



Entero IRM
IRM colique



Introduction

- Modifications explorations radiologiques du tube digestif depuis 2000
- Optimisation explorations TD en scanner et en IRM
 - **Distension**
 - Méthodes différentes grêle : sans , avec entéroclyse
 - Produits de distension : eau, hydrosolubles iodés
 - **Antipéristaltiques**

Analyse endoluminale, pariétale, exoluminale et de tout l'environnement

————— *Transit du grêle et lavement baryté devenus obsolètes*



Plan

- Pourquoi faire de l'IRM du tube digestif ?
- Entéro IRM :
 - Protocole d'exploration, limites
 - Indications actuelles
 - Bases de l'interprétation
 - Apport des nouvelles possibilités
 - Place de l'entéroIRM par aux autres méthodes d'imagerie en coupes



Plan

- Pourquoi faire de l'IRM du tube digestif ?
- Entéro IRM :
 - Protocole d'exploration, limites
 - Indications actuelles
 - Bases de l'interprétation
 - Apport des nouvelles possibilités
 - Place de l'entéroIRM par aux autres méthodes d'imagerie en coupes

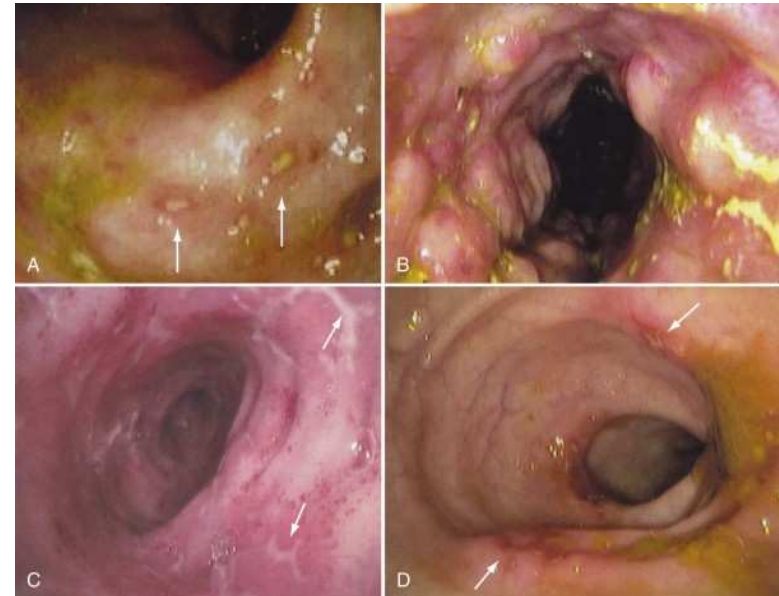
- Pour le colon En 2010, l'endoscopie digestive = 'Gold standard' pour évaluer l'étendue et l'activité de la MICI (ECCO).
- Pour le grêle : capsule sous réserve qu'il n'y ait pas de sténoses ++

- **Avantage**

- Examen de référence pour estomac, colon

- **Inconvénients**

- Préparation colique
- Anesthésie générale
- Geste invasif (risque de complications)
- Renseigne sur la partie explorée
- Limitée par les sténoses



¹Stange EF, et al. Journal of Crohn's and Colitis 2008;2:1-23

²Van Assche G, et al. Journal of Crohn's and Colitis 2010;4:7-27

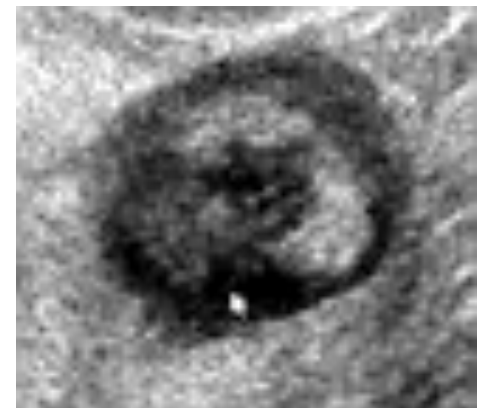


Imagerie radiologique

- **Echographie**
- **Scanner**
- **IRM**

Echographie

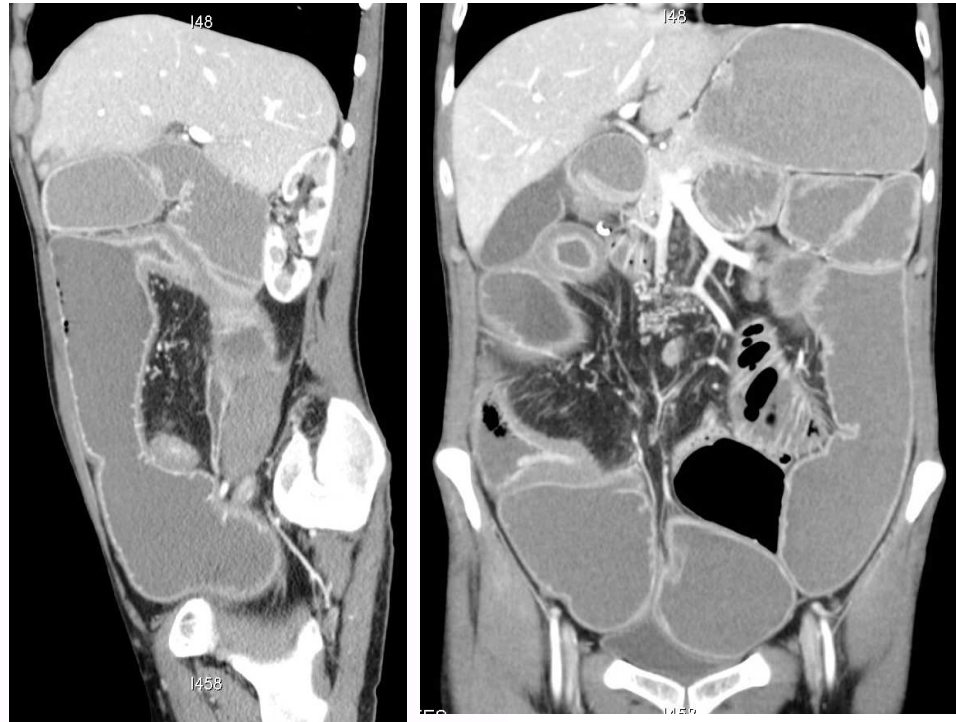
- **Avantages**
 - Facilement accessible
 - Non irradiant
- **Inconvénients**
 - Opérateur dépendant
 - Patient dépendant
 - Bilan non exhaustif des atteintes
 - Degré d'activité de la maladie difficile à appréhender



Scanner

○ Avantages

- Excellente résolution spatiale
 - Voxel submillimétrique
- Temps d'acquisition : durée 6 à 8 s
- Reproductible
- Facilement accessible



□ Limites

- Irradiation ++++
- Résolution en contraste < Echo et IRM

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

REVIEW ARTICLE

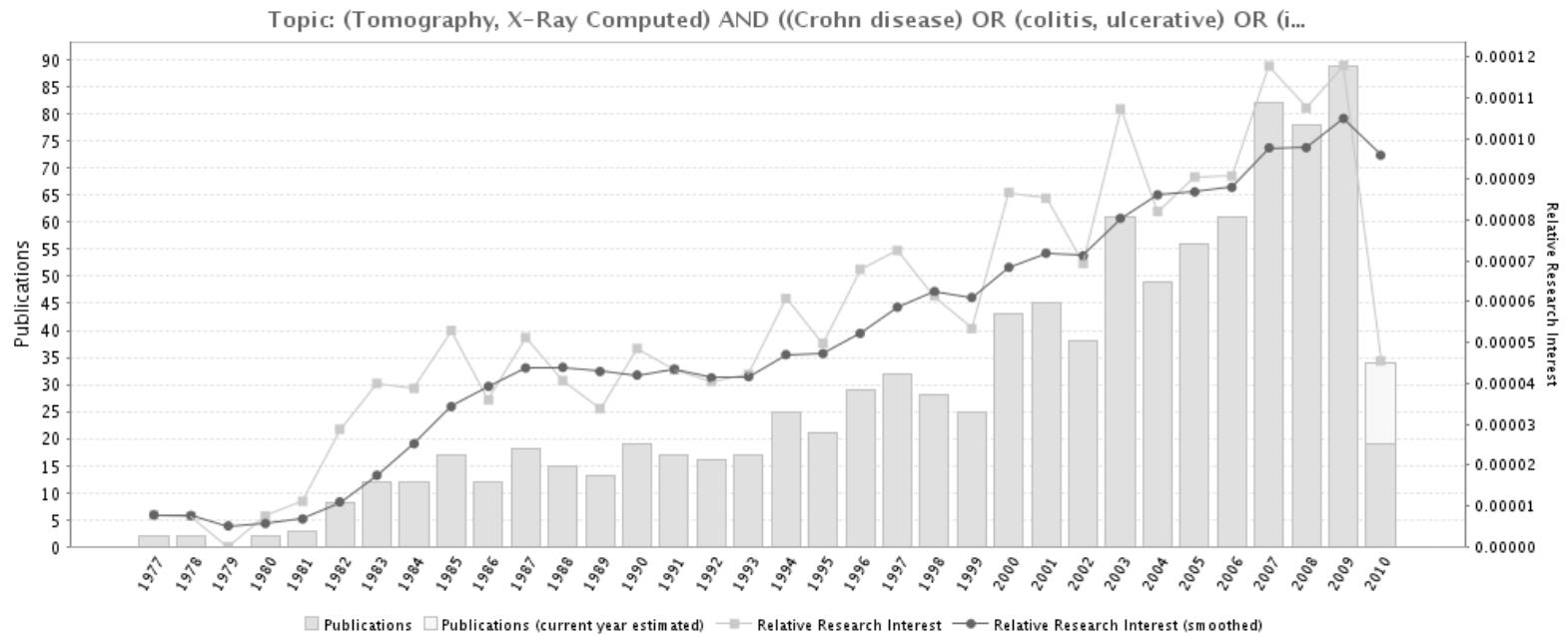
CURRENT CONCEPTS

Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure

David J. Brenner, Ph.D., D.Sc., and Eric J. Hall, D.Phil., D.Sc.

Le scanner dans les MICI : La montée en puissance ...

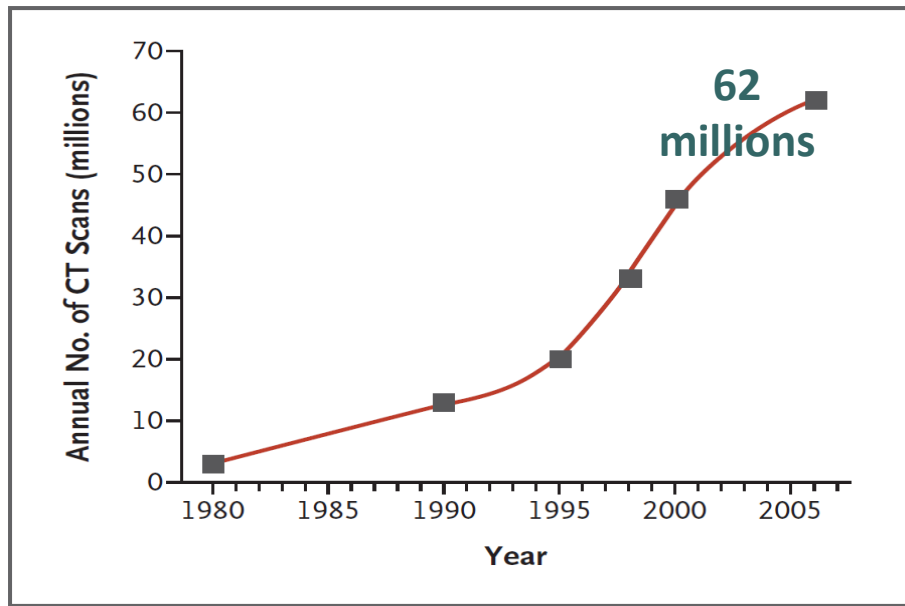
Scanner





Scanner

Le scanner dans les MICI : La montée en puissance ...



Scanner

Le scanner dans les MICI : La montée en puissance ... et l'augmentation du risque de cancer radio induit

Inflammatory bowel disease

Crohn's disease: factors associated with exposure to high levels of diagnostic radiation

A N Desmond,¹ K O'Regan,² C Curran,¹ S McWilliams,¹ T Fitzgerald,³ M M Maher,² F Shanahan¹

Gut 2008;**57**:1524–1529. doi:10.1136/gut.2008.151415

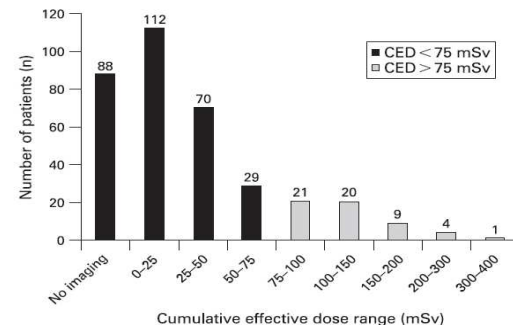
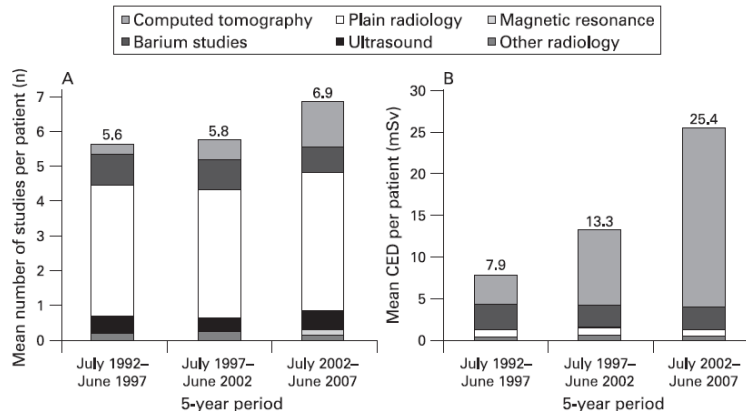


Figure 3 Cumulative effective dose (CED) of diagnostic radiation exceeded 75 mSv in 55 of 354 patients (15.5%) with Crohn's disease.



Point clé

MICI

=

Facteur de risque d'irradiation +++



**IRM =
Alternative d'imagerie
non irradiante +++**

IRM

EVIDENCE-BASED PRACTICE

Inflammatory Bowel Disease Diagnosed with US, MR, Scintigraphy, and CT: Meta-analysis of Prospective Studies¹

Radiology

Question 1 : quelles sont ses performances / autres techniques

3 messages

Radiology

Crohn Disease of the Small Bowel: Comparison of CT Enterography, MR Enterography, and Small-Bowel Follow-Through as Diagnostic Techniques¹

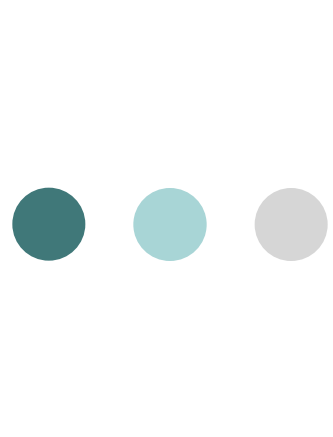
- «-CT enterography, MR enterography and small bowel follow through are equally accurate at detecting active crohn disease of the small bowel
- CT and MR enterography are better than SBFT for the comprehensive evaluation of CD of the small bowel
- MR enterography has a diagnosis effectiveness that is similar to that of CT enterography and can therefore be used as radiation free imaging methods to evaluate CD »

Seung Soo Lee, MD
Ah Young Kim, MD
Suk-Kyun Yang, MD
Jun-Won Chung, MD
So Yeon Kim, MD^{*}
Seong Ho Park, MD
Hyun Kwon Ha, MD



Point clé

Performances de l'IRM dans le cadre des MICI sont équivalentes aux techniques scanographiques



EntéroIRM



Avantages de l'IRM

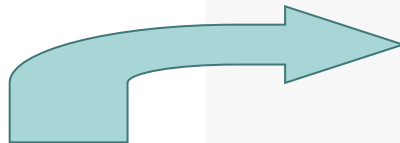
-Absence d'irradiation +++++

-Excellente résolution en contraste +++++

-Résolution spatiale en cste amélioration < scanner

Ha et al. J
Lee et al.
Ernst et al.
Maglante et al.
Rieber et al.
Umschaden et al.
2000
Gourtsoyiannis et al.
Gourtsoyiannis et al.

Magn Reson Imaging 1998
AJR 1998
AJR 1998
Radiology 2000
Eur Radiol 2000
Radiology
Invest Radiol 2000
Eur Radiol 2001



Difficultés :

Artéfacts respiratoires

Péristaltisme des anses+++++

Distension globale et suffisante des anses



Plan

- Pourquoi faire de l'IRM du tube digestif ?
- **Entéro IRM :**
 - **Protocole d'exploration, limites**
 - Indications actuelles
 - Bases de l'interprétation
 - Apport des nouvelles possibilités
 - Place de l'entéroIRM par aux autres méthodes d'imagerie en coupes

EntéroIRM : réalisation pratique

○ Avec entéroclyse

- Irradiant (positionnement de la sonde)

○ Sans entéroclyse

- Non invasif
- Non Irradiant
- Efficacité suffisante sur distension
- Vécu du patient plus acceptable
- ex plus accessible à la communauté radiologique

- Schreyer et al. *Clin gastroenterol Hepatol* 2004
 - 21 patients
 - Pas de différence entre MRI per os et MRE

- Masselli et al. *Eur Radiol* 2007
 - 40 patients
 - Transit du grele (ref)
 - Meilleure distension jejunaie MR per os
 - Meilleure distension ileale MRE
 - Meilleure visualisation anomalies muqueuse MRE
 - Pas de diff diagnostic stenose et les fistules

■ Negaard et al. *Eur Radiol* 2007

- A prospective randomized comparison between two MRI studies of the small bowel in Crohn's disease, the oral contrast method and MR Enteroclysis
- 40 patients inclus
- MRI per os : mannitol à 6%
- MRI per os : distension < MRE (p<0,001)
- MRI per os sens : 88%, spe 89%,VPP 89%, VPN 89%
- MRE sens : 88%, spec 84%, VPP 82% , VPN 89%



EntéroIRM : réalisation pratique

1. Préparation du patient

- A jeun 6 h avant l'examen
- RV donné 1h avant le début des acquisitions
- Mélange 1 grand et un petit sachet de Klean Prep* ou coloPEG* dans 1 litre d'eau froide (mannitol dilué à 5%, 1l)
- Commencer à faire boire le patient 45 minutes à 1/2 heure avant le début de l'examen, le dernier 1/4 de litre devant être absorbé dans le dernier 1/4 d'heure avant l'examen (ceci afin d'assurer un bon remplissage du jéjunum)(un verre d'eau toutes les 5 min)
- Perfuser le patient (prévoir une injection de 15 cc de Gadolinium à 2 cc/sec)



EntéroIRM : réalisation pratique

2. Séquences

- **Patient : installé 45 min après absorption**
- **Procubitus**, Bras au dessus de la tête
- **Séquences :**
 - **SS-FSE (TSE) T2, HASTE**
 - plan axial et plan frontal
 - **A l'état d'équilibre (SS-FP) : 2D Fiesta, Balanced FFE, True FISP**
 - Plan frontal et plan axial
 - Avec saturation de graisse
 - **SS DWI EPI** , plan axial avec trigger respiratoire
 - Nbre de b dépend du système utilisé
 - **EG T1 3D** après injection chélate de gadolinium (très sensible artéfacts mvts)
 - **EG T1 2D plan axial et frontal**



EntéroIRM : réalisation pratique

3. Spasmolytiques

○ Glucagon

- Inhibition de la tonicité et de la motilité des muscles lisses du tractus gastro intestinal
- IV
- **Contre indications :**
 - Phéochromocytome
 - allergie au lactose
- ½ amp en début d'examen, puis ½ amp juste avant la séquence en T1 avec injection
- 1 Amp juste avant les séquences T1 avec injection
- Effet flash dès la 1^{ère} min et dure pdt 5 à 20 min

EntéroIRM : réalisation pratique

Début
examen

SS
FP

HASTE

DWI

Gd

PEG

Glucagon
1 Amp



EntéroIRM : réalisation pratique

Séquences

- Séquences à l'état d'équilibre (SS FP)
 - 2D Fiesta (GE)
 - Balanced FFE (Philips)
 - True FISP (Siemens)
 - Contraste = écho de gradient T2/T1



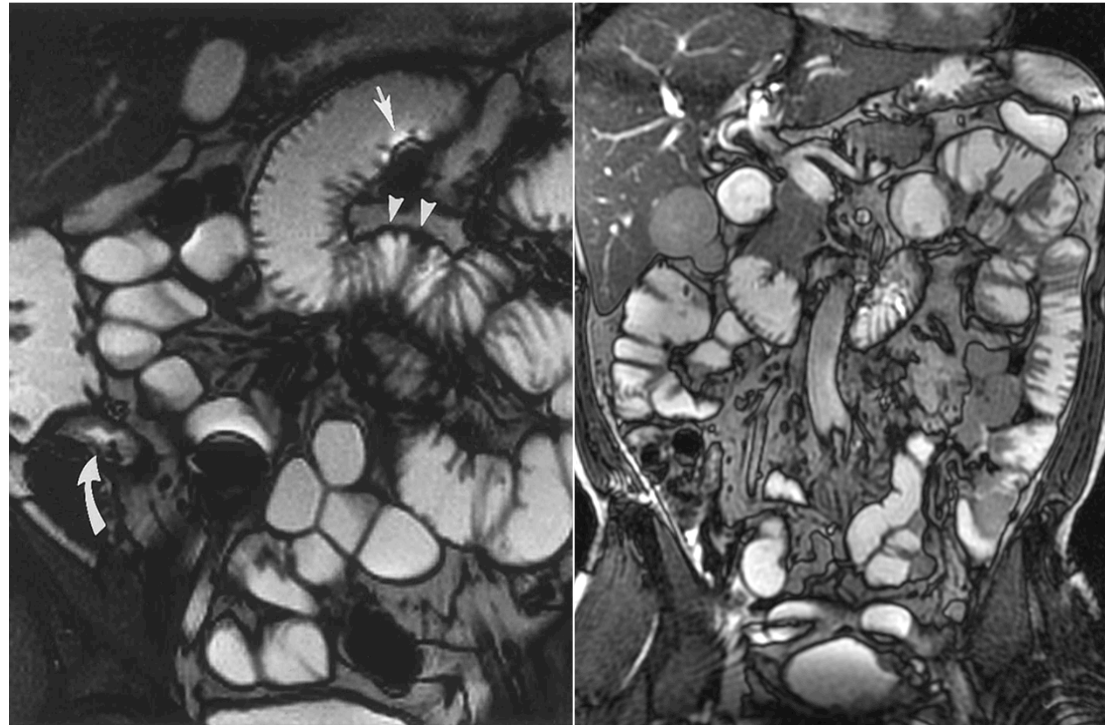
EntéroIRM : réalisation pratique

Séquences à l'état d'équilibre

Susceptibilité magnétique

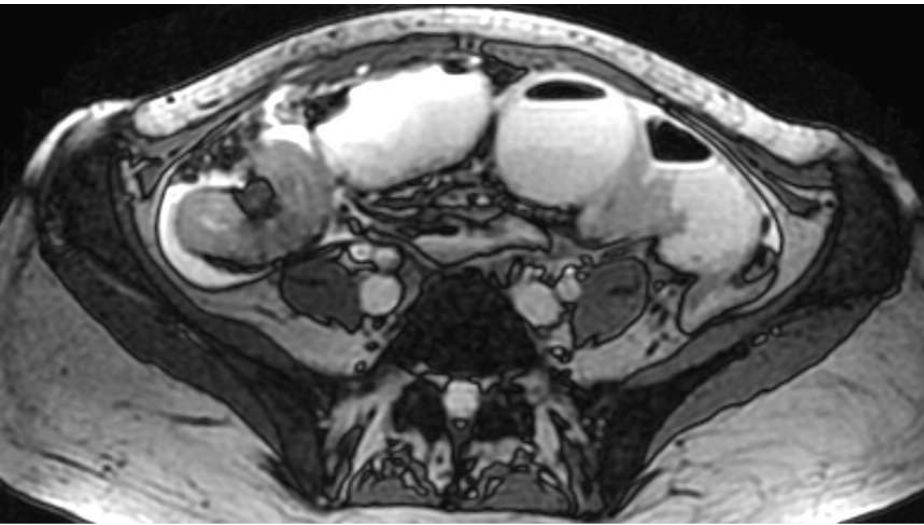


Déplacement chimique

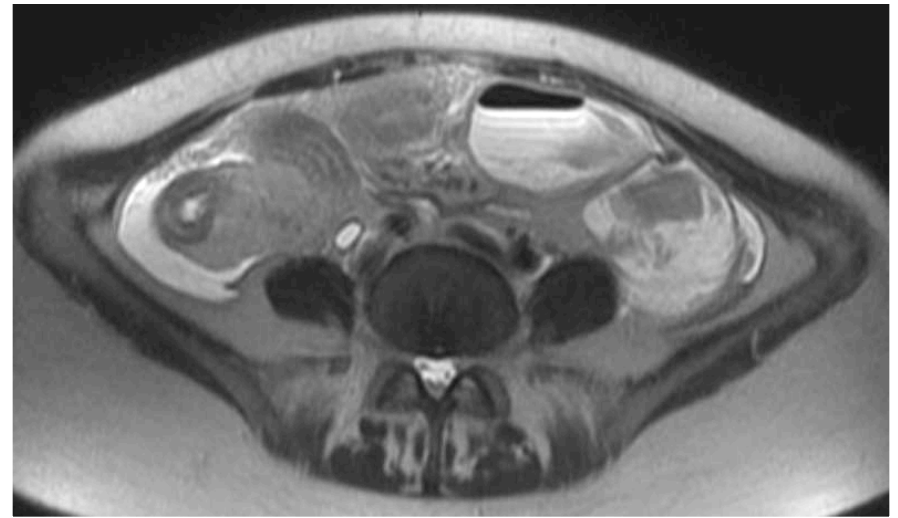


EntéroIRM : réalisation pratique

Séquences à l'état d'équilibre



SS FP



SS FSE (TSE) Teff court

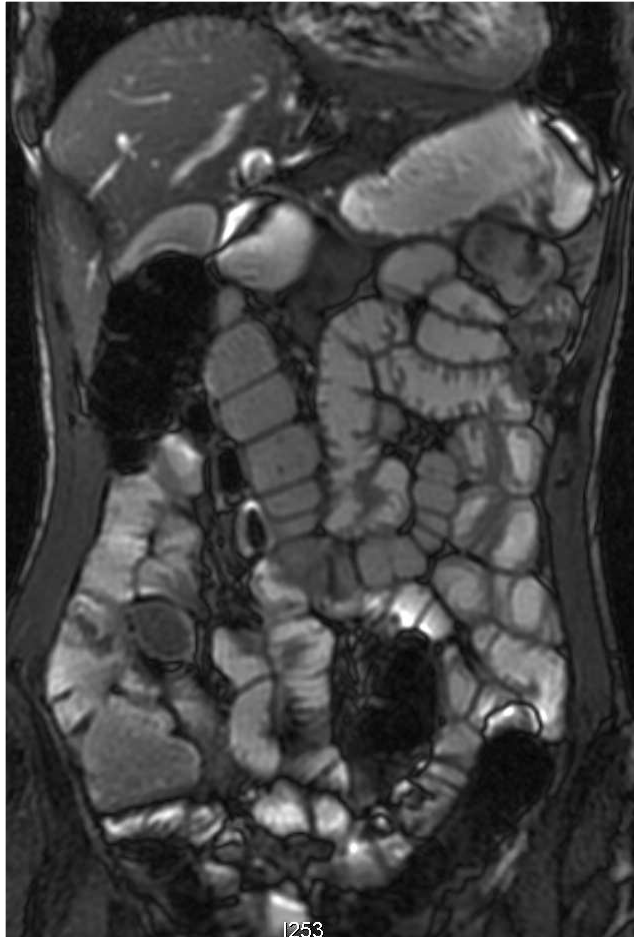


Limites de l'entéro IRM

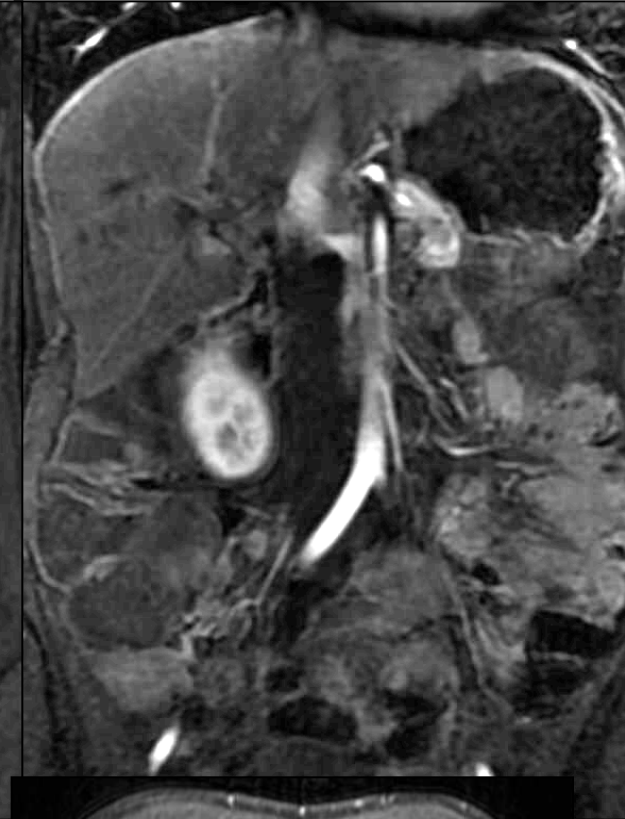
- Durée de l'examen : 20 à 30 mn
- Réabsorption rapide du produit de distension
- Mouvement des anses ++++
- Reproductibilité médiocre

Limites techniques

Frontales SSFP
16h06



1253



Frontales 3D EG T1
16h16





Plan

- Pourquoi faire de l'IRM du tube digestif ?
- Entéro IRM :
 - Protocole d'exploration, limites
 - **Indications actuelles**
 - Bases de l'interprétation
 - Apport des nouvelles possibilités
 - Place de l'entéroIRM par aux autres méthodes d'imagerie en coupes

Indications actuelles proposées

■ Maladies inflammatoires de l'intestin +++

- Analyse morphologique
- Mesure de l'index de l'activité de la maladie

■ Autres indications ?

- Anémie obscure (gastro,colo nales)
- Diarrhées
- Tumeurs du grêle

Schoenut J Clin Gastroenterol 1993

Schoenut J Clin Gastroenterol 1994

Ernst AJR 1998

Low J MRI 2000

Umschaden Radiology 2000

Prassopoulos Radiographics 2001

Low Radiology 2002

Goutsoyiannis Eur Radiol 2002



Plan

- Pourquoi faire de l'IRM du tube digestif ?
- Entéro IRM :
 - Protocole d'exploration, limites
 - Indications actuelles
 - **Bases de l'interprétation**
 - Apport des nouvelles possibilités
 - Place de l'entéroIRM par aux autres méthodes d'imagerie en coupes



EntéroIRM : Interprétation

Maladie de Crohn

Questions des gastro entérologues :

- Inflammation
- Localisation de l' atteinte
- Nbre de segments atteints
- Longueur des atteintes
 - Endoscopie
 - Chirurgie
- Sténoses inflammatoires ou fibreuses
- Abscess, fistules



EntéroIRM : Interprétation

Bilan lésionnel

- Topographie des segments atteints**
- Longueur des segments atteints**

- **Analyse endoluminale, versant muqueux**
 - Ulcérations
 - Pseudo polypes
 - Fissures
 - Sténose
 - Hyperhémie
- **Analyse de la paroi**
 - Epaissement
 - Œdème
 - Fibrose
 - Sténose
 - Versant séreux: fissures, fistules
- **Analyse de tout l'environnement**
 - Fistules
 - Absès
 - Sclérolipomatose
 - Visibilité des vaisseaux mésentériques
 - Epanchement intrapéritonéal



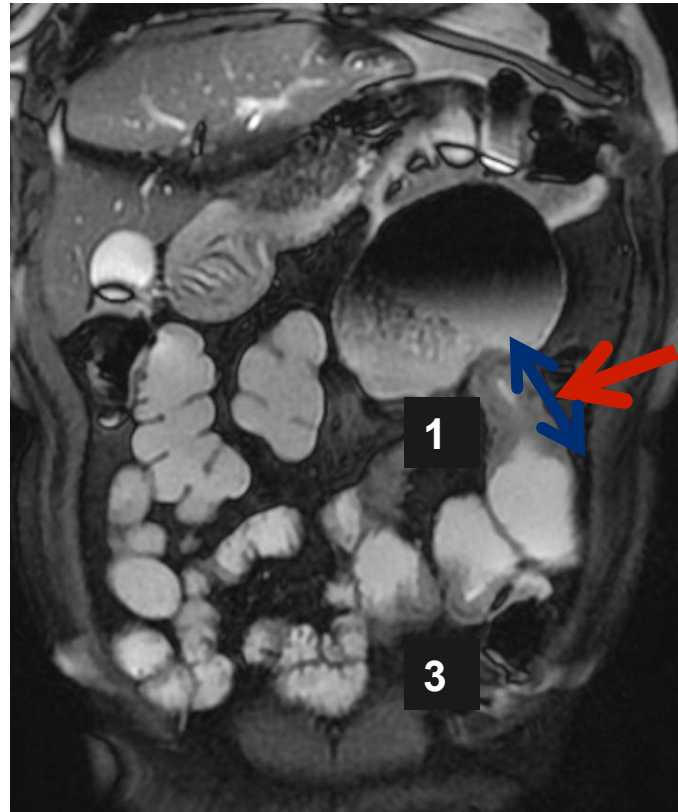
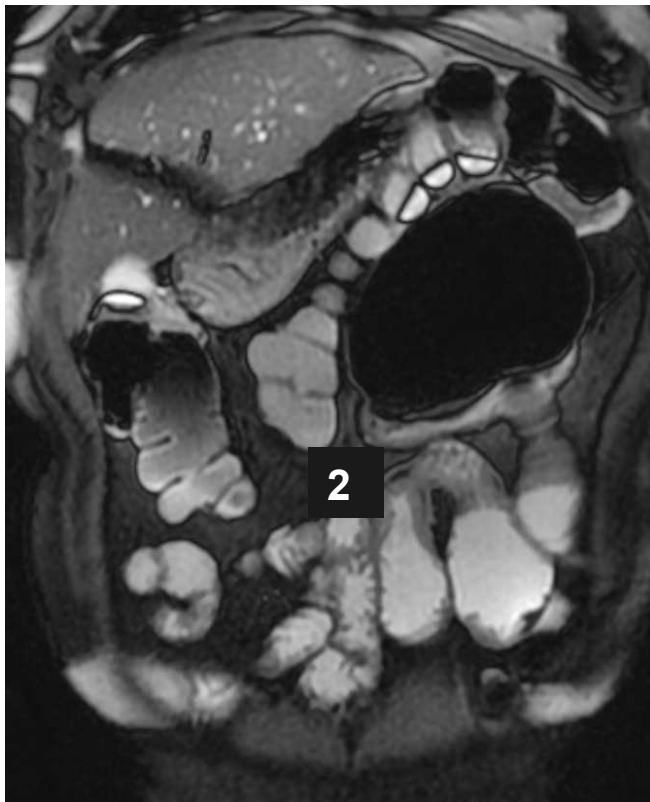
EntéroIRM : Interprétation

Epaississement paroi?

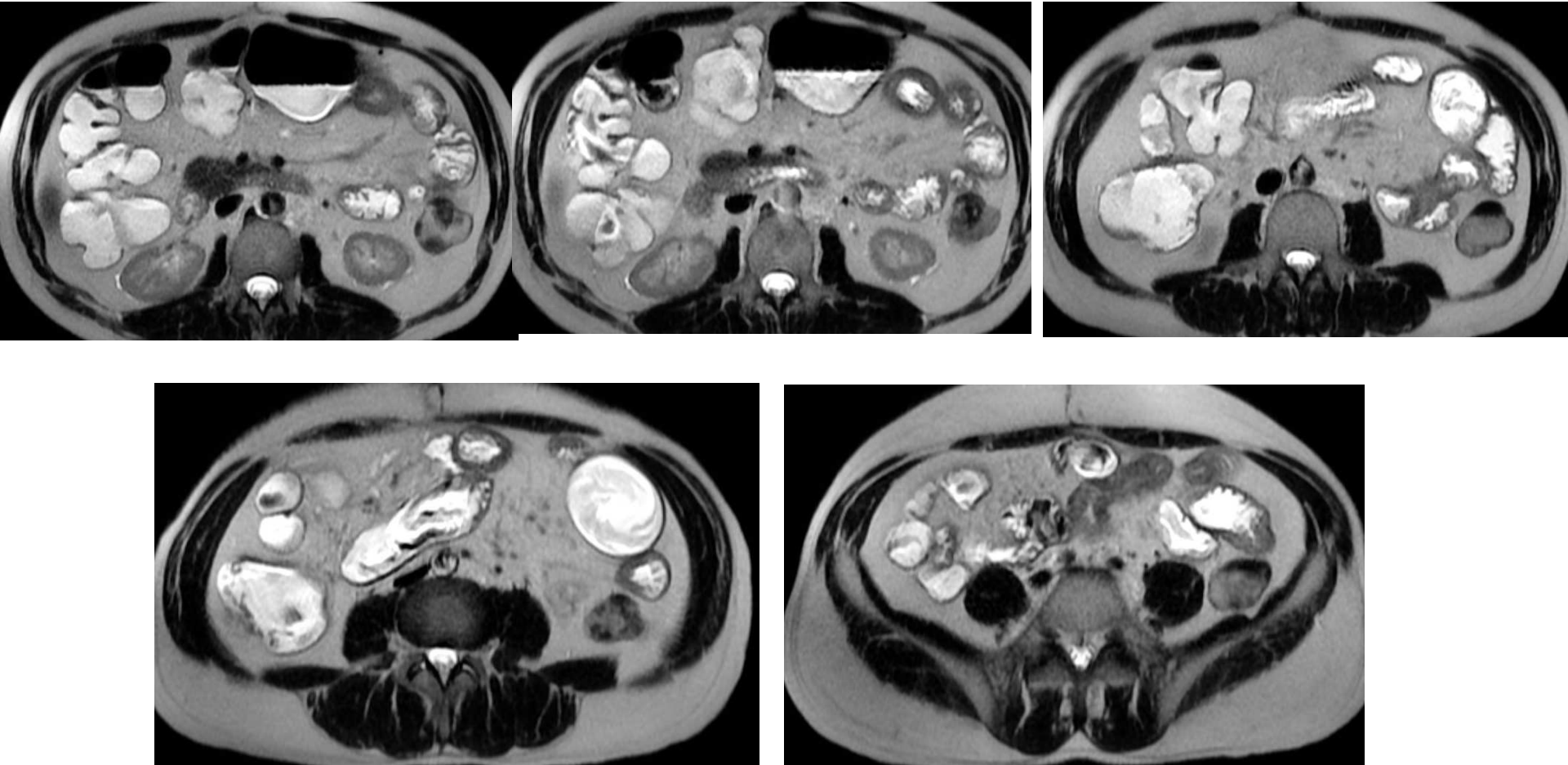
Nombre de segments atteints

Topographie

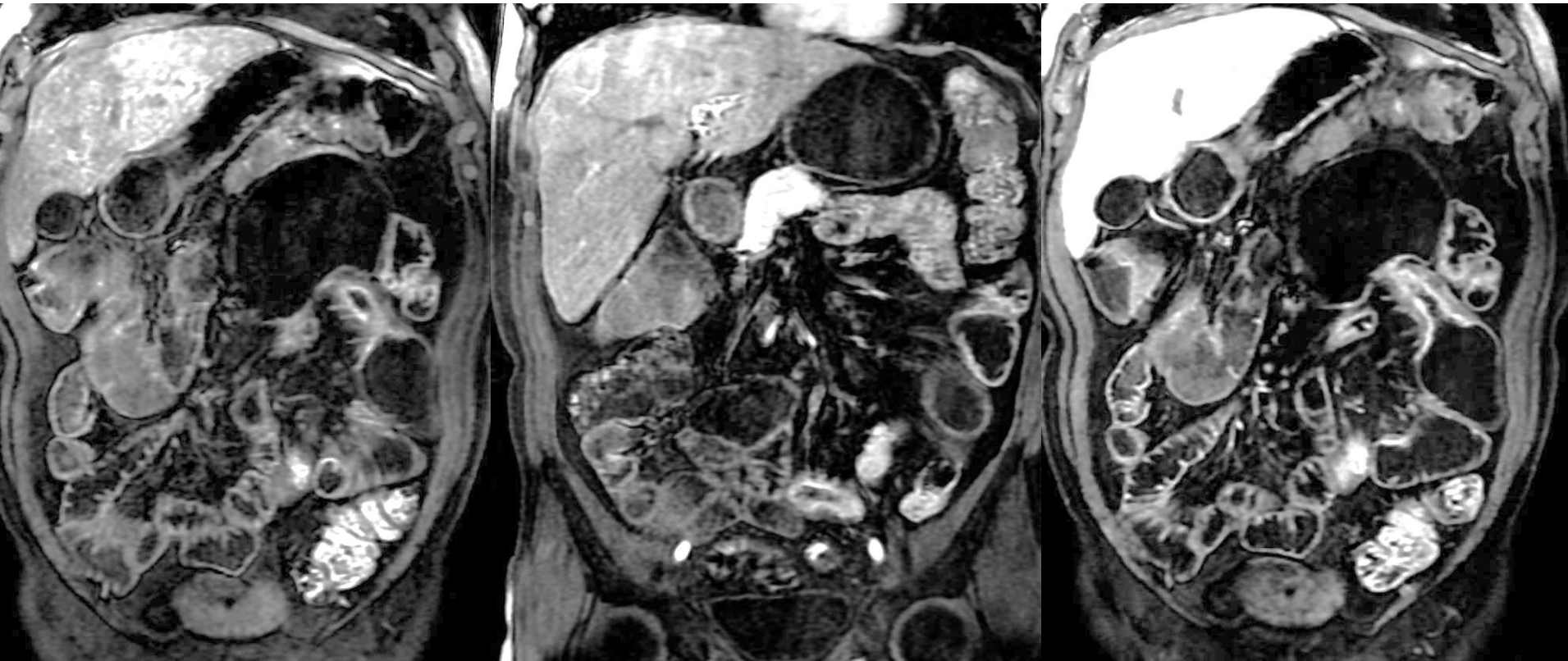
Longueur de l'atteinte de chaque segment



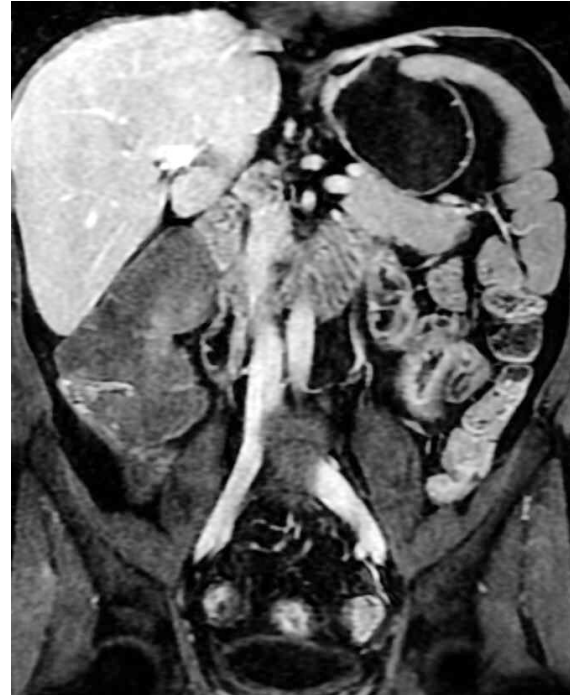
EntéroIRM : Interprétation



EntéroIRM : Interprétation

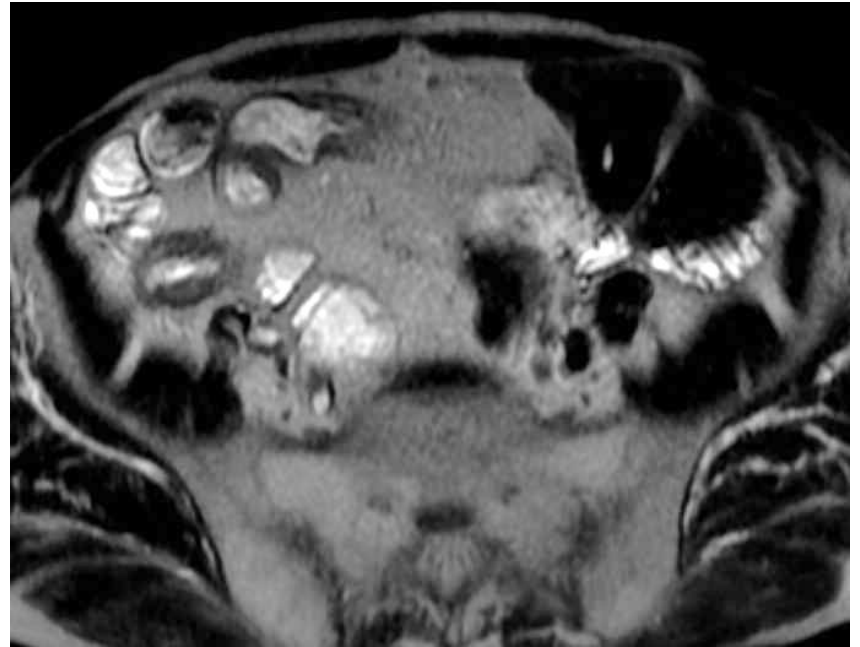
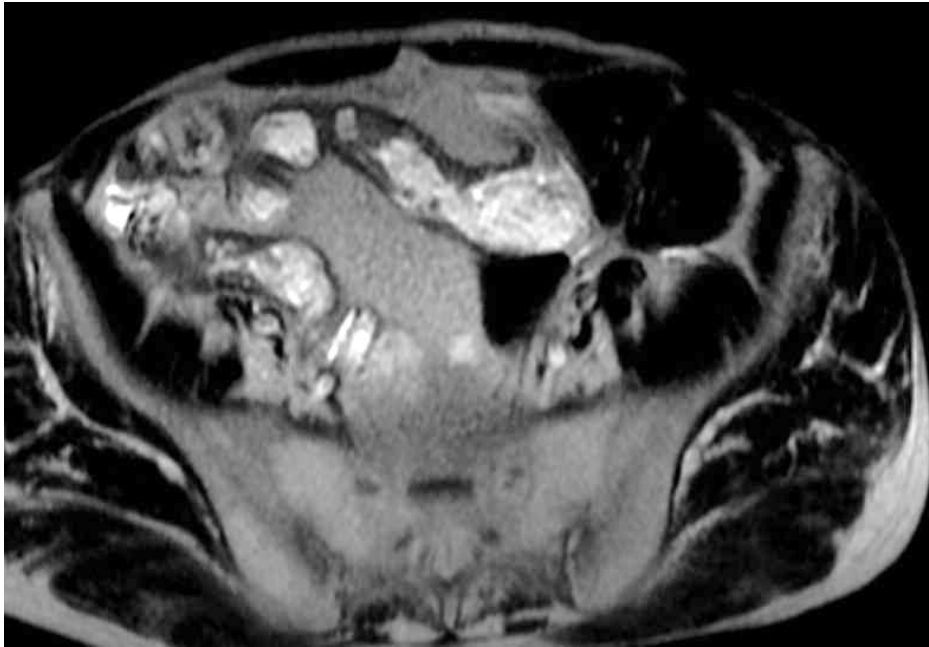


EntéroIRM : Interprétation



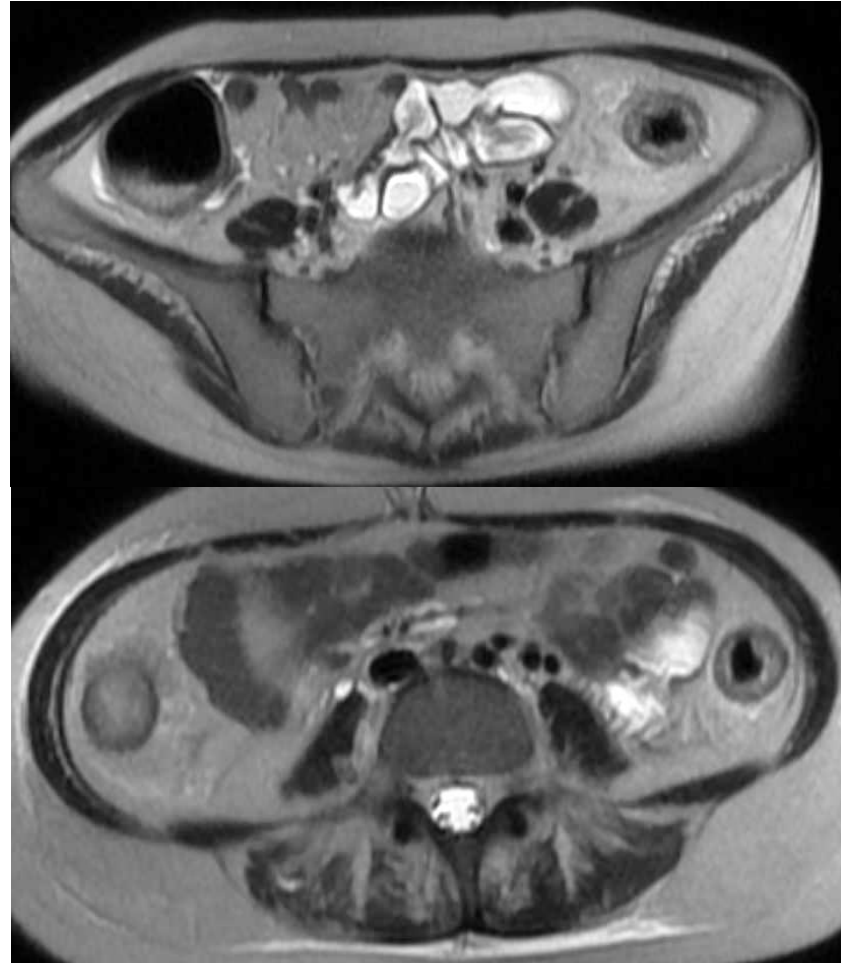
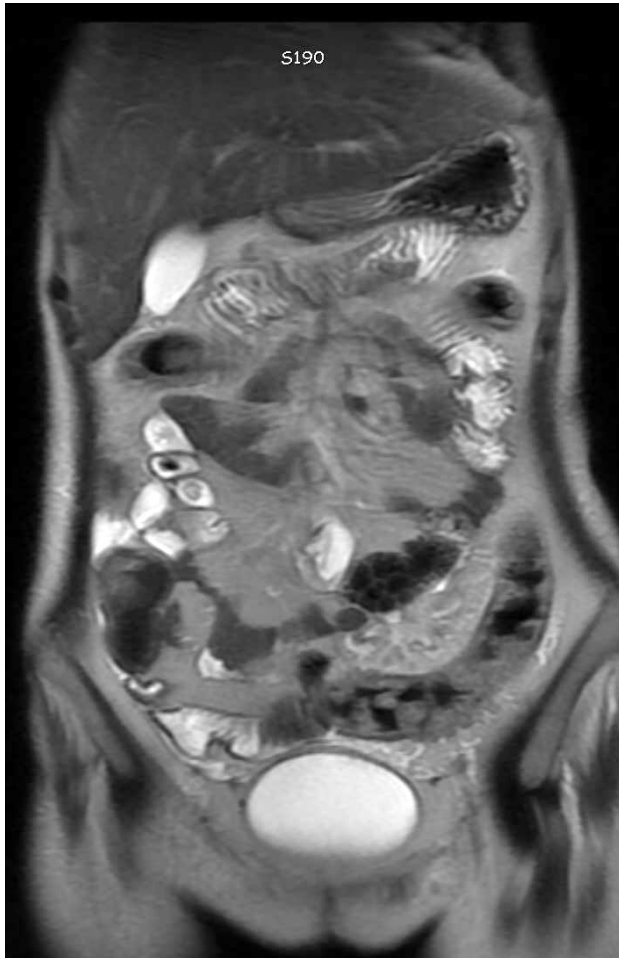
EntéroIRM : Interprétation

Oedème sous muqueux ?



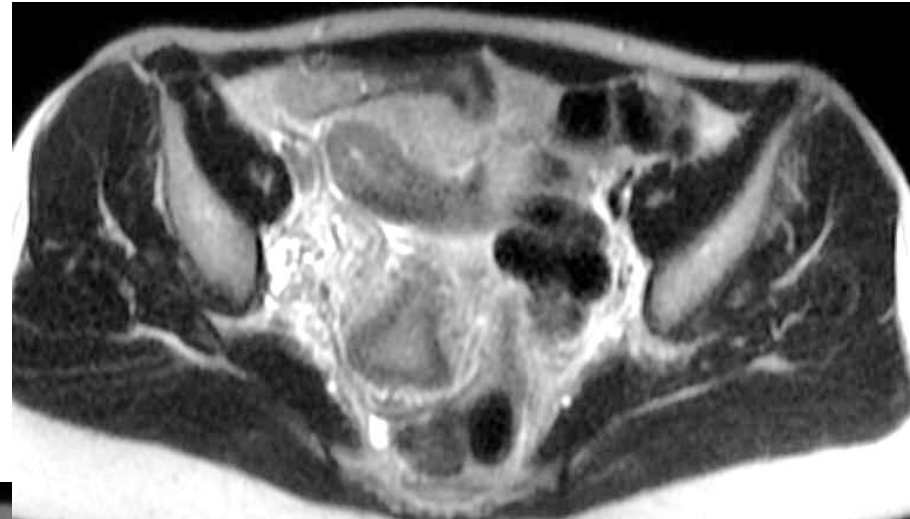
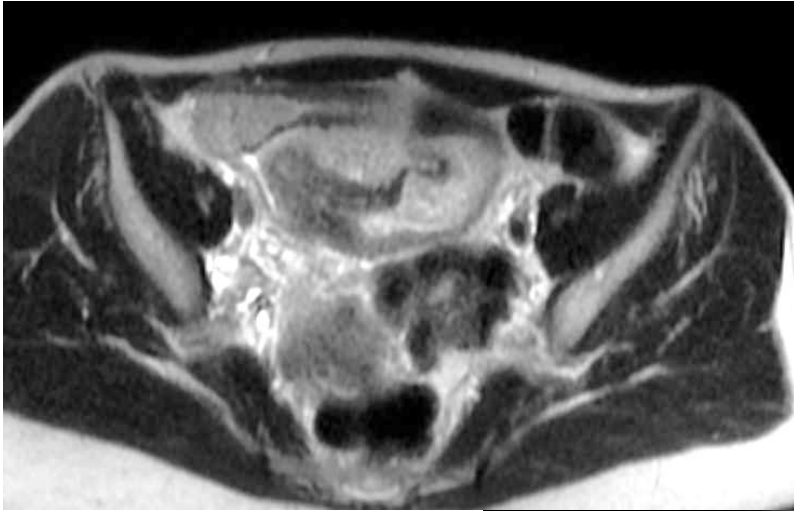
EntéroIRM : Interprétation

Oedème sous muqueux ?



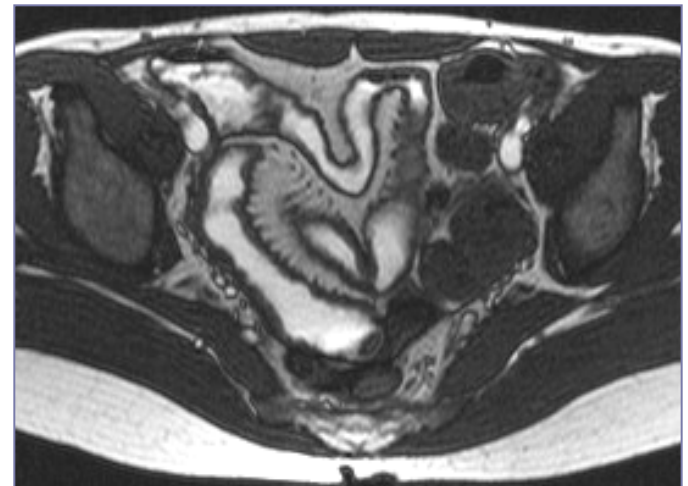
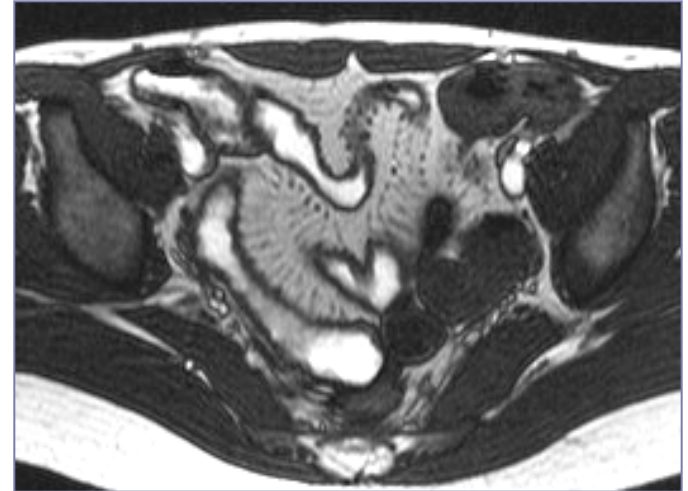
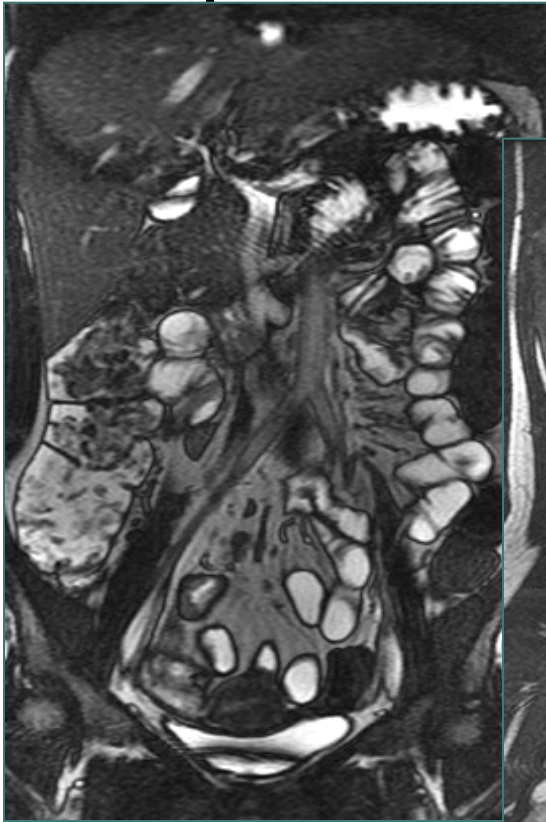
EntéroIRM : Interprétation

Oedème sous muqueux ?



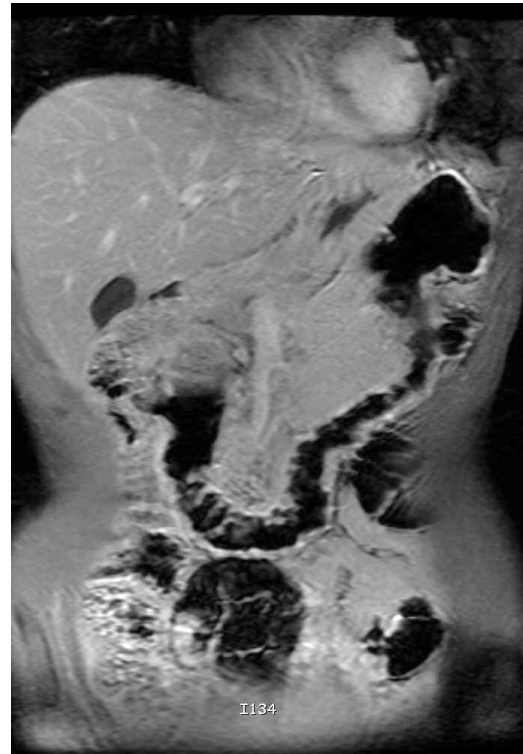
EntéroIRM : Interprétation

Oedème sous muqueux ?

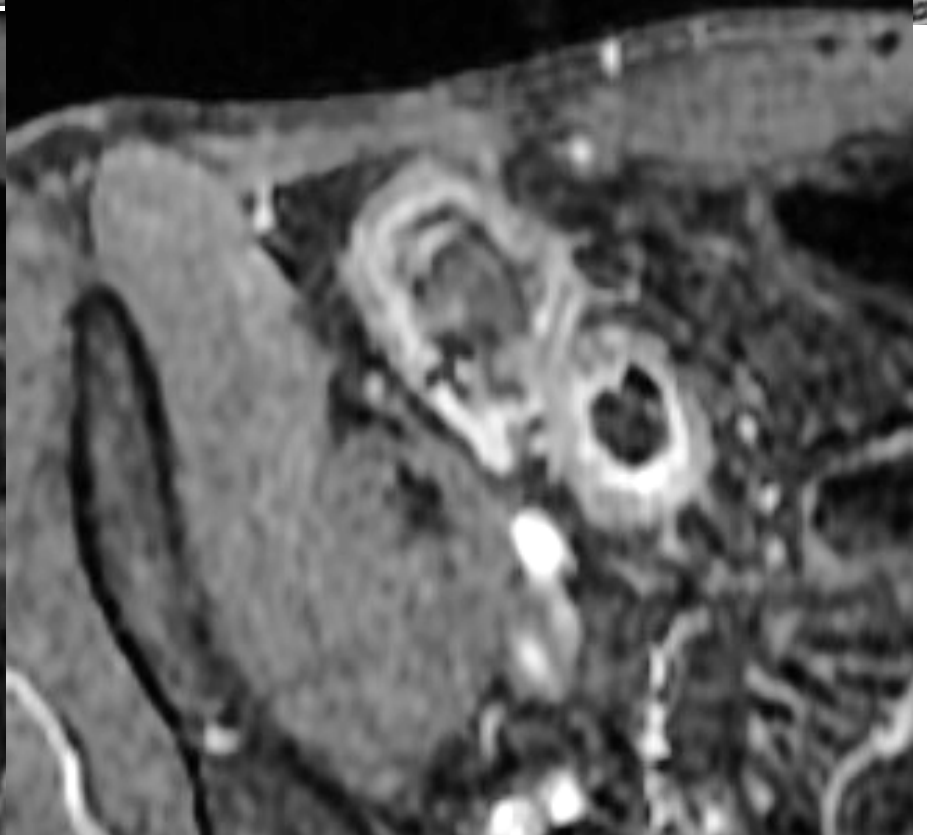
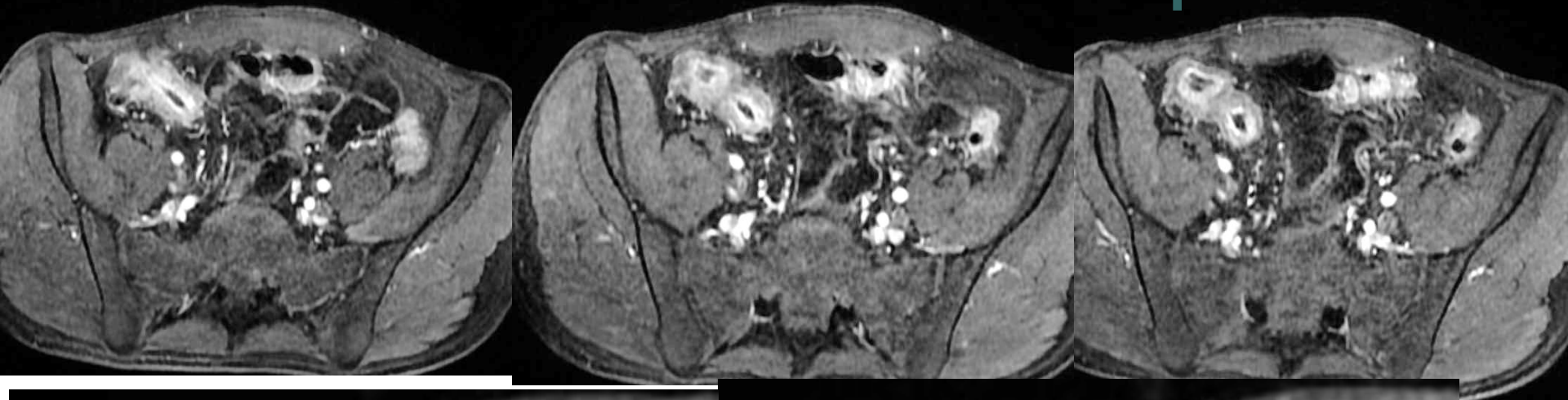


EntéroIRM : Interprétation

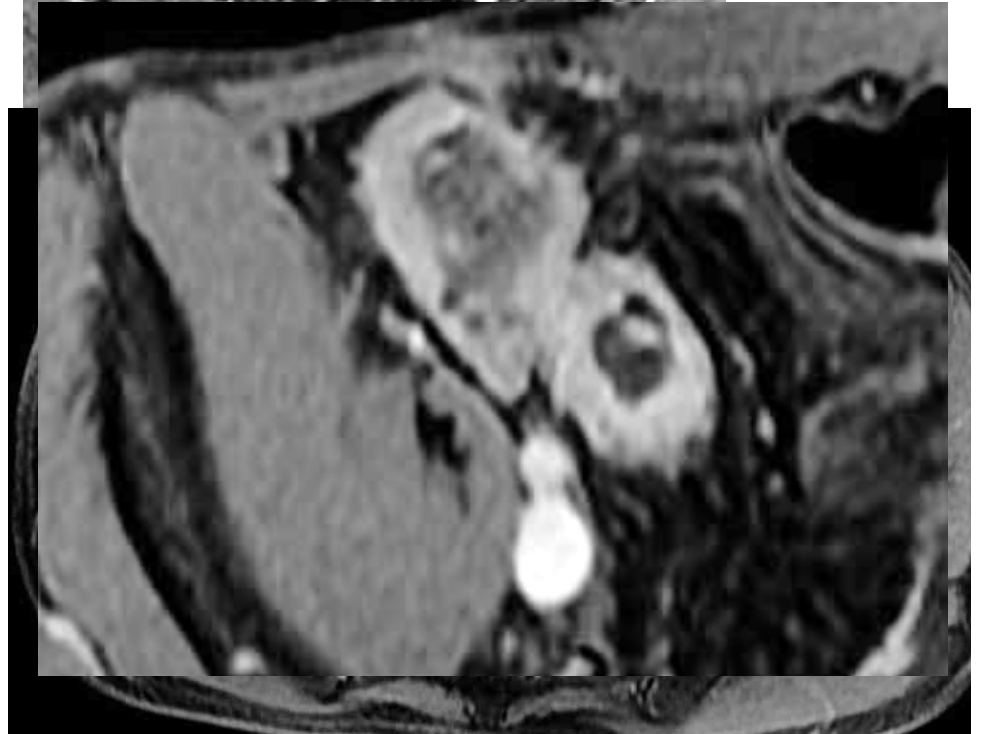
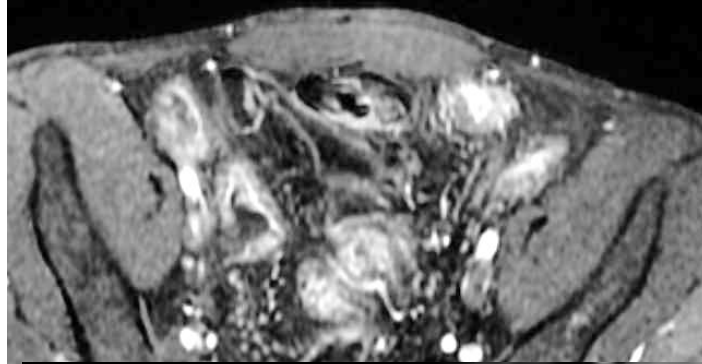
Ulcérations?



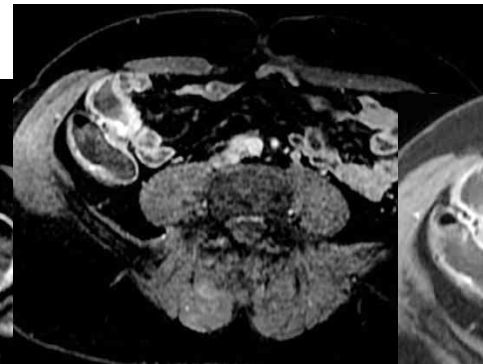
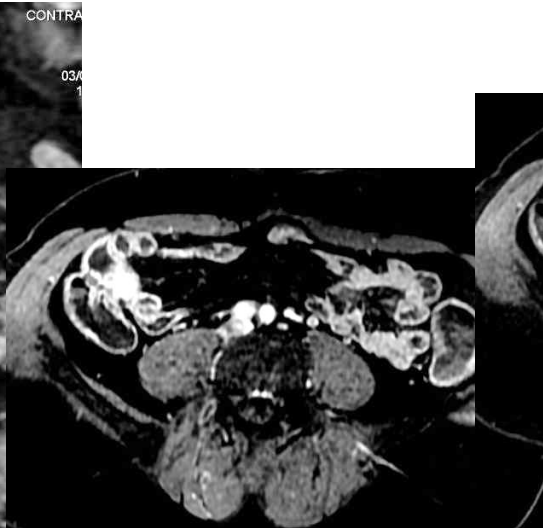
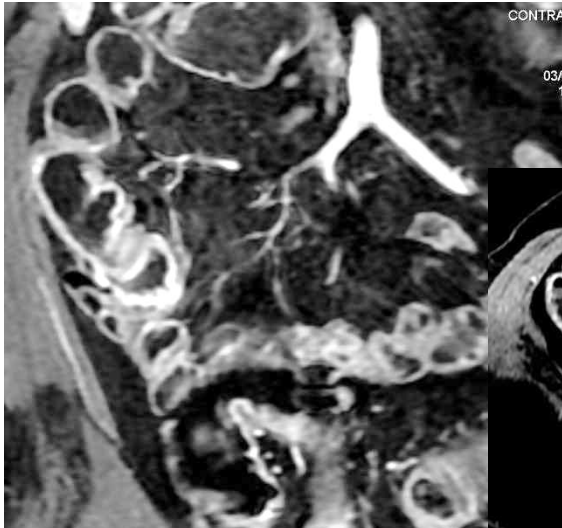
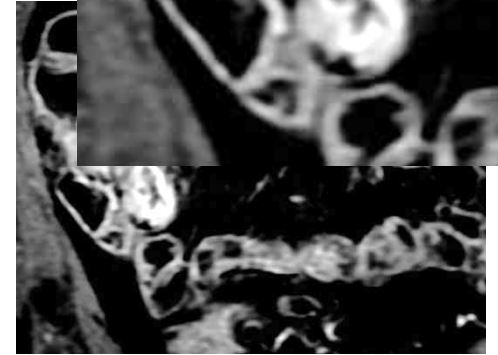
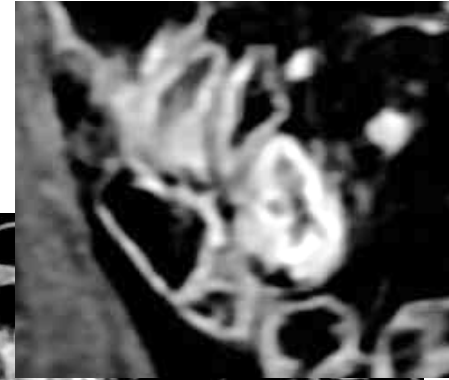
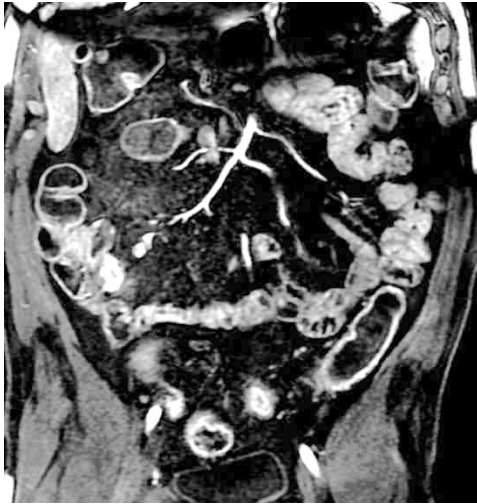
EntéroIRM : Interprétation



EntéroIRM : Interprétation

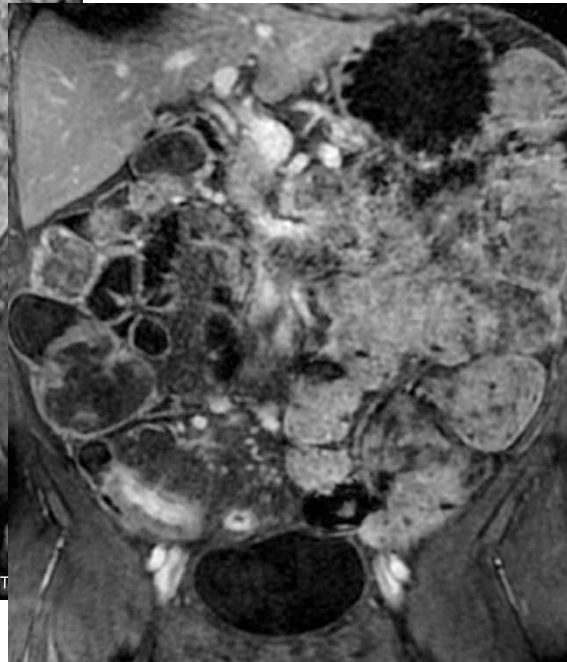
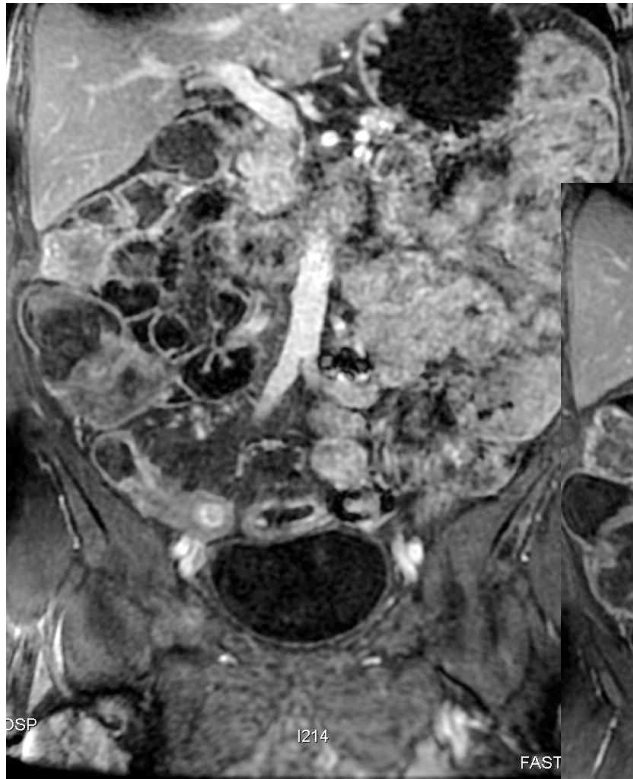


EntéroIRM : Interprétation



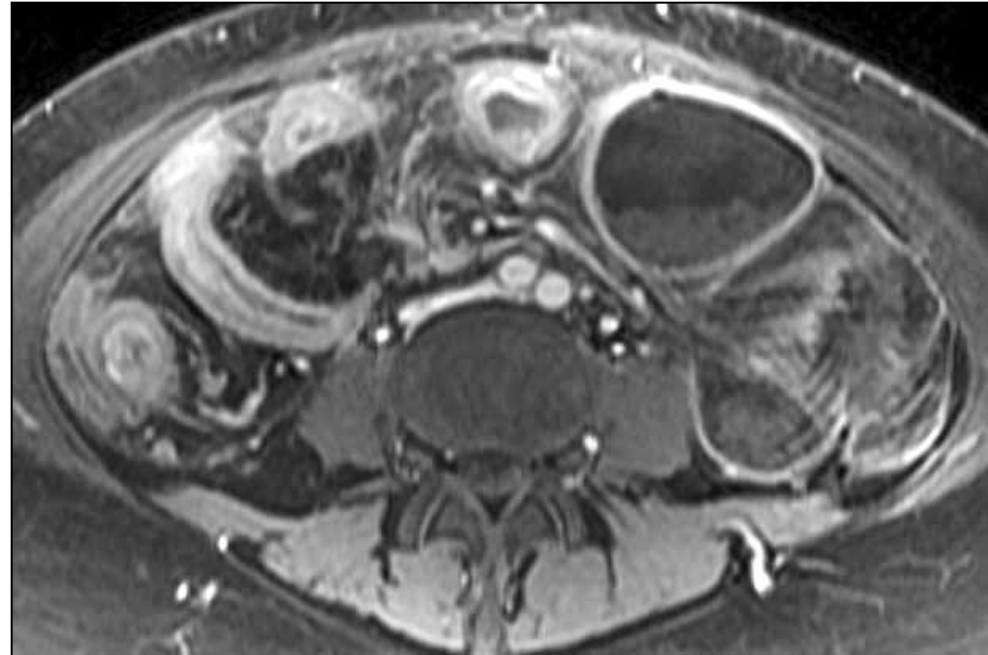
EntéroIRM : Interprétation

Prise de contraste : stratifiée ou non ?



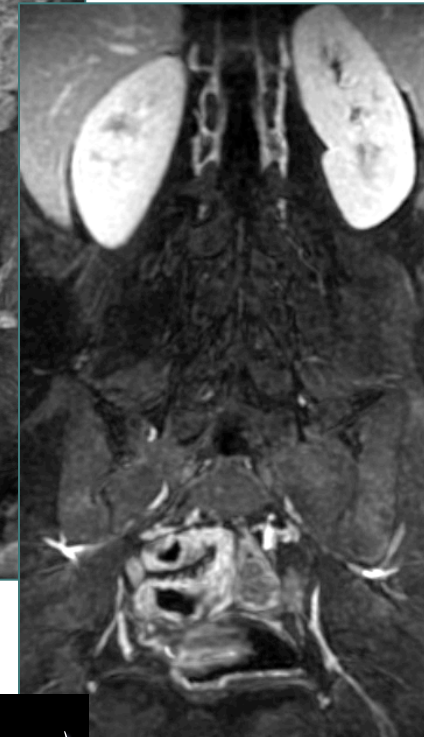
EntéroIRM : Interprétation

Prise de contraste : stratifiée ou non ?



EntéroIRM : Interprétation

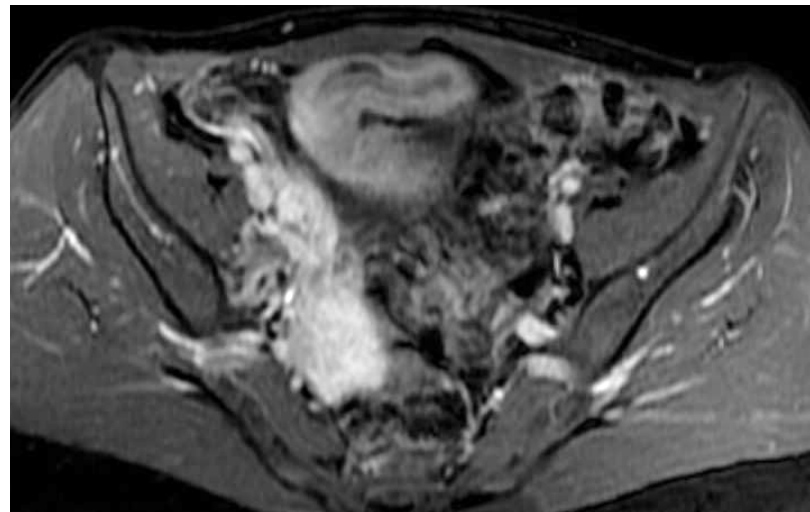
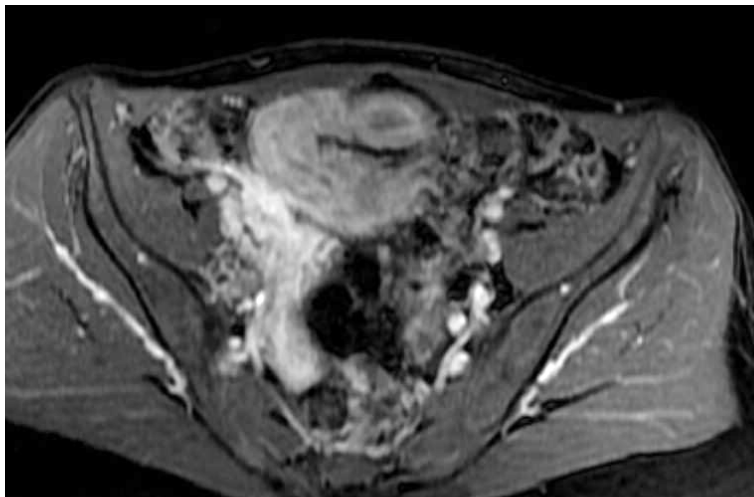
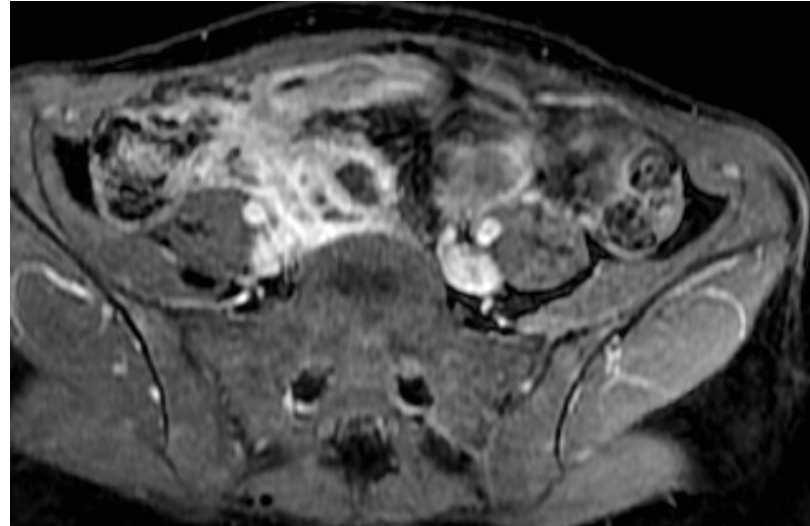
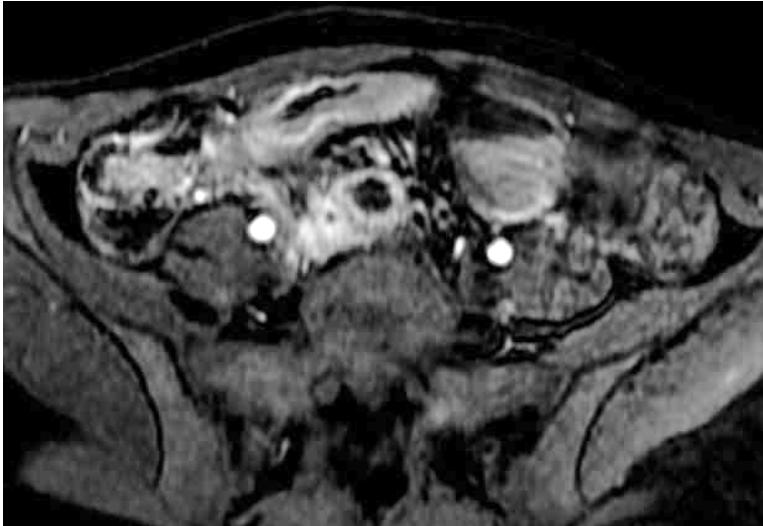
Prise de contraste : stratifiée ou non ?



3D Echo de gradient T1 (3D lava)

EntéroIRM : Interprétation

Phénomènes inflammatoires locaux associés





EntéroIRM : Interprétation

Sténose

Inflammatoire

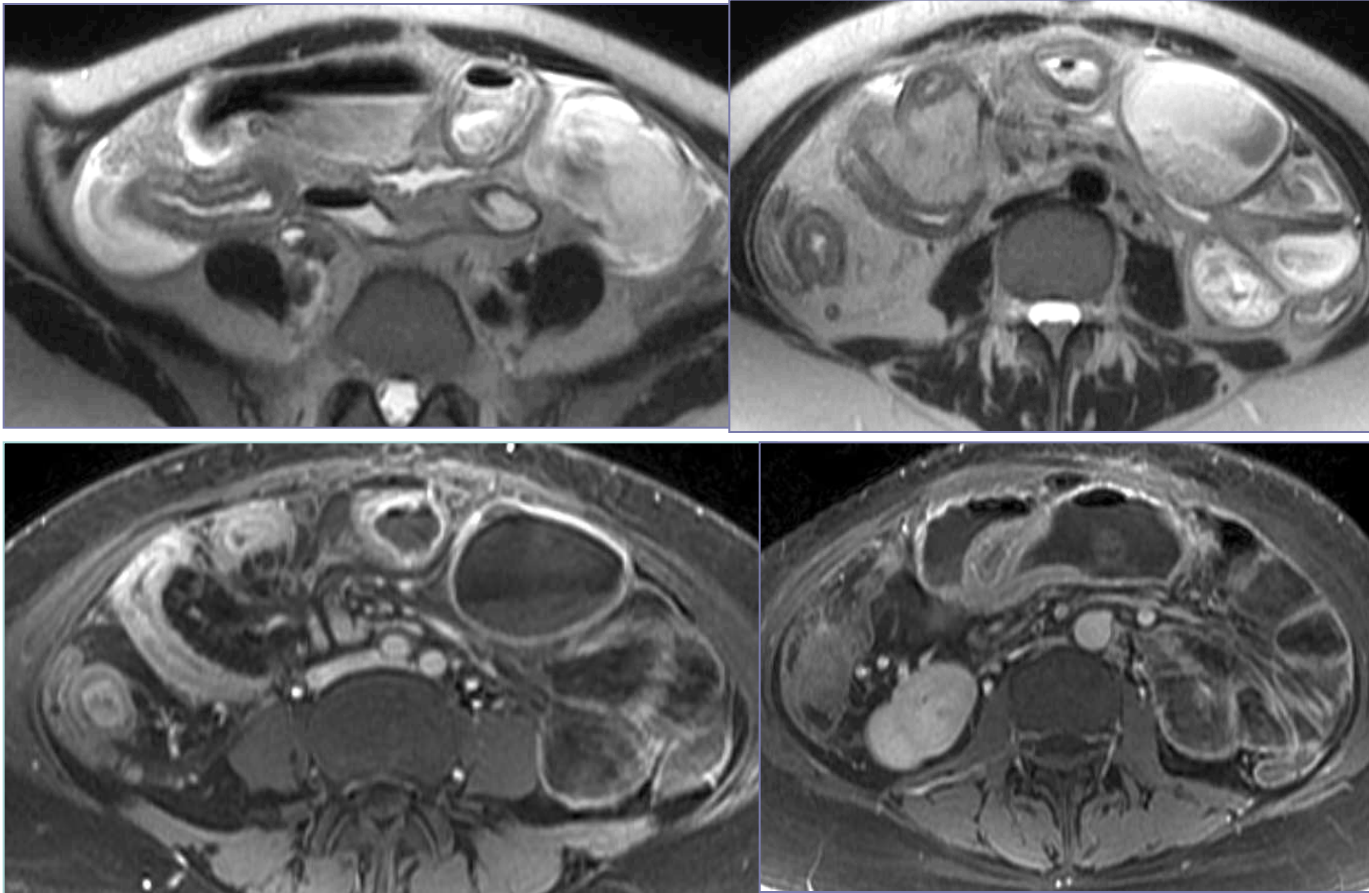
- Etendue
- Epaissement +++
- Hyper T2
- Rehaussement en cible
- Signes extra pariétaux
- Diffusion ?

Fibreuse

- Courte
- Epaissement +
- Pas d'hyper T2
- Rehaussement tardif homogène
- Peu de signes extrapariétaux
- Diffusion ?

EntéroIRM : Interprétation

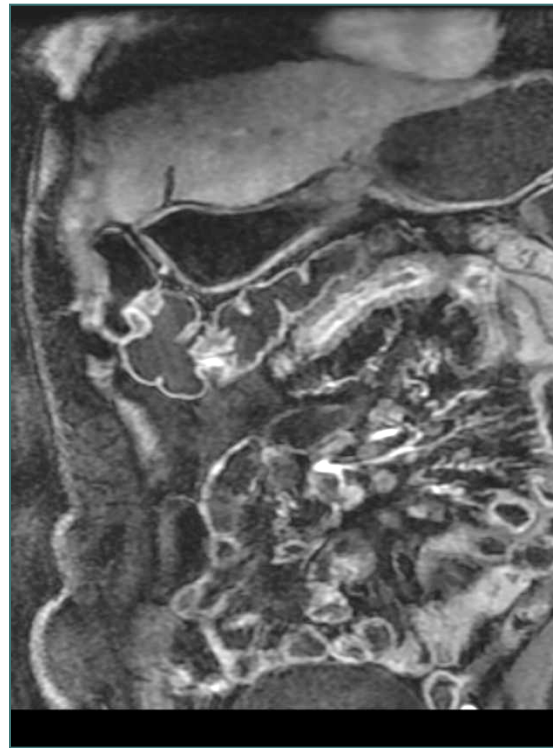
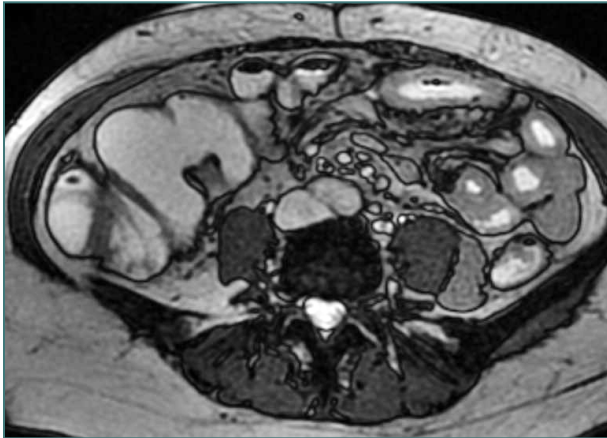
Sténose inflammatoire



- Etendue
- Epaisseur +++
- Hyper T2
- Rehaussement en cible
- Signes extra pariétaux

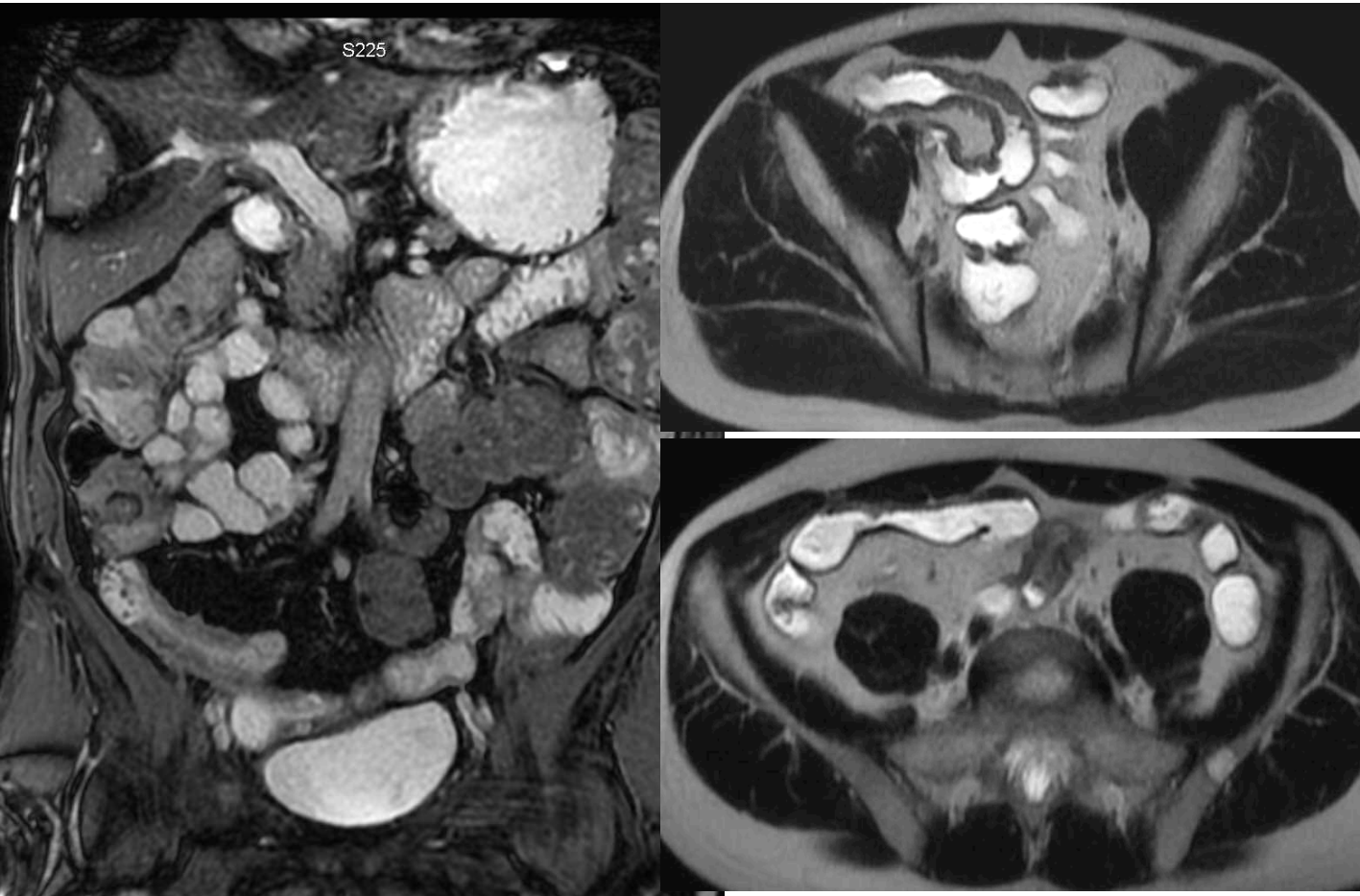
EntéroIRM : Interprétation

Sténose inflammatoire



EntéroIRM : Interprétation

Sténose fibreuse



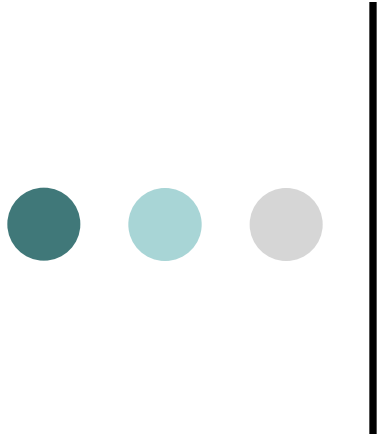
- Courte
- Epaissement +
- Pas d'hyper T2
- Rehaussement tardif homogène
- Peu de signes extrapériéaux

EntéroIRM : Interprétation

Sténose fibreuse



EntéroIRM : Interprétation

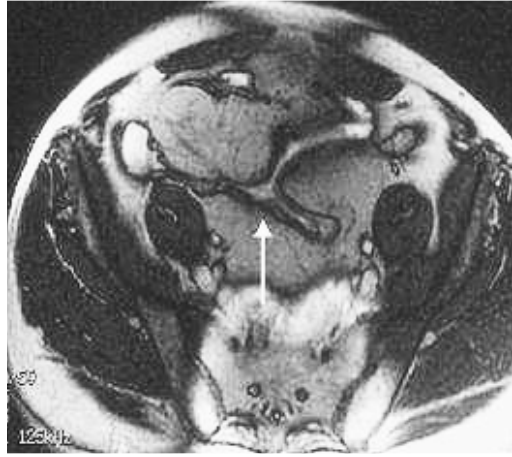


Points clés

Signaler Fistules, abcès++++++

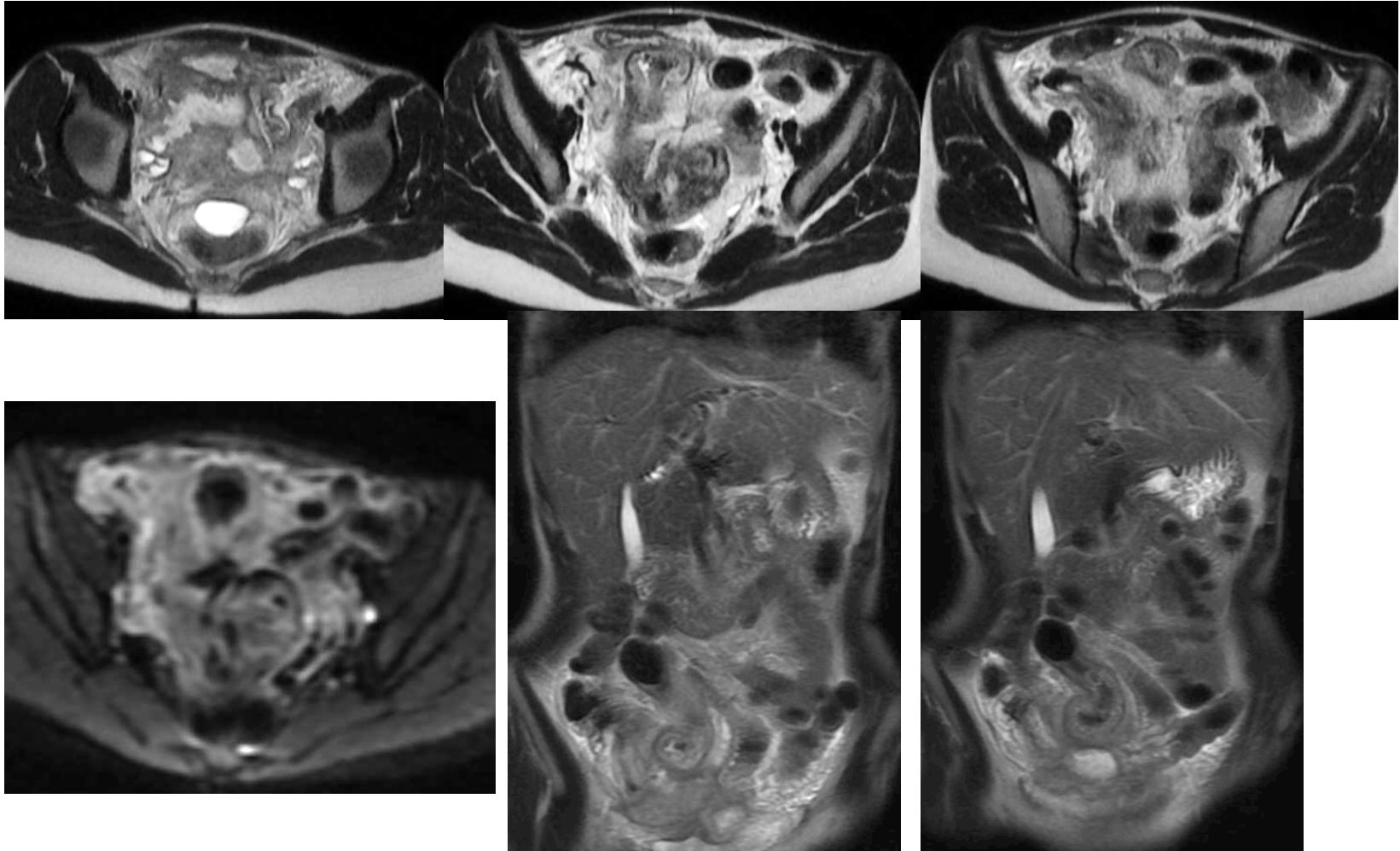
EntéroIRM : Interprétation

Fistules



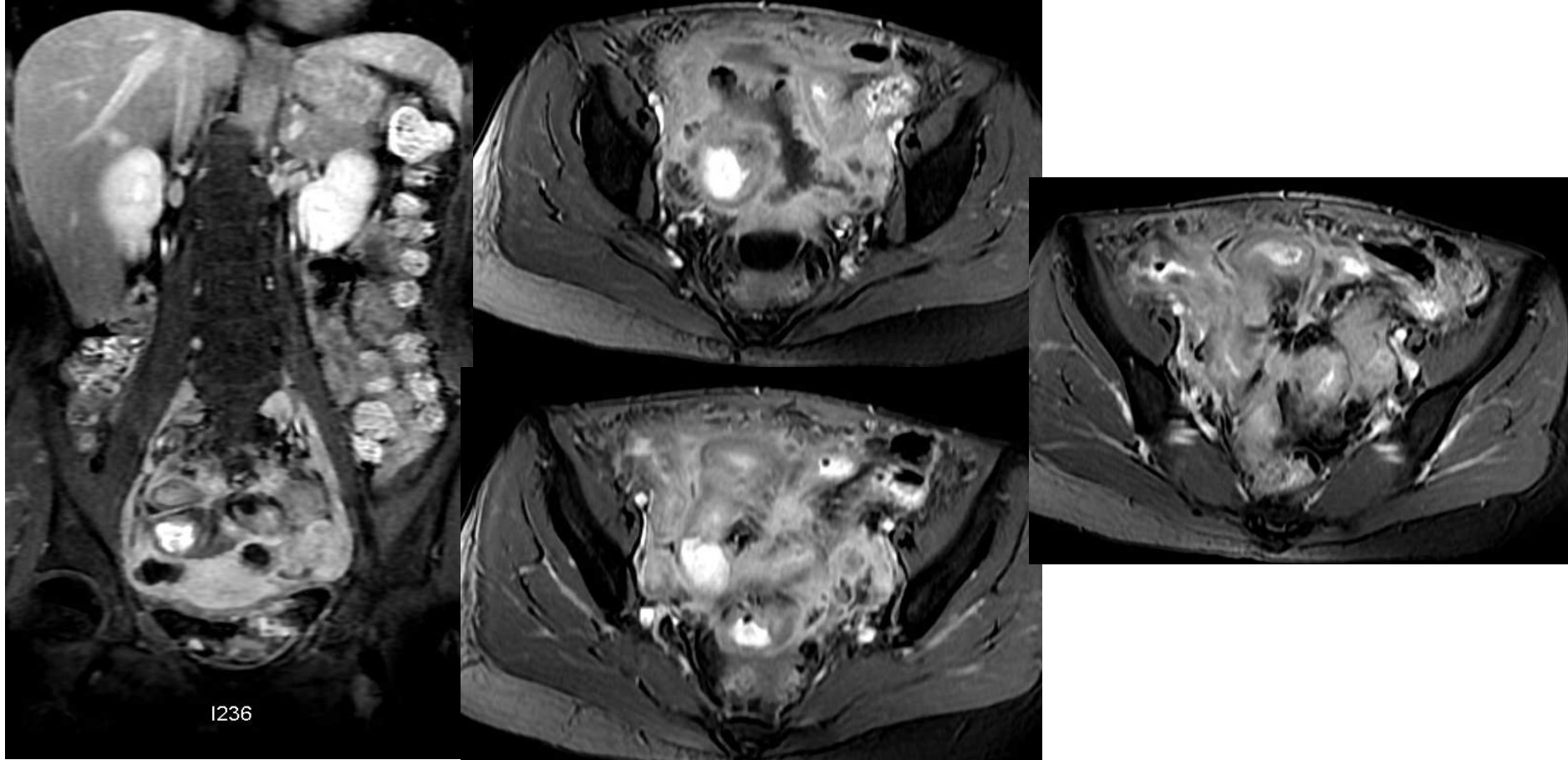
EntéroIRM : Interprétation

Fistules



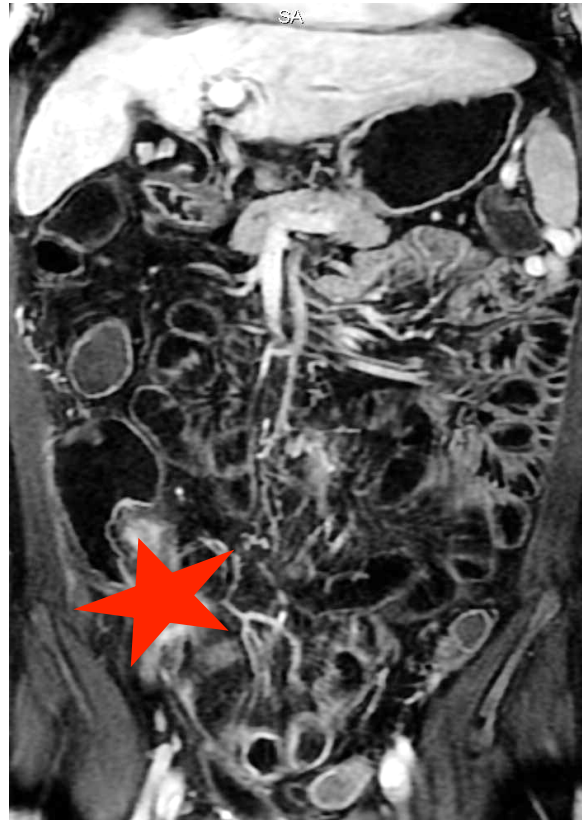
EntéroIRM : Interprétation

Fistules



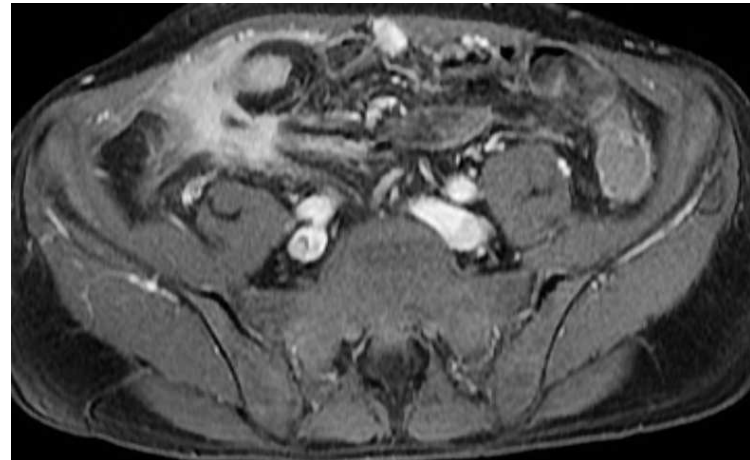
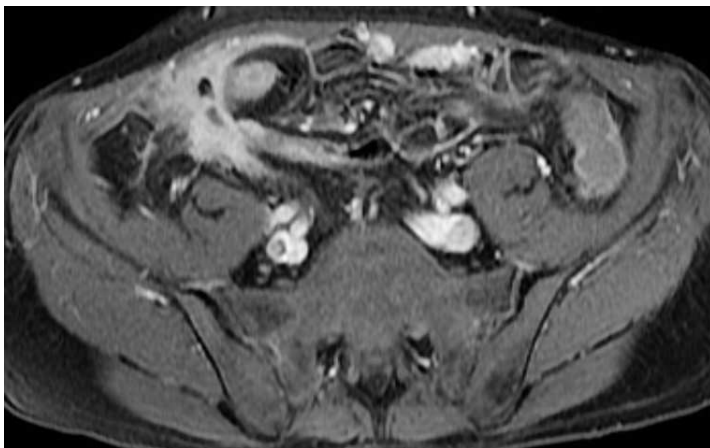
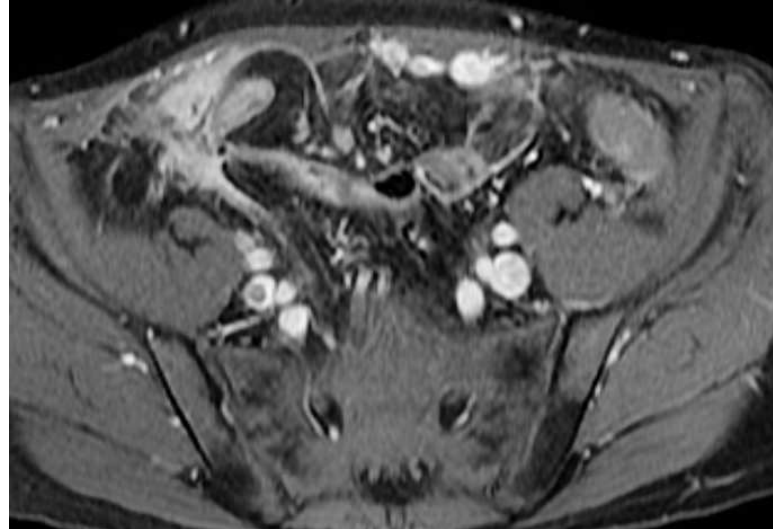
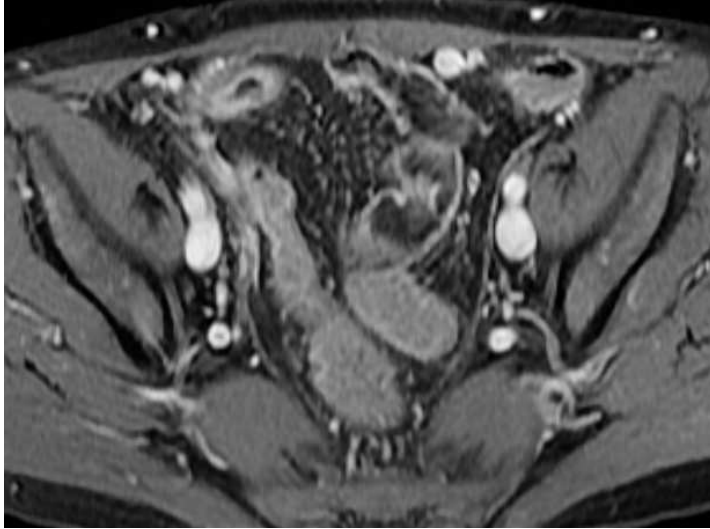
EntéroIRM : Interprétation

Fistules



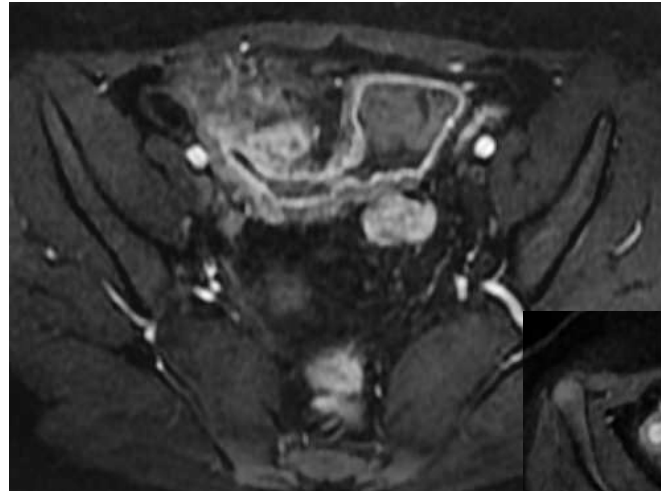
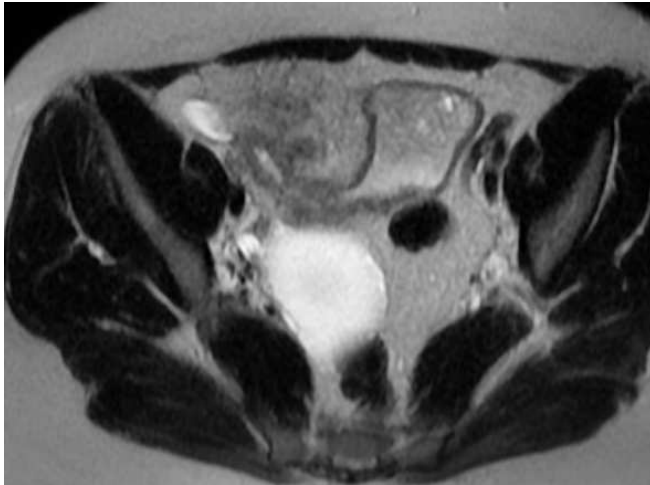
EntéroIRM : Interprétation

Fistules



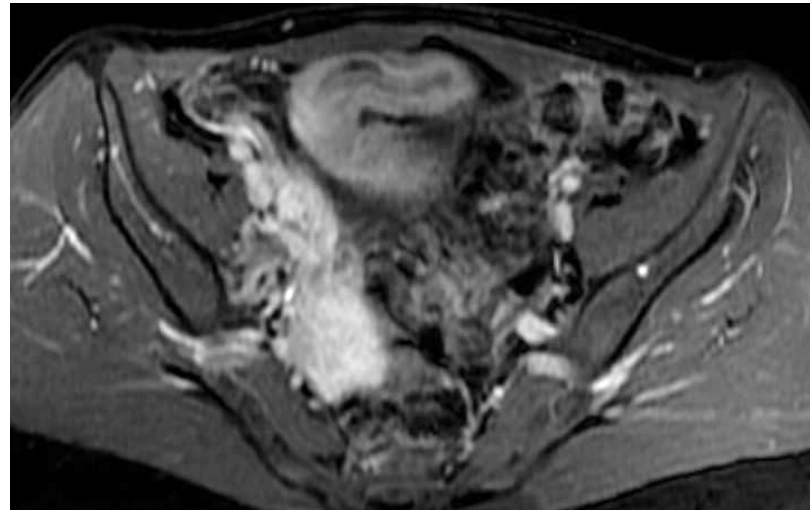
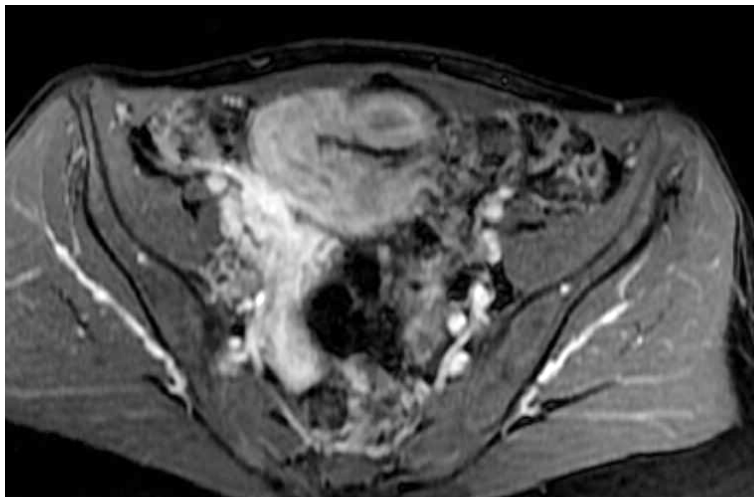
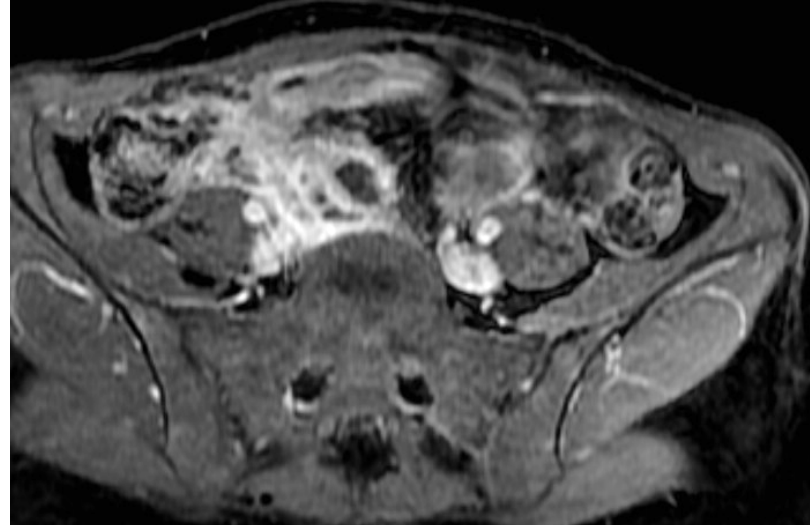
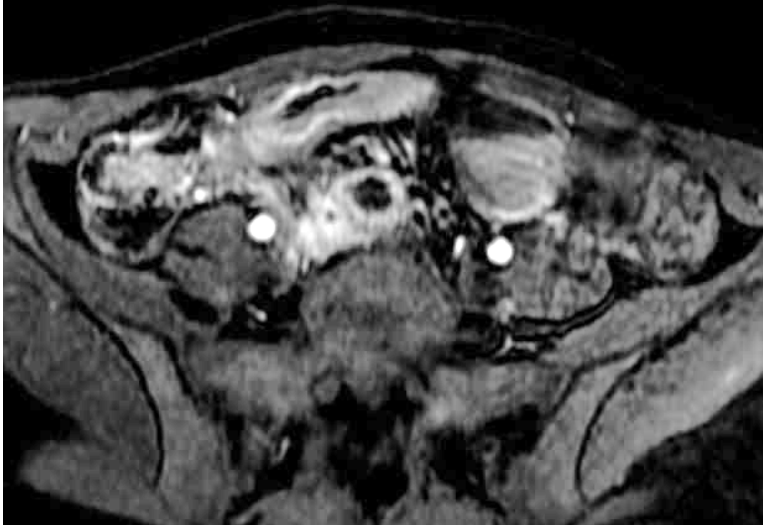
EntéroIRM : Interprétation

Abcès

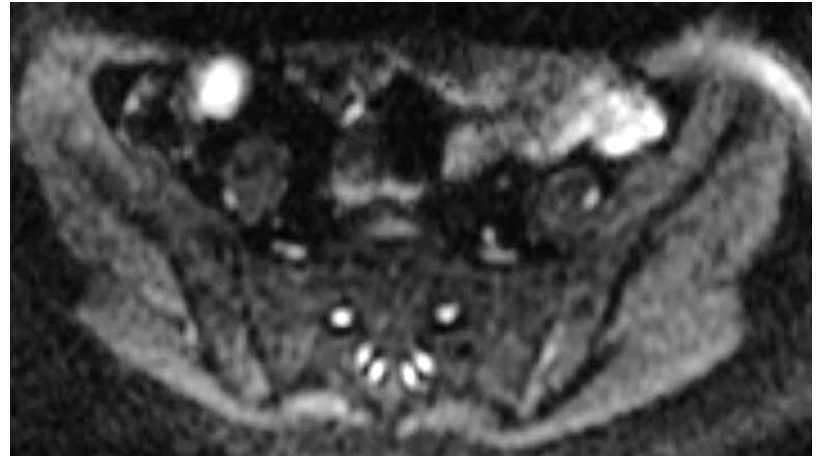
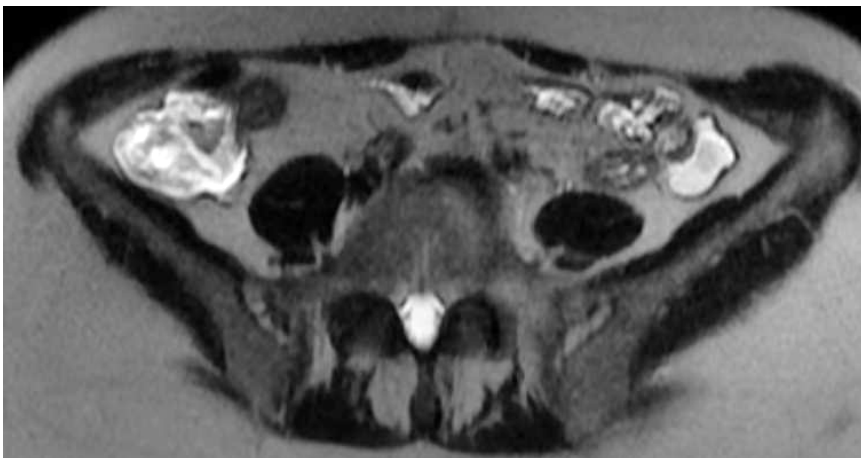
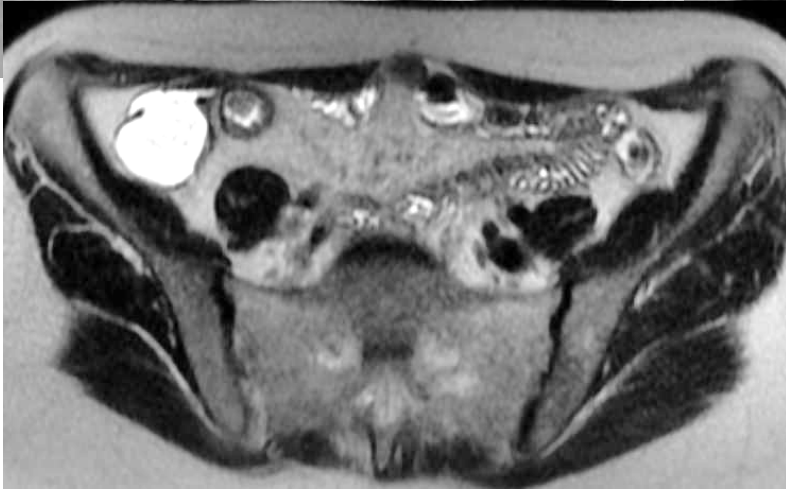
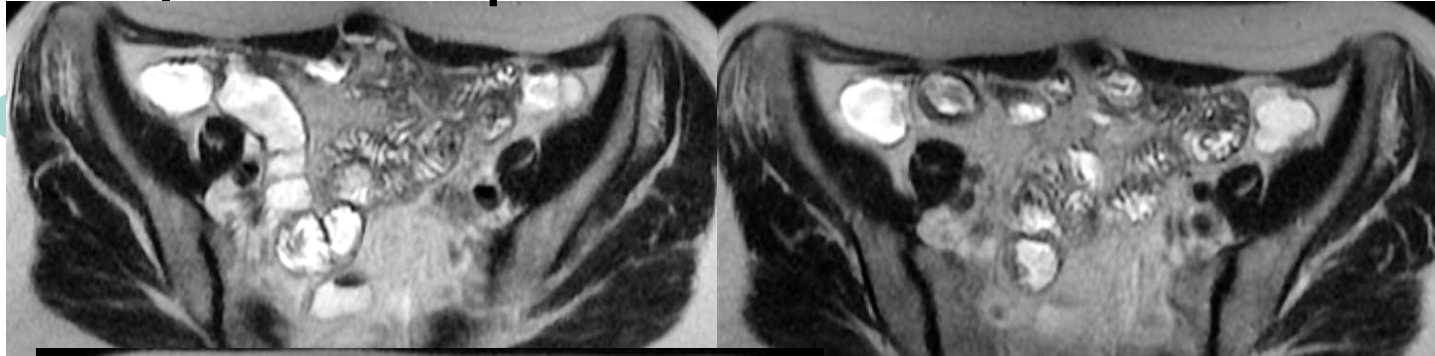


EntéroIRM : Interprétation

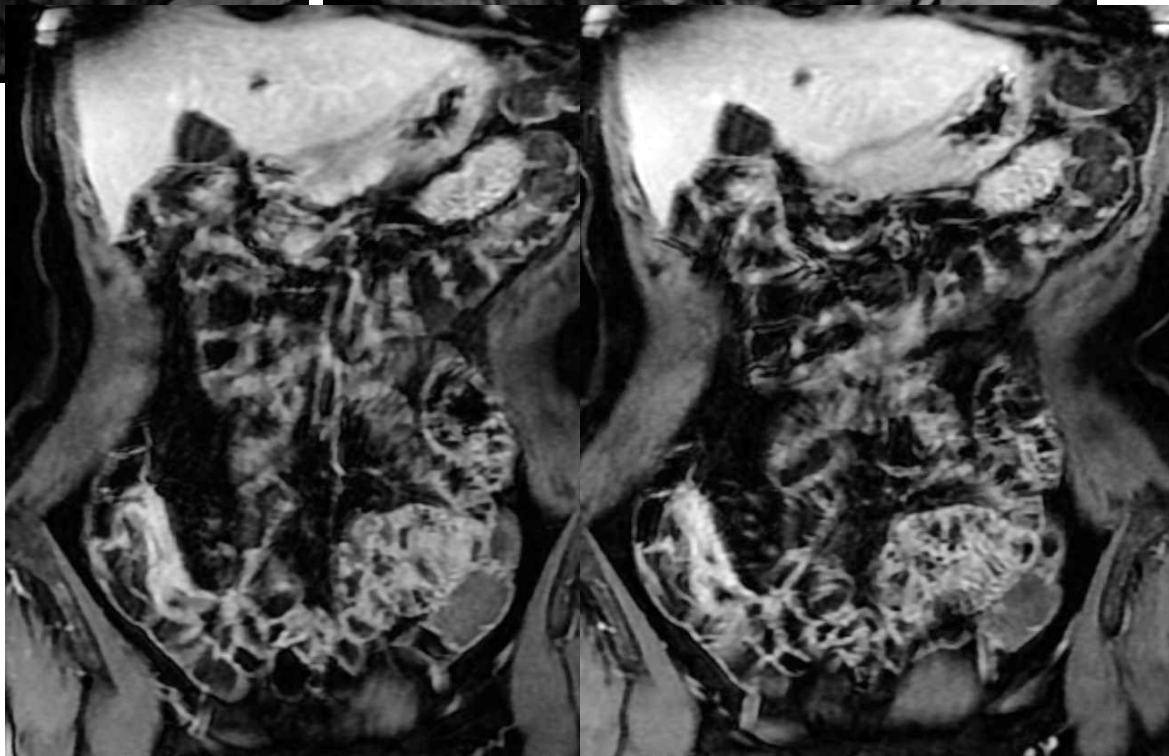
Abcès



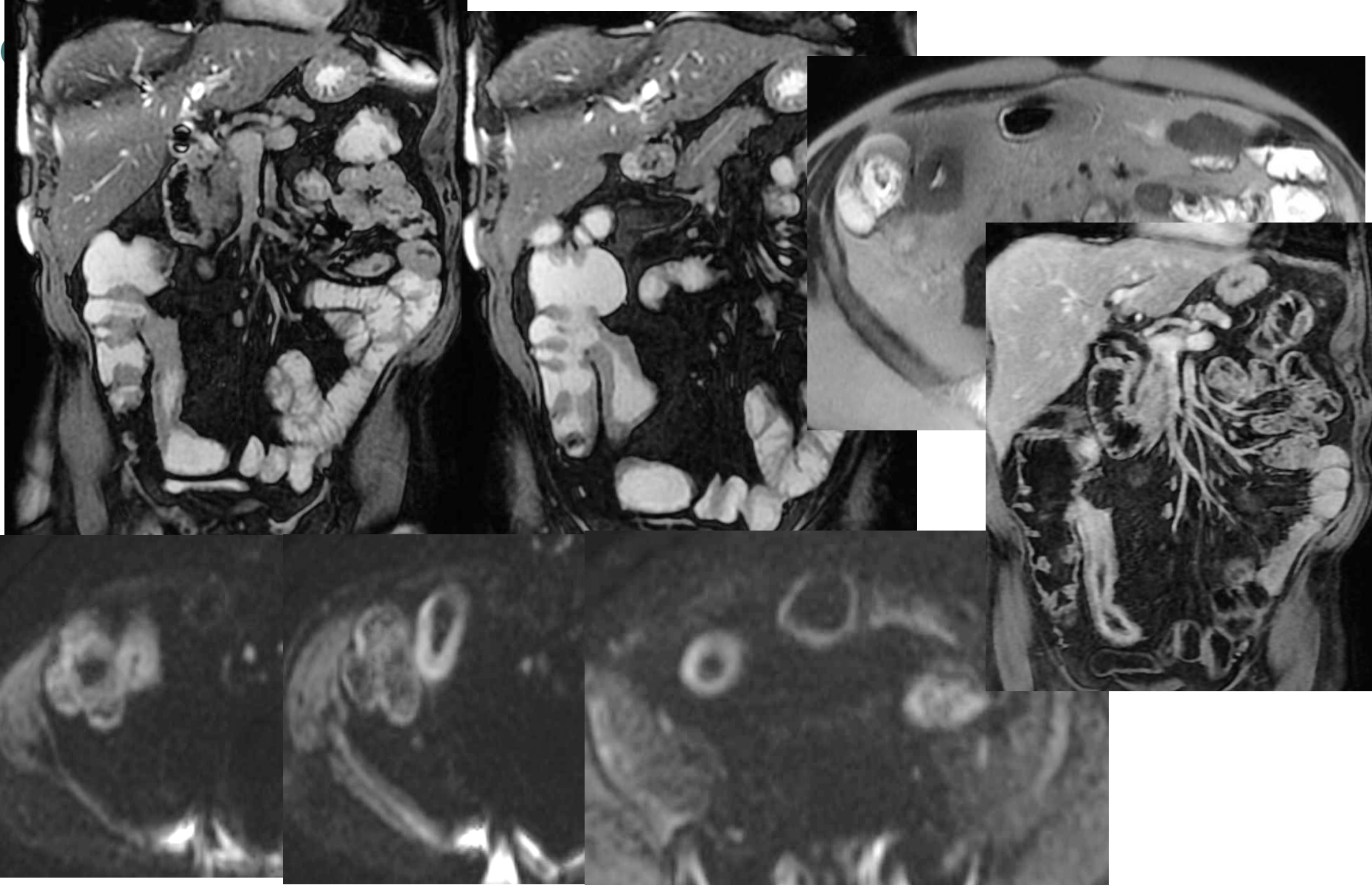
Récidive après résection iléo caecale



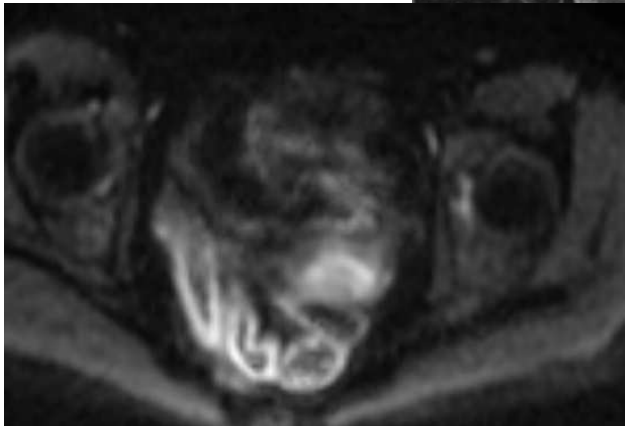
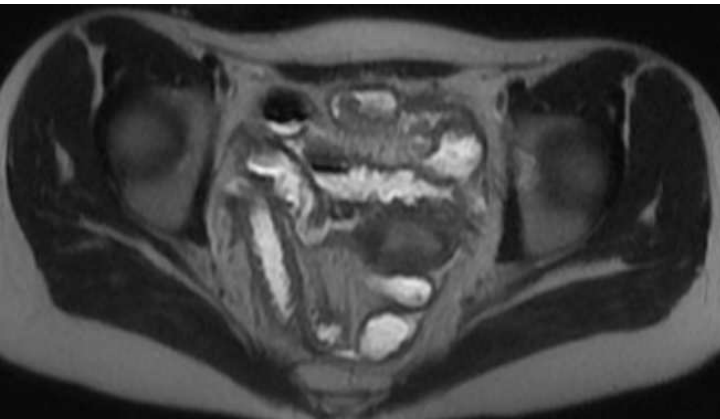
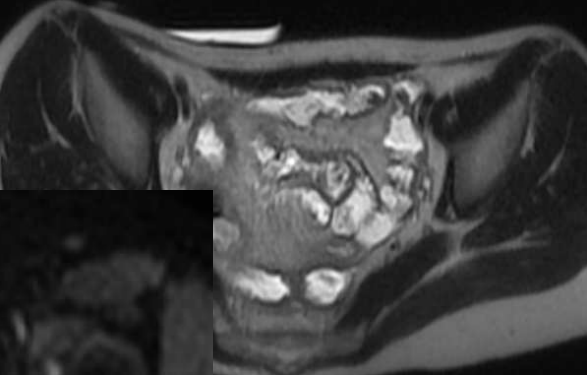
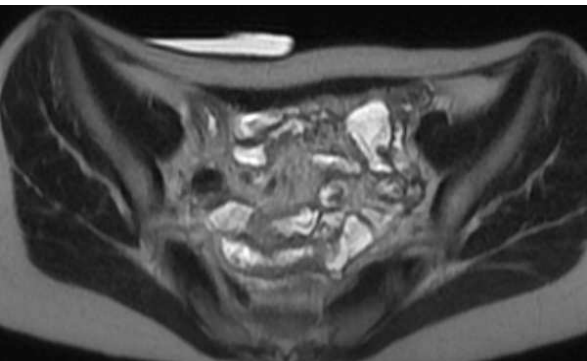
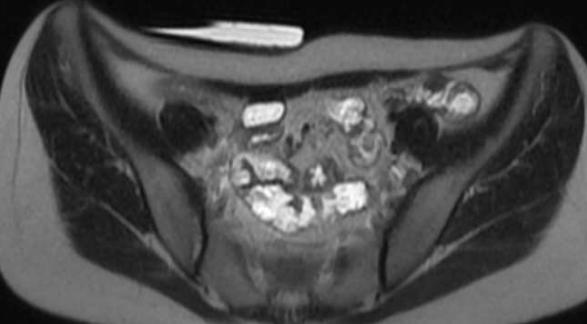
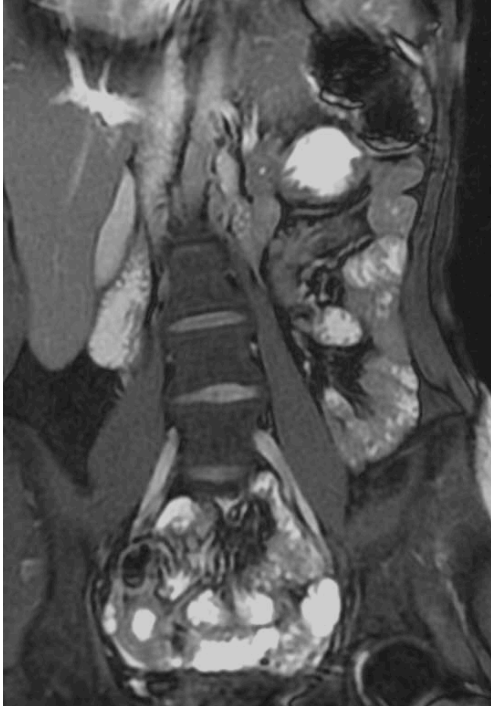
Récidive après résection iléo caecale



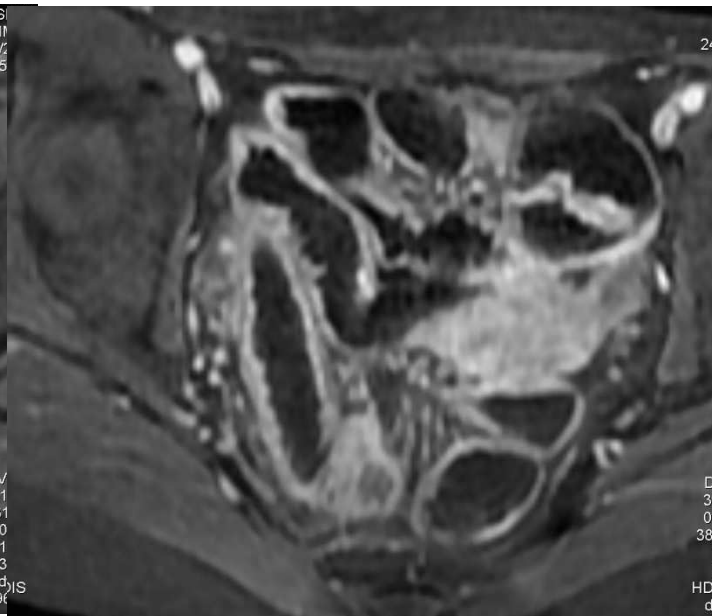
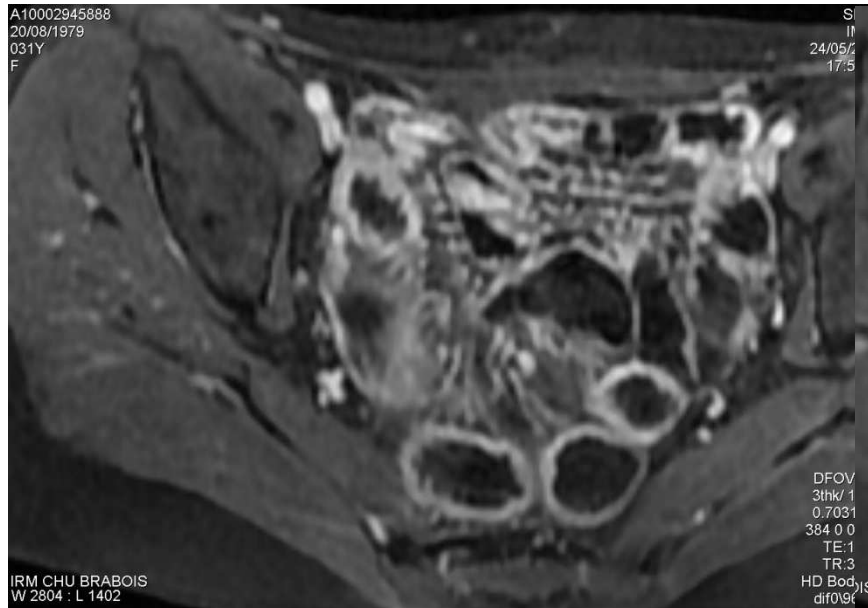
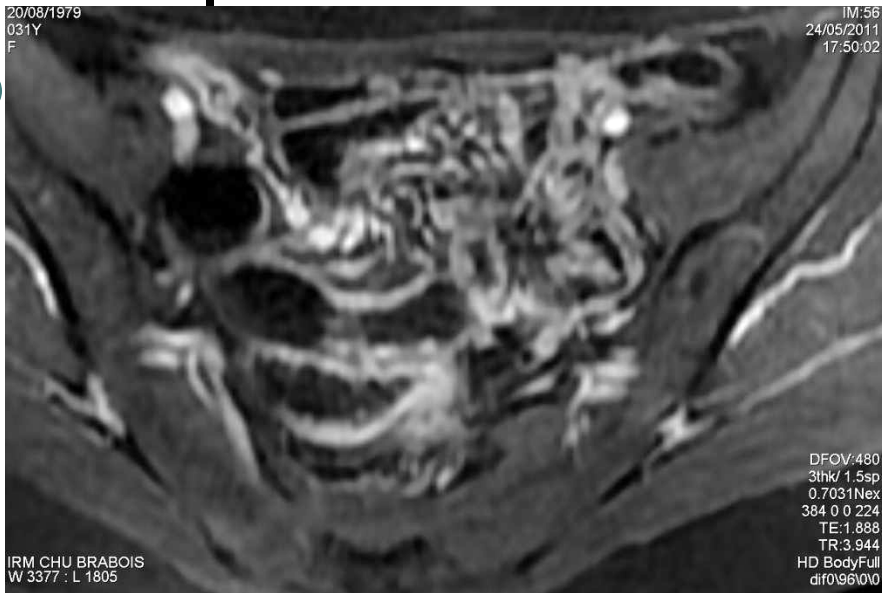
Récidive après résection iléo caecale



Récidive après résection iléo caecale



Récidive