperation</b>	66 (33)	30 (33)	36 (32)	0.98
Digestive indication	40 (20)	17 (19)	23 (21)	
Urological indication	22 (11)	12 (13)	10 (9)	
Both	4 (2)	1 (1)	3 (3)	
<b>Medical morbidity*</b>	60 (30)	28 (31)	31 (28)	0.9
Acute renal failure	35 (17)	14 (16)	20 (18)	0.4
Pulmonary complication <sup>(c)</sup>	14 (7)	5 (6)	9 (8)	0.6
Cardiovascular complication <sup>(d)</sup>	9 (4)	7 (8)	2 (2)	0.08
Thromboembolic event <sup>(e)</sup>	7 (3.5)	0	7 (6)	<b>0.02</b>
Catheter-related sepsis	5 (2.5)	3 (3)	2 (2)	0.7
Other <sup>(f)</sup>	14 (7)	9 (10)	5 (4)	0.2
<b>90-days mortality</b>	6 (3)	3 (3)	3 (3)	0.25

(a): mean ± standard deviation [range]; (b): number (percentage); (c): include acute respiratory distress syndrome, pneumonia, pleural effusion, pneumothorax and haemothorax; (d): include stroke, heart failure, acute pulmonary oedema, cardiac arrhythmia. (e): include deep venous thrombosis and pulmonary embolism; (f): include multiple organ failure, blood transfusion, aplasia after hyperthermic intraperitoneal chemotherapy and anticoagulation-related bleeding.

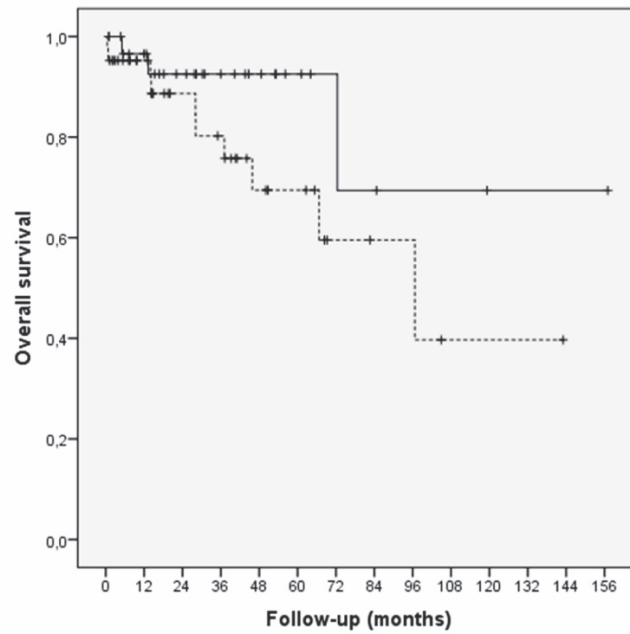
§ The patient with bilateral UI diagnosed intraoperatively for the right side and postoperatively for the left side was excluded.

\* Some patients underwent several complications.

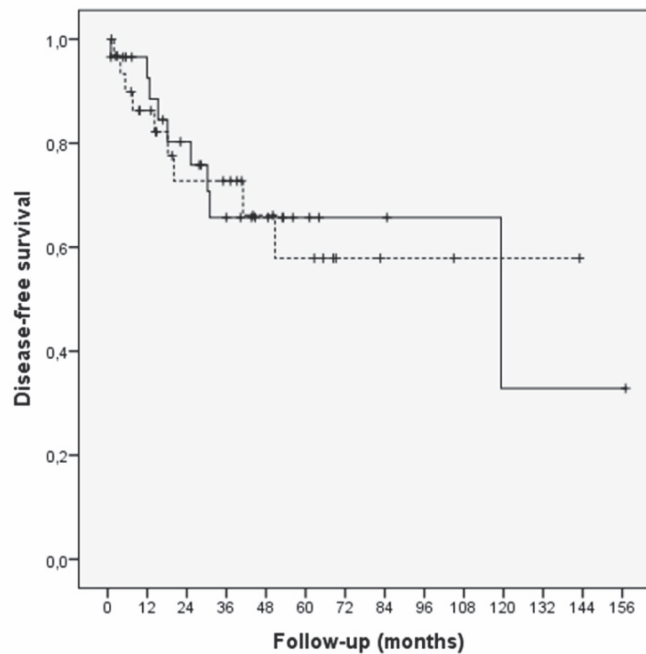
\*\* % was calculated among patients with anastomosis.

\*\*\* Concerned patients without previous anastomosis.

