



**HAL**  
open science

# Place d'une imagerie en coupe dans l'évaluation de l'activité de la Maladie de Crohn avant le rétablissement de la continuité digestive

Bastien Dirrenberger

## ► To cite this version:

Bastien Dirrenberger. Place d'une imagerie en coupe dans l'évaluation de l'activité de la Maladie de Crohn avant le rétablissement de la continuité digestive. Sciences du Vivant [q-bio]. 2016. hal-01932270

**HAL Id: hal-01932270**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01932270>**

Submitted on 23 Nov 2018

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

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



## AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

2016

**THESE**

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du Troisième Cycle de Médecine Spécialisée

Par

**Bastien DIRRENBARGER**

Le 22 septembre 2016

**Place d'une Imagerie en Coupe**

**dans l'Evaluation de l'Activité de la Maladie de Crohn**

**avant le Rétablissement de la Continuité Digestive**

Membres du jury :

M. Laurent PEYRIN-BIROULET, Professeur	Président
M. Laurent BRESLER, Professeur	Juge
Mme Valérie CROISE-LAURENT, Professeur	Juge
Mme Adeline GERMAIN, Docteur	Juge



2016

**THESE**

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du Troisième Cycle de Médecine Spécialisée

Par

**Bastien DIRRENBARGER**

Le 22 septembre 2016

**Place d'une Imagerie en Coupe**

**dans l'Evaluation de l'Activité de la Maladie de Crohn**

**avant le Rétablissement de la Continuité Digestive**

Membres du jury :

M. Laurent PEYRIN-BIROULET, Professeur	Président
M. Laurent BRESLER, Professeur	Juge
Mme Valérie CROISE-LAURENT, Professeur	Juge
Mme Adeline GERMAIN, Docteur	Juge



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**



FACULTÉ de MÉDECINE  
NANCY

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

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

**Vice-doyens**

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen

Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

**Assesseurs :**

**Premier cycle :** Dr Guillaume GAUCHOTTE

**Deuxième cycle :** Pr Marie-Reine LOSSER

**Troisième cycle :** Pr Marc DEBOUVERIE

*Innovations pédagogiques :* Pr Bruno CHENUÉL

*Formation à la recherche :* Dr Nelly AGRINIER

*Animation de la recherche clinique :* Pr François ALLA

*Affaires juridiques et Relations extérieures :* Dr Frédérique CLAUDOT

*Vie Facultaire et SIDES :* Pr Laure JOLY

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

*Etudiant :* M. Lucas SALVATI

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Dr Guillaume VOGIN

*Commission de prospective facultaire :* Pr Pierre-Edouard BOLLAERT

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Dr Chantal KOHLER *Plan*

*Campus :* Pr Bruno LEHEUP

*International :* Pr Jacques HUBERT

=====

**DOYENS HONORAIRES**

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

Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

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

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

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

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

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

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

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

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

Professeur Christo CHRISTOV– Professeur Bernard FOLIGUET

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

Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

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

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

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

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

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel CLAUDON

Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT - Professeur Jacques FELBLINGER

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

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

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

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

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur François MARCHAL

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

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

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

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

Professeur Alain LOZNIIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

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

Professeure Marie MACHOUART

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

Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

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

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

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

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

Professeur Henry COUDANE

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

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

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

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

Professeur Pierre FEUGIER

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

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

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

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

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

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

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

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

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

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

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

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

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU - Professeur Patrick NETTER

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

Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL - Professeur Faiez ZANNAD

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

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

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

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

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

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

Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Raymund SCHWAN

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

Professeur Bernard KABUTH

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

Professeur Jean PAYSANT

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

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

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

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

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

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

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

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

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

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

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

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

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

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

Professeur Nicolas SADOUL

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

Professeur Thierry FOLLIGUET - Professeur Juan-Pablo MAUREIRA

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

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL - Professeur Stéphane ZUILY

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

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

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

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

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

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

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

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

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

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY

Professeure Christine PERRET-GUILLAUME - Professeur Roland JAUSSAUD - Professeure Laure JOLY

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

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD

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

Professeur Jean-Marc BOIVIN - Professeur Paolo DI PATRIZIO

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

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

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

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

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

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

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

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

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

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

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

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

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

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

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

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

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

Professeur Walter BLONDEL

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

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur associé Sophie SIEGRIST

=====

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

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

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

Docteur Bruno GRIGNON

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

Docteure Chantal KOHLER

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

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

Docteur Jean-Marie ESCANYE

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

Docteur Damien MANDRY - Docteur Pedro TEIXEIRA

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

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

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

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

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

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL

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

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

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

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

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

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

Docteure Anne DEBOURGOGNE

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

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

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

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

Docteure Isabelle THAON

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

Docteur Laurent MARTRILLE

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

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

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

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

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

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

Docteure Céline BONNET - Docteur Christophe PHILIPPE

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

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

Docteur Antoine KIMMOUN

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

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

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

Docteur Nicolas GIRERD

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

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

Docteure Anne-Christine RAT

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

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

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

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

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

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

Docteur Fabrice VANHUYSSE

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

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

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX

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

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

Docteure Elisabeth STEYER

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

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

Docteure Isabelle KOSCINSKI

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

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

Docteur Patrice GALLET

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

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

Monsieur Vincent LHUILLIER

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

Madame Christine DA SILVA-GENEST

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

Madame Joëlle KIVITS

**60<sup>ème</sup> Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL**

Monsieur Alain DURAND

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

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

**65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

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

**66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

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

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

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

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

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

**A notre Maître et Président de Thèse,**

**Monsieur Laurent PEYRIN-BIROULET,**

**Professeur d'Hépatogastroentérologie**

Vous me faites l'honneur de présider cette thèse et de juger mon travail.

Je vous remercie pour l'attention que vous avez portée à mon parcours, pour la confiance que vous m'avez accordée en me proposant ce travail et pour votre implication dans son élaboration.

Merci pour toutes les connaissances que j'ai été amené à acquérir en travaillant à vos côtés pendant mon internat.

Veillez recevoir l'expression de ma gratitude et de ma profonde estime.

**A notre Juge,**

**Monsieur Laurent BRESLER,**

**Professeur de Chirurgie Générale et Digestive,**

Vous me faites l'honneur de siéger dans mon jury de thèse et de juger mon travail.

Je vous remercie pour votre disponibilité dans l'élaboration de ce travail, pour le partage de votre riche expérience ainsi que pour l'intérêt et la bienveillance que vous avez manifesté à mon égard.

Veillez recevoir l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

**A notre Juge,**

**Madame Valérie CROISE-LAURENT,**

**Professeur de Radiologie et Imagerie Médicale,**

Vous me faites l'honneur de faire partie de ce jury de thèse et de juger mon travail.

Je vous remercie pour votre investissement, votre disponibilité et votre dynamisme qui m'ont aidé à mener à bien ce travail. Je suis admiratif de votre expertise en imagerie abdominale, et vous suis reconnaissant pour la pédagogie avec laquelle vous partagez votre savoir.

Merci pour la bienveillance et le soutien que vous avez témoignés à mon égard au cours des derniers mois.

Veillez recevoir l'expression de ma gratitude et de mon profond respect.

**A notre Juge,**

**Madame Adeline Germain,**

**Praticien Hospitalier du service de Chirurgie Digestive et Endocrinienne du  
CHU de Nancy,**

Vous me faites l'honneur de faire partie de ce jury de thèse et de juger mon travail.

Je vous remercie vivement pour votre disponibilité et votre intérêt pour mon travail.  
La volonté que vous avez de partager votre expérience est un exemple.

Merci pour votre soutien et vos encouragements.

Veillez recevoir l'expression de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

**Aux Docteurs Cédric BAUMANN et Isabelle CLERC-URMES**, du service de Biostatistique du CHU de Nancy,

Je vous remercie vivement pour votre aide et votre disponibilité dans l'élaboration de ce travail.

**Au Docteur Pablo OLIVERA SENDRA**,

Je te remercie sincèrement pour ton efficacité et ta rigueur dans la finalisation de ce travail. Ta contribution a été très précieuse pour moi.

## **A mes Maîtres d'Internat :**

- Monsieur le Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI, chef du service d'Hépatogastroentérologie du CHU de Nancy, et ses collaborateurs Professeurs Marc-André BIGARD et Laurent PEYRIN-BIROULET, Docteurs Laurence CHONE, Hervé HUDZIAK, Jérôme WATELET, Abdelbasset NANI, Hélène BARRAUD, Mouni BENSENANE, Jean-Baptiste CHEVAUX, Camille ZALLOT, Arthur BELLE, Anthony LOPEZ, Emmanuel GIZARD, et Lucine VUITTON,
- Monsieur le Docteur Eric KULL, chef du service d'Hépatogastroentérologie du CHR de Metz, et ses collaborateurs Docteurs Mouhcine BENGHANEM, Laurence DELIQUE, Claire GEIST, Marie-Caroline D'HUART, Benjamin COLLET-FENETRIER,
- Messieurs les Docteurs Marc REVILLE, Simon ZIRABE, Jean-Louis MOUGENEL et Vincent BILLIoud, du service d'Hépatogastroentérologie des Hôpitaux Privés de Metz,
- Monsieur le Docteur Lionnel GEOFFROIS, chef du service d'Oncologie Médicale de l'Institut de Cancérologie de Lorraine, et ses collaborateurs Professeurs Thierry CONROY, Docteurs Marie-Christine KAMINSKY, Céline GAVOILLE, Mathilde DEBLOCK, Christelle CLEMENT-DUCHENE, Pierre LEHAIR, Lionel UWER, Maria RIOS, Elisabeth LUPORSI, Vincent MASSARD et Cyril ABDEDDAIM,
- Monsieur le Professeur Didier PEIFFERT, chef du service de Radiothérapie de l'Institut de Cancérologie de Lorraine, et ses collaborateurs Docteurs Véronique BECKENDORF, Valérie BERNIER-CHASTAGNER, Claire CHARABRUNAUD, Anne-Sophie BAUMANN, Anne-Agathe SERRE, Guillaume VOGIN, Sophie RENARD-OLDRINI, Mihai LEVITCHI, Jean-Christophe FAIVRE, Philippe ROYER, Maria JOLNEROVSKI, Myriam KHADIGE,
- Monsieur le Professeur Michel DOFFOEL, chef du service d'Hépatogastroentérologie du Nouvel Hôpital Civil (Hôpitaux Universitaires de Strasbourg), et particulièrement Docteur Jérôme HUPPERTZ,

Je vous remercie chaleureusement pour la qualité de vos enseignements au quotidien et la volonté de transmettre votre expérience aux plus jeunes, ainsi que pour la bienveillance et la confiance que vous avez témoignées à mon égard tout au long de mon parcours.

**A mes co-internes,**

Anne-Laure, Charlène, Virginie, Oliviane, Sébastien, Guillaume, Chloé, Linda, Marie-Lise, Mathilde, Charlotte, Jean, Wissam, Anne, Marion, Julien, Sarah, Célia, Sarah, Raphaëlle, Simon, et tous mes co-internes d'Oncologie Médicale et de Radiothérapie,

Parce que bonne humeur et solidarité contribuent à rendre le travail plus agréable.

**Aux infirmières d'endoscopie, aux infirmières et aides-soignantes des secteurs d'hospitalisation, aux secrétaires** des services d'Hépatogastroentérologie du CHU de Nancy, du CHR de Metz, des Hôpitaux Privés de Metz, des services d'Oncologie Médicale et de Radiothérapie de l'Institut de Cancérologie de Lorraine,

L'esprit d'équipe, la compétence, l'expérience et la bonne ambiance sont autant de garanties pour la qualité de la prise en charge des patients.

**A Carole,**

Merci pour ton soutien, dans les petites choses du quotidien comme dans les moments plus importants. Je t'aime !

**A mes parents,**

Je ne vous remercierai jamais assez pour votre amour et votre soutien inconditionnels pendant toutes ces années.

**A mes frères, et à Elise,**

Merci pour vos encouragements, pour tout ce qu'on a partagé et pour tout ce qui est à venir.

**A mes beaux-parents,**

Merci pour tout ce que vous faites pour Carole et moi.

**A mes amis,**

Anne et Alex, Sophie et Loïc, Steve et Mélanie, Claire et Philippe, Claire et Clemens,  
Anne et Jakob, Florence et Takanori, Delphine, Carine, Jérôme, Caroline et Julien,  
Anne-Sophie et Christophe, Hélène, Marie, Laura,

Chacun de vous enrichit ma vie.

## **Serment**

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

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

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

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

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

# Table des matières

<b>A. Mise au point.</b>	21
1. Place de la Chirurgie dans la Maladie de Crohn .....	21
2. Récidive post-opératoire .....	22
3. Développement des techniques radiologiques .....	23
4. Place de l'imagerie dans l'évaluation de la récidive post-opératoire .....	26
5. Place de la stomie temporaire .....	26
6. Place d'une réévaluation morphologique avant le rétablissement de continuité .....	28
7. Choix de la technique de réévaluation avant le rétablissement de continuité .....	29
8. Position de la problématique .....	30
9. Construction de l'étude .....	30
<b>B. Etude : "Value of Cross-Sectional Imaging in Assessing Active Crohn's Disease before Stoma Reversal"</b>	32
1. Introduction .....	32
2. Methods .....	34
3. Results .....	39
4. Discussion .....	45
<b>C. Conclusions et perspectives.</b>	54
1. Conclusions .....	54
2. Limites .....	57
3. Perspectives .....	58
<b>D. Bibliographie</b>	60
<b>Annexe : Permis d'imprimer</b>	65

## **A. Mise au point.**

### **1. Place de la Chirurgie dans la Maladie de Crohn**

La maladie de Crohn est une maladie inflammatoire chronique invalidante et destructrice,[1], [2] pouvant atteindre l'ensemble du tube digestif de façon segmentaire et transmurale, évoluant par poussées entrecoupées de phases de rémission. Le traitement médical de la maladie de Crohn fait actuellement appel à la corticothérapie, aux traitements immunosuppresseurs (notamment azathioprine, 6-mercaptopurine, etc.), aux anticorps anti-TNF alpha (infliximab, adalimumab) et aux inhibiteurs des molécules d'adhésion (vedolizumab).[3]

Malgré les progrès des traitements médicaux, en particulier malgré l'utilisation croissante des traitements immunosuppresseurs et immunomodulateurs (anti-TNF alpha), le recours à la chirurgie reste fréquemment nécessaire au cours de la prise en charge thérapeutique de la maladie de Crohn. Ainsi, le risque cumulé de première résection intestinale est évalué à 17 % à 1 an, à 46 % à 10 ans et jusqu'à 64 % à 20 ans.[3]–[6] Des études récentes semblent toutefois montrer une diminution du recours à la chirurgie dans les dernières années.[7]–[9]

Les principaux motifs de recours à la chirurgie sont représentés par :[3]–[6]

- les complications septiques (abcès et blocs fistuleux persistant malgré antibiothérapie et drainage percutané, perforations digestives),
- les sténoses fibreuses symptomatiques (syndrome occlusif, syndrome de Koenig),
- les atteintes sévères réfractaires au traitement médical (dont fait partie la prise en charge de la maladie de Crohn ano-périnéale).

Enfin, à long terme, la dysplasie muqueuse et a fortiori le cancer colorectal s'ajoutent aux motifs précédents.

## **2. Récidive post-opératoire**

Dans le cas de la maladie de Crohn, la chirurgie n'est toutefois pas curative : en effet, la récurrence post-opératoire de la maladie de Crohn est systématique, à un degré et dans un délai variables.[10] La récurrence endoscopique post-opératoire en l'absence de traitement de fond est évaluée entre 65 et 90 % dans les 12 mois, et entre 80 et 100 % à trois ans ; le taux de récurrence clinique en l'absence de traitement de fond est d'environ 20 à 25 % par an.[10]–[13]

La récurrence post-opératoire peut donc faire l'objet d'un traitement préventif, débuté au décours immédiat de la chirurgie, dont l'indication est posée en fonction de la présence de facteurs de risque de récurrence post-opératoire.[10], [14]–[18] Les facteurs de risque habituellement reconnus sont le tabagisme, un antécédent de chirurgie pour maladie de Crohn, une maladie de phénotype pénétrant, une atteinte ano-périnéale et une atteinte étendue de l'intestin grêle.[10], [14], [16], [18]

Tous les patients opérés, qu'ils aient ou non bénéficié d'un traitement préventif de la récurrence, doivent faire l'objet d'une réévaluation dans les 12 mois post-opératoires.[10] Le gold-standard de la réévaluation post-opératoire est l'iléo-coloscopie.[10] Les lésions endoscopiques sont classées selon le score de Rutgeerts, qui définit la récurrence endoscopique et le risque de récurrence clinique ;[19] le traitement post-opératoire est soit débuté, soit adapté selon les résultats de cette évaluation endoscopique.[14]

Toutefois, la réévaluation endoscopique est une technique invasive, nécessitant le plus souvent une anesthésie générale et de ce fait une hospitalisation, ce qui de plus mobilise des moyens financiers et humains.

Les alternatives proposées à la réévaluation endoscopique post-opératoire standard sont nombreuses : biologiques (calprotectine fécale), radiologiques (échographie, tomodensitométrie (TDM)/entéroscanner, imagerie par résonance magnétique (IRM)/entéro-IRM) ou la vidéo-capsule endoscopique.[14], [20]–[22] Ces techniques font l'objet de nombreuses études évaluant leur validité dans le diagnostic et le suivi des patients atteints de maladie de Crohn, et en particulier dans l'évaluation de la récurrence post-opératoire.[23]–[26]

### **3. Développement des techniques radiologiques**

Dans les dernières années, l'imagerie s'est fortement développée dans l'évaluation des maladies inflammatoires chroniques intestinales, en particulier pour le diagnostic et le suivi de la maladie de Crohn (cartographie, activité, complications, et réponse aux traitements). L'imagerie est progressivement devenue complémentaire à

l'endoscopie car, en plus de son caractère non-invasif, elle permet d'apporter des informations non accessibles à l'évaluation endoscopique : en effet, l'imagerie permet, au-delà de l'analyse intra-luminale du tube digestif, une analyse de l'ensemble de l'épaisseur de la paroi intestinale ainsi que la recherche de signes péridigestifs.[20], [21], [27]–[32]

Les techniques d'imagerie en coupe les plus utilisées sont l'IRM et la TDM (entéro-IRM et entéroscanner pour l'intestin grêle, colo-IRM et colo-scanner pour le colon). Elles nécessitent dans la plupart des cas un remplissage du tube digestif pour obtenir une distension de la lumière digestive. Un produit de contraste entéral (le plus souvent un liquide hyperosmolaire tel que le PEG ou le Mannitol permettant d'éviter une réabsorption digestive trop importante) est habituellement administré par voie orale (l'alternative étant l'administration par sonde naso-gastrique, moins utilisée), 60 minutes avant l'acquisition des images.[20] Pour l'évaluation colique en IRM, les séquences de diffusion peuvent éviter le recours au remplissage digestif, qui n'est pas toujours bien toléré par les patients (nausées, diarrhée).[33]

L'IRM et la TDM ont prouvé leur sensibilité et leur spécificité dans l'évaluation de la maladie de Crohn aux différentes étapes de la maladie ; leur efficacité est globalement comparable. L'IRM a l'avantage d'être une technique non irradiante, ce qui limite par contre l'utilisation de la TDM tout particulièrement chez les patients atteints de la maladie de Crohn, qui habituellement sont jeunes et nécessitent des évaluations répétées au cours de leur suivi à long terme.[20]

Les signes radiologiques pariétaux évalués par l'IRM sont :

- l'épaississement pariétal ;
- l'œdème pariétal ;
- l'intensité de la prise de contraste en pondération T1 après injection de Gadolinium (temps artériel) ;
- l'aspect stratifié de la paroi ;
- les ulcérations ;
- l'hyperintensité du signal en séquence de diffusion.

Les signes péri digestifs sont :

- la présence de fistules, sinus et/ou abcès ;
- l'hyperhémie mésentérique (signe du peigne) ;
- l'infiltration péri digestive (réhaussement/infiltration de la graisse péri-digestive, sclérolipomatose...);
- les adénopathies régionales.

N.B : A l'exception de l'hyperintensité du signal en séquence de diffusion, cette sémiologie radiologique s'applique également à l'interprétation de la TDM.

Les signes pariétaux cités ci-dessus ont été combinés par plusieurs équipes afin de définir des scores d'inflammation reproductibles : MaRIA (Barcelone), CDAS (Londres), Nancy Score, Score de Clermont-Ferrand, CDMRIS (GETAID)...[33]–[36]  
*[Dans le travail présenté par la suite, nous avons fait le choix d'utiliser le Score de Nancy, développé dans notre Centre Hospitalier Universitaire.]*

#### **4. Place de l'imagerie dans l'évaluation de la récurrence post-opératoire**

L'IRM et la TDM ont, en particulier, été évaluées dans l'indication de l'évaluation de la récurrence post-opératoire, comparativement à la technique de référence qu'est l'iléo-coloscopie : la corrélation entre les techniques radiologiques et l'iléo-coloscopie est bonne.[23]–[26], [37] Outre leur caractère non invasif, leur meilleure acceptabilité par les patients et la possibilité d'évaluer la maladie de Crohn au-delà de la muqueuse, les techniques radiologiques présentent l'avantage de rendre possible la réévaluation des segments digestifs situés en amont d'une éventuelle sténose anastomotique, situation non rare dans les suites d'une résection chirurgicale, qui limite parfois l'évaluation endoscopique post-opératoire.[38]

Des scores spécifiques ont été définis pour l'évaluation radiologique de la récurrence post-opératoire par Minordi *et al.* [23] et Sailer *et al.* [25] respectivement pour le scanner et l'IRM, par analogie avec le score de Rutgeerts endoscopique.[19]

#### **5. Place de la stomie temporaire**

La morbidité et le taux de complications post-opératoires dans le cadre de la chirurgie pour maladie de Crohn sont habituellement plus élevés que la moyenne observée pour des gestes chirurgicaux similaires réalisés dans un autre contexte.[39]

Dans l'idéal, les patients subissant une résection digestive pour leur maladie de Crohn bénéficient d'une anastomose digestive en un temps ; cependant, au moment de l'intervention, certaines conditions locales ou générales peuvent conduire à un risque augmenté de complications post-opératoires, en particulier de type septiques.

Les principaux facteurs de risque de complications septiques post-opératoires sont :[39]–[43]

- la présence d'un abcès intra-abdominal (échec de drainage préopératoire ou découverte peropératoire) ;
- la dénutrition ;
- une corticothérapie prolongée préopératoire ;
- des récidives cliniques itératives de la maladie de Crohn.

D'autres facteurs de risque s'y associent, tels que la présence d'une infection systémique, un syndrome occlusif ou une chirurgie réalisée en urgence.

En fonction de la présence et de l'association de ces facteurs de risque de complications septiques post-opératoires, le chirurgien peut prendre la décision de créer une stomie temporaire : dans ce cas, le principe est donc de ne pas faire de suture digestive à la phase aiguë, et de reporter la réalisation de l'anastomose jusqu'à ce que la situation générale et locale du patient soit améliorée (c'est-à-dire environ 3 mois plus tard en général).

La survenue de complications au décours du rétablissement de la continuité est très fortement réduite, comparé aux complications survenant chez des patients à risque de complications post-opératoires équivalent n'ayant pas bénéficié du recours à une stomie temporaire.[44] Toutefois, le recours à une stomie temporaire n'est pas dénué de morbidité : complications infectieuses, insuffisance rénale, fistule ou prolapsus stomial concernent environ 1 patient sur 5 d'après Mege *et al.*[45]

Au moment d'envisager le rétablissement de la continuité digestive, il n'y a pas de recommandation concernant les conditions requises pour la réalisation de

l'anastomose avec un minimum de risques post-rétablissement ; a fortiori, il n'y a pas de recommandation sur le bilan morphologique à réaliser avant d'envisager le rétablissement de la continuité digestive. Ainsi, dans la pratique quotidienne actuelle, c'est le « bon sens » du chirurgien qui l'encourage à réévaluer le patient avant d'envisager le rétablissement de continuité.

Au décours du rétablissement de la continuité, la prise en charge médicale rejoint celle des patients opérés en un temps.

## **6. Place d'une réévaluation morphologique avant le rétablissement de continuité**

L'absence de recommandation sur la nécessité de réaliser un bilan de l'activité de la maladie de Crohn avant de rétablir la continuité digestive ne signifie pas l'absence d'intérêt à réaliser une telle réévaluation. En effet, nous avons vu plus haut le caractère récidivant de la maladie de Crohn après chirurgie.

La diversion fécale est un facteur protecteur par rapport à la récurrence post-opératoire : celle-ci a tendance à survenir après la remise en continuité du tractus digestif, à la faveur de modifications de la flore fécale du néo-iléon (en cas de résection iléo-caecale). Toutefois, les modifications du microbiote ne sont pas le mécanisme exclusif de la récurrence post-opératoire : il est donc possible que la récurrence post-opératoire de la maladie de Crohn survienne avant la réalisation du rétablissement de continuité, d'autant plus qu'en cas de confection d'une stomie temporaire le

patient ne bénéficie généralement pas d'un traitement préventif de la récurrence dans la période comprise entre la chirurgie et le rétablissement de la continuité digestive.

Le cas échéant, une récurrence de la maladie de Crohn à proximité de la stomie pourrait se traduire en une ré-augmentation du risque de complications septiques post-opératoires, et ainsi effacer le bénéfice du recours à la stomie temporaire.

## **7. Choix de la technique de réévaluation avant le rétablissement de continuité**

Comme décrit plus haut, plusieurs techniques sont disponibles pour l'évaluation de la maladie de Crohn, en particulier dans l'évaluation de la récurrence post-opératoire. La technique de référence reste à ce jour l'endoscopie : mais il n'est pas facile de proposer la réalisation systématique d'un geste endoscopique, invasif et requérant généralement une hospitalisation, à un patient opéré il y a peu de temps, souvent à la suite d'une prise en charge médicale mise en échec par la maladie, et pour qui on envisage un nouveau geste chirurgical dans les jours ou semaines qui suivent. Les techniques alternatives à l'endoscopie, moins invasives, prennent dans ce contexte tout leur sens : notre choix s'est porté sur l'imagerie en coupe, permettant une réévaluation complète de la maladie de Crohn, à la fois luminale, pariétale et péridigestive, avec un bon niveau de preuve concernant l'efficacité de l'entéro-IRM et de l'entéroscanner dans l'évaluation de la récurrence post-opératoire de la maladie de Crohn.

## **8. Position de la problématique**

L'étude qui suit s'est donc intéressée à la place d'une imagerie en coupe, de préférence une IRM, réalisée avant le rétablissement de la continuité. Les questions posées, auxquelles l'article tente d'apporter des réponses, sont les suivantes :

- dans quelle proportion de patients peut-on identifier des lésions actives en lien avec la maladie de Crohn avant le rétablissement de la continuité digestive ?
- plus précisément, quelle proportion de patients présente une authentique récurrence de la maladie de Crohn avant même le rétablissement de continuité ?
- la réalisation d'une réévaluation avant d'envisager le rétablissement de la continuité a-t-elle une incidence sur la stratégie chirurgicale et/ou sur la stratégie thérapeutique médicale ? Le devenir post-opératoire, notamment sur le plan des complications post-opératoires et sur le plan de la récurrence post-opératoire évaluée dans les 12 mois après la chirurgie, est-il différent selon la présence ou non de lésions digestives actives à l'imagerie réalisée avant le rétablissement de la continuité ?

## **9. Construction de l'étude**

Devant la constatation de l'absence de recommandation concernant l'indication d'un bilan morphologique avant d'envisager le rétablissement de la continuité chez les patients opérés pour leur maladie de Crohn, les praticiens et chirurgiens des services d'HGE et de Chirurgie Digestive du CHU de Nancy ont pris l'habitude de réaliser systématiquement une entéro-IRM avant le rétablissement de la continuité digestive.

Nous avons donc identifié, à partir d'une part du registre de tous les patients opérés pour maladie de Crohn dans le service de Chirurgie Digestive de Nancy-Brabois, et d'autre part à partir des patients suivis en consultation dans le service d'HGE, tous les patients ayant été opérés pour leur maladie de Crohn et ayant nécessité le recours à une stomie temporaire entre le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et le 31 décembre 2015. Parmi ces patients, ceux n'ayant pas bénéficié d'une réévaluation radiologique dans l'intervalle entre la chirurgie et le rétablissement de continuité ont été exclus.

Au total, 42 patients ont été sélectionnés. Une relecture des imageries réalisées avant le rétablissement de continuité a ensuite été réalisée en appliquant le Score de Nancy,[33] afin de détecter les lésions digestives sièges d'une activité inflammatoire. L'imagerie n'a pu être revue que pour 38 patients parmi les 42 sélectionnés : l'étude ne porte donc que sur ces 38 patients.

Dans un second temps, la distinction entre la récurrence de la maladie de Crohn, les lésions actives laissées en place par le chirurgien et les lésions de diversion a été faite par comparaison avec la dernière évaluation radiologique et/ou endoscopique préopératoire disponible.

La première partie de l'étude s'attache à décrire les constatations de l'imagerie réalisée avant le rétablissement de la continuité. Une comparaison avec l'évaluation endoscopique concomitante a également été réalisée pour les patients qui avaient été réévalués par les deux méthodes.

La seconde partie de l'étude s'intéresse à l'influence des résultats de l'imagerie réalisée avant le rétablissement de la continuité digestive sur la stratégie médico-chirurgicale et le devenir post-rétablissement.

## **B. Etude : “Value of Cross-Sectional Imaging in Assessing Active Crohn’s Disease before Stoma Reversal”**

### **1. Introduction**

Crohn’s Disease (CD) is a chronic, progressive, disabling and destructive condition.[1], [2] About half of the patients affected with CD will require surgery within ten years after diagnosis, and about 70 to 80% within their lifetime.[1], [2], [4], [6], [10] However, with the increasing use of immunosuppressants and Tumor Necrosis Factor-Alpha (TNF) antagonists, the surgery rates seem to be reducing, according to recent studies.[7]–[9]

In presence of several risk factors for postoperative complications, especially intra-abdominal septic complications, a temporary diverting stoma is usually performed.[40], [42], [44] Stoma reversal is considered when the patient’s general condition has improved, which usually occurs after three months.[40]

Surgery for CD is not curative, and postoperative recurrence of CD is the rule.[4], [10], [13], [19], [46], [47] Ileocolonoscopy is recommended within the first year after surgery, as gold-standard for the diagnosis of postoperative recurrence.[10]

Recurrence rates vary according to the definition used (clinical, endoscopic, radiological or surgical recurrence):[10] in randomized controlled trials, endoscopic recurrence within the first year was reported in 35-85% of patients, whereas clinical recurrence is only seen in 10-38% of them.[13]

Over the past few years, cross-sectional imaging has arisen as a complementary technique to endoscopic assessment, for diagnosis and follow-up of CD. Indeed, cross-sectional imaging allows the assessment of both mural and extramural disease, in order to detect and stage the CD related lesions (inflammation, penetrating complications and obstructive disease) with a high level of accuracy.[30], [31], [21], [29], [20], [32], [27], [28] Interestingly, recent evidence shows that these techniques are able to detect postoperative recurrence of CD.[23]–[26]

In some patients who require a temporary stoma, CD recurrence may develop already within the period between the surgery and the stoma reversal (even though recurrence usually occurs after anastomosis performance [48]–[50]), thereby increasing stoma reversal's morbidity. Notwithstanding this, there is no recommendation regarding a systematic assessment of CD recurrence before stoma reversal.

The aim of the present study was to define for the first time the value of performing a systematic cross-sectional imaging assessment before stoma reversal for the detection of an active CD. We also aimed to identify the patients with CD recurrence, and to analyze the patients' management and outcomes accordingly to the results of this radiological assessment.

## **2. Methods**

### **Patients**

An observational, retrospective, single-center study was conducted. Adult patients with CD followed in the Nancy IBD Cohort [51]–[53] were evaluated. We included patients who required a surgical intervention with temporary fecal diversion within the time frame of January 2011 and December 2015, and who underwent a cross-sectional imaging assessment (magnetic resonance imaging (MRI) or computed tomography (CT)) before stoma reversal consideration.

Demographical, clinical (using the Montreal Classification of CD [54]) and surgical characteristics of patients were collected, as well as radiological and endoscopic findings both before surgery and stoma reversal. Postoperative outcomes (including complications, radiological and/or endoscopic assessments, and therapeutics) were also reviewed.

Information about the Nancy IBD Cohort [51]–[53] is reported to the Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (No.81404720), which supervises the implementation of the January 6, 1978 Act regarding data processing, data files and individual liberties, amended on August 6, 2004 to protect the personal data of individuals.

### **Indications of temporary stoma**

Performance of a temporary stoma was decided according to the presence or absence of postoperative septic complications' risk factors,[39]–[44] such as impaired

nutritional status, intraabdominal abscess, preoperative steroids use or recurrent clinical episodes. Other risk factors evaluated were emergency indication, occlusion, and presence of inflammation in the resection margins.

Impaired nutritional status was defined as an albumin level  $<35$  g/L and/or a Body Mass Index (BMI)  $<18.5$  kg/m<sup>2</sup> and/or a weight loss  $>5\%$  over one month. Septic conditions were defined as the presence of several fistula tracts, abscesses or peritonitis. Preoperative steroid therapy was considered as a risk factor when used more than three months before surgery. Emergency surgery was defined as a surgical procedure performed within three days after hospitalization. Occlusion was defined radiologically. The presence of inflammation in the resection margins was determined macroscopically by the surgeon.

### **Cross-sectional imaging**

The radiological assessment of CD activity was performed usually three months after the surgery, previously to stoma reversal consideration. Magnetic resonance enterography (MRE) was performed after oral administration of a mannitol solution, with T1-, T2- and diffusion-weighted sequences acquisition and use of a gadolinium intravenous injection.[20] MRI colonography was performed similarly to MRE, but without bowel preparation.[33] Computed tomography enterography (CTE) was performed after oral administration of a mannitol solution, using an intravenous injection of contrast medium.[20] Standard computed tomography was performed without any bowel preparation.

An ileocolonoscopy under general anesthesia at the time of the radiological assessment was also performed in some patients.

### **Cross-sectional imaging interpretation**

An independent radiologist (VL) from the Nancy University Hospital blindly reviewed the radiological assessments in 2016. The Nancy Score [33] was used to evaluate the presence of active CD lesions. Three or four bowel segments were defined for each patient: the intraperitoneal segment upstream of the stoma, the intraperitoneal segment downstream of the stoma, and one or two intraparietal segments depending on the stoma type (the intraparietal segments were defined as the short digestive segments which cross the abdominal wall). Six radiological signs were assessed for each segment: diffusion-weighted imaging hyperintensity (DWI-HI), rapid gadolinium enhancement after intravenous contrast medium administration, differentiation between the mucosa-submucosa complex and the muscularis propria, bowel wall thickening, parietal edema, and the presence of ulceration(s). The presence or absence of each sign was rated as “1” or “0” respectively, and a segmental Nancy Score from 0 to 6 was calculated for each segment. Active CD was defined by a segmental Nancy Score >2 in at least one segment; in case of segmental Nancy Score =2, the assessment of CD activity was left to the radiologist’s judgment (taking account of the assessability of the 6 radiological signs). The total Nancy Score was calculated as the mean between segmental scores.

Discrimination between CD recurrence and persistent CD activity after surgery (CD lesions which were not removed by surgery) in the digestive segment upstream of the

stoma was defined by the absence or the presence of these CD lesions at the last radiological or endoscopic assessment performed before surgery. Discrimination between persistent CD activity after surgery and divertive lesions in the digestive segment downstream of the stoma was defined by the presence or the absence of these CD lesions before surgery.

### **Postoperative complications**

Postoperative complications that occurred within the 30 days after stoma reversal were classified using the Clavien-Dindo Classification:[55] fistula recurrence, collections or hematoma were considered as grade I or II; collections drained by radiological or surgical technique without general anesthesia were considered as grade IIIa; anastomotic leakage or volvulus requiring a surgical intervention under general anesthesia were considered as grade IIIb.

### **Postoperative assessments**

Postoperative radiological and/or endoscopic assessments were performed within the 12 months after stoma reversal. The endoscopic postoperative recurrence was defined by a Rutgeerts' score  $\geq 2$ . [19] Radiological postoperative recurrence was defined by the presence of inflammation, stenosis or fistula, without the systematic use of a score.

## **Statistical analysis**

The statistical analysis was carried out using the SAS® version 9.4 (SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA).

Categorical variables were described as percentages and absolute count. Continuous variables were described as means with their standard deviations, medians, quartiles and range.

For the comparison of categorical variables, Fisher's exact test was used. A Student's test was used for the comparison of continuous variables. Alpha risk was fixed to 0.05.

### 3. Results

#### Baseline characteristics

Thirty-eight patients were included in this study. (Table 1)

*Medical data:* According to the Montreal Classification, 31 patients were A1 or A2 (81.6%). Twenty-six patients (68.4%) had a fistulizing CD (B3), mostly L1 (21 patients, 55.3%) or L3 (11 patients, 28.9%). Perianal location was present in 6 patients (15.8%). Eleven patients (28.9%) had undergone a previous surgery. Fifteen patients (39.5%) were current smokers at the time of surgery.

*Preoperative treatment:* Nine patients (23.7%) were in corticosteroid therapy preoperatively. Fifteen patients (39.5%) were treated with TNF antagonists at the time of the surgery, and 10 patients (26.3%) had already been exposed to TNF antagonists in the past. Six patients (15.8%) had never been under any therapy.

*Surgery requiring temporary stoma:* The mean age at time of surgery was 36.4 years  $\pm$ 14.7; the mean CD duration was 6.9 years  $\pm$ 6.6. The indications of the surgery were (*missing data for one patient*): fistula- or abscess-complicated CD in 51.4% of patients (19/37), peritonitis in 32.4% of patients (12/37), stenosis in 37.8% of patients (14/37) and/or severe or refractory colitis in 13.5% of patients (5/37). Surgery was performed in emergency conditions in 64.9% of patients (24/37); intraabdominal septic conditions were present in 78.4% of patients (29/37); a poor nutritional status was seen in 40.5% of patients (15/37).

Twenty-four patients (63.2%) underwent an ileocaecal or ileocolic resection; 9 (23.7%) underwent a colonic resection; 6 had a small bowel resection (15.8%); 4 (10.5%) underwent surgery to perform a temporary stoma without intestinal resection

(three patients had both an ileocaecal resection and a concomitant small bowel resection, two patients had both an ileocaecal resection and a concomitant segmental colectomy). A split stoma was performed in 28 patients (73.7%); a loop stoma was performed in three patients (7.9%) (who all needed surgery to perform a temporary stoma without requiring intestinal resection) and an end stoma was preferred in 7 patients (18.4%) (who all underwent colonic resections).

*Radiological assessment before stoma reversal:* a MRE was performed in 31 cases (81.5%), a MRI-Colonography in two cases (5.3%), a CTE in two cases (5.3%) and a standard abdominal computed tomography in three cases (7.9%). MRI was the preferred method because it is a non-ionizing technique; [20] computed tomography was performed over MRI due to MRI contraindication (one patient), claustrophobia (one patient) or prescriber's habit (three patients). The mean duration between the surgery requiring temporary stoma and the radiological assessment before stoma reversal was 4.3 months  $\pm$ 6.4.

### **Detection of an active CD before stoma reversal (Figure 1, Table 2)**

Twenty of 38 patients (52.6%) had an active CD at the radiological assessment performed before stoma reversal. The mean total Nancy Score was 1.9 in patients with active CD, versus 0.3 in those without active CD ( $p < 0.0001$ ).

CD recurrence was identified upstream of the stoma in 11 of 38 patients (28.9%); among them two patients also had persistent CD lesions and one also had divertive lesions downstream of the stoma.

Nine patients had an active CD before stoma reversal but without CD recurrence: five patients had exclusively persistent lesions that were not removed during surgery (among them one had lesions upstream, three had lesions downstream, and one had lesions both up- and downstream of the stoma); four patients had exclusively divertive lesions (downstream of the stoma).

The mean total Nancy Score was roughly similar between patients with CD recurrence and those with exclusively persistent lesions (2.0 versus 2.4); whereas patients with exclusively divertive lesions had a lower mean total Nancy Score (1.2) ( $p=0.51$ ).

### **Agreement between radiological and endoscopic assessments**

Ten patients underwent both radiological and endoscopic assessments before stoma reversal. Agreement of these assessments in diagnosing postoperative CD recurrence was observed in 9 of 10 patients (90.0%).

### **Medical and surgical strategy and outcomes of the 38 patients**

***Surgical strategy:*** Surgical strategy (postponement or not of the stoma reversal) was significantly different according to presence ( $n=20$ ) or absence ( $n=18$ ) of radiologically active CD before stoma reversal ( $p=0.0001$ ). (Table 3)

In all patients without radiologically active CD ( $n=18$ ), stoma reversal was performed without any delay, immediately after the radiological assessment.

Among the patients with active CD (n=20), stoma reversal was postponed in 10 patients (50.0%). Median of stoma reversal's postponement was 9 months (interquartile interval=[6;17]). In case of postponement, a new cross-sectional imaging was performed after 3-6 months of treatment with immunosuppressants or TNF antagonists: stoma reversal was performed only if CD was in radiological remission.

Nine of 20 patients (45.0%) underwent their stoma reversal without delay (either because their radiological assessment was misdiagnosed as normal, because the radiologically active lesions were not CD recurrence, or because a complementary surgical procedure could remove the recurrent lesions).

One of 20 patients refused stoma reversal.

There was no difference regarding the need for a complementary surgical procedure at time of stoma reversal whether there was presence or absence of radiologically active CD before stoma reversal (p=0.62).

**Medical strategy:** Therapeutic management was different, regarding presence (n=20) or absence (n=18) of radiologically active CD before considering stoma reversal (p=0.01). (Table 3)

In the 18 patients without active CD, 12 patients (66.7%) began an immunosuppressive therapy or TNF antagonists (according to recommendations of postoperative prevention of recurrence [16], [14], [18], [17], [15]) after performing the stoma reversal; only one patient (5.6%) began treatment before, due to rheumatological indication.

In the 9 patients who had an active CD and underwent stoma reversal without delay, 6 patients (66.7%) began an immunosuppressive therapy or TNF antagonists after the stoma reversal.

In the 10 patients who had an active CD and a postponement of their stoma reversal, 9 patients (90.0%) began immunosuppressive therapy or TNF antagonists before the stoma reversal.

The patient who had an active CD and refused stoma reversal also refused medical therapy.

Ten of 38 patients (5/18 patients without active CD and 5/20 patients with active CD) did not start any postoperative preventive therapy (due to refusal, absence of postoperative treatment indication, or loss to follow-up) without any difference regarding radiological assessment of CD activity before stoma reversal.

The presence or absence of radiologically active CD before stoma reversal did not affect the choice of the postoperative therapeutic class (immunosuppressants, TNF antagonists or combination therapy) ( $p=0.65$ ).

When comparing the choice of postoperative preventive therapy with the preoperative therapy, a more frequent therapeutic de-escalation in the group of patients without active CD was seen (53.8% versus 13.3%;  $p=0.02$ ). Moreover, patients were switched from subcutaneous to intravenous TNF antagonists more frequently if there was an active CD (33.3% versus 0%;  $p=0.02$ ) before stoma reversal.

***Postoperative complications and recurrence:***

There was no difference regarding the occurrence of postoperative complications between patients with or without radiologically active CD before stoma reversal: 4/12 patients (33.3%) versus 7/18 patients (38.9%) respectively ( $p=0.76$ ) (Table 4).

Postoperative recurrence, assessed within the 12 months after stoma reversal, was more frequent in patients who had a radiologically active CD before stoma reversal: the postoperative radiological assessment showed a CD recurrence in 6/8 patients (75%) who had an active CD before stoma reversal, compared to 4/13 patients (30.8%) who had no activity before stoma reversal ( $p=0.04$ ). We observed the same trend between the two groups when postoperative recurrence was assessed endoscopically (83.3% vs. 66.7% respectively,  $p=0.50$ ). (Table 4)

#### **4. Discussion**

To our knowledge, the present study is the first in investigating radiological CD activity and recurrence before stoma reversal. Our findings showed that half of the patients, who had required temporary stoma, had active CD before stoma reversal, supporting the concept that a cross-sectional imaging assessment should be systematically performed before stoma reversal. Interestingly, 29% of patients had early CD recurrence despite stoma. We also demonstrated that the radiological assessment's results affected surgical and medical strategies, and also had an impact on postoperative recurrence rates assessed within the following year after stoma reversal.

The CD recurrence rate seen in this study is consistent with the literature: the endoscopic recurrence rate after surgery without preventive treatment is estimated around 30% at 3 months and up to 80% after 1 year.[10] Fecal diversion usually delays CD recurrence until anastomosis performance;[46], [48] but a modification in the intestinal microbiota after restoration of the fecal stream is not the only recurrence factor.[50], [56] Most of the patients included in the present study had a considerably high risk of postoperative recurrence, especially considering that nearly 70% of them had a fistulizing behavior and 40% were current smokers.

Interpretation of the radiological assessment was performed using the Nancy Score:[33] this score has been evaluated for colonic and ileal inflammation assessment, without bowel preparation, using usual radiological signs;[20] by analogy, we considered the Nancy Score as relevant for MRE interpretation as well as for CTE.

Using the Nancy Score both up- and downstream of the stoma and in the intraparietal digestive segment of the stoma allows the radiologist to detect all lesions (CD recurrence, persistent CD lesions and divertive lesions, distinguished by comparison with preoperative assessments) and to establish a precise mapping of these lesions. It is not possible to distinguish these lesion types exclusively with a score (especially the Nancy Score) because their radiological signs are not specific of each lesion type. Knowledge about precise CD lesions' nature and location before performance of the stoma reversal is, in our mind, useful for the surgeon in order to best anticipate his procedure.

Agreement between radiological and endoscopic assessments performed before stoma reversal was good: this confirms the value of the Nancy Score in CD assessment. However, the Nancy Score has not been evaluated in postoperative CD recurrence's assessment, in contrast to the postoperative MRI Score defined by Sailer *et al.* which not only assesses the severity of CD recurrence, but also is able to predict postoperative recurrence.[25], [26] Our findings suggest that the Nancy Score may be accurate to detect CD recurrence, but this will require further investigation due to small sample size.

The second part of the study investigated the changes in therapeutic strategies and postoperative outcomes of the patients depending on the result of the radiological assessment performed before considering stoma reversal. The medico-surgical strategy was adjusted according to the radiological assessment performed before considering stoma reversal; similar findings have been already reported in the literature.[57]–[59]

The need for a simultaneous surgical procedure did not differ depending on the presence or absence of an active CD; but in two thirds of cases, the radiological assessment enabled the surgeon to anticipate his procedure (resection of a fistula tract or complementary bowel resection).

Regarding the postoperative complications after stoma reversal, there was no difference based on the presence or absence of an active CD before stoma reversal. Notably, we noticed a relatively high incidence of postoperative complications, when compared to the rates described in the literature.[44], [60]

The postoperative treatment also was adjusted according to the radiological assessment. Compared to the preoperative therapy, therapeutic de-escalation was decided more frequently when there was no active CD, whereas therapeutic escalation was seen more often when there was an active CD before stoma reversal.

The postoperative recurrence rate, assessed within the 12 months after stoma reversal, was higher for patients who had an active CD before stoma reversal. A statistically significant difference was seen for radiological postoperative assessment; a trend not reaching statistical significance emerges from endoscopic postoperative assessment (this could be explained by the small number of patients who underwent endoscopic postoperative assessment). This leads us to think that patients with active CD at the radiological assessment performed before stoma reversal may have a higher risk of postoperative recurrence. Therefore, these patients may benefit from a closer postoperative monitoring of their disease and also a more aggressive medical therapy in order to reduce the postoperative recurrence rate.[15]

Lastly, the effect of delaying the stoma reversal (in case of radiological activity of CD before considering stoma reversal) on the recurrence risk assessed within the year after stoma reversal was not analyzable, due to the small number of patients in the subgroup of patients with active disease before stoma reversal who underwent postoperative assessment.

The present study has some limitations, which includes a retrospective design, a relatively small sample size and the lack of confirmation of active CD by endoscopy. However, this is the first study assessing the value of cross-sectional imaging in the assessment of active CD before stoma reversal. Importantly, an independent radiologist blindly reviewed all radiological findings.

In conclusion, this study encourages us to perform a radiological assessment of CD activity and recurrence before considering stoma reversal, since it is a fairly common event, and it changes the chronology of surgical and medical management. Active CD before stoma reversal may also be considered as a postoperative recurrence risk factor, thus medical strategy could be adjusted according to this radiological assessment. Our findings await confirmation in large independent studies and, if confirmed, may change our clinical practice

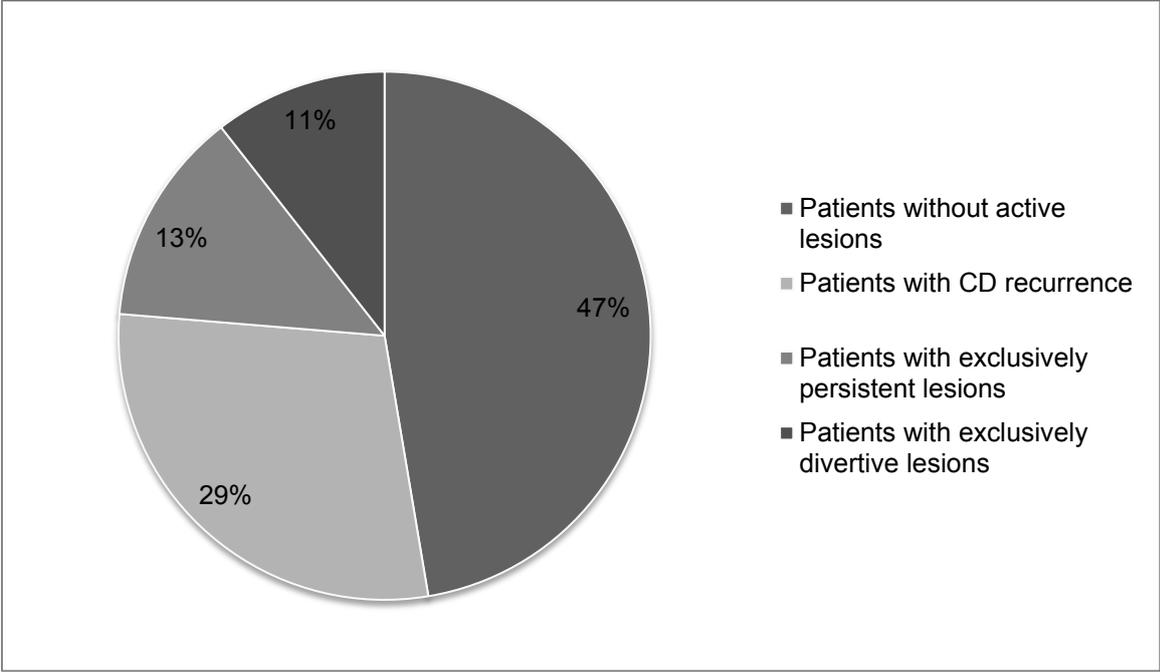
**Table 1 – Description of the patients**

	n/N	%/mean	SD	median	Q1	Q3	min	max
<b>Gender</b>								
Female	22/38	57.9						
Male	16/38	42.1						
<b>Age at diagnosis (years)</b>	37/38	27.8	12.0	23.0	20.0	29.0	14.0	63.0
<b>Montreal Classification</b>								
A1	1/38	2.6						
A2	30/38	78.9						
A3	7/38	18.4						
B1	7/38	18.4						
B2	5/38	13.2						
B3	26/38	68.4						
L1	21/38	55.3						
L2	6/38	15.8						
L3	11/38	28.9						
L4	2/38	5.3						
P	6/38	15.8						
<b>Prior intestinal resection</b>	11/38	28.9						
<b>Familial history of IBD</b>	8/38	21.1						
<b>Current smoking</b>	15/38	39.5						
<b>Current medications at time of surgery</b>								
Steroids	9/38	23.7						
Immunosuppressants	7/38	18.4						
Anti-TNF agents	15/38	39.5						
Vedolizumab	2/38	5.3						
<b>Past medications (discontinuation &gt;3 months)</b>								
Immunosuppressants	21/38	55.3						
TNF antagonists	10/38	26.3						
<b>No past or current therapy</b>	6/38	15.8						
<b>Age at time of surgery (years)</b>	38/38	36.4	14.7	32.0	24.0	44.0	19.0	77.0
<b>Duration from diagnosis to surgery (years)</b>	37/38	6.9	6.6	5.0	2.0	10.0	0.0	24.0
<b>Surgery indications</b>								
Fistula or abscess	19/37	51.4						
Spontaneous peritonitis	8/37	21.6						
Postoperative peritonitis	4/37	10.8						
Stenosis without occlusion	5/37	13.5						
Occlusive stenosis	9/37	24.3						
Severe/refractory colitis	5/37	13.5						
<b>Temporary stoma indications</b>								
Emergency surgery	24/37	64.9						
Septic conditions	29/37	78.4						
Inflammatory tissues	6/37	16.2						
Occlusion	9/37	24.3						
Poor nutritional status	15/37	40.5						
Current steroid therapy	9/37	24.3						
<b>Surgery procedure</b>								
Small bowel resection	6/38	15.8						
Ileocaecal/ileocolic resection	24/38	63.2						
Incomplete colectomy	5/38	13.2						
Subtotal colectomy	4/38	10.5						
Stoma performance without intestinal resection	4/38	10.5						
<b>Stoma type</b>								
Split stoma	28/38	73.7						
Loop stoma	3/38	7.9						
End stoma	7/38	18.4						
<b>BMI at time of surgery (kg/m<sup>2</sup>)</b>	29/38	19.5	3.5	19.7	17.3	21.8	13.6	28.0
<b>Duration from surgery to radiological assessment (months)</b>	38/38	4.3	6.4	3.0	2.0	5.0	1.0	42.0
<b>Radiological assessment</b>								
MRE or MRI-Colonography	33/38	86.8						
CTE or abdominal CT	5/38	13.2						

SD: standard deviation; Q: quartile

**Table 2 – Results of the radiological review**

	n/N	%	Mean Total Nancy Score (/6)	p	Mean Segmental Nancy Score in segments with active lesions (/6)
<b>Active CD lesions (without distinction between recurrent, persistent or divertive lesions)</b>					
No	18/38	47.4	0.3	0.0001	0
Yes	20/38	52.6	1.9		3.5
<b>Location of lesions</b>					
Absence of active lesions upstream of the stoma	7/20	35.0	0.6	0.002	0
Presence of active lesions upstream of the stoma	13/20	65.0	2.2		3.4
- Intraparietal segment exclusively	2/13	15.4	0.9		2.5
- Both intraparietal and intraperitoneal segments	5/13	38.5	3.8		4.9
- Intraperitoneal segment exclusively	6/13	46.2	1.4		2.5
Absence of active lesions downstream of the stoma	9/20	45.0	0.6	0.002	0
Presence of active lesions downstream of the stoma	11/20	55.0	2.4		4.1
- Both intraparietal and intraperitoneal segments	2/11	18.2	3.5		4.0
- Intraperitoneal segment exclusively	9/11	81.8	2.1		4.1
<b>Characterization of lesions</b>					
CD recurrence	11/20	55.0	2.0	0.51	3.2
Exclusively persistent CD lesions	5/20	25.0	2.4		4.5
Exclusively divertive lesions	4/20	20.0	1.2		3.3
- Recurrent lesions exclusively	8/11	72.7	1.3		2.6
- Recurrent lesions and persistent lesions	2/11	18.2	2.7		4.0
- Recurrent lesions and divertive lesions	1/11	9.1	6.0		6.0
- Exclusively persistent lesions upstream of the stoma	1/5	20.0	2.0		4.0
- Exclusively persistent lesions downstream of the stoma	3/5	60.0	1.5		4.3
- Exclusively persistent lesions both up- and downstream of the stoma	1/5	20.0	5.3		5.3



**Figure 1. Radiological findings before stoma reversal.**

**Table 3 – Surgical and medical therapeutic strategy in the 38 patients**

	Total			No active CD lesions before stoma reversal			Active CD lesions before stoma reversal			P*
	N=38 patients			N=18 patients			N=20 patients			
	n/N	%/mean	SD	n/N	%/mean	SD	n/N	%/mean	SD	
<b>Decision concerning the performance of the stoma reversal</b>										
- Stoma reversal performed immediately after the radiological assessment	27/38	71.1		18/18			9/20	45.0		0.0001
- Postponement of the stoma reversal	10/38	26.3		0/18	0.0		10/20	50.0		
- Refusal of the stoma reversal	1/38	2.6		0/18	0.0		1/20	5.0		
Duration from radiological assessment to stoma reversal in case of delay	10/38	12.8	9.2	0/18			10/20	12.8	9.2	
<b>Anastomosis</b>										
<b>Anastomosis type</b>										
- Side-to-side	15/20	78.9		8/9	88.9		7/10	70.0		0.074
- End-to-end	2/20	10.5		1/9	11.1		1/10	10.0		
- Side-to-end	2/20	10.5		0/9	0.0		2/10	20.0		
- End-to-side	1/20	5.3		1/9	11.1		0/10	0.0		
<b>Technique</b>										
- Stapled	15/19	83.3		7/9	77.8		8/9	88.9		0.58
- Handsewn	4/19	22.2		3/9	33.3		1/9	11.1		
<b>Concomitant surgical procedure at the time of stoma reversal</b>										
Yes	5/29	17.2		4/18	22.2		1/11	9.1		0.62
- Procedure decided owing to the radiological assessment (resection of a fistula tract, hardware removal)	4/5	80.0		2/4	50.0		1/1	100.0		
- Procedure needed because of intraoperative complication	2/5	40.0		2/4	50.0		0/1	0.0		
<b>Postoperative start of a background therapy</b>										
- Therapy begun after stoma reversal	18/38	47.4		12/18	66.7		6/20	30.0		0.017
- Therapy begun before stoma reversal	10/38	26.3		1/18	5.6		9/20	45.0		
- No therapy started	10/38	26.3		5/18	27.8		5/20	25.0		
Time from stoma reversal to background therapy (months)	18/38	3.3	4.0	12/18	2.9	3.9	6/20	4.2	4.4	0.47
Minimal time from background therapy to stoma reversal (months)	10/38	9.5	8.1	1/18	4.0		9/20	10.1	8.4	0.51
<b>Postoperative background therapy choice compared to preoperative therapy</b>										
- First background therapy	4/28	14.3		2/13	15.4		2/15	13.3		0.88
- Resumption of preoperative therapy	5/28	17.9		3/13	23.1		2/15	13.3		0.50
- Switch from subcutaneous to intravenous TNF antagonists	5/28	17.9		0/13	0.0		5/15	33.3		0.022
- Combination therapy of TNF antagonists and immunosuppressants	2/28	7.1		0/13	0.0		2/15	13.3		0.17
- TNF antagonists start (instead of resumption of preoperative immunosuppressants)	7/28	25.0		2/13	15.4		5/15	33.3		0.27
- TNF antagonists monotherapy (instead of preoperative combination with immunosuppressants)	9/28	32.1		7/13	53.8		2/15	13.3		0.022
<b>Postoperative background therapy</b>										
- Immunosuppressants	5/28	17.9		3/13	23.1		2/15	13.3		0.65
- TNF antagonists	21/28	75.0		10/13	76.9		11/15	73.3		
- Combination of TNF antagonists and immunosuppressants	2/28	7.1		0/13	0.0		2/15	13.3		
BMI variation from surgery to last medical contact (kg/m <sup>2</sup> )	29	2.3	2.4	13	1.8	1.9	16	2.8	2.6	0.24

SD: standard deviation

\* Fisher's exact test for categorical variables, Student Test for continued variables

**Table 4 – Outcomes of the 38 patients**

	Total N=38 patients			No active CD lesions N=18 patients			Active CD lesions N=20 patients			P*
	n/N	%/mean	SD	n/N	%/mean	SD	n/N	%/mean	SD	
<b>Postoperative complications</b>										
Yes	11/30	36.7		7/18	38.9		4/12	33.3		0.76
<b>Clavien-Dindo Grade</b>										0.75
- I or II	7/13	53.8		4/7	57.1		3/6	50.0		
- IIIa	2/13	15.4		2/7	28.6		0/6	0.0		
- IIIb	2/13	15.4		1/7	14.3		1/6	16.7		
<b>Postoperative endoscopic assessment</b>										
Yes	12/30	40.0		6/18	33.3		6/12	50.0		0.36
Duration from stoma reversal to postoperative assessment (months)		8.5	3.8		7.0	3.0		10.0	4.2	0.77
<b>Postoperative CD recurrence</b>	9/12	75.0		4/6	66.7		5/6	83.3		0.51
- Inflammatory lesions	6/9	66.7		3/4	75.0		3/5	60.0		0.68
- Stenosis	4/9	44.4		1/4	25.0		3/5	60.0		0.29
- Fistulizing disease	0/9			0/4			0/5			
<b>Postoperative radiological assessment</b>										
Yes	21/30	70.0		13/18	72.2		8/12	66.7		0.75
Duration from stoma reversal to postoperative assessment (months)		6.7	3.8		6.7	2.6		6.6	5.4	0.53
<b>Postoperative CD recurrence</b>	10/21	47.6		4/13	30.8		6/8	75.0		<b>0.049</b>
- Inflammatory lesions	7/10	70.0		3/4	75.0		4/6	66.7		0.81
- Stenosis	0/10			0/4			0/6			.
- Fistulizing disease	4/10	40.0		1/4	25.0		3/6	50.0		0.43

SD: standard deviation

\* Fisher's exact test for categorical variables, Student Test for continued variables

## **C. Conclusions et perspectives.**

### **1. Conclusions**

Cette étude est la première à s'intéresser à l'intérêt d'une réévaluation morphologique avant d'envisager le rétablissement de la continuité digestive dans un contexte de maladie de Crohn. Les messages-clés de cet article sont résumés ci-dessous.

Au moment d'envisager le rétablissement de la continuité digestive, la réévaluation radiologique montrait des lésions témoignant d'une activité de la maladie de Crohn chez environ la moitié des patients ayant nécessité le recours à une chirurgie avec la confection d'une stomie temporaire.

Plus spécifiquement, cette réévaluation montrait une récurrence de la maladie de Crohn chez plus d'un quart des patients avant le rétablissement de la continuité.

Cette donnée est intéressante car, à la lumière des connaissances actuelles, on ne s'attend pas à constater une récurrence précoce de la maladie de Crohn en cas de diversion fécale, a fortiori dans une telle proportion ; or la présence d'une maladie de Crohn active au moment du rétablissement de la continuité digestive risque de

majorer la probabilité de survenue de complications au décours de celui-ci, ce qui viendrait annuler le bénéfice de la confection de la stomie temporaire sur la diminution de la morbidité chirurgicale.

Ainsi, cette réévaluation radiologique réalisée avant le rétablissement de la continuité digestive renseigne le chirurgien sur les lésions existantes et leur topographie ; fort de cette information, le chirurgien peut ajuster sa stratégie : effectuer le rétablissement de la continuité digestive comme prévu, effectuer le rétablissement en y associant un autre geste orienté par la réévaluation radiologique, ou reporter le rétablissement.

En l'absence d'activité de la maladie de Crohn à la réévaluation radiologique, le rétablissement était réalisé immédiatement ; par contre, en présence de lésions actives, le rétablissement était reporté dans un cas sur deux. Le report n'était pas systématique pour les raisons suivantes :

- l'absence de récurrence et l'existence de lésions actives à distance ou de lésions de diversion ne gênant donc pas la réalisation de l'anastomose,
- les lésions considérées comme liées à une récurrence précoce pouvaient être traitées chirurgicalement dans le même temps que le rétablissement de continuité,
- l'interprétation initiale de l'imagerie ne décrivait pas de récurrence (discordance avec la relecture réalisée dans le cadre de l'étude).

L'adaptation de la stratégie chirurgicale selon les résultats de la réévaluation radiologique se répercutait sur la stratégie médicale : en effet, en cas de décision de report du rétablissement de la continuité, le traitement « préventif » de la récurrence post-opératoire était débuté avant le rétablissement à visée « curative », dans l'objectif d'obtenir une rémission des signes d'activité de la maladie de Crohn sur les réévaluations morphologiques ultérieures. Comparativement au traitement préopératoire, le traitement était plutôt optimisé en cas de signes radiologiques d'activité avant le rétablissement, alors qu'en cas d'absence d'activité de la maladie de Crohn le traitement préopératoire était souvent repris à l'identique voire réduit.

Enfin, le risque de récurrence post-opératoire de la maladie de Crohn dans les 12 mois suivant le rétablissement de la continuité était plus élevé chez les patients qui présentaient des signes radiologiques d'activité avant le rétablissement de la continuité, comparé à ceux qui avaient un bilan morphologique normal.

L'hypothèse est que les patients avec une maladie active radiologiquement 3 mois après une chirurgie ayant nécessité le recours à une stomie temporaire sont atteints de formes plus sévères de maladie de Crohn avec un taux de récurrence post-opératoire plus élevé. Cette hypothèse implique qu'il faudrait envisager un traitement plus agressif et une surveillance morphologique post-opératoire plus rapprochée pour ces patients.

## 2. Limites

Cette étude soulève donc de nouvelles questions, malgré ses limites.

La première est le caractère monocentrique et rétrospectif de l'étude, et la taille réduite de la population étudiée.

La seconde est l'absence de comparaison intra- et inter-observateur de la relecture des examens radiologiques, et l'absence de comparaison systématique de l'interprétation radiologique au gold-standard qu'est l'iléo-coloscopie.

Enfin, le Score de Nancy n'est pas validé dans l'évaluation post-opératoire de la maladie de Crohn ; a fortiori, le Score de Nancy ne permettait pas de quantifier la sévérité de la récurrence (à l'inverse d'autres scores, en particulier celui défini pour l'évaluation par IRM de la récurrence post-opératoire par Sailer *et al.*). Toutefois, la taille de l'échantillon de patients de notre étude ne nous aurait pas permis de stratifier le risque de récurrence post-opératoire en fonction du degré de sévérité de la récurrence radiologique avant le rétablissement de la continuité.

A noter, la distension de la lumière digestive nécessaire à une bonne interprétation de l'imagerie n'était pas optimale en raison de la présence de la stomie : en amont de la stomie, en raison de l'absence de continence de celle-ci ; en aval de la stomie, en raison de l'absence de matières fécales dans la lumière digestive.

### 3. Perspectives

Un travail prospectif, idéalement multicentrique, avec un effectif plus important défini d'après les données préliminaires de cette étude, pourrait être mené pour en approfondir les conclusions, avec les objectifs suivants :

- confirmer le taux de récurrence précoce de la maladie de Crohn avant le rétablissement de la continuité, à environ 3 mois de la chirurgie, par la réalisation à la fois d'une imagerie et d'une endoscopie ; la comparaison au gold-standard permettrait également de confirmer la validité du Score de Nancy dans l'évaluation post-opératoire de la maladie de Crohn ;
- étudier l'effet de la présence et de la sévérité d'une récurrence précoce de la maladie de Crohn avant le rétablissement de la continuité digestive sur le risque de récurrence post-opératoire (notre étude ayant pris en compte la présence d'une *activité* de la maladie de Crohn avant le rétablissement). Dans la littérature, les études qui se sont intéressées aux patients atteints de maladie de Crohn dont la chirurgie a justifié le recours à une stomie temporaire se sont limitées à l'étude des complications post-opératoires, et aucune donnée spécifique n'est disponible sur les taux de récurrence post-opératoire pour ces patients ;
- étudier l'effet sur le taux de récurrence post-opératoire d'une stratégie de surveillance morphologique rapprochée après le rétablissement de la continuité associée à une stratégie de traitement médical plus agressive en comparant, parmi les patients présentant une récurrence précoce de la maladie de Crohn avant le rétablissement de la continuité, un groupe de patients bénéficiant d'une stratégie « optimisée » comme décrit ci-dessus à un groupe

de patients bénéficiant d'une surveillance et d'une gestion du traitement post-opératoire « standard ».

## D. Bibliographie

- [1] L. Peyrin-Biroulet, E. V. Loftus, J.-F. Colombel, and W. J. Sandborn, "The natural history of adult Crohn's disease in population-based cohorts," *Am. J. Gastroenterol.*, vol. 105, no. 2, pp. 289–297, Feb. 2010.
- [2] L. Peyrin-Biroulet, E. V. Loftus, J.-F. Colombel, and W. J. Sandborn, "Long-term complications, extraintestinal manifestations, and mortality in adult Crohn's disease in population-based cohorts," *Inflamm. Bowel Dis.*, vol. 17, no. 1, pp. 471–478, Jan. 2011.
- [3] A. Dignass, G. Van Assche, J. O. Lindsay, M. Lémann, J. Söderholm, J. F. Colombel, S. Danese, A. D'Hoore, M. Gassull, F. Gomollón, D. W. Hommes, P. Michetti, C. O'Morain, T. Öresland, A. Windsor, E. F. Stange, and S. P. L. Travis, "The second European evidence-based Consensus on the diagnosis and management of Crohn's disease: Current management," *J. Crohns Colitis*, vol. 4, no. 1, pp. 28–62, Feb. 2010.
- [4] O. Bernell, A. Lapidus, and G. Hellers, "Risk factors for surgery and recurrence in 907 patients with primary ileocaecal Crohn's disease," *Br. J. Surg.*, vol. 87, no. 12, pp. 1697–1701, Dec. 2000.
- [5] L. Peyrin-Biroulet, W. S. Harmsen, W. J. Tremaine, A. R. Zinsmeister, W. J. Sandborn, and E. V. Loftus, "SURGERY IN A POPULATION-BASED COHORT OF CROHN'S DISEASE FROM OLMSTED COUNTY, MINNESOTA (1970–2004)," *Am. J. Gastroenterol.*, vol. 107, no. 11, pp. 1693–1701, Nov. 2012.
- [6] T. Yamamoto and T. Watanabe, "Surgery for luminal Crohn's disease," *World J. Gastroenterol.*, vol. 20, no. 1, pp. 78–90, Jan. 2014.
- [7] T. Jess, L. Riis, I. Vind, K. V. Winther, S. Borg, V. Binder, E. Langholz, O. Ø. Thomsen, and P. Munkholm, "Changes in clinical characteristics, course, and prognosis of inflammatory bowel disease during the last 5 decades: a population-based study from Copenhagen, Denmark," *Inflamm. Bowel Dis.*, vol. 13, no. 4, pp. 481–489, Apr. 2007.
- [8] A. V. Ramadas, S. Gunesh, G. a. O. Thomas, G. T. Williams, and A. B. Hawthorne, "Natural history of Crohn's disease in a population-based cohort from Cardiff (1986–2003): a study of changes in medical treatment and surgical resection rates," *Gut*, vol. 59, no. 9, pp. 1200–1206, Sep. 2010.
- [9] J. Burisch and P. Munkholm, "The epidemiology of inflammatory bowel disease," *Scand. J. Gastroenterol.*, vol. 50, no. 8, pp. 942–951, Aug. 2015.
- [10] G. Van Assche, A. Dignass, W. Reinisch, C. J. van der Woude, A. Sturm, M. De Vos, M. Guslandi, B. Oldenburg, I. Dotan, P. Marteau, A. Ardizzone, D. C. Baumgart, G. D'Haens, P. Gionchetti, F. Portela, B. Vucelic, J. Söderholm, J. Escher, S. Koletzko, K.-L. Kolho, M. Lukas, C. Mottet, H. Tilg, S. Vermeire, F. Carbonnel, A. Cole, G. Novacek, M. Reinshagen, E. Tsianos, K. Herrlinger, B. Oldenburg, Y. Bouhnik, R. Kiesslich, E. Stange, S. Travis, J. Lindsay, and European Crohn's and Colitis Organisation (ECCO), "The second European evidence-based Consensus on the diagnosis and management

- of Crohn's disease: Special situations," *J. Crohns Colitis*, vol. 4, no. 1, pp. 63–101, Feb. 2010.
- [11] V. W. Fazio and F. Marchetti, "Recurrent Crohn's disease and resection margins: bigger is not better," *Adv. Surg.*, vol. 32, pp. 135–168, 1999.
- [12] W. R. Ryan, R. N. Allan, T. Yamamoto, and M. R. B. Keighley, "Crohn's disease patients who quit smoking have a reduced risk of reoperation for recurrence," *Am. J. Surg.*, vol. 187, no. 2, pp. 219–225, Feb. 2004.
- [13] A. Buisson, J.-B. Chevaux, P. B. Allen, G. Bommelaer, and L. Peyrin-Biroulet, "Review article: the natural history of postoperative Crohn's disease recurrence," *Aliment. Pharmacol. Ther.*, vol. 35, no. 6, pp. 625–633, Mar. 2012.
- [14] A. Buisson, J.-B. Chevaux, G. Bommelaer, and L. Peyrin-Biroulet, "Diagnosis, prevention and treatment of postoperative Crohn's disease recurrence," *Dig. Liver Dis. Off. J. Ital. Soc. Gastroenterol. Ital. Assoc. Study Liver*, vol. 44, no. 6, pp. 453–460, Jun. 2012.
- [15] P. De Cruz, M. A. Kamm, A. L. Hamilton, K. J. Ritchie, E. O. Krejany, A. Gorelik, D. Liew, L. Prideaux, I. C. Lawrance, J. M. Andrews, P. A. Bampton, P. R. Gibson, M. Sparrow, R. W. Leong, T. H. Florin, R. B. Geary, G. Radford-Smith, F. A. Macrae, H. Debinski, W. Selby, I. Kronborg, M. J. Johnston, R. Woods, P. R. Elliott, S. J. Bell, S. J. Brown, W. R. Connell, and P. V. Desmond, "Crohn's disease management after intestinal resection: a randomised trial," *Lancet Lond. Engl.*, vol. 385, no. 9976, pp. 1406–1417, Apr. 2015.
- [16] G. D'Haens and P. Rutgeerts, "Postoperative recurrence of Crohn's disease: pathophysiology and prevention," *Inflamm. Bowel Dis.*, vol. 5, no. 4, pp. 295–303, Nov. 1999.
- [17] P. G. Kotze, T. Yamamoto, and A. O. M. C. Damião, "POSTOPERATIVE APPROACH FOR CROHN'S DISEASE: THE RIGHT THERAPY TO THE RIGHT PATIENT," *Curr. Drug Targets*, Nov. 2015.
- [18] B. P. Vaughn and A. C. Moss, "Prevention of post-operative recurrence of Crohn's disease," *World J. Gastroenterol. WJG*, vol. 20, no. 5, pp. 1147–1154, Feb. 2014.
- [19] P. Rutgeerts, K. Geboes, G. Vantrappen, J. Beyls, R. Kerremans, and M. Hiele, "Predictability of the postoperative course of Crohn's disease," *Gastroenterology*, vol. 99, no. 4, pp. 956–963, Oct. 1990.
- [20] J. Panes, Y. Bouhnik, W. Reinisch, J. Stoker, S. A. Taylor, D. C. Baumgart, S. Danese, S. Halligan, B. Marincek, C. Matos, L. Peyrin-Biroulet, J. Rimola, G. Rogler, G. van Assche, S. Ardizzone, A. Ba-Ssalamah, M. A. Bali, D. Bellini, L. Biancone, F. Castiglione, R. Ehehalt, R. Grassi, T. Kucharzik, F. Maccioni, G. Maconi, F. Magro, J. Martín-Comín, G. Morana, D. Pendsé, S. Sebastian, A. Signore, D. Tolan, J. A. Tielbeek, D. Weishaupt, B. Wiarda, and A. Laghi, "Imaging techniques for assessment of inflammatory bowel disease: joint ECCO and ESGAR evidence-based consensus guidelines," *J. Crohns Colitis*, vol. 7, no. 7, pp. 556–585, Aug. 2013.
- [21] J. Panés, R. Bouzas, M. Chaparro, V. García-Sánchez, J. P. Gisbert, B. Martínez de Guereñu, J. L. Mendoza, J. M. Paredes, S. Quiroga, T. Ripollés, and J. Rimola, "Systematic review: the use of ultrasonography, computed tomography and magnetic resonance imaging for the diagnosis, assessment of activity and abdominal complications of Crohn's disease," *Aliment. Pharmacol. Ther.*, vol. 34, no. 2, pp. 125–145, Jul. 2011.
- [22] T. Yamamoto, "Diagnosis and monitoring of postoperative recurrence in Crohn's disease," *Expert Rev. Gastroenterol. Hepatol.*, vol. 9, no. 1, pp. 55–66, Jan. 2015.
- [23] L. M. Minordi, A. Vecchioli, G. Poloni, L. Guidi, I. D. Vitis, and L. Bonomo, "Enteroclysis CT and PEG-CT in patients with previous small-bowel surgical resection for Crohn's disease: CT findings and correlation with endoscopy," *Eur. Radiol.*, vol. 19, no. 10, pp. 2432–2440, May 2009.
- [24] P. Soyer, M. Boudiaf, M. Sirol, X. Dray, M. Aout, F. Duchat, K. Vahedi, Y. Fargeaudou, S. Martin-Grivaud, L. Hamzi, E. Vicaut, and R. Rymer, "Suspected Anastomotic

- Recurrence of Crohn Disease after Ileocolic Resection: Evaluation with CT Enteroclysis," *Radiology*, vol. 254, no. 3, pp. 755–764, Feb. 2010.
- [25] J. Sailer, P. Peloschek, W. Reinisch, H. Vogelsang, K. Turetschek, and W. Schima, "Anastomotic recurrence of Crohn's disease after ileocolic resection: comparison of MR enteroclysis with endoscopy," *Eur. Radiol.*, vol. 18, no. 11, pp. 2512–2521, May 2008.
- [26] S. Koilakou, J. Sailer, P. Peloschek, A. Ferlitsch, H. Vogelsang, W. Miehsler, J. Fletcher, K. Turetschek, W. Schima, and W. Reinisch, "Endoscopy and MR enteroclysis: equivalent tools in predicting clinical recurrence in patients with Crohn's disease after ileocolic resection," *Inflamm. Bowel Dis.*, vol. 16, no. 2, pp. 198–203, Feb. 2010.
- [27] A. J. F. Coimbra, J. Rimola, S. O'Byrne, T. T. Lu, T. Bengtsson, A. de Crespigny, D. Luca, P. Rutgeerts, D. H. Bruining, J. L. Fidler, W. J. Sandborn, C. S. Santillan, P. D. R. Higgins, M. M. Al-Hawary, S. Vermeire, D. Vanbeckevoort, R. Vanslebrouck, L. Peyrin-Biroulet, V. Laurent, K. A. Herrmann, and J. Panes, "Magnetic resonance enterography is feasible and reliable in multicenter clinical trials in patients with Crohn's disease, and may help select subjects with active inflammation," *Aliment. Pharmacol. Ther.*, vol. 43, no. 1, pp. 61–72, Jan. 2016.
- [28] P. Deepak, A. B. Kolbe, J. L. Fidler, J. G. Fletcher, J. M. Knudsen, and D. H. Bruining, "Update on Magnetic Resonance Imaging and Ultrasound Evaluation of Crohn's Disease," *Gastroenterol. Hepatol.*, vol. 12, no. 4, pp. 226–236, Apr. 2016.
- [29] J. G. Fletcher, J. L. Fidler, D. H. Bruining, and J. E. Huprich, "New concepts in intestinal imaging for inflammatory bowel diseases," *Gastroenterology*, vol. 140, no. 6, pp. 1795–1806, May 2011.
- [30] N. C. Gourtsoyiannis, N. Papanikolaou, and A. Karantanas, "Magnetic resonance imaging evaluation of small intestinal Crohn's disease," *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol.*, vol. 20, no. 1, pp. 137–156, Feb. 2006.
- [31] K. Horsthuis, S. Bipat, R. J. Bennink, and J. Stoker, "Inflammatory Bowel Disease Diagnosed with US, MR, Scintigraphy, and CT: Meta-analysis of Prospective Studies," *Radiology*, vol. 247, no. 1, pp. 64–79, Apr. 2008.
- [32] Y. Qiu, R. Mao, B.-L. Chen, X.-H. Li, Y. He, Z.-R. Zeng, Z.-P. Li, and M.-H. Chen, "Systematic review with meta-analysis: magnetic resonance enterography vs. computed tomography enterography for evaluating disease activity in small bowel Crohn's disease," *Aliment. Pharmacol. Ther.*, vol. 40, no. 2, pp. 134–146, Jul. 2014.
- [33] A. Oussalah, V. Laurent, O. Bruot, A. Bressenot, M.-A. Bigard, D. Régent, and L. Peyrin-Biroulet, "Diffusion-weighted magnetic resonance without bowel preparation for detecting colonic inflammation in inflammatory bowel disease," *Gut*, vol. 59, no. 8, pp. 1056–1065, Aug. 2010.
- [34] J. Rimola, S. Rodriguez, O. García-Bosch, I. Ordás, E. Ayala, M. Aceituno, M. Pellisé, C. Ayuso, E. Ricart, L. Donoso, and J. Panés, "Magnetic resonance for assessment of disease activity and severity in ileocolonic Crohn's disease," *Gut*, vol. 58, no. 8, pp. 1113–1120, Aug. 2009.
- [35] M. J. Steward, S. Punwani, I. Proctor, Y. Adjei-Gyamfi, F. Chatterjee, S. Bloom, M. Novelli, S. Halligan, M. Rodriguez-Justo, and S. A. Taylor, "Non-perforating small bowel Crohn's disease assessed by MRI enterography: derivation and histopathological validation of an MR-based activity index," *Eur. J. Radiol.*, vol. 81, no. 9, pp. 2080–2088, Sep. 2012.
- [36] C. Hordonneau, A. Buisson, J. Scanzi, F. Goutorbe, B. Pereira, C. Borderon, D. Da Ines, P. F. Montoriol, J. M. Garcier, L. Boyer, G. Bommelaer, and V. Petitcolin, "Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in ileocolonic Crohn's disease: validation of quantitative index of activity," *Am. J. Gastroenterol.*, vol. 109, no. 1, pp. 89–98, Jan. 2014.
- [37] J. C. Gallego, A. I. Echarri, A. Porta, and V. Ollero, "Ileal Crohn's disease: MRI with endoscopic correlation," *Eur. J. Radiol.*, vol. 80, no. 2, pp. e8–12, Nov. 2011.

- [38] L. Biancone, R. Fiori, C. Tosti, A. Marinetti, M. Catarinacci, F. De Nigris, G. Simonetti, and F. Pallone, "Virtual colonoscopy compared with conventional colonoscopy for stricturing postoperative recurrence in Crohn's disease," *Inflamm. Bowel Dis.*, vol. 9, no. 6, pp. 343–350, Nov. 2003.
- [39] T. Yamamoto, R. N. Allan, and M. R. Keighley, "Risk factors for intra-abdominal sepsis after surgery in Crohn's disease," *Dis. Colon Rectum*, vol. 43, no. 8, pp. 1141–1145, Aug. 2000.
- [40] A. Alves, Y. Panis, Y. Bouhnik, M. Pocard, E. Vicaut, and P. Valleur, "Risk factors for intra-abdominal septic complications after a first ileocecal resection for Crohn's disease: a multivariate analysis in 161 consecutive patients," *Dis. Colon Rectum*, vol. 50, no. 3, pp. 331–336, Mar. 2007.
- [41] S. Post, M. Betzler, B. von Ditfurth, G. Schürmann, P. Küppers, and C. Herfarth, "Risks of intestinal anastomoses in Crohn's disease," *Ann. Surg.*, vol. 213, no. 1, pp. 37–42, Jan. 1991.
- [42] K. T. Crowell and E. Messaris, "Risk factors and implications of anastomotic complications after surgery for Crohn's disease," *World J. Gastrointest. Surg.*, vol. 7, no. 10, pp. 237–242, Oct. 2015.
- [43] A. Kanazawa, T. Yamana, K. Okamoto, and R. Sahara, "Risk factors for postoperative intra-abdominal septic complications after bowel resection in patients with Crohn's disease," *Dis. Colon Rectum*, vol. 55, no. 9, pp. 957–962, Sep. 2012.
- [44] P. Myrelid, J. D. Söderholm, G. Olaison, R. Sjö Dahl, and P. Andersson, "Split stoma in resectional surgery of high-risk patients with ileocolonic Crohn's disease," *Colorectal Dis. Off. J. Assoc. Coloproctology G. B. Irel.*, vol. 14, no. 2, pp. 188–193, Feb. 2012.
- [45] D. Mege, T. Bege, L. Beyer-Berjot, A. Loundou, J.-C. Grimaud, C. Brunet, and S. Berdah, "Does faecal diversion prevent morbidity after ileocecal resection for Crohn's disease? Retrospective series of 80 cases," *ANZ J. Surg.*, Mar. 2015.
- [46] P. Rutgeerts, K. Geboes, G. Vantrappen, R. Kerremans, J. L. Coenegrachts, and G. Coremans, "Natural history of recurrent Crohn's disease at the ileocolonic anastomosis after curative surgery," *Gut*, vol. 25, no. 6, pp. 665–672, Jun. 1984.
- [47] T. Yamamoto, "Factors affecting recurrence after surgery for Crohn's disease," *World J. Gastroenterol.*, vol. 11, no. 26, pp. 3971–3979, Jul. 2005.
- [48] P. Rutgeerts, K. Goboos, M. Peeters, M. Hiele, F. Penninckx, R. Aerts, R. Kerremans, and G. Vantrappen, "Effect of faecal stream diversion on recurrence of Crohn's disease in the neoterminal ileum," *Lancet Lond. Engl.*, vol. 338, no. 8770, pp. 771–774, Sep. 1991.
- [49] G. R. D'Haens, K. Geboes, M. Peeters, F. Baert, F. Penninckx, and P. Rutgeerts, "Early lesions of recurrent Crohn's disease caused by infusion of intestinal contents in excluded ileum," *Gastroenterology*, vol. 114, no. 2, pp. 262–267, Feb. 1998.
- [50] T. Ahmed, F. Rieder, C. Fiocchi, and J.-P. Achkar, "Pathogenesis of postoperative recurrence in Crohn's disease," *Gut*, vol. 60, no. 4, pp. 553–562, Apr. 2011.
- [51] L. Peyrin-Biroulet, C. Pillot, A. Oussalah, V. Billioud, N. Aissa, M. Balde, N. Williet, A. Germain, A. Lozniewski, L. Bresler, J.-L. Guéant, and M.-A. Bigard, "Urinary tract infections in hospitalized inflammatory bowel disease patients: a 10-year experience," *Inflamm. Bowel Dis.*, vol. 18, no. 4, pp. 697–702, Apr. 2012.
- [52] L. Peyrin-Biroulet, A. Oussalah, N. Williet, C. Pillot, L. Bresler, and M.-A. Bigard, "Impact of azathioprine and tumour necrosis factor antagonists on the need for surgery in newly diagnosed Crohn's disease," *Gut*, vol. 60, no. 7, pp. 930–936, Jul. 2011.
- [53] E. Fréling, C. Baumann, J.-F. Cuny, M.-A. Bigard, J.-L. Schmutz, A. Barbaud, and L. Peyrin-Biroulet, "Cumulative incidence of, risk factors for, and outcome of dermatological complications of anti-TNF therapy in inflammatory bowel disease: a 14-year experience," *Am. J. Gastroenterol.*, vol. 110, no. 8, pp. 1186–1196, Aug. 2015.
- [54] J. Satsangi, M. S. Silverberg, S. Vermeire, and J.-F. Colombel, "The Montreal classification of inflammatory bowel disease: controversies, consensus, and implications," *Gut*, vol. 55, no. 6, pp. 749–753, Jun. 2006.

- [55] D. Dindo, N. Demartines, and P.-A. Clavien, "Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey," *Ann. Surg.*, vol. 240, no. 2, pp. 205–213, Aug. 2004.
- [56] G. Vantrappen and P. Rutgeerts, "Recurrence of Crohn's lesions in the neoterminal ileum after ileal resection and ileocolonic anastomosis," *Verh. - K. Acad. Voor Geneesk. Van Belg.*, vol. 52, no. 5, pp. 373-382-385, 1990.
- [57] P. D. R. Higgins, E. Caoili, M. Zimmermann, T. P. Bhuket, L. P. Sonda, B. Manoogian, J. F. Platt, and E. M. Zimmermann, "Computed tomographic enterography adds information to clinical management in small bowel Crohn's disease," *Inflamm. Bowel Dis.*, vol. 13, no. 3, pp. 262–268, Mar. 2007.
- [58] E. Messaris, N. Chandolias, D. Grand, and V. Pricolo, "Role of magnetic resonance enterography in the management of Crohn disease," *Arch. Surg. Chic. Ill 1960*, vol. 145, no. 5, pp. 471–475, May 2010.
- [59] R. Hafeez, S. Punwani, P. Boulos, S. Bloom, S. McCartney, S. Halligan, and S. A. Taylor, "Diagnostic and therapeutic impact of MR enterography in Crohn's disease," *Clin. Radiol.*, vol. 66, no. 12, pp. 1148–1158, Dec. 2011.
- [60] F. S. P. Regadas, R. A. Pinto, S. M. Murad-Regadas, J. A. Canedo, M. Leal, J. J. Nogueras, and S. D. Wexner, "Short-term outcome of infliximab and other medications on patients with inflammatory bowel disease undergoing ileostomy reversal," *Colorectal Dis. Off. J. Assoc. Coloproctology G. B. Irel.*, vol. 13, no. 5, pp. 555–560, May 2011.

## **Annexe : Permis d'imprimer**

VU

NANCY, le **29 août 2016**  
Le Président de Thèse

**Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET**

NANCY, le **31 août 2016**  
Pour le Doyen de la Faculté de Médecine  
Le Vice-Doyen,

**Professeur Marc DEBOUVERIE**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ 9181

NANCY, le **2 septembre 2016**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Pierre MUTZENHARDT**



---

## RESUME DE LA THESE :

**Introduction :** Dans la maladie de Crohn (MC), le rétablissement de la continuité digestive est habituellement réalisé trois mois après une chirurgie ayant nécessité le recours à une stomie temporaire. Il n'y a pas de recommandation concernant la nécessité d'une réévaluation de la MC avant le rétablissement de la continuité. L'objectif était d'évaluer l'intérêt de la réalisation systématique d'une imagerie pour la réévaluation de l'activité de la MC avant le rétablissement de la continuité.

**Matériel et méthodes :** Trente-huit adultes atteints de MC, ayant eu une chirurgie avec confection d'une stomie temporaire et bénéficié d'une réévaluation radiologique avant d'envisager le rétablissement de la continuité digestive (Imagerie par Résonance Magnétique [IRM] de préférence, sinon tomодensitométrie) ont été inclus. L'activité de la MC a été évaluée en aveugle par un radiologue indépendant, puis a été classée en 3 catégories (par comparaison avec la dernière évaluation morphologique préopératoire) : récurrence post-opératoire précoce, lésions persistantes (lésions déjà présentes avant la chirurgie) et lésions de diversion. Le devenir postopératoire a également été évalué.

**Résultats :** Une MC active était présente chez 52,6 % des patients (20/38) à l'imagerie réalisée avant le rétablissement de la continuité digestive. Une récurrence de la MC a été identifiée en amont de la stomie chez 28,9 % des patients (11/38); parmi eux, 2 patients avaient également des lésions persistantes et 1 des lésions de diversion en aval de la stomie. Par ailleurs, 13,2 % des patients (5/38) présentaient exclusivement des lésions persistantes (en amont de la stomie pour un patient, en aval pour trois patients, et à la fois en amont et en aval de la stomie pour un patient) et 10,5 % des patients (4/38) présentaient uniquement des lésions de diversion. Le diagnostic de récurrence précoce de la MC était concordant dans 90 % des cas (9/10) entre les évaluations radiologique et endoscopique réalisées avant le rétablissement de la continuité digestive.

En cas de MC active, le rétablissement de la continuité a été retardé chez 50,0 % des patients (contre 0 % en l'absence d'activité de la MC), et un traitement anti-TNF ou immunosuppresseur a été débuté avant le rétablissement de la continuité chez 45,0 % des patients (contre 5,6 %). Le taux de récurrence postopératoire était plus élevé à l'évaluation morphologique radiologique effectuée dans l'année après le rétablissement de la continuité chez les patients avec une MC active par rapport à ceux sans activité de leur MC avant le rétablissement de la continuité (75,0 % contre 30,8 % respectivement,  $p = 0,04$ ).

**Conclusion :** Nous avons pu montrer pour la première fois que l'imagerie en coupe réalisée avant le rétablissement de la continuité digestive permet de révéler une récurrence post-opératoire précoce de la MC chez environ un quart des patients, et a un impact majeur sur la stratégie de prise en charge post-opératoire et le devenir des patients.

---

## TITRE EN ANGLAIS :

**Value of Cross-Sectional Imaging in Assessing Active Crohn's Disease before Stoma Reversal**

---

## THESE : MEDECINE SPECIALISEE – ANNEE 2016

---

**MOTS CLES :** maladie de Crohn ; imagerie en coupe ; entéro-IRM ; récurrence post-opératoire ; stomie temporaire.

---

## INTITULE ET ADRESSE :

UNIVERSITE DE LORRAINE – FACULTE DE MEDECINE DE NANCY  
9 avenue de la Forêt de Haye 54505 VANDOEUVRE LES NANCY