



**HAL**  
open science

**Recherche de facteurs de risques d'exploration  
incomplète lors d'un examen du grêle par vidéo capsule  
endoscopique : étude observationnelle prospective bi  
centrique**

Servane Prevot

► **To cite this version:**

Servane Prevot. Recherche de facteurs de risques d'exploration incomplète lors d'un examen du grêle par vidéo capsule endoscopique : étude observationnelle prospective bi centrique. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03164629

**HAL Id: dumas-03164629**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03164629>**

Submitted on 10 Mar 2021

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

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

UNIVERSITÉ de CAEN NORMANDIE

-----

**UFR SANTÉ**

**FACULTÉ de MÉDECINE**

Année 2019/2020

**THÈSE POUR L'OBTENTION**  
**DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement le :  
23 septembre 2020

par

Mme Servane PREVOT  
Née le 20/06/1993 à EVRY (Essonne, 91)

**TITRE DE LA THÈSE :**

**Recherche de facteurs de risques d'exploration incomplète  
lors d'un examen du grêle par vidéo capsule endoscopique :  
étude observationnelle prospective bi centrique.**

**Président : Madame le Professeur PIQUET Marie-Astrid**

**Membres : Monsieur le Professeur DAO Man Thong**

**Monsieur le Professeur ALVES Arnaud**

**Madame le Docteur VIENNOT Stéphanie**

**Directeur de thèse : Monsieur le Docteur COLLET Thierry**

**Année Universitaire 2019/2020****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3<sup>ème</sup> cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

M.	<b>AGOSTINI Denis</b>	Biophysique et médecine nucléaire
M.	<b>AIDE Nicolas</b>	Biophysique et médecine nucléaire
M.	<b>ALLOUCHE Stéphane</b>	Biochimie et biologie moléculaire
M.	<b>ALVES Arnaud</b>	Chirurgie digestive
M.	<b>AOUBA Achille</b>	Médecine interne
M.	<b>BABIN Emmanuel</b>	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	<b>BÉNATEAU Hervé</b>	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	<b>BENOIST Guillaume</b>	Gynécologie - Obstétrique
M.	<b>BERGER Ludovic</b>	Chirurgie vasculaire
M.	<b>BERGOT Emmanuel</b>	Pneumologie
M.	<b>BIBEAU Frédéric</b>	Anatomie et cytologie pathologique
Mme	<b>BRAZO Perrine</b>	Psychiatrie d'adultes
M.	<b>BROUARD Jacques</b>	Pédiatrie
M.	<b>BUSTANY Pierre</b>	Pharmacologie
Mme	<b>CHAPON Françoise</b>	Histologie, Embryologie
Mme	<b>CLIN-GODARD Bénédicte</b>	Médecine et santé au travail
M.	<b>DAMAJ Ghandi Laurent</b>	Hématologie
M.	<b>DAO Manh Thông</b>	Hépatologie-Gastro-Entérologie
M.	<b>DEFER Gilles</b>	Neurologie
M.	<b>DELAMILLIEURE Pascal</b>	Psychiatrie d'adultes
M.	<b>DENISE Pierre</b>	Physiologie
Mme	<b>DOLLFUS Sonia</b>	Psychiatrie d'adultes
M.	<b>DREYFUS Michel</b>	Gynécologie - Obstétrique
M.	<b>DU CHEYRON Damien</b>	Réanimation médicale

<b>Mme ÉMERY Evelyne</b>	Neurochirurgie
<b>M. ESMAIL-BEYGUI Farzin</b>	Cardiologie
<b>Mme FAUVET Raffaèle</b>	Gynécologie – Obstétrique
<b>M. FISCHER Marc-Olivier</b>	Anesthésiologie et réanimation
<b>M. GÉRARD Jean-Louis</b>	Anesthésiologie et réanimation
<b>M. GUILLOIS Bernard</b>	Pédiatrie
<b>Mme GUITTET-BAUD Lydia</b>	Epidémiologie, économie de la santé et
prévention	
<b>M. HABRAND Jean-Louis</b>	Cancérologie option Radiothérapie
<b>M. HAMON Martial</b>	Cardiologie
<b>Mme HAMON Michèle</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>M. HANOUIZ Jean-Luc</b>	Anesthésie et réa. médecine péri-
opératoire	
<b>M. HULET Christophe</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologique
<b>M. ICARD Philippe</b>	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
<b>M. JOIN-LAMBERT Olivier</b>	Bactériologie - Virologie
<b>Mme JOLY-LOBBEDEZ Florence</b>	Cancérologie
<b>M. JOUBERT Michael</b>	Endocrinologie
<b>M. LAUNOY Guy</b>	Epidémiologie, économie de la santé et
prévention	
<b>M. LE HELLO Simon</b>	Bactériologie-Virologie
<b>Mme LE MAUFF Brigitte</b>	Immunologie
<b>M. LOBBEDEZ Thierry</b>	Néphrologie
<b>M. LUBRANO Jean</b>	Chirurgie viscérale et digestive
<b>M. MAHE Marc-André</b>	Cancérologie
<b>M. MANRIQUE Alain</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>M. MARCÉLLI Christian</b>	Rhumatologie
<b>M. MARTINAUD Olivier</b>	Neurologie
<b>M. MAUREL Jean</b>	Chirurgie générale
<b>M. MILLIEZ Paul</b>	Cardiologie
<b>M. MOREAU Sylvain</b>	Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie
<b>M. MOUTEL Grégoire</b>	Médecine légale et droit de la santé
<b>M. NORMAND Hervé</b>	Physiologie
<b>M. PARIENTI Jean-Jacques</b>	Biostatistiques, info. médicale et tech. de
communication	
<b>M. PELAGE Jean-Pierre</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>Mme PIQUET Marie-Astrid</b>	Nutrition

M.	<b>QUINTYN Jean-Claude</b>	Ophtalmologie
Mme	<b>RAT Anne-Christine</b>	Rhumatologie
M.	<b>RAVASSE Philippe</b>	Chirurgie infantile
M.	<b>REPESSE Yohann</b>	Hématologie
M.	<b>REZNIK Yves</b>	Endocrinologie
M.	<b>ROD Julien</b>	Chirurgie infantile
M.	<b>ROUPIE Eric</b>	Médecine d'urgence
Mme	<b>THARIAT Juliette</b>	Radiothérapie
M.	<b>TILLOU Xavier</b>	Urologie
M.	<b>TOUZÉ Emmanuel</b>	Neurologie
M.	<b>TROUSSARD Xavier</b>	Hématologie
Mme	<b>VABRET Astrid</b>	Bactériologie - Virologie
M.	<b>VERDON Renaud</b>	Maladies infectieuses
Mme	<b>VERNEUIL Laurence</b>	Dermatologie
M.	<b>VIVIEN Denis</b>	Biologie cellulaire

#### **PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS**

M.	<b>DE LA SAYETTE Vincent</b>	Neurologie
Mme	<b>DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne</b>	Dermatologie
M.	<b>GUILLAUME Cyril</b>	Médecine palliative
M.	<b>LE BAS François</b>	Médecine Générale
M.	<b>SABATIER Rémi</b>	Cardiologie

#### **PRCE**

Mme	<b>LELEU Solveig</b>	Anglais
-----	----------------------	---------

#### **PROFESSEURS EMERITES**

M.	<b>HURAUULT de LIGNY Bruno</b>	Néphrologie
Mme	<b>KOTTLER Marie-Laure</b>	Biochimie et biologie moléculaire
M.	<b>LE COUTOUR Xavier</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	<b>LEPORRIER Michel</b>	Hématologie
M.	<b>VIADER Fausto</b>	Neurologie

**Année Universitaire 2019/2020****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3<sup>ème</sup> cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS****HOSPITALIERS**

M.	ALEXANDRE Joachim	Pharmacologie clinique
Mme	BENHAÏM Annie	Biologie cellulaire
M.	BESNARD Stéphane	Physiologie
Mme	BONHOMME Julie	Parasitologie et mycologie
M.	BOUVIER Nicolas	Néphrologie
M.	COULBAULT Laurent	Biochimie et Biologie moléculaire
M.	CREVEUIL Christian	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M.	DE BOYSSON Hubert	Médecine interne
Mme	DINA Julia	Bactériologie - Virologie
Mme	DUPONT Claire	Pédiatrie
M.	ÉTARD Olivier	Physiologie
M.	GABEREL Thomas	Neurochirurgie
M.	GRUCHY Nicolas	Génétique
M.	GUÉNOLÉ Fabian	Pédopsychiatrie
M.	HITIER Martin	Anatomie - ORL Chirurgie Cervico-faciale
M.	ISNARD Christophe	Bactériologie Virologie
M.	JUSTET Aurélien	Pneumologie
Mme	KRIEGER Sophie	Pharmacie
M.	LEGALLOIS Damien	Cardiologie
Mme	LELONG-BOULOUARD Véronique	Pharmacologie fondamentale
Mme	LEVALLET Guénaëlle	Cytologie et Histologie

<b>M.</b>	<b>MITTRE Hervé</b>	Biologie cellulaire
<b>M.</b>	<b>SESBOÛÉ Bruno</b>	Physiologie
<b>M.</b>	<b>TOUTIRAIS Olivier</b>	Immunologie
<b>M.</b>	<b>VEYSSIERE Alexis</b>	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

#### **MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS**

<b>Mme</b>	<b>ABBATE-LERAY Pascale</b>	Médecine générale
<b>M.</b>	<b>COUETTE Pierre-André</b>	Médecine générale
<b>Mme</b>	<b>NOEL DE JAEGHER Sophie</b>	Médecine générale
<b>M.</b>	<b>PITHON Annie</b>	Médecine générale
<b>M.</b>	<b>SAINMONT Nicolas</b>	Médecine générale
<b>Mme</b>	<b>SCHONBRODT Laure</b>	Médecine générale

#### **MAITRES DE CONFERENCES EMERITES**

<b>Mme</b>	<b>DEBRUYNE Danièle</b>	Pharmacologie fondamentale
<b>Mme</b>	<b>DERLON-BOREL Annie</b>	Hématologie
<b>Mme</b>	<b>LEPORRIER Nathalie</b>	Génétique

## Remerciements

Aux membres de mon jury :

- Le Dr Thierry COLLET, mon directeur de thèse
- Le Dr Stéphanie VIENNOT pour son implication dans ce travail et sa disponibilité durant mon internat
- Le Pr Marie-Astrid PIQUET, présidente du jury
- Le Pr Manh Thông DAO, chef du service de gastro entérologie du CHU de Caen
- Le Pr Arnaud ALVES, du service de chirurgie viscérale du CHU de Caen

A l'équipe de gastro entérologie du CHU de Caen et particulièrement aux Dr Manon ALLAIRE, Cléa ROUILLON, Florent MAUGIN, Assia BOUALI, Isabelle OLLIVIER, Benoît DUPONT, Anne-Laure BIGNON

A l'équipe de gastro entérologie du CH Mémorial de Saint-Lô et spécialement au Dr Thuy Vi NGO pour son investissement dans ce projet

Aux Dr Catherine PIEN et Laurent LION du service de gastro entérologie du CH de Flers

A l'équipe de gastro entérologie et assistance nutritive du Pr Yoram BOUHNİK à l'hôpital Beaujon, et notamment au Pr CORCOS pour avoir supervisé ma formation de SURVI-girl (et pour m'avoir fait découvrir Petit Bambou !)

Ainsi qu'au Dr Carline AMIEL TAIEB pour son écoute et son soutien

A l'équipe de réanimation du CH Mémorial de Saint-Lô et à l'équipe de radiologie du CH d'Avranches, pour m'avoir accueillie et formée durant mes semestres « hors filière »

A Selma et Nga, mes co internes de la première heure. Je me réjouis de continuer à travailler avec vous ces 2 prochaines années

A Yoann, pour m'avoir fait bénéficier de ton expérience de thésard sur les vidéo-capsules



A tous mes autres co-internes de gastro-entérologie de Caen, spécialement Aurélie W, Elise, Yoann, Nicolas, Claire, Louise, François, Thomas, Cyril, Bertille, Aurélie D ... et de Paris : Sara, Annick, Camille, Gabriel, pour ces semestres d'internat passés ensemble

A Paola, véritable coach durant ces derniers mois d'internat

A mes amis caennais : Clémence et Marion (mes soleils de Flers !) et tous les autres  
Et particulièrement Benjamin pour tes conseils avisés durant mon internat et pour ta relecture attentive de ma thèse

A mes copines de longue date et spécialement :

- Perrine, un grand merci pour tous tes petits gâteaux qui ont largement contribué à mon succès en PACES
- Charlotte, pour ces années d'externat au Chavanou et ton soutien permanent depuis 9 ans et particulièrement ces derniers mois
- Charlotte, Charlotte, Alice, Camille & Alexia

A ma famille, pour m'avoir accompagnée depuis ma naissance et donné le goût de la médecine, et notamment merci à :

- Pierre, pour ton aide dans les statistiques
- Natasha, pour ton coup de pouce pour la traduction de l'abstract en anglais
- Philippe, pour ta bienveillance à mon égard depuis mon emménagement à Caen
- Marine & Vincent, toujours présents malgré la distance
- Mamie, pour toutes tes prières qui ont visiblement porté leurs fruits
- mes parents. Merci d'avoir cru en moi, de m'avoir encouragée et soutenue durant ces 10 années de médecine (et avant !)

## **Abréviations**

ASP : abdomen sans préparation

BMI : body mass index (ou IMC : indice de masse corporelle)

CH : centre hospitalier

CHU : centre hospitalier universitaire

CT : coloscopie totale

FOGD : fibroscopie oeso gastro duodénale

HAS : Haute Autorité de Santé

IC 95% : intervalle de confiance

IPP : inhibiteur de la pompe à protons

NS : non significatif

PEG : polyéthylène glycol

RR : risque relatif

SFED : Société Française d'Endoscopie Digestive

VCE : vidéo capsule endoscopique

## **Tableaux et figures**

Figure 1 : Flow chart

Tableau 1 : Caractéristiques des patients selon le centre d'examen

Tableau 2 : Caractéristiques de l'ensemble des patients

Figure 2 : Indications de l'examen

Figure 3 : Résultats des vidéocapsules

Figure 4 : Répartition des causes présumées de non complétude de l'examen par VCE

Tableau 3 : Fréquence des VCE incomplètes en fonction de chaque variable

# Sommaire

<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	<b>12</b>
1. SELECTION DES MALADES	12
2. PROTOCOLE VCE	12
3. RECUEIL DES DONNEES	13
4. ÉTHIQUE	14
5. OBJECTIFS DE L'ETUDE	14
6. ANALYSE STATISTIQUE	14
<b>RESULTATS</b>	<b>16</b>
1. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION	16
2. RESULTATS DES EXAMENS	21
3. CARACTERISTIQUES DES EXAMENS INCOMPLETS	22
<b>DISCUSSION</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSION / PERSPECTIVES</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>39</b>

## Introduction

En 1996, Paul Swain, gastro entérologue anglais, démontre qu'une capsule sans fil ingérée peut transmettre des images de l'estomac d'un cochon vers un récepteur extérieur. Il s'associe alors à Gabriel Iddan, ingénieur en électro optique et c'est en 1999 en Israël que le premier prototype conçu par les deux chercheurs est ingéré par un humain **(1),(2)**. Le premier essai clinique avec ce dispositif a lieu en 2001. La Food and Drug Administration reconnaît son intérêt : c'est le début de l'utilisation de la vidéo capsule endoscopique du grêle en pratique clinique **(1)**.

L'utilisation de la vidéocapsule du grêle en France est donc récente, remontant au début des années 2000. L'indication de cet examen pour l'exploration de saignements digestifs inexplicables après bilan endoscopique digestif complet (FOGD et coloscopie) est alors rapidement validée par la SFED. En 2008 la VCE acquiert un remboursement dans 2 indications reconnues par la HAS : les saignements digestifs inexplicables et la suspicion de maladie de Crohn sur des critères cliniques et biologiques, après réalisation d'une iléo-coloscopie négative **(3)**. Depuis, une recommandation européenne de 2015 **(4)** a élargi ces indications mais pour l'heure, la HAS ne les a pas reconnues.\*

*\*maladie de Crohn avérée dans le cas où une exploration en coupes de l'intestin grêle ne permet pas d'expliquer et/ou de prendre en charge les symptômes du patient et cela en absence de sténose avérée / surveillance des polyposes dans la maladie de Peutz Jeghers / maladie cœliaque résistant au régime sans gluten sans indication diagnostique ou de bilan d'extension de la maladie cœliaque.*

Cet examen permet l'exploration visuelle du grêle avec un rôle purement diagnostique. Du fait de ses modalités de réalisation, des images gastriques et coliques vont être enregistrées, mais seules nous intéressent les acquisitions réalisées entre la première image grêlique et la première image colique.

Il connaît toutefois plusieurs limites :

- Il existe des contre-indications à sa réalisation : occlusion ou sténose (suspectées ou avérées), troubles de la déglutition, enfants âgés de moins de

2 ans, grossesse (contre indication relative) **(5)**, diverticule de Zenker (contre indication relative) **(6)**.

- La qualité de visualisation de la muqueuse de l'intestin grêle peut être mauvaise.
- Certains examens s'avèrent incomplets.

Concernant les patients avec suspicion de sténose, l'usage d'une patency peut éventuellement infirmer le diagnostic et ainsi permettre au patient de bénéficier de l'exploration du grêle par VCE. En effet, la patency est un dispositif constitué d'une capsule auto soluble et d'un détecteur de métaux permettant de la localiser au niveau de l'abdomen. Lorsque sa progression est arrêtée par une sténose, elle se dissout 40 à 100h après l'ingestion et n'entraîne donc pas, en principe, d'occlusion intestinale **(7)**.

Concernant le caractère complet ou non de l'examen, il est impératif de préciser que le résultat de la VCE n'est significatif qu'en cas de visualisation de la totalité du grêle. Cependant nous interprétons régulièrement des capsules pour lesquelles nous n'avons pas d'image colique et dont le résultat n'est par conséquent pas exhaustif car cela signifie qu'une partie de l'intestin grêle n'a pas été vue. En effet, la capsule contient une batterie dont la durée de vie est limitée (de 8h à 15h selon le modèle de capsule) **(2)**. Si le transit dans le tractus digestif est trop lent, l'acquisition d'images peut ainsi s'arrêter avant d'avoir atteint le caecum. Or, une étude de 2017 menée par Albrecht et al. s'est intéressée au taux de lésions détectées au cours des 30 dernières minutes du temps de transit grêlique d'examens complets : des anomalies étaient retrouvées chez 27% des patients (dont certains présentaient déjà des anomalies en amont ou présentaient des anomalies minimales), et dans 8,2% des cas on découvrait des lésions pathologiques majeures (ulcères, lésions érosives, angiodysplasies) chez des patients ne présentant pas de lésions en amont **(8)**. Ces résultats soulignent l'importance d'obtenir un examen complet.

L'amélioration du taux de complétude de cet examen est un réel enjeu qui nécessite de comprendre les causes d'échecs de la technique. On retrouve déjà dans la littérature plusieurs travaux ayant étudié les facteurs influençant la complétude de l'examen. Ces facteurs peuvent concerner les comorbidités du patient, son statut ambulatoire ou hospitalisé, son niveau d'activité physique, les modalités d'ingestion de

la VCE, l'usage ou non de prokinétiques, le type de capsule utilisé. Ces études sont présentées ci-dessous :

Concernant les comorbidités :

- Dans le premier essai clinique mené par Lewis et Swain, étudiant les performances de la vidéocapsule dans l'évaluation des patients suspects de saignements digestifs occultes, paru en 2001 **(9)**, on note l'exclusion des patients présentant une contre-indication conventionnelle à cet examen (sténose connue ou suspectée de l'intestin grêle, pacemaker, grossesse évolutive), mais également des patients diabétiques. Ainsi de façon empirique, on envisageait que la présence d'une gastro parésie modifierait la performance de l'examen.
- Dans la série d'Albrecht déjà citée plus haut **(8)**, les patients avec polypose adénomateuse familiale qui entreprenaient une VCE pour le suivi de leur maladie et qui étaient déjà tous colectomisés présentaient un temps de transit grêlique significativement allongé comparativement aux patients réalisant une VCE pour une autre indication (443,6 minutes versus 296,2 pour les patients ambulatoires et 318,5 pour les patients hospitalisés,  $p = 0,0001$ ). Toutefois, le taux de complétude chez ces patients était excellent (92,9%). A noter la petite taille de l'effectif (8 patients avec polypose adénomateuse familiale) et le statut ambulatoire de tous ces patients qui constitue un biais majeur.

Concernant le statut ambulatoire ou hospitalisé du patient et son niveau d'activité physique :

- En 2018, une étude rétrospective de 153 cas (31 examens incomplets et 122 examens complets) de Ponte et al. publiée dans The Spanish Journal of Gastroenterology **(10)** met en évidence une association statistiquement significative entre le degré de dépendance des patients, le statut hospitalisé, la présence d'antécédents de chirurgie abdominale et la non complétude de l'examen.

- Une étude rétrospective de 2011 de Robinson et al. parue dans *Gastrointestinal Endoscopy* **(11)** incluant un total de 167 patients hospitalisés et 540 patients ambulatoires, soit un total de 707 examens par VCE réalisés pour bilan de saignement digestif inexpliqué, a mis en évidence un taux d'examens incomplets supérieur chez les patients hospitalisés (30%) comparativement aux patients ambulatoires (19%) avec un résultat statistiquement significatif ( $p = 0,005$ ). On retrouvait chez les patients hospitalisés un temps de transit gastrique plus long et une rétention gastrique de la capsule plus fréquente que chez les patients ambulatoires.
- Une autre étude de Shibuya et al. parue dans *Internal Medicine* en 2012 **(12)** a inclus 76 patients ayant une VCE du grêle, qui ont été séparés en 3 groupes selon leur niveau d'activité physique : ambulatoire, repos au lit léger, repos au lit strict. Le taux de complétude de l'examen était proportionnel au niveau d'activité physique (100% pour les patients ambulatoires, 85,7% pour les patients en repos léger et 72,2% pour les patients en repos strict au lit). Un faible niveau d'activité physique a été retrouvé comme facteur de risque significatif d'échec d'atteinte du caecum, avec un odds ratio ajusté à 3.39.
- En 2017, une étude de Stanich et al. parue dans *Endoscopy international open* **(13)** (étude prospective incluant 100 patients ambulatoires, avec un examen complet dans 93% des cas) montrait que l'activité physique durant l'examen était associée à un temps de transit intestinal plus court mais pas à un examen complet, tandis que l'IMC élevé était significativement associé à un examen complet et à un temps de transit plus court (HR 1,87, IC95% [1,18-2,97]).

Concernant les modalités d'ingestion de la capsule :

- Pour certains patients, la prise orale de la capsule n'est pas possible, par exemple en cas de dysphagie oropharyngée, de sténose œsophagienne, de gastroparésie ou d'antécédent de chirurgie oeso gastrique. Par ailleurs, cela semble plausible qu'en cas de placement de la capsule par voie endoscopique directement en position duodénale, le taux d'examens complets soit supérieur en s'affranchissant du risque de stase gastrique. Pourtant, en 2016, dans



Endoscopy international open, une étude rétrospective menée par Stanich **(14)** sur 687 examens par VCE montrait un temps de transit identique après déploiement oral ou endoscopique de la VCE. L'étude ne distinguait cependant pas au sein du groupe « endoscopie » les différentes modalités d'anesthésie, qui variaient suivant les patients (de la simple sédation consciente à l'anesthésie générale). Or, une étude japonaise de Matsunaga et al. parue en 2013 **(15)** retrouvait un taux de VCE complètes plus important chez les patients optant pour un largage de la vidéocapsule en naso fibroscopie (sous anesthésie locale) comparativement à ceux ingérant le dispositif par voie orale (83,3% versus 61,1%,  $p = 0,046$ ). Mais l'effectif était faible (groupe naso fibroscopie  $n = 24$  et groupe contrôle  $n = 72$ ), le statut d'hospitalisation n'était pas mentionné et l'analyse n'était pas réalisée en intention de traiter.

Concernant la position du patient pendant l'examen :

- Un temps de transit gastrique prolongé constitue une des causes les plus fréquentes d'examen incomplet du grêle par VCE. Or il a été noté de façon empirique que le temps de transit gastrique était raccourci chez les patients positionnés en décubitus latéral droit. Liao et al. ont donc étudié en 2008 **(16)** l'effet d'un positionnement du patient en décubitus latéral droit jusqu'au franchissement du pylore par la capsule (visualisé par une observation en temps réel toutes les 15 minutes), sur le taux de complétude de l'examen. 96,7% des examens étaient complets dans le groupe décubitus latéral droit contre 73,3% dans le groupe contrôle (patients mobiles durant l'examen),  $p = 0,03$ . Le temps de transit gastrique était significativement plus court dans le groupe décubitus latéral droit comparativement au groupe contrôle (32 minutes versus 58 minutes,  $p = 0,007$ ). Cependant, l'effectif était faible avec 30 patients dans chaque bras.
- A contrario, l'étude de Aparicio et al. de 2009 **(17)** n'a retrouvé de différence ni sur les temps de transit gastrique et grêlique ni sur les taux de complétude entre un groupe de patients en décubitus latéral droit pendant 30 minutes après l'ingestion de la capsule et un groupe de patients en position verticale (temps de transit gastrique : 14 versus 13 minutes avec  $p = 0,72$ , temps de transit grêlique : 248 versus 252 minutes avec  $p = 0,76$ , examen complet : 73,2%

versus 83% avec  $p = 0,26$  respectivement dans les groupes en décubitus latéral droit et contrôle).

Concernant l'usage d'une préparation et/ou de prokinétiques avant le début de la procédure ou en temps réel :

- L'intérêt de l'utilisation d'une préparation préalablement à la réalisation d'une VCE a été bien démontré en ce qui concerne la qualité des images obtenues. Dans une méta analyse réalisée par Wu et al. en 2017 **(18)** incluant les résultats de 9 essais contrôlés randomisés pour un total de 982 patients, il a en effet été montré que l'administration de 2 litres de PEG permettait d'obtenir une qualité de visualisation de l'intestin grêle supérieure comparativement à celle obtenue avec la réalisation d'un jeûne nocturne simple. En revanche, le taux de complétude de l'examen était étudié en critère de jugement secondaire et disponible dans seulement 7 études (total 600 patients), et ne retrouvait pas de différence significative entre les 2 groupes.
- Des résultats équivalents ont été retrouvés dans la méta analyse de Yung et al. de 2017. Les résultats de 40 études (soit un total de 4380 patients préparés par laxatifs et 2185 patients non préparés par laxatifs) ont été examinés : il n'était pas retrouvé d'amélioration de la performance diagnostique ou du taux de complétude après usage de laxatifs, mais une amélioration de la qualité de visualisation de l'intestin grêle était mise en évidence dans ce groupe (OR 1,60, IC95% [1,08-2,06]) **(19)**.
- La méta analyse de Rokkas de 2009 **(20)** s'inscrit dans la continuité de ces études. 1162 patients (718 préparés par purge, 444 préparés par jeûne) ont été inclus, provenant de 12 études. La préparation par purge permettait une amélioration du rendement diagnostique (46,3% versus 37,5%,  $p = 0,002$ ) et de la qualité de visualisation de l'intestin grêle (qualité excellente ou bonne dans 69,5% des cas versus 54,2%,  $p = 0,005$ ), en comparaison de la préparation par simple jeûne. Comme dans les méta analyses de Wu et Yung, il n'y avait pas de différence de taux de complétude entre ces 2 groupes (83,3% versus 81,1%,  $p = 0,665$ , avec un taux moyen à 82,4%).

- Enfin, la méta analyse de Gkolfakis **(21)** de 2018 qui n'a inclus que des essais contrôlés randomisés (12 au total, soit 1221 patients) n'a retrouvé aucune différence statistiquement significative que ce soit en terme de rendement diagnostique, de qualité de visualisation de l'intestin grêle ou de taux de complétude des examens par VCE, entre les patients préparés par purge et les patients préparés par simple jeûne ou par régime de liquides clairs.
- En 2013, une revue systématique et méta analyse parue dans Current Medical Research and Opinion, de Koulaouzidis et al. **(22)** basée sur les résultats de 14 études prospectives et 3 études rétrospectives incluant au total 1028 patients, faisait état d'un taux de complétude plus important en cas d'ingestion de la capsule concomitamment à du métopropramide (effet non retrouvé avec l'érythromycine), après préparation par purge (différents types utilisés : NaPico, PEG, Citramag, NaPhospho, avec des volumes variables pour chaque type suivant les études), (OR 1,96, IC95% [1,38-2,78]). Cet effet n'était pas retrouvé en cas d'utilisation de prokinétiques seuls (sans purge préalable). L'utilisation de ces molécules ne permettait pas d'obtenir une amélioration du rendement diagnostique, et leurs effets sur la qualité des images et la visualisation de la muqueuse n'ont pas été étudiés. De plus, les études incluses étaient très hétérogènes.
- En 2007 dans Gastro intestinal endos. une étude prospective menée par Lai et al. **(23)** incluant 45 patients mettait en évidence un meilleur taux d'examen complet lorsque le lecteur de la capsule la lisait en temps réel et pouvait ainsi prodiguer des interventions à la demande (PEG, érythromycine) si la capsule stagnait.
- Une étude japonaise de 2011 de Hosono et al. **(24)** concernant 80 patients recrutés prospectivement a elle aussi testé un protocole médical incluant un observateur en temps réel afin d'optimiser le taux de complétude. Pour cela, les patients ont été randomisés en 2 groupes : groupe conventionnel sans préparation et groupe temps réel (relié à un observateur). 60 minutes après l'ingestion de la capsule, si cette dernière se trouvait dans l'intestin grêle le patient ingérait 500 ml de PEG, si elle était encore dans l'estomac il recevait 10

mg de métopropramide en intra musculaire puis 500 ml de PEG. Le taux de complétude s'est vu significativement augmenté dans le groupe temps réel comparativement au groupe conventionnel (72,5 vs 90%,  $p = 0,04$ ) avec une amélioration de la qualité d'image et un taux de détection de lésions dans l'intestin grêle distal plus important. Il n'était retrouvé aucune différence entre les deux groupes au niveau des temps de transit gastrique et grêlique.

- Cet intérêt d'un observateur en temps réel a aussi été retrouvé dans l'étude de Shiotani et al. **(25)** avec un taux de complétude de 86% dans le groupe observateur contre 66% dans le groupe témoin ( $p = 0,002$ ). Les patients du groupe observateur recevaient, selon les considérations retrouvées lors des observations régulières de la progression de la capsule en temps réel, une quantité supplémentaire d'eau ou un traitement prokinétique. La capsule pouvait même être placée plus loin dans le tractus digestif lors d'une FOGD.

Concernant le type de capsule utilisé ou ses propriétés :

- Par défaut, certains modèles de capsules (exemple du OMOM system) sont réglés pour enregistrer 2 images par seconde pendant tout l'examen, avec une durée de vie de batterie autour de 8 heures avec ce paramétrage. Or, si ce taux diminue à 0,5 image enregistrée par seconde, la durée de vie de la batterie augmente à 17 heures (et 12 heures pour 1 image par seconde). Liao et al. ont ainsi imaginé en 2010 **(26)** un essai contrôlé randomisé avec un groupe de patients où la fréquence d'acquisition d'images serait de 1 par seconde, un autre groupe où elle serait de 2 par seconde. Le taux d'enregistrement a été significativement plus long dans le groupe 1 image par seconde (752 minutes versus 452 minutes avec  $p < 0,001$ ) comparativement au groupe 2 images par seconde. Le taux de complétude était plus important dans ce même groupe (96,3% versus 71,7% avec  $p = 0,001$ ) tout comme le rendement diagnostique (40,7% versus 18,9% avec  $p = 0,013$ ). On retient cependant le faible effectif (107 patients au total) et l'exclusion des patients avec suspicion de maladie de Crohn ayant pu augmenter artificiellement le nombre d'exams complets (risque de sténose dans cette population et donc de rétention de capsule). Par ailleurs, il est plausible que l'augmentation du rendement diagnostique soit due

à l'augmentation du taux d'examens complets. Il faudrait donc comparer chez un même patient les résultats d'une acquisition à la vitesse d'1 image par seconde concomitamment d'une acquisition à une vitesse de 2 images par seconde.

- Une autre façon d'améliorer le taux d'examen complet pourrait être d'augmenter la durée de fonctionnement de la capsule. Une étude rétrospective canadienne de 2015 réalisée par Ou et al. **(27)** a ainsi comparé 2 générations de capsule : la PillCam SB2 et la PillCam SB2U. Pour des dimensions et une qualité d'image identiques à celles de la SB2, la PillCam SB2U offre 4 heures de plus d'enregistrement (12 heures attendues, contre seulement 8 heures avec la SB2). 408 patients effectuant une VCE ont été inclus dans l'analyse, avec des caractéristiques comparables entre les 2 groupes. L'analyse non ajustée n'a pas retrouvé de différence de temps de transit gastrique ou grêlique entre les 2 groupes. En revanche, il a été mis en évidence un temps d'enregistrement significativement plus long avec la capsule SB2U (8,2 heures versus 7,9 heures,  $p < 0,001$ ) et une tendance à un taux de complétude plus élevé (93,2% versus 88,2% avec  $p = 0,076$ ), sans augmentation du rendement diagnostique (31,5% versus 31,0% avec  $p = 0,905$ ). Des résultats similaires ont été retrouvés en analyse ajustée. On note toutefois un arrêt prématuré d'enregistrement pour 15 capsules SB2U incomplètes (par préférence du patient ou du fait d'une lecture en temps réel révélant la présence de muqueuse colique) pouvant avoir masqué une différence statistiquement significative de taux de complétude entre les 2 groupes. Par ailleurs, cette étude reste rétrospective, bien qu'analysant un effectif important.
- Un essai contrôlé randomisé chinois de 2019 mené par Luo et al. **(28)** s'est intéressé au contrôle du mouvement de la capsule par un opérateur via l'utilisation d'un champ magnétique dans le but de faciliter le passage du pylore. La capsule utilisée dans le groupe interventionnel était contrôlée magnétiquement par un robot dirigé par un endoscopiste entraîné (ayant effectué plus de 500 examens de ce type). Lorsque la capsule atteignait l'estomac, le robot la dirigeait vers le fundus puis vers le corps gastrique, l'angulus et l'antrum pour enfin franchir le pylore. Après un examen complet de

l'estomac, le mode de la capsule était modifié au profit d'un mode « intestin grêle » dans lequel aucun champ magnétique n'était plus utilisé (progression avec la gravité et le péristaltisme uniquement). Le taux de complétude de l'examen a atteint 100% dans le groupe intervention (107/107 patients) versus 94,2% dans le groupe témoin (113/120 patients) avec  $p = 0,02$ . Si ces résultats sont encourageants, ils sont à pondérer avec la petite taille de l'effectif, le prix élevé de l'utilisation d'un tel dispositif et son application limitée en pratique clinique (contre-indication chez les patients porteurs de pacemakers ou autre matériel électrique implantable).

Selon les séries, le taux de complétude de l'examen varie :

- 70% pour les patients hospitalisés de l'étude rétrospective de Robinson et al, de 2011 (81% pour les patients ambulatoires de cette même étude) **(11)**;
- 83,5% dans une revue systématique chinoise parue en 2010 incluant 22 840 procédures entre 2000 et 2008, taux de complétude disponible pour 11 979 examens **(29)**;
- 87,1% pour une méta analyse italienne de 2005 incluant 526 patients **(30)** ;
- 100% dans la première série de 11 patients en 2001 **(9)**.

Ainsi, nous retiendrons que près d'un examen sur six est incomplet, donc ininterprétable.

Depuis 2018, les nouvelles recommandations européennes **(31)** conseillent de réaliser cet examen chez des patients ambulatoires plutôt qu'hospitalisés, prenant pour acquis que le taux de complétude de la vidéocapsule est inférieur chez les patients hospitalisés (recommandation forte, preuves de qualité moyenne).

Elles stipulent également que les patients doivent suivre un régime pauvre en résidu la veille de l'examen et consommer uniquement des liquides clairs le soir précédent (recommandation forte, preuves de qualité faible). Cette préparation doit être complétée par la prise d'une purge (2 litres de PEG) **(31),(32),(33)**.

Ces mêmes recommandations énoncent que la prise de prokinétiques n'améliore pas le taux d'examens complets mais préconisent l'utilisation d'agents anti moussants afin d'améliorer la qualité des images (recommandation forte, preuves de qualité forte).

Cependant, aucune restriction n'est formulée à l'encontre de patients grabataires ou avec un IMC faible, par exemple.

Ainsi, ces études suggèrent qu'à la fois des facteurs liés au patient, et à la fois des facteurs liés à la méthodologie de réalisation de la VCE influent sur son taux de réussite.

Cependant, les études sur ce sujet sont peu nombreuses et peu probantes, du fait du faible nombre de sujets inclus ou du fait de leur caractère rétrospectif. Malgré la publication par l'EASL en 2018 de quelques recommandations pour la réalisation de cet examen, des facteurs de complétude de la VCE restent à déterminer.

L'objectif de ce travail est donc d'analyser les caractéristiques propres au patient et celles relatives aux conditions d'examen par vidéocapsule du grêle, au moyen d'une étude observationnelle prospective bi centrique. Le but est de voir si certaines caractéristiques sont associées à un taux significativement plus important d'examen incomplet, permettant d'identifier des facteurs de risque de mauvais rendement de la VCE.

## **Matériels et méthodes**

### **1. Sélection des malades**

Nous avons réalisé une étude observationnelle prospective bicentrique incluant tous les patients candidats à un examen par VCE du grêle dans les services de gastro entérologie et endoscopie digestive du CHU de Caen (du 24 octobre 2018 au 12 mars 2020) et du CH de Saint Lô (du 25 février 2019 au 16 janvier 2020).

Les patients inclus devaient :

- Avoir eu un examen du grêle par VCE, quelle qu'en soit l'indication, au cours de cette période,
- Être âgé de 18 ans ou plus lors de la réalisation de l'examen,
- Ne pas avoir exprimé d'opposition à l'utilisation de leurs données personnelles (soit en ayant rendu le formulaire de non opposition signé avec la mention « non » (absence d'opposition) entourée, soit à défaut en n'ayant pas rendu ce formulaire).

Les critères d'exclusion étaient :

- Patient mineur lors de l'examen,
- Opposition à l'utilisation des données spécifiée sur le formulaire prévu à cet effet,
- Antécédent personnel d'examen incomplet du grêle par VCE en l'absence d'utilisation d'érythromycine,
- Largage de la capsule au cours d'une fibroscopie oeso gastro duodénale (et non une ingestion orale du dispositif),
- Patients porteurs d'une iléostomie,
- Patients ne parvenant pas à ingérer la capsule par voie orale.

### **2. Protocole VCE**

Les patients ont reçu une préparation par purge de type PEG de 2 litres la veille au soir et se sont présentés à jeun le matin de l'examen (selon les recommandations de l'ESGE de 2018).



Le dispositif utilisé était la VCE SB Pillcam, Medtronic Minneapolis, MN (Given Diagnostic Imaging System).

Tous les patients ont ingéré la capsule par voie orale et ont bénéficié arbitrairement d'un temps d'enregistrement de 8 heures (durée d'enregistrement déterminée d'après la durée de vie de la batterie et pour être compatible avec la réalisation de l'examen en ambulatoire). Au-delà de ce temps, le dispositif externe était retiré, stoppant ainsi l'acquisition d'images.

Les données de l'examen ont été recueillies via le logiciel d'interprétation des VCE (Rapid Reader pour Pillcam, GIVEN Imaging). La lecture des images a été réalisée par un opérateur entraîné (médecin gastro entérologue et endoscopiste entraîné exerçant en tant que sénior depuis au moins 1 an).

Il a été repéré pour chaque enregistrement : la première image gastrique, la première image duodénale et la première image caecale. Cela a permis de déterminer pour chaque examen le temps de transit gastrique (par soustraction de l'heure de la première image gastrique à celle de la première image duodénale) et le temps de transit grêlique (par soustraction de l'heure de la première image duodénale à celle de la première image caecale).

La qualité de la préparation (ou propreté de l'intestin grêle) était évaluée par l'opérateur selon l'échelle qualitative de propreté de l'intestin grêle développée par Brotz et al. **(34),(35)**.

### **3. Recueil des données**

Les caractéristiques des patients ont été recueillies prospectivement par le remplissage d'une fiche de recueil de données lors de l'admission du patient au service des endoscopies digestives le jour de son examen. Elle précisait : l'identité du patient (nom, prénom, date de naissance), son sexe, le poids et la taille lors de l'examen permettant le calcul du BMI, la présence d'un antécédent de diabète, le statut OMS, la prise d'un IPP ou d'un prokinétique dans le traitement actuel, le statut administratif hospitalier (ambulatoire, hospitalisation programmée, secteur conventionnel, soins intensifs, réanimation), la prise d'une purge (en spécifiant sa nature et son volume).

Les caractéristiques de l'examen ont été recueillies tel que détaillé dans le chapitre « protocole VCE ». Un compte rendu écrit était établi après lecture de

l'examen, et intégré à la fois au logiciel d'interprétation et au dossier informatisé du patient. Il précisait : l'indication de l'examen, les temps de transit gastrique et grêlique (le cas échéant), le descriptif du film, la conclusion.

Un examen complet était défini comme un enregistrement où le colon est visualisé (première image caecale visualisée).

#### **4. Éthique**

Le patient recevait, selon la procédure habituelle de l'établissement, une information orale et écrite sur l'examen qu'il allait effectuer, incluant les bénéfices, risques et modalités de préparation.

Il lui était également remis un formulaire de non opposition à l'utilisation de ses données personnelles par le biais duquel il pouvait exprimer son refus de l'usage des informations le concernant à des fins de recherche.

La procédure a été validée par le comité local d'éthique du CHU de Caen.

#### **5. Objectifs de l'étude**

L'étude vise à identifier des facteurs de risque – associés au patient ou à la procédure – de non complétude d'un examen par vidéocapsule endoscopique (VCE) du grêle et à évaluer le nombre de VCE complètes dans une cohorte prospective homogène.

#### **6. Analyse statistique**

Un examen complet a donc été défini comme un enregistrement où le colon était visualisé. A partir de là, 2 groupes ont été déterminés : ceux ayant un examen complet et ceux ayant un examen incomplet.

Nous avons procédé à une comparaison des caractéristiques des patients et des conditions d'examens au sein de chaque groupe : âge, sexe, BMI, présence d'un

diabète/neuropathie, présence d'un traitement prokinétique, stade OMS, patient hospitalisé ou ambulatoire...

Les variables qualitatives ont été exprimées par leur nombre et pourcentage et les variables quantitatives par leurs médianes et valeurs minimales et maximales ainsi que par leurs moyennes et écarts-types.

Les variables quantitatives ont été comparées par un test t de Student, et les variables qualitatives par un test du Khi 2 (ou par test exact de Fisher en cas d'effectif théorique < 5).

Une analyse multi variée a été menée pour déterminer les variables associées à un examen incomplet par VCE. L'analyse a été faite par régression logistique multi variée avec une procédure de sélection des variables pas à pas *stepwise*. Le seuil de significativité a été fixé à 0,05.

# Résultats

## 1. Caractéristiques de la population

Au total, 206 patients se sont présentés dans les services de gastro entérologie et endoscopie digestive du CHU de Caen (entre le 24 octobre 2018 et le 12 mars 2020) et du CH de Saint Lô (entre le 25 février 2019 et le 16 janvier 2020) pour réaliser une VCE de l'intestin grêle.

Parmi les 173 patients ayant consulté au CHU de Caen :

- 8 patients étaient mineurs, dont 7 ont eu un placement endoscopique de la capsule en position gastrique sous anesthésie générale,
- 1 patient suivi pour une maladie de Crohn était en iléostomie,
- 1 patiente n'est pas parvenue à ingérer la vidéocapsule.

Sur les 33 patients de Saint-Lô, 2 n'ont pas réussi à avaler la vidéocapsule.

Douze patients ont donc été exclus pour l'analyse, tous centres confondus. Cent quatre-vingt-quatorze patients ont été retenus, parmi lesquels 31 avaient effectué leur examen au CH de Saint-Lô et 163 au CH de Caen. (Figure 1)

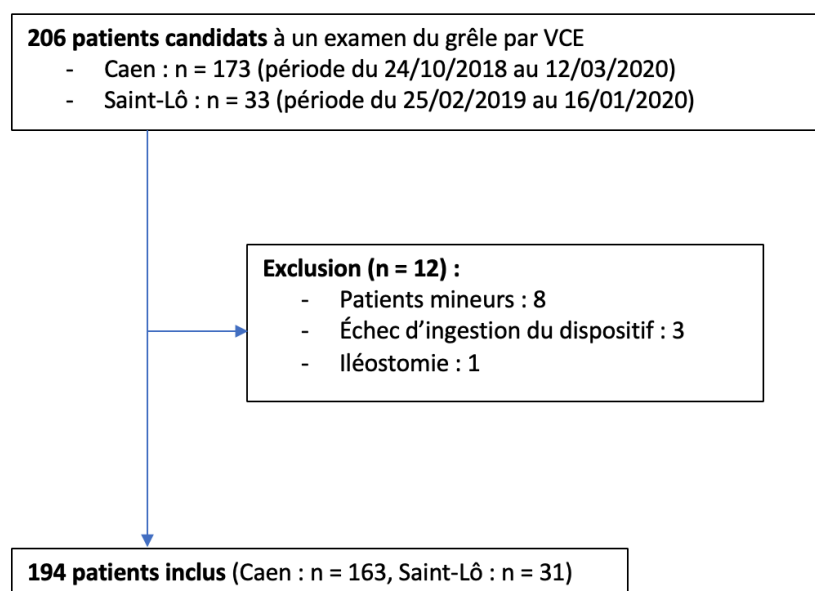


Figure 1 : Flow chart

Les caractéristiques des patients de chaque centre sont exposées dans le tableau 1.

On note la proportion beaucoup plus importante de femmes au CH Mémorial de Saint-Lô (54,8%) comparativement au CHU de Caen (43,6%).

La population de Saint-Lô comportait davantage de patients diabétiques (22,6% contre 16,3% à Caen) et de patients OMS  $\geq 2$  (25,9% versus 10,9%).

Les examens étaient plus souvent normaux à Saint-Lô qu'au CHU (70,3% versus 50,3%).

En revanche, les caractéristiques morphologiques des patients (poids, taille, IMC), le volume de purge pris ou encore le statut hospitalisé étaient similaires dans les 2 groupes.

Au total, les taux d'examens complets étaient comparables dans les deux groupes, autour de 84%.

		<b>CHU de Caen</b>	<b>CH Mémorial de Saint-Lô</b>
<b>Effectif</b>		163 (84%)	31 (16%)
<b>Âge moyen (ans)</b>		56,6	52,2
<b>Femmes</b>		71 (43,6%)	17 (54,8%)
<b>Poids moyen (kg)</b>		76,1	76,6
<b>Taille moyenne (m)</b>		1,68	1,68
<b>IMC moyen (kg/m<sup>2</sup>)</b>		26,9	26,1
<b>Diabétiques</b>		27 (16,3%)	7 (22,6%)
<b>OMS (%)</b>	<b>OMS 0</b>	105 (64,3%)	21 (66,7%)
	<b>OMS 1</b>	40 (24,8%)	2 (7,4%)
	<b>OMS ≥ 2</b>	18 (10,9%)	8 (25,9%)
<b>Prokinétiques</b>		2 (1,4%)	0 (0,0%)
<b>IPP</b>		62 (38%)	8 (26%)
<b>Hospitalisés</b>		39 (24%)	7 (24%)
<b>Volume moyen de la purge (litres)</b>		2,10	2,03
<b>Qualité de la purge</b>	<b>Médiocre/très moyenne/mauvaise</b>	10 (6,4%)	5 (16,0%)
	<b>Moyenne/correcte/satisfaisante</b>	44 (26,9%)	6 (20,0%)
	<b>Bonne/propres/excellente</b>	109 (66,7%)	20 (64,0%)
<b>Temps de transit gastrique (minutes)</b>		27,4	55,0
<b>Temps de transit grêlique (minutes)</b>		245,7	206,4
<b>Examens normaux</b>		82 (50,3%)	22 (70,3%)
<b>Examens complets</b>		138 (84,6%)	26 (83,9%)

Tableau 1 : Caractéristiques des patients selon le centre d'examen

Les caractéristiques de l'ensemble de la population (tous centres confondus) sont présentées dans le tableau 2.

Quatre-vingt-quatre pour cent des examens, soit 163 vidéocapsules, ont été réalisés au CHU de Caen ; 16% ont été réalisés au CH Mémorial de Saint Lô. La majorité des examens a été pratiquée chez des patients ambulatoires (73,7% soit 143 malades).

Les patients étaient majoritairement des hommes (54,6% soit 106 patients). L'âge moyen lors de l'examen était de 55,9 ans. L'IMC moyen était de 26,9.

Concernant les comorbidités, la population comportait 17,3% de diabétiques. Les patients avaient majoritairement de bonnes capacités fonctionnelles avec 86,5% de la population présentant un statut OMS égal à 0 ou 1, c'est-à-dire avec une activité physique normale ou diminuée mais ambulatoire et capable de mener un travail.

Deux patients (1,1% de la population) prenaient un traitement prokinétique au moment de la réalisation de l'examen (métoclopramide, érythromycine). Plus d'un tiers était sous traitement inhibiteur de la pompe à protons (soixante-quatre patients).

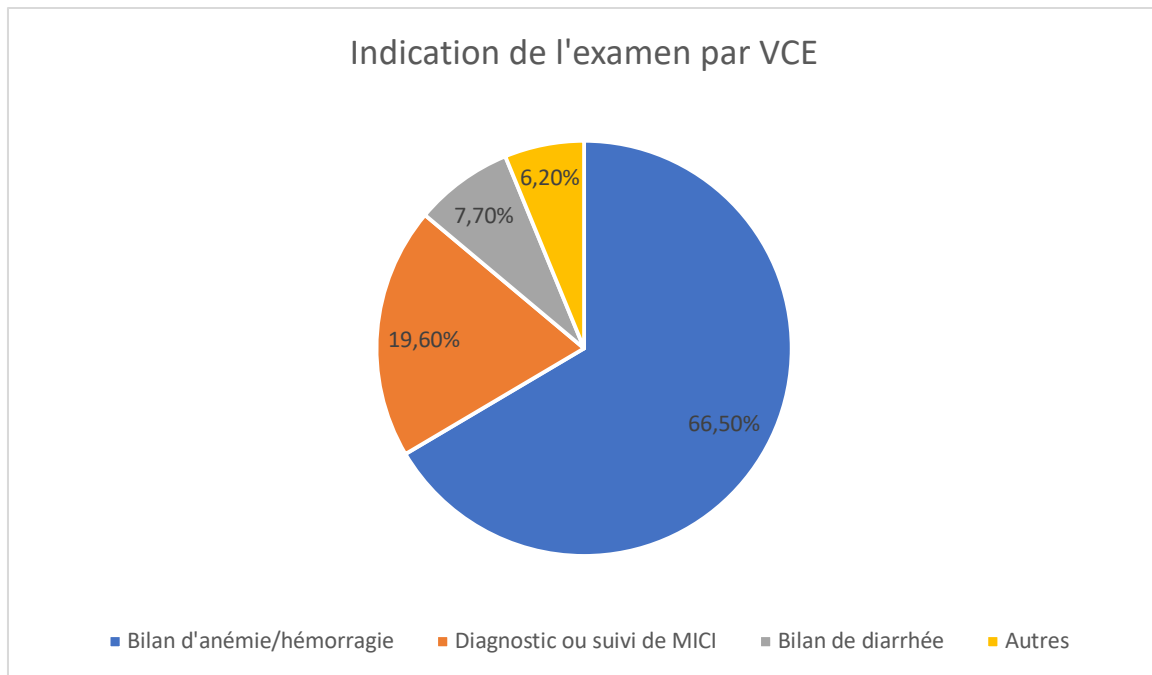
L'indication de l'examen était dans 66,5% des cas un bilan d'anémie ou d'hémorragie digestive avec bilan endoscopique initial négatif (FOGD et coloscopie totale). Dans près d'un cas sur 5, il s'agissait d'un bilan diagnostique de maladie inflammatoire chronique intestinale ou du suivi d'une MICI avérée. De façon plus anecdotique, l'examen était réalisé pour un bilan de diarrhée (7,7% des vidéocapsules). 6,2% des examens étaient réalisés pour une autre cause. (Figure 2)

L'ensemble des patients a été préparé par une purge à base de PEG, avec un volume moyen ingéré de 2,1 litres par patient. La qualité de préparation était bonne à excellente dans deux tiers des cas. Une minorité de patients (7,7% de la population) présentait une préparation de mauvaise qualité.

		Effectif en nombre (n)	Effectif en pourcentage (%)
<b>Centre hospitalier</b>	CHU de Caen	N = 163	84%
	CH de Saint-Lô	N = 31	16%
<b>Âge</b>	55,9 ans (moyenne) 19,6 (sd)		
<b>Sexe</b>	Homme	N = 106	54,6%
<b>IMC</b>	26,9 (moyenne) 6,1 (sd)		
<b>Diabète</b>	Oui	N = 33	17,3%
<b>OMS</b>	OMS 0	N = 101	64,7%
	OMS 1	N = 34	21,8%
	OMS ≥ 2	N = 21	13,5%
<b>Prokinétiques</b>	Métoclopramide, érythromycine	N = 2	1,1%
<b>IPP</b>	Oui	N = 64	35,8%
<b>Statut administratif</b>	Externe	N = 143	73,7%
	Hospitalisé	N = 51	26,3%
<b>Indication de l'exploration</b>	Bilan étiologique d'hémorragie avec FOGD et CT négatives	N = 45	23,2%
	Bilan d'anémie/carence martiale avec FOGD et CT négatives	N = 84	43,3%
	Suspicion de maladie de Crohn avec FOGD et CT normales	N = 25	12,9%
	Bilan de diarrhée	N = 15	7,7%
	Surveillance de maladie de Crohn	N = 10	5,2%
	Dénutrition/hypoalbuminémie	N = 2	1%
	Suspicion de trouble fonctionnel intestinal	N = 1	0,5%
	Recherche de localisation primitive de TNE	N = 1	0,5%
	Iléite	N = 3	1,5%
	Douleur	N = 2	1%
	RCH connue avec doute sur MC/MICI indéterminée	N = 3	1,5%
	Recherche de porte d'entrée	N = 1	0,5%
	Recherche de varices coliques	N = 1	0,5%
	Suivi de PAF/Peutz Jeghers	N = 1	0,5%
<b>Type de préparation</b>	PEG	N = 191	100%
<b>Volume de préparation</b>	2,1 litres (moyenne) 0,5 (sd)		
<b>Qualité de préparation</b>	Médiocre/très moyenne/mauvaise	N = 14	7,7%
	Moyenne/correcte/satisfaisante	N = 47	26%
	Bonne/propre	N = 116	64,1%
	Excellente	N = 4	2,2%
<b>Temps de transit gastrique</b>	14 [8 ; 36] minutes (médiane [quartiles])		
<b>Temps de transit grêlique</b>	246 [189 ; 284] minutes (médiane [quartiles])		

Tableau 2 : Caractéristiques de l'ensemble des patients





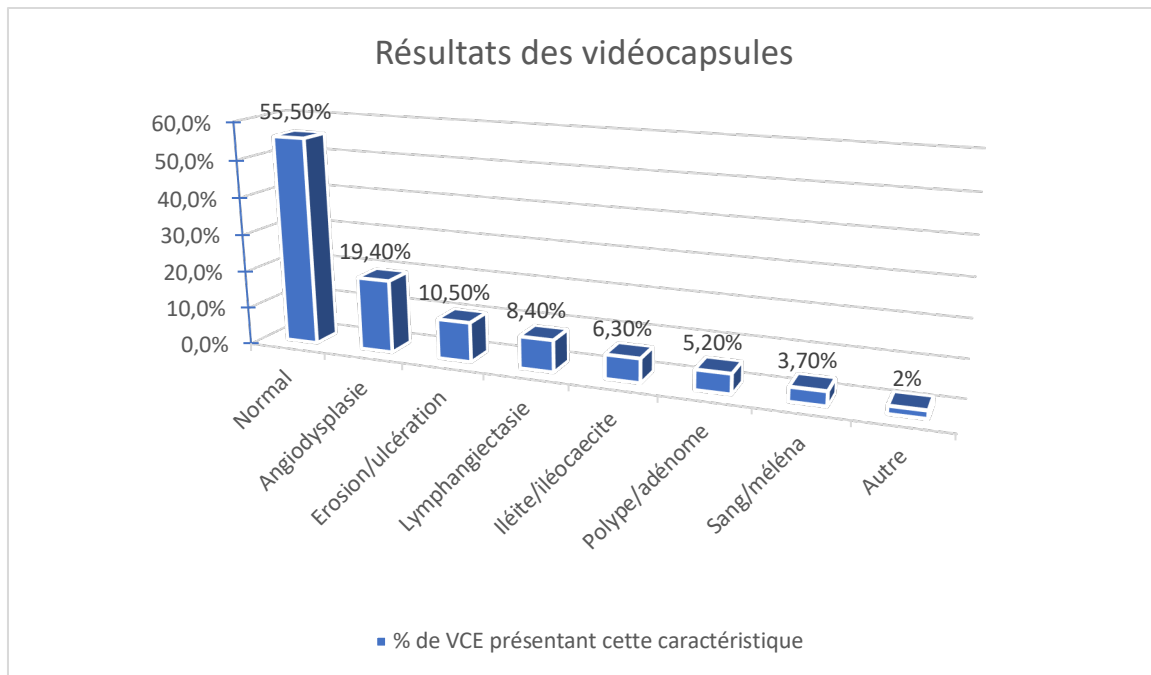
**Figure 2 :** Indications de l'examen

## 2. Résultats des examens

L'examen de l'intestin grêle par vidéocapsule était normal dans 55,5% des cas (106 examens normaux).

L'anomalie la plus fréquemment mise en évidence était l'angiodysplasie, retrouvée au cours de près d'un examen sur cinq (37 cas, soit 19,4%).

Les autres anomalies retrouvées étaient par ordre de fréquence décroissante : les érosions et ulcérations (10,5%), les lymphangiectasies (8,4%), l'iléite ou iléo caecite (6,3%), les polypes ou adénomes (5,2%), la présence de sang ou méléna (3,7%), et plus rarement des varices, une sténose ou une diverticulite.



**Figure 3 :** Résultats des vidéocapsules

Quatre-vingt-quatre pour cent des examens du grêle étaient complets (163 vidéocapsules). Dans 16% des cas, la valvule n'a donc pas pu être visualisée au cours des 8 heures d'enregistrement : l'examen était incomplet.

### 3. Caractéristiques des examens incomplets

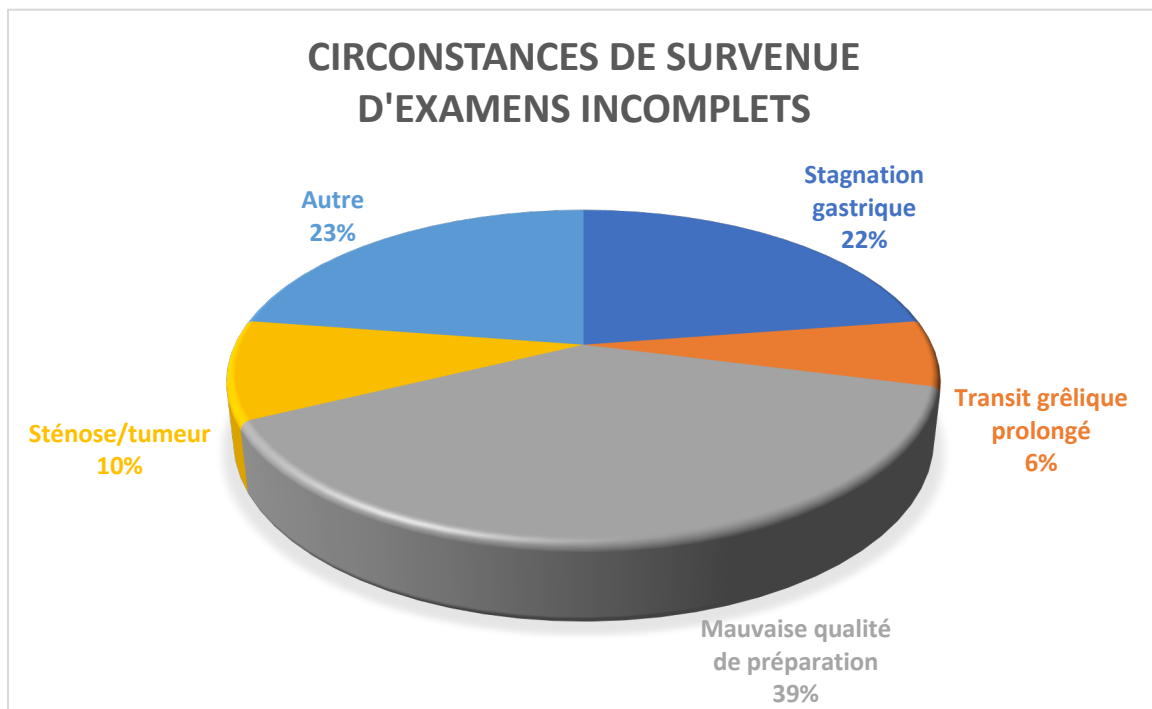
La répartition des circonstances de survenue d'examens incomplets est représentée à la figure 4.

Chez plus d'un tiers des patients (12/31) avec un examen incomplet, la visualisation de la muqueuse du grêle terminal était mauvaise. Il s'agissait soit de patients bien préparés mais dont l'iléon était le siège d'un important reflux de matières fécales en provenance du côlon, soit de patients mal préparés avec persistance de nombreux débris alimentaires sur toute la longueur du tube digestif.

Chez près d'un patient sur 5 (7/31), la capsule stagnait dans l'estomac (temps de transit gastrique supérieur à 60 minutes).

Plus rarement, chez seulement 3 patients, la capsule n'a pu progresser jusqu'au caecum du fait d'une sténose ou d'une tumeur bloquant son avancée dans l'intestin grêle. Chez 2 patients, le temps de transit grêlique était très lent, ne permettant pas l'enregistrement d'une image caecale durant la durée de vie de la batterie.

Enfin, chez près d'un quart des patients (7/31) avec un examen incomplet, aucune particularité n'a été identifiée durant l'enregistrement.



**Figure 4 :** Répartition des circonstances de survenue d'examens incomplets du grêle par VCE

Afin de mettre en évidence des facteurs de risque d'examen incomplet du grêle par VCE, une analyse univariée a été réalisée. Les résultats, qui montrent la fréquence des examens incomplets en fonction des différentes variables, sont présentés dans le tableau 3.

		N	VCE incomplètes		RR <sup>1</sup>	IC 95%	p
			N	(%)			
<b>Centre hospitalier</b>	Caen	163	26	16%	1		0,98
	Saint-Lô	31	5	16,1%	1,01	(0,42 ; 2,43)	
<b>Age<sup>2</sup></b>	Pour une augmentation de 5 ans d'âge				0,999	(0,92 ; 1,08)	0,97
<b>Sexe</b>	Homme	106	20	18,9%	1,51	(0,77 ; 2,98)	0,23
	Femme	88	11	12,5%	1		
<b>IMC<sup>2</sup></b>	Pour une augmentation d'1 unité d'IMC				1,02	(0,98 ; 1,07)	0,34
<b>Diabète</b>	Non	158	25	15,8%	1		0,92
	Oui	33	5	15,2%	0,96	(0,40 ; 2,32)	
<b>Statut OMS</b>	OMS 0	101	16	15,8%	1		0,85
	OMS 1	34	4	11,8%	0,74	(0,27 ; 2,07)	
	OMS ≥ 2	21	3	14,3%	0,9	(0,29 ; 2,82)	
<b>IPP</b>	Non	115	19	16,5%	1		0,91
	Oui	64	11	17,2%	1,04	(0,53 ; 2,05)	
<b>Statut administratif</b>	Externe	143	24	16,8%	1		0,61
	Hospitalisé	51	7	13,7%	0,82	(0,38 ; 1,78)	
<b>Indication de l'examen</b>	Bilan d'anémie/hémorragie	129	19	14,7%	1		0,92
	Diagnostic/suivi de MICI	38	7	18,4%	1,25	(0,57 ; 2,75)	
	Bilan de diarrhée	15	3	20%	1,36	(0,45 ; 4,05)	
	Autre	12	2	16,7%	1,13	(0,30 ; 4,29)	
<b>Volume de préparation<sup>2</sup></b>	Pour une augmentation de 1 litre de volume				1,04	(0,56 ; 1,94)	0,91
<b>Qualité de préparation</b>	Médiocre/très moyenne/mauvaise	14	6	42,9%	4,68	(2,05 ; 10,7)	<b>0,0012</b>
	Moyenne/correcte/satisfaisante	47	10	21,3%	2,32	(1,06 ; 5,10)	
	Bonne/propre/excellente	120	11	9,2%	1		
<b>Temps de transit gastrique<sup>2</sup></b>	Pour une augmentation de 30 minutes de temps de transit gastrique				1,15	(1,09 ; 1,21)	<b>&lt; 0,001</b>

<sup>1</sup> Risques relatifs (RR) estimés par régression logbinomiale

<sup>2</sup> RR calculés pour une augmentation de : 5 ans d'âge, 1 unité d'IMC, 1L de volume, 30mn de temps de transit gastrique

Tableau 3 : Fréquence des VCE incomplètes en fonction de chaque variable

Il n'y avait pas de sur-risque d'examen incomplet d'un centre à l'autre : le pourcentage d'examens incomplets y était comparable, égal à 16% (RR = 1,01 pour Saint-Lô, IC 95% [0,42-2,43],  $p = 0,98$ ).

L'âge n'était pas corrélé au taux de complétude de l'examen (RR = 0,999 pour une augmentation de 5 ans d'âge, IC 95% [0,92-1,08],  $p = 0,97$ ).

Les hommes étaient davantage représentés dans la population des VCE incomplètes (18,9% d'hommes versus 12,5% de femmes). Ils présentaient donc un risque relatif d'examen incomplet de 1,51 (IC 95% [0,77-2,98]), sans qu'il ne soit toutefois noté de différence statistiquement significative entre les 2 sexes ( $p = 0,23$ ).

Il y avait une tendance ( $p = 0,34$ ) à l'augmentation du risque d'examen incomplet en fonction de l'indice de masse corporelle, avec une augmentation de 2% de ce risque pour chaque point d'IMC gagné (IC 95% [0,98-1,07]).

La présence d'un antécédent de diabète ne représentait pas un facteur d'examen incomplet (15% d'examens incomplets chez le patient diabétique comme chez le patient non diabétique, RR = 0,96 pour les non diabétiques, IC 95% [0,40-2,32],  $p = 0,92$ ).

Il y avait moins d'examens incomplets chez les patients OMS 1 (11,8%, RR = 0,74, IC 95% [0,27-2,07]), comparativement aux patients OMS 0 (15,8%, RR = 1), et aux patients OMS  $\geq 2$  (14,3%, RR = 0,90, IC 95% [0,29-2,82]), sans que cette différence ne soit statistiquement significative ( $p = 0,85$ ).

Le taux d'examens incomplets était inférieur dans la population hospitalisée (13,7%, RR = 0,82, IC 95% [0,38-1,78]) comparativement à celui de la population ambulatoire (16,8%), sans que cette différence ne soit significative ( $p = 0,61$ ).

Il a été mis en évidence un sur-risque d'examen incomplet chez les patients entreprenant une VCE pour un bilan de diarrhée (20%, RR = 1,36, IC 95% [0,45-4,05]), pour un diagnostic ou un suivi de MICI (18,4%, RR = 1,25, IC 95% [0,57-2,75]) ou pour une autre indication (16,7%, RR = 1,13, IC 95% [0,30-4,29]), comparativement à ceux

réalisant cet examen pour un bilan d'anémie ou d'hémorragie (14,7%). Néanmoins, cette différence n'était pas statistiquement significative ( $p = 0,92$ ).

L'augmentation du volume de purge pris préalablement à la réalisation de l'examen n'influçait pas le taux d'examen complet (pour un litre supplémentaire consommé, RR = 1,04 ; IC 95% [0,56-1,94],  $p = 0,91$ ).

En revanche, la qualité de la préparation était proportionnellement corrélée au pourcentage d'examens incomplets et ce de manière statistiquement significative ( $p = 0,0012$ ). Ainsi, une préparation médiocre était retrouvée pour 42,9% des examens incomplets (soit une augmentation du risque d'examen incomplet de 468% en cas de préparation médiocre, IC 95% [2,05-10,7]). La préparation était de qualité moyenne dans 21,3% des cas d'examens incomplets (soit une augmentation du risque d'examen incomplet de 232% en cas de préparation moyenne, IC 95% [1,06-5,10]). Enfin la préparation était de bonne qualité dans 9,2% de ces situations.

Un temps de transit gastrique plus long était également associé de manière statistiquement significative à un risque plus élevé d'examen incomplet. L'augmentation du risque d'examen incomplet était de 15% pour chaque augmentation de 30 minutes de temps de transit gastrique (IC 95% [1,09-1,21],  $p < 0,001$ ).

L'analyse multivariée réalisée avec ces deux dernières variables (la qualité de préparation et le temps de transit gastrique) ne retrouvait plus aucune association statistiquement significative.

## Discussion

La vidéo capsule endoscopique de l'intestin grêle est désormais utilisée depuis près de vingt ans en pratique clinique, dans des indications de plus en plus variées. Une des limites principales de cet examen réside encore dans son caractère incomplet dans une proportion non négligeable de cas.

Notre étude a visé à venir enrichir la littérature déjà disponible sur ce sujet, avec la singularité d'offrir une cohorte prospective d'effectif important.

En effet, dans la revue systématique de Liao et al. de 2010 **(29)** basée sur 227 articles parus entre 2000 et 2009, 78,4% des études portaient sur des séries réunissant de 0 à 100 procédures de VCE, donc des séries de petite taille. Notre étude rassemblait quant à elle 194 patients.

Dans cette même revue, bien que les études y étaient majoritairement prospectives, les grandes séries étaient l'apanage des études rétrospectives (41% d'entre elles avaient un effectif de plus de 100 procédures contre 11% seulement parmi les études prospectives).

Une autre particularité de notre étude est d'avoir étudié de manière systématique plusieurs facteurs de risque d'examen incomplet. Elle fait partie des rares études avec celles de Westerhof **(36)** et de Ponte **(10)** à poser un questionnement général sur ces facteurs prédisposant à l'échec de cette modalité d'examen.

Les études déjà disponibles dans la littérature s'intéressent souvent à un seul facteur de risque et analysent les différences de taux de complétude selon la présence ou l'absence de ce facteur. Dans notre étude, le raisonnement était inversé avec comparaison des caractéristiques initiales en fonction du caractère complet ou incomplet de l'examen.

Or, il semble nécessaire d'appréhender ce sujet globalement avant de tester des interventions ciblées pour améliorer le rendement de cette technique, puisque de nombreuses inconnues persistent.

La cohérence externe de notre étude semble correcte.

Nous avons en effet retrouvé un taux d'examens incomplets de 16%, comparable à celui de la revue de Liao et al. **(29)** à 16,5%, établi sur les résultats de plus de 10 000 examens, ou encore à celui de l'étude rétrospective de Westerhof et al. **(40)** à 18,9% sur une série de 291 examens.

Ce taux est légèrement supérieur à celui de 12,9% retrouvé dans la méta-analyse de Marmo et al. **(30)**. Toutefois, dans cette étude, les examens étaient incomplets chez 16,6% des patients qui réalisaient cet examen pour bilan de saignement digestif inexpliqué, contre 8,4% pour bilan de maladie de Crohn. Dans notre cohorte, l'indication était majoritairement (à 66,5%) le bilan d'anémie ou d'hémorragie avec bilan endoscopique par FOGD et CT négatifs (correspondant à l'indication saignement digestif inexpliqué de la méta-analyse). Notre taux de 16% peut donc être rapproché de celui de 16,6%, ce qui est comparable.

En revanche, notre résultat est très différent de celui du registre coréen de Lim et al. paru en 2015 **(37)** réunissant les données de 2914 procédures sur 10 ans, et qui met en évidence un taux d'examen incomplet de 33%. Nous n'avons pas étudié dans notre cohorte le taux de rétention de capsule, mais celui de cette étude coréenne, calculé à 3%, est plus élevé que ceux trouvés dans la littérature (1,4% dans la revue systématique de Liao et al. de 2010 **(29)**), ce qui pourrait intervenir dans l'augmentation du taux d'examens incomplets dans cette étude.

A contrario, notre taux de 16% est bien supérieur aux 6,4% retrouvés par Ponte et al **(10)**. Cela pourrait s'expliquer par l'administration systématique de 10 mg de métopropramide en cas de stagnation gastrique persistante de la capsule à 120 minutes d'enregistrement, dans l'étude italienne. De plus, dans cette même étude, la capsule utilisée était la Mirocam, qui présente une durée de vie de batterie de 12h, tandis que nous stoppons l'enregistrement systématiquement après 8h d'acquisition.

Dans notre étude, seuls deux facteurs se sont avérés être associés de façon significative à un examen incomplet : la mauvaise qualité de préparation ( $p = 0,0012$ ) et l'augmentation du temps de transit gastrique ( $p < 0,001$ ).

#### 1) La mauvaise qualité de la préparation

Dans la littérature, les études s'étant intéressées aux différentes modalités de préparation (jeûne, purge) ont surtout comparé les performances de l'examen par VCE



selon la préparation effectuée. Ces performances concernent la qualité de la visualisation de la muqueuse de l'intestin grêle, le rendement diagnostique et le taux d'examens complets, comme nous avons pu le voir à travers les résultats des méta-analyses de Wu **(18)**, Yung **(19)**, Rokkas **(20)** ou encore Gkolfakis **(21)**. En revanche, la relation entre visualisation de la muqueuse de l'intestin grêle et taux de complétude n'a pas été directement étudiée.

Notre résultat pourrait s'expliquer par le fait que la présence de débris peut potentiellement ralentir mécaniquement la progression de la capsule, expliquant ainsi qu'un long temps de transit gastrique soit davantage retrouvé dans les capsules incomplètes dans notre série. Dans l'étude de Ponte et al. de 2018 **(10)**, les temps de transit gastrique et grêlique en fonction de la qualité de préparation ont été comparés. Le temps de transit grêlique était significativement plus court en cas de préparation de qualité bonne à excellente, comparativement à celui retrouvé en cas de préparation de qualité correcte ou mauvaise (286,4 minutes versus 381,5 minutes, avec  $p < 0,0001$ ). Ce résultat étaye notre hypothèse.

L'administration systématique d'agent anti moussant (tel le siméthicone) est actuellement préconisée par l'ESGE, dans ses recommandations de 2018 **(31)**, pratique que nous n'employons pas à Caen et à Saint-Lô.

Toutefois, la méta-analyse de Wu et al. de 2010 **(38)** a déjà étudié l'effet de cette molécule sur la qualité de visualisation au cours des examens endoscopiques. Dans cette étude, la prise de ce médicament avant la réalisation d'une VCE ne permettait pas d'augmenter le taux d'examen complet, en dépit d'une amélioration de la qualité de visualisation.

Il serait donc intéressant de procéder à l'usage du siméthicone chez tous nos patients devant réaliser une vidéocapsule afin de vérifier nos résultats. Nous pourrions d'une part observer si la qualité de nos examens s'en trouve améliorée et d'autre part regarder si notre taux d'examens complets se voit augmenté en proportion.

Par ailleurs, dans notre étude, l'augmentation du volume de préparation ne permettait pas d'augmenter le taux d'examen complet. Ce résultat est concordant à celui obtenu par Van Tuyl et al. en 2004 **(39)** où le taux d'examen complet était superposable entre trois groupes de patient (l'un ne prenant pas de PEG, les deux autres prenant 1 ou 2 litres de PEG). Il est également en adéquation avec l'étude de Kantianis et al. de 2009 **(40)** où le taux de complétude n'était pas significativement

différent selon que le patient prenait 2 ou 4 litres de purge, tout comme dans l'étude de Park et al. de 2010 **(41)**. Le volume de 2 litres semble être un bon compromis en termes de tolérance et de performances (rendement diagnostique, taux de complétude), d'après l'ensemble des résultats évoqués.

## 2) L'augmentation du temps de transit gastrique

Concernant le temps de transit gastrique, il a déjà été décrit comme étant un facteur de risque d'examen incomplet du grêle par VCE par différents auteurs.

Dans l'étude de Ponte et al. **(10)** tout comme dans notre série, ce paramètre ressort comme significativement associé à un risque d'examen incomplet en analyse uni variée ( $p = 0,01$ ), mais pas en analyse multivariée.

A contrario, d'autres références de la littérature identifient ce paramètre comme un facteur de risque indépendant d'examen incomplet. Dans l'étude de Westerhof et al. **(36)**, le temps de transit gastrique était significativement augmenté au cours des examens incomplets comparativement à celui des examens complets (en analyse uni variée et en analyse multivariée). Un cut off à 45 minutes a été établi, au-delà duquel le risque d'examen incomplet augmentait (25% des cas complets versus 50,9% des cas incomplets avaient un temps de transit supérieur à ce seuil, avec  $p < 0,01$ ). Ces résultats ont été obtenus en dépit de l'administration systématique d'un prokinétique chez tous les patients (dompéridone).

Les effectifs étaient plus importants dans la série de Westerhof (291 patients) comparativement à celle de Ponte (153 patients) ou à la nôtre (194 patients), ce qui peut expliquer que nous n'ayons pas retrouvé ce résultat dans notre analyse multivariée.

Dans notre série, le temps de transit gastrique moyen était de 28,4 minutes dans le groupe « examen complet » et de 55,3 minutes dans le groupe « examen incomplet », pour une médiane tous groupes confondus à 14 minutes. Dans l'étude de Ponte et al. de 2018, ces temps étaient respectivement de 34,8 et 72,7 minutes ( $p = 0,01$  en uni varié, résultat NS en multivarié). On peut s'interroger sur la pertinence d'administrer du métoclopramide de façon systématique en cas de stagnation gastrique de la capsule au-delà de 2 heures d'enregistrement, comme réalisé dans l'étude de Ponte. En effet, dans notre série, nous avons mis en évidence une augmentation de 15% du risque d'examen incomplet par tranche de 30 minutes

d'enregistrement gastrique supplémentaire. A 2 heures d'enregistrement, le sur-risque d'examen incomplet serait déjà trop important. Une intervention d'après la lecture en temps réel semble être une bonne option, mais un délai plus court semble souhaitable. De plus l'efficacité de cette molécule reste à préciser puisque nos temps de transit gastrique étaient déjà plus courts que ceux de Ponte, sans administration de prokinétique. Les résultats de l'étude de Westerhof renforcent cette inquiétude puisque tous les patients y ont reçu un prokinétique sans pour autant faire disparaître le temps de transit gastrique comme facteur de risque. Il semble donc indispensable d'envisager l'administration de prokinétiques plus puissants.

D'autres interventions sont envisageables pour modifier le temps de transit gastrique et ont déjà été étudiées.

Un essai clinique contrôlé randomisé mené par l'équipe grecque de Apostolopoulos paru en 2008 **(42)** s'est intéressé à l'effet de la consommation de chewing gum sur les temps de transit gastrique et grêlique. Les 93 patients étaient préparés par 45 mL de sodium phosphate. Les patients du groupe traitement recevaient 4 pièces de chewing gum, chacune à mâcher pendant au moins 30 minutes à raison d'une toutes les 2 heures dès l'ingestion de la capsule. Le rationnel de l'étude reposait d'une part sur l'effet supposé d'excitation vagale provoqué par un simulacre de repas, résultant en une stimulation de la motricité intestinale et de l'activité sécrétoire gastro intestinale (activation de la phase céphalique de la digestion). D'autre part, le chewing gum contenait un polyol à l'effet osmotique connu pour accélérer le temps de transit intestinal. En dépit de temps de transit gastrique et grêlique significativement plus courts dans le groupe chewing gum (temps de transit gastrique : 40,8 minutes versus 56,1 minutes avec  $p = 0,045$  ; temps de transit grêlique : 229,1 minutes versus 266,2 minutes avec  $p = 0,032$ ), il n'a pas été retrouvé d'amélioration du taux de complétude dans ce groupe (83,0% versus 71,7%,  $p = 0,19$ ). Mais on note dans cette étude la petite taille de l'effectif, le design uni centrique, l'absence de procédure vérifiant la bonne observance des patients concernant la prise des chewing gum et l'absence de standardisation de l'activité physique et de la prise alimentaire.

D'après le même rationnel que celui utilisé pour l'étude sur les chewing gum, à savoir la stimulation de la phase céphalique de la digestion par un trigger, Prichard et al. **(43)** ont réalisé, en 2018, un essai contrôlé randomisé en simple aveugle avec un bras où les patients devaient mâcher un morceau de bacon pendant 30 secondes

immédiatement après l'ingestion de la capsule puis 1 heure après, pour ensuite cracher la salive et le morceau, et répéter l'opération 10 fois à 1 minute d'intervalle. Le goût du bacon était évalué (agréable, désagréable ou neutre). Il n'a pas été retrouvé de différence statistiquement significative entre les temps de transit gastrique et grêlique dans les 2 groupes, ni de corrélation entre la perception du goût du bacon et les temps de transit. Enfin, il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les taux de complétude dans les 2 bras. L'hypothèse émise pour expliquer ces résultats a été celle d'une possible inhibition des complexes moteurs migrants, survenant normalement pendant la période inter prandiale de la digestion, par le stimulus bacon. Les auteurs évoquaient la possibilité d'interdire aux patients la prise de boissons et d'aliments durant la procédure d'enregistrement (consommation qui est normalement autorisée 4 heures après l'ingestion de la capsule), puisque cela pourrait réduire l'activité de transit intestinal.

Outre des interventions per procédure, les modalités de préparation à l'examen pourraient également influencer le temps de transit gastrique.

L'étude de Ben Soussan et al. de 2005 (**44**) a comparé 2 groupes de patients, l'un préparé par jeûne, l'autre préparé par purge puis jeûne. Le temps de transit gastrique tendait à être plus long dans le groupe ayant pris du PEG (45 minutes versus 25,5 minutes dans le groupe jeûne exclusif,  $p = 0,15$ ). Le taux d'examens complets était de 100% dans le groupe sans purge et de 92% dans le groupe avec purge (différence non significative). L'hypothèse physiopathologique émise par les auteurs est celle d'un état hyper osmolaire généré par le PEG conduisant à une augmentation de la distension gastrique par accumulation de liquide et à une diminution de la libération du contenu gastrique vers l'intestin grêle. D'une part, nous pouvons constater que le temps de transit gastrique dans le groupe sans PEG de cette étude (25,5 minutes) est inférieur au temps de transit gastrique moyen retrouvé dans notre série (31,8 minutes, résultat non présenté), ce qui étaye cette hypothèse. D'autre part, nous pouvons imaginer que l'administration de PEG doit être associée à l'administration de prokinétique afin de contrer cet effet de la purge. Nous pouvons cependant noter la petite taille de l'effectif (42 patients) qui limite l'impact de cette étude. Le taux de complétude particulièrement élevé dans cette série est donc à intégrer avec réserve.

Ainsi, il s'agit de trouver une intervention qui permette d'obtenir le meilleur compromis en terme d'amélioration du temps de transit gastrique, d'impact sur le temps de transit grêlique « en aval » et d'impact sur la qualité des images.

Nous pourrions envisager de réaliser un essai contrôlé randomisé afin de proposer une intervention susceptible d'améliorer la qualité de visualisation et de diminuer le temps de transit gastrique, tous deux facteurs de risque d'examen incomplet dans notre série. Tous les patients seraient préparés la veille par une purge de 2 litres de PEG suivie par un jeûne de 12 heures. La capsule serait ingérée concomitamment à du siméthicone, avec un grand volume d'eau. Les patients seraient randomisés entre un bras avec administration de prokinétique et un bras avec administration de placebo. Aucun repas ne serait pris durant toute la durée de l'enregistrement. Le taux de complétude et le rendement diagnostique seraient évalués dans chaque bras. Il faudrait alors s'assurer que l'accélération éventuelle du temps de transit ne diminue pas la qualité des images, afin de ne pas sacrifier le rendement diagnostique au profit de l'augmentation du taux d'examen complet. De même, les effets indésirables d'une telle intervention seraient à surveiller.

Le rationnel de ce schéma repose d'une part sur les recommandations de l'ESGE (purge de 2 litres et siméthicone préconisés pour leur effet sur la qualité de visualisation de la muqueuse), sur les connaissances de physiologie digestive (stimulation de la vidange gastrique par l'administration de prokinétique et d'un grand volume d'eau, absence d'inhibition des complexes moteurs migrants par la suppression du repas traditionnellement autorisé à H+4).

Concernant les circonstances de survenue d'examens incomplets, la mauvaise visualisation de la muqueuse était l'anomalie majoritaire, retrouvée dans 39% des cas dans notre série. Venaient ensuite la stagnation gastrique (22%), la présence d'une tumeur ou d'une sténose (10%) ou un temps de transit grêlique prolongé (6%). Dans 23% des cas d'examens incomplets, l'examen s'était déroulé sans particularité.

On peut s'étonner de la différence de répartition de ces circonstances d'examens incomplets en comparaison avec l'étude de Rondonotti et al. (45). Dans cette série italienne, sur 728 patients, 109 avaient un examen incomplet, soit 14,97%. Aucune particularité durant la procédure n'était retrouvée chez 48 patients soit 44%, soit deux fois plus que dans notre étude. Chez 17 d'entre eux (16%), la capsule restait dans l'estomac durant toute la procédure, tandis que chez 30 patients (27%) elle

franchissait le pylore 90 minutes après l'ingestion orale, quand dans notre étude les problèmes « gastriques » (stagnation prolongée ou totale dans l'estomac) ne représentaient que 23% des examens incomplets. Enfin, 14 cas de rétention étaient rapportés (13%), ce qui est proche de nos 10% de capsules bloquées (nous n'utilisons pas le terme « rétention » puisque nos patients n'ont pas eu de suivi à deux semaines, permettant d'attester de cette caractéristique).

Nous n'avons pas retrouvé dans notre étude d'association statistiquement significative entre le taux d'activité physique ou le statut d'hospitalisation et le taux de complétude des examens.

Nous supposons que cela est dû à un effectif trop faible dans notre série, avec un nombre restreint de patients dans certaines sous-catégories de facteur de risque (en dépit de regroupement de sous-catégories avant la réalisation de l'analyse statistique). Par exemple, notre population était majoritairement en bon état général, avec 86,5% de patients OMS 0 ou 1. Les classes OMS 2, 3 et 4 n'étaient donc que peu représentées. Cela a pu masquer l'impact du performans status sur le taux d'examen complet.

Le taux d'examen incomplet avait tendance à être plus faible dans la population hospitalisée comparativement à la population ambulatoire (13,7% versus 16,8%, RR = 0,82, IC 95% [0,38-1,78]) sans que ce résultat ne soit statistiquement significatif (p = 0,61). Cette tendance peut s'expliquer par le fait que la population hospitalisée était pour un tiers constituée de patients admis en hospitalisation programmée et donc assez mobiles, se rendant potentiellement à pied à leurs différents examens.

Nous avons choisi d'exclure les patients ayant un placement endoscopique de la capsule afin de limiter les biais de confusion. Au CHU de Caen, cette pratique est finalement limitée, d'après notre série, aux jeunes patients pédiatriques. Nous avons constaté dans plus de la moitié des cas chez ces patients la présence de sang au niveau duodécal, d'origine probablement traumatique en lien avec la procédure de largage. Ces lésions iatrogènes compliquent l'interprétation de l'examen en cas de découverte d'une lésion à potentiel hémorragique par exemple, et peuvent masquer des anomalies de petite taille. Ainsi, le rôle du placement endoscopique des VCE reste à évaluer, autant son influence sur le taux de complétude que son influence sur le rendement diagnostique de ces examens.

L'amélioration du taux de complétude des examens par VCE s'inscrit également dans une démarche de réduction (ou au moins d'optimisation) des dépenses de santé, à l'heure où le déficit de la Sécurité Sociale et de l'hôpital public est considérable.

La réalisation d'une VCE du grêle est cotée depuis 2008 par la CCAM via l'acte HGQD002 « Exploration de la lumière de l'intestin grêle par vidéocapsule ingérée » (montant de 112,47 euros) **(46)**. Pour les patients réalisant cet examen en externe dans une structure publique, un forfait VDE de 500 euros s'ajoute à la tarification des honoraires, correspondant au prix d'achat de la capsule par l'établissement. En revanche, pour tous les patients hospitalisés, la vidéocapsule est incluse dans le GHS et le forfait vidéocapsule n'est donc pas facturable. Son coût d'achat est alors assumé par l'établissement.

Ainsi, pour tout examen incomplet du grêle par VCE réalisé chez un patient hospitalisé, l'hôpital dépense inutilement 500 euros (perte partiellement compensée par la valorisation de l'acte).

De plus, le temps moyen passé par un gastro-entérologue pour interpréter une capsule varie de 30 à 120 minutes selon les séries **(47),(48)**, auxquelles il faut ajouter en moyenne 10 minutes de rédaction du compte rendu **(47)**. Ainsi, le praticien consacre en vain près d'une heure et demie de travail pour chaque examen incomplet. Cela constitue également un surcoût.

Ces données soulignent l'importance d'améliorer le taux d'examen complet, d'un point de vue économique.

Notre étude présente quelques limites.

Le taux de rétention de capsule (défini selon les auteurs comme l'absence de preuve d'excrétion de la capsule dans les 3 jours suivant l'examen **(30)**, ou la persistance de la capsule dans le tractus digestif pendant plus de 2 semaines **(29) (37)**, ou la persistance de la capsule nécessitant une intervention directe pour aider son passage **(29)**) n'a pas été étudié dans notre série. La rétention peut être une cause d'examen incomplet du grêle par VCE, qui est plus fréquente lorsque l'indication concerne un bilan de MICI **(29) (37)**. Dans notre série, 19,6% des examens étaient réalisés pour ce motif, ce qui est inférieur aux 25,7% avancés par Westerhof **(36)** mais bien supérieur aux 4,9% de Rondonotti **(42)**. Pour autant, aucune indication n'est ressortie comme étant un facteur de risque d'examen incomplet dans l'analyse uni variée. Toutefois, il serait intéressant de connaître ce taux de rétention. Nous pourrions

ainsi modifier notre pratique en assurant un suivi téléphonique systématique à 2 semaines afin de vérifier la bonne évacuation de la capsule par le patient et, le cas échéant, proposer la réalisation d'une radiographie type ASP, dans le but de connaître ce taux de rétention.

Les deux populations n'avaient pas les mêmes caractéristiques. Il y avait davantage de femmes et de diabétiques dans la population du CH-Mémorial de Saint Lô. Toutefois, nous avons obtenu un taux de complétude identique dans les deux centres et aucun de ces paramètres ne s'est avéré être un facteur de risque d'examen incomplet.

Les enregistrements n'étaient lus que par un gastro-entérologue et ce médecin variait selon le centre et variait au sein du même centre. Cela a pu avoir des conséquences sur le taux de détection des lésions (selon l'expérience du gastro-entérologue par exemple), mais aussi sur l'évaluation de paramètres subjectifs tels que la qualité de la préparation. Or nous n'avons pas testé la concordance inter observateur, ce qui a pu entraîner un biais d'évaluation. De plus, nous n'avons pas défini une vitesse fixe de lecture, ce qui aurait permis d'homogénéiser les analyses.



## Conclusion / Perspectives

La vidéo capsule endoscopique a révolutionné l'exploration de l'intestin grêle au cours des vingt dernières années, principalement dans le cadre du bilan d'hémorragies digestives inexplicables, qui représentent environ deux tiers des indications de cet examen.

Toutefois, cette technique présente une limite majeure : près d'un examen sur six ne permet pas la visualisation du grêle sur toute sa longueur, ne permettant pas de conclure.

De nombreux facteurs de risques potentiels d'examens incomplets ont été évoqués dans la littérature, avec des résultats discordants suivant les études. Différentes techniques ont été développées pour tenter d'atténuer l'impact de ces facteurs sans toutefois obtenir des performances probantes.

Nous avons constitué une cohorte prospective bi centrique de grande taille afin d'éclaircir ces données au sein de notre population bas-normande.

Sur un total de 194 patients, 16% ont eu un examen incomplet (soit 31 procédures).

Seuls deux paramètres ont été significativement associés à un risque d'examen incomplet au sein de notre cohorte.

D'une part, notre étude a confirmé que l'augmentation du temps de transit gastrique était associée à un plus fort taux d'examen incomplet. Nous avons mis en évidence une augmentation du risque d'examen incomplet de 15% pour chaque augmentation de 30 minutes de temps de transit gastrique (IC 95% [1,09-1,21],  $p < 0,001$ ).

D'autre part, notre étude a mis en évidence qu'une mauvaise qualité de préparation prédisposait à une exploration inachevée. Il était retrouvé une augmentation du risque d'examen incomplet de 468% en cas de préparation médiocre, IC 95% [2,05-10,7] et de 232% en cas de préparation moyenne, IC 95% [1,06-5,10].

Aucun de ces deux paramètres n'a cependant été identifié comme facteur de risque indépendant d'examen incomplet.

Des études complémentaires sont nécessaires afin de confirmer ces résultats sur une cohorte de plus grande taille, mais également pour étudier des interventions permettant de contrer ces facteurs de risque d'examens incomplets.

## Bibliographie

- 1) Adler SN, Bjarnason I. What we have learned and what to expect from capsule endoscopy. *World J Gastroentero.* 2012 Oct 16;4(10)448-52
- 2) Koulaouzidis A, Rondonotti E, Karargyris A. Small-bowel capsule endoscopy: A ten-point contemporary review. *World J Gastroentero.* 2013 Jun 28;19(24)3726-46
- 3) Commission capsule et le CA de la SFED, Saurin JC, Filoche B, de Leusse A, Maunoury V, Heresbach D. Consensus en endoscopie digestive. Indications de la vidéocapsule du grêle selon et hors indications validées en 2008 par la Haute Autorité de santé (HAS). *Acta Endos.* 2011 Sep;41(4)230-4
- 4) Pennazio M, Spada C, Eliakim R, Keuchel M, May A, Mulder C, Rondonotti E, Adler S, Albert J, Baltés P, Barbaro F, Cellier C, Charton J, Delvaux M, Despott E, Domagk D, Klein A, McAlindon M, Rosa B, Rowse G, Sanders D, Saurin J, Sidhu R, Dumonceau JM, Hassan C, Gralnek I. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy.* 2015 Mar 31;47(04)352-86
- 5) Bandorski D, Kurniawan N, Baltés P, Hoeltgen R, Hecker M, Stunder D, Keuchel M. Contraindications for video capsule endoscopy. *World J Gastroentero.* 2016;22(45)9898-909
- 6) Ford RM, Affronti J, Cohen R, Baumgarten DA, Cai Q. Zenker's Diverticulum: A Contraindication for Wireless Capsule Endoscopy?. *J Clin Gastroenterol.* 2005 Mar;39(3)257
- 7) Société Nationale Française de Gastro-Entérologie, (page consultée le 12 avril 2020). Les JFHOD, [en ligne]. <https://www.snfge.org/content/evaluation-de-linteret-clinique-de-la-patency>
- 8) Albrecht H, Vetter M, Dauth W, Zoicas F, Neurath MF, Hagel AF. The impact of hospitalization on the performance of capsule endoscopy (CE). *Digest Liver Dis.* 2017 Jun;49(6)647-50
- 9) Lewis BS, Swain P. Capsule endoscopy in the evaluation of patients with suspected small intestinal bleeding: The results of the first clinical trial. *Gastrointest Endosc.* 2001 Apr;53(5)AB70
- 10) Ponte A, Pinho R, Rodrigues A, Silva J, Rodrigues J, Sousa M, Carvalho J. Predictive factors of an incomplete examination and inadequate small-bowel cleanliness during capsule endoscopy. *Rev Esp Enferm Dig.* 2018;110(10)605-11
- 11) Robinson CA, Jackson C, Condon D, Gerson LB. Impact of inpatient status and gender on small-bowel capsule endoscopy findings. *Gastrointest Endosc.* 2011 Nov;74(5)1061-66
- 12) Shibuya T, Mori H, Takeda T, Konishi M, Fukuo Y, Matsumoto K, Beppu K, Sakamoto N, Osada T, Nagahara A, Otaka M, Ogihara T, Watanabe S. The Relationship between Physical Activity Level and Completion Rate of Small Bowel Examination in Patients Undergoing Capsule Endoscopy. *Internal Med.* 2012;51(9)997-1001

- 13) Stanich P, Peck J, Murphy C, Porter K, Meyer M. Physical activity during video capsule endoscopy correlates with shorter bowel transit time. *Endosc Int Open*. 2017 Sep;05(09)E856-60
- 14) Stanich P, Guido J, Kleinman B, Betkerur K, Porter K, Meyer M. Video capsule endoscopy completion and total transit times are similar with oral or endoscopic delivery. *Endosc Int Open*. 2016 Jan 15;04(02)E228-32
- 15) Matsunaga T, Hashimoto S, Okamoto T, Harima S, Tanabe R, Nishikawa J, Sakaida I. Effect of capsule placement with transnasal endoscopy. *Digest Endosc*. 2013 Mar;25(2)156-9
- 16) Liao Z, Li F, Li ZF. Right Lateral Position Improves Complete Examination Rate of Capsule Endoscope: A Prospective Randomized, Controlled Trial. *Gastrointest Endosc*. 2008;67(5)T1632
- 17) Aparicio JR, Martínez J, Casellas JA. Right lateral position does not affect gastric transit times of video capsule endoscopy: a prospective study. *Gastrointest Endosc*. 2009;69(1)34-37
- 18) Wu S, Gao YJ, Ge ZZ. Optimal use of polyethylene glycol for preparation of small bowel video capsule endoscopy: a network meta-analysis. *Curr Med Res Opin*. 2017 Jun 3;33(6)1149-54
- 19) Yung DE, Rondonotti E, Sykes C, Pennazio M, Plevris JN, Koulaouzidis A. Systematic review and meta-analysis: is bowel preparation still necessary in small bowel capsule endoscopy? *Expert Rev Gastroent*. 2017 Oct 3;11(10)979-93
- 20) Rokkas T, Papaxoinis K, Triantafyllou K, Pistoras D, Ladas SD. Does Purgative Preparation Influence the Diagnostic Yield of Small Bowel Video Capsule Endoscopy?: A Meta-Analysis. *Am J Gastroenterol*. 2009 Jan;104(1)219-227
- 21) Gkolfakis P, Tziatzios G, Dimitriadis G, Triantafyllou K. Meta-analysis of randomized controlled trials challenging the usefulness of purgative preparation before small-bowel video capsule endoscopy. *Endoscopy*. 2018 Jul;50(7)671-83
- 22) Koulaouzidis A, Giannakou A, Yung DE, Dabos KJ, Plevris JN. Do prokinetics influence the completion rate in small-bowel capsule endoscopy? A systematic review and meta-analysis. *Curr Med Res Opin*. 2013 Sep;29(9)1171-85
- 23) Lai LH, Wong GLH, Lau JYW, Sung JJY, Leung WK. Initial experience of real-time capsule endoscopy in monitoring progress of the videocapsule through the upper GI tract. *Gastrointest Endosc*. 2007 Dec;66(6)1211-4
- 24) Hosono K, Endo H, Sakai E, Sekino Y, Uchiyama T, Watanabe S, Iida H, Sakamoto Y, Koide T, Takahashi H, Yoneda M, Tokoro C, Abe Y, Inamori M, Kobayashi N, Kubota K, Nakajima A. Optimal Approach for Small Bowel Capsule Endoscopy Using Polyethylene Glycol and Metoclopramide with the Assistance of a Real-Time Viewer. *Digestion*. 2011 Apr 15; 84(2)119-25
- 25) Shiotani A, Honda K, Kawakami M, Murao T, Ishii M, Matsumoto H, Kamada T, Kusunoki H, Hata J, Haruma K. Use of an External Real-Time Image Viewer Coupled With Prespecified Actions Enhanced the Complete Examinations for Capsule Endoscopy. *Gastroenterology*. 2011 May;140(5)S-119

- 26) Liao Z, Xu C, Li ZS. Completion rate and diagnostic yield of small-bowel capsule endoscopy: 1 vs. 2 frames per second. *Endoscopy*. 2010 Mar 8;42(5)360-4
- 27) Ou G, Shahidi N, Galorport C, Takach O, Lee T, Enns R. Effect of longer battery life on small bowel capsule endoscopy. *World J Gastroentero*. 2015 March 7;21(9)2677-82
- 28) Luo YY, Pan J, Chen YZ, Jiang X, Zou WB, Qian YY, Zhou W, Liu X, Li ZS, Liao Z. Magnetic Steering of Capsule Endoscopy Improves Small Bowel Capsule Endoscopy Completion Rate. *Digest Dis Sci*. 2019 Jul;64(7)1908-15
- 29) Liao Z, Gao R, Xu C, Li ZS. Indications and detection, completion, and retention rates of small-bowel capsule endoscopy: a systematic review. *Gastrointest Endosc*. 2010 Feb;71(2)280-6
- 30) Marmo R, Rotondano G, Piscopo R, Bianco MA, Cipolletta L. Meta-analysis: capsule enteroscopy vs. conventional modalities in diagnosis of small bowel diseases. *Aliment Pharm Ther*. 2005 Oct;22(7)595-604
- 31) Rondonotti E, Spada C, Adler S, May A, Despott E, Koulaouzidis A, Panter S, Domagk D, Fernandez-Urrien I, Rahmi G, Riccioni M, Van Hoof J, Hassan C, Pennazio M. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Review. *Endoscopy*. 2018 Mar 14;50(04)423-46
- 32) Viazis N, Sgouros S, Papaxoinis K, Vlachogiannakos J, Bergele C, Sklavos P, Panani A, Avgerinos A. Bowel preparation increases the diagnostic yield of capsule endoscopy: a prospective, randomized, controlled study. *Gastrointest Endosc*. 2004 Oct;60(4)534-8
- 33) Van Tuyl S, Den Ouden H, Stolk M, Kuipers E. Optimal preparation for video capsule endoscopy: a prospective, randomized, single-blind study. *Endoscopy*. 2007 Dec 10; 39(12)1037-40
- 34) Brotz C, Nandi N, Conn M, Daskalakis C, DiMarino M, Infantolino A, Katz LC, Schroeder T, Kastenber D. A validation study of 3 grading systems to evaluate small-bowel cleansing for wireless capsule endoscopy: a quantitative index, a qualitative evaluation, and an overall adequacy assessment. *Gastrointest Endosc*. 2009 Feb;69(2)262-70.
- 35) Ponte A, Pinho R, Rodrigues A, Carvalho J. Review of small-bowel cleansing scales in capsule endoscopy: A panoply of choices. *World J Gastroentero*. 2016 Sep 16;8(17)600-9
- 36) Westerhof J, Weersma RK, Koornstra JJ. Risk factors for incomplete small-bowel capsule endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2009 Jan;69(1)74-80
- 37) Lim YJ, Lee OY, Jeon YT, Lim CY, Cheung DY, Cheon JH, Ye BD, Song HJ, Kim JS, Do JH, Lee KJ, Shim K, Chang DK, Park CH, Jang BI, Moon JS, Chun HJ, Choi MG, Kim JO. Indications for Detection, Completion, and Retention Rates of Small Bowel Capsule Endoscopy Based on the 10-Year Data from the Korean Capsule Endoscopy Registry. *Clin Endosc*. 2015;48(5)399-404

- 38) Wu L, Cao Y, Liao C, Huang J, Gao F. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of Simethicone for gastrointestinal endoscopic visibility. *Scand J Gastroentero*. 2011 Feb;46(2)227-35
- 39) Van Tuyt S, den Ouden H, Stolk M, Kuipers E. Optimal preparation for video capsule endoscopy: a prospective, randomized, single-blind study. *Endoscopy*. 2007 Jan 10;39(12)1037-40
- 40) Kantianis A, Karagiannis S, Liatsos C, Galanis P, Psilopoulos D, Tenta R, Kalantzis N, Mavrogiannis C. Comparison of two schemes of small bowel preparation for capsule endoscopy with polyethylene glycol: a prospective, randomized single-blind study. *Eur J Gastroen Hepat*. 2009 Oct;21(10)1140-44
- 41) Park SC, Keum B, Seo YS, Kim YS, Jeon YT, Chun HJ, Um SH, Kim CD, Ryu HS. Effect of Bowel Preparation with Polyethylene Glycol on Quality of Capsule Endoscopy. *Digest Dis Sci*. 2011 Jun;56(6)1769-75
- 42) Apostolopoulos P, Kalantzis C, Gralnek IM, Liatsos C, Tsironis C, Kalantzis N. Clinical trial: effectiveness of chewing-gum in accelerating capsule endoscopy transit time - a prospective randomized, controlled pilot study. *Aliment Pharm Ther*. 2008;28(4)405-411
- 43) Prichard D, Ou G, Galorport C, Enns R. Sham Feeding with Bacon Does Not Alter Transit Time or Complete Examination Rate During Small Bowel Capsule Endoscopy. *Digest Dig Sci*. 2018 Feb;63(2)422-8
- 44) Ben-Soussan E, Savoye G, Antonietti M, Ramirez S, Ducrotté P, Lerebours E. Is a 2-Liter PEG Preparation Useful Before Capsule Endoscopy?. *J Clin Gastroenterol*. 2005 May;39(5)381-4
- 45) Rondonotti E, Herrerias JM, Pennazio M, Caunedo A, Mascarenhas-Saraiva M, de Franchis R. Complications, limitations, and failures of capsule endoscopy: a review of 733 cases. *Gastrointest Endosc*. 2005 Nov;62(5)712-16
- 46) Ameli, (page consultée le 10 août 2020). Bloc notes – Gastro-entérologues, [en ligne]. [http://www.ameli.fr/fileadmin/user\\_upload/documents/Bloc\\_Notes\\_Nouvel\\_acte\\_-\\_CCAM\\_V\\_15\\_03\\_2009\\_.pdf](http://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/Bloc_Notes_Nouvel_acte_-_CCAM_V_15_03_2009_.pdf)
- 47) Bossa F, Cocomazzi G, Valvano MR, Andriulli A, Annese V. Detection of abnormal lesions recorded by capsule endoscopy A prospective study comparing endoscopist's and nurse's accuracy. *Digest Liver Dis*. 2006 Aug;38(8)599-602
- 48) Ell C, Remke S, May A, Helou L, Henrich R, Mayer G. The First Prospective Controlled Trial Comparing Wireless Capsule Endoscopy with Push Enteroscopy in Chronic Gastrointestinal Bleeding. *Endoscopy*. 2002 Sep;685-89

## **Annexes**

- Formulaire de non opposition à l'utilisation des données (Caen/Saint-Lô)



Service d'endoscopie digestive - Unité 15-30  
Responsable d'unité : Dr COLLET Thierry  
Cadre de santé : Mme JOUENNE Sylvie  
Avenue de la Côte de Nacre CS 30001  
14033 Caen Cedex 9  
Téléphone : 02 31 06 45 39

**Information du patient et vérification de l'absence d'opposition à l'utilisation des données issues de l'enregistrement de l'examen par vidéocapsule endoscopique du grêle**

Madame, Monsieur,

Vous allez bénéficier d'un examen du grêle par vidéocapsule endoscopique. Au cours de cet examen, nous procéderons à l'acquisition d'images de votre tractus gastro intestinal via une caméra ingérée par voie orale, secondairement éliminée dans les selles. Ces images seront interprétées par un spécialiste et les résultats recueillis vous seront rendus sous la forme d'un compte rendu.

Le CHU de Caen a une vocation à la fois hospitalière et universitaire. Dans ce cadre, les données acquises lors de votre examen pourront être également utilisées à des fins de recherche. Cette utilisation des données reste totalement confidentielle et gratuite, et les publications qui pourront en découler respecteront votre anonymat.

Vous pouvez exprimer votre opposition à ce projet à tout moment auprès du service (coordonnées ci dessus). Votre refus ne modifiera en rien la qualité de votre prise en charge. A noter que l'absence de réponse équivaut à l'absence d'opposition à l'utilisation de ces données.

Le responsable de la consultation (nom et qualité) :

.....

CADRE RÉSERVÉ AU SERVICE

Nom du patient : .....

Opposition exprimée : OUI / NON

Nom du responsable de la consultation : .....

Signature :

Date information : .././....





Pôle de médecine – Service de gastro entérologie  
Responsable d'unité : Dr EVEN Christian  
Médecin en charge des vidéocapsules : Dr NGO Thuy Vi Hélène  
Cadre de santé : Mme JEHENNE Isabelle  
715 Rue Dunant  
50009 Saint-Lô Cedex

**Information du patient et vérification de l'absence d'opposition à l'utilisation des données issues de l'enregistrement de l'examen par vidéocapsule endoscopique du grêle**

Madame, Monsieur,

Vous allez bénéficier d'un examen du grêle par vidéocapsule endoscopique. Au cours de cet examen, nous procéderons à l'acquisition d'images de votre tractus gastro intestinal via une caméra ingérée par voie orale, secondairement éliminée dans les selles. Ces images seront interprétées par un spécialiste et les résultats recueillis vous seront rendus sous la forme d'un compte rendu.

Le CH de Saint-Lô a une vocation de soins mais aussi de recherche médicale. Dans ce cadre, les données acquises lors de votre examen pourront être utilisées pour des études cliniques. Cette utilisation des données reste totalement confidentielle et gratuite, et les publications qui pourront en découler respecteront votre anonymat.

Vous pouvez exprimer votre opposition à ce projet à tout moment auprès du service (coordonnées ci dessus). Votre refus ne modifiera en rien la qualité de votre prise en charge. A noter que l'absence de réponse équivaut à l'absence d'opposition à l'utilisation de ces données.

Le responsable de la consultation (nom et qualité) :

.....

CADRE RÉSERVÉ AU SERVICE

Nom du patient : .....

Date information : .././....

Opposition exprimée : OUI / NON

Nom du responsable de la consultation : .....

Signature :

« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de la Faculté

VU et permis d'imprimer  
en référence à la délibération  
du Conseil d'Université  
en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président  
de l'Université de CAEN et P.O

Le Doyen

ANNEE DE SOUTENANCE : 2020

NOM ET PRENOM DE L'AUTEUR : SERVANE PREVOT

**TITRE DE LA THESE : Recherche de facteurs de risques d'exploration incomplète lors d'un examen du grêle par vidéo capsule endoscopique : étude observationnelle prospective bi centrique.**

**RESUME DE LA THESE EN FRANÇAIS :**

**Introduction :** Près d'un examen sur six du grêle par vidéocapsule endoscopique (VCE) est incomplet.

**Objectif :** Identifier des facteurs de risque de non complétude d'un examen par VCE du grêle et évaluer le nombre de VCE complètes dans une cohorte prospective.

**Matériels et méthodes :** Étude observationnelle prospective bi centrique incluant les patients candidats à un examen par VCE du grêle au CHU de Caen (octobre 2018 - mars 2020) et au CH de Saint Lô (février 2019 - janvier 2020). Caractéristiques des patients recueillies via une fiche de recueil de données lors de l'admission. Établissement d'un compte-rendu standardisé pour chaque examen.

**Résultats :** Sur 194 procédures, 16% étaient incomplètes. Une augmentation du risque d'examen incomplet de 468% était retrouvée en cas de préparation médiocre, IC 95% [2,05-10,7] et de 232% en cas de préparation moyenne, IC 95% [1,06-5,10],  $p = 0,0012$ . Un temps de transit gastrique long était associé à un risque plus élevé d'examen incomplet (augmentation du risque de 15% pour chaque augmentation de 30 minutes de temps de transit gastrique, IC 95% [1,09-1,21],  $p < 0,001$ ).

**Conclusion :** La mauvaise qualité de préparation et un temps de transit gastrique prolongé sont des facteurs prédictifs d'examen incomplet du grêle par vidéocapsule endoscopique.

**MOTS CLES :** Vidéocapsule endoscopique, taux de complétude, facteurs de risque, temps de transit gastrique, qualité de préparation.

**TITRE DE LA THESE EN ANGLAIS : Looking for risk factors of incomplete small-bowel endoscopies: a prospective, observational, bi-centric study.**

**SUMMARY OF THE THESIS IN ENGLISH:**

**Introduction:** Nearly 1:6 small-bowel capsule endoscopies (CE) is incomplete.

**Aim:** To identify risk factors of incomplete examinations of the small-bowel with a CE and to determine the number of complete procedures in a prospective cohort.

**Materials and methods:** A prospective, observational, bi-centric study, which focuses on patients having undergone small-bowel CEs at Caen University Hospital (October 2018 - March 2020) and Saint-Lô Hospital (February 2019 - January 2020).

-Collection of patients' characteristics from the day of the examination, through the completion of the data form.

-Establishment of a standardized report for each procedure.

**Results:** Out of 194 patient examinations, 16% were incomplete. An increased risk of 468% of incomplete exams presented in cases with poor preparation with 95% CI (2.05 - 10.7). With bad preparation, there was a +232%, with 95% CI (1.06 - 5.10),  $p = 0.0012$ . A long gastric transit time was associated with an increased risk of incomplete exams (+15% of the risk for each 30-minute increase in the gastric transit time, 95% CI (1.09 - 1.21),  $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** Poor preparation and a prolonged gastric transit time are predictive factors of an incomplete examination with small-bowel capsule endoscopies.

**KEY WORDS:** Small-bowel capsule endoscopy, completion rate, risk factors, gastric transit time, quality of preparation.