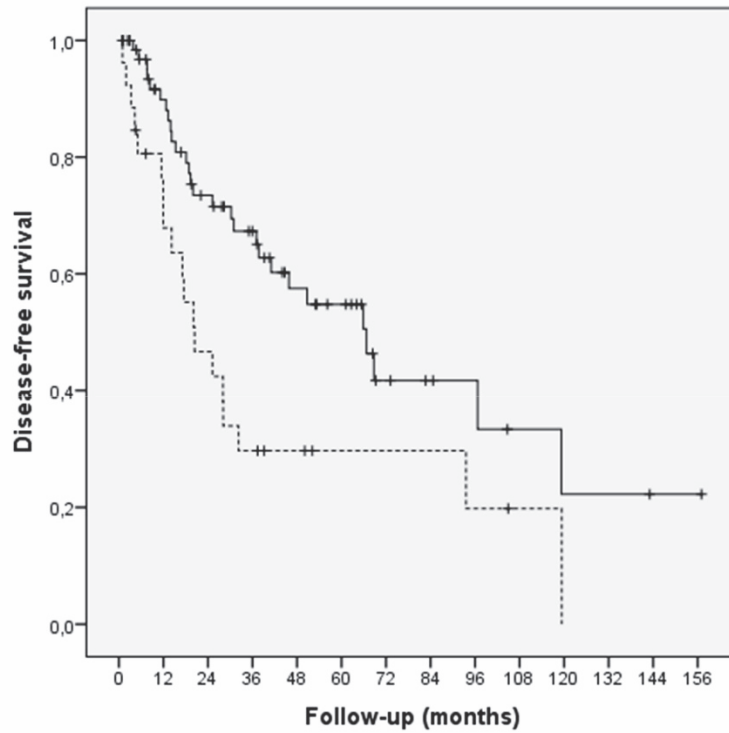
P<0.05 (in bold) was considered as significant.



**Figure 1:** Overall survival of 74 patients with UI occurring during colorectal surgery for primary cancer, according to the location: colon cancer (solid line) and rectal cancer (dotted line).



**Figure 2:** Disease-free survival of 74 patients with UI occurring during colorectal surgery for primary cancer, according to the location: colon cancer (solid line) and rectal cancer (dotted line).



**Figure 3:** Disease-free survival of 94 patients with UI occurring during colorectal surgery for colorectal cancer according to on time (solid line) or delayed chemotherapy (dotted line).

## SERMENT D'HIPPOCRATE

**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 seront 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.**





## RÉSUMÉ

**Objectif :** Décrire les complications urétérales (CU) survenant lors d'une chirurgie colorectale à travers une étude multicentrique française.

**Données de la littérature :** Les séquelles urologiques à long terme après une CU lors d'une chirurgie colorectale ne sont pas clairement connues.

**Méthodes :** Tous les patients ayant présenté une CU lors d'une chirurgie colorectale entre 2010 et 2019 ont été inclus rétrospectivement. Les patients nécessitant une résection monobloc emportant l'uretère, ceux présentant une sténose urétérale tardive ou ceux ayant eu une chirurgie non colorectale, n'étaient pas inclus.

**Résultats :** 202 patients (93 hommes, âge moyen  $63 \pm 14$  ans) ont été inclus dans 28 centres, correspondant à 0,32% des chirurgies colorectales. Une CU survenait au cours d'une chirurgie colorectale programmée dans 86% des cas. L'indication principale était la chirurgie carcinologique (n=130, 64%).

La CU était diagnostiquée en post-opératoire chez 112 patients (55%) après un délai moyen de  $11 \pm 9$  [2 - 43] jours. Le diagnostic peropératoire de la CU était significativement associé à une durée de séjour plus courte ( $21 \pm 22$  vs  $34 \pm 22$  jours,  $p < 0,0001$ ), un risque diminué d'hydronéphrose (2 vs 10%,  $p = 0,04$ ), de complication anastomotique (7 vs 22,5%,  $p = 0,002$ ) et d'événement thromboembolique (0 vs 6%,  $p = 0,02$ ), par rapport à un diagnostic post-opératoire. Une chimiothérapie retardée en raison de la CU était signalée chez 27% des patients.

A la fin du suivi ( $3 \pm 2,6$  ans [1 mois - 13 ans]), 72 patients présentaient des séquelles urologiques (36%) parmi lesquels 6 avaient nécessité une néphrectomie (3%).

**Conclusion :** La CU au décours d'une chirurgie colorectale n'est pas un cauchemar, surtout si son diagnostic est fait en per-opératoire. Des séquelles urologiques à long terme peuvent survenir chez un tiers des patients. L'impact sur les résultats oncologiques n'est pas évident, sauf peut-être pour le cancer du côlon en raison d'une chimiothérapie retardée.

**Mots-clés :** complication urétérale, chirurgie colorectale, sonde urétérale, chimiothérapie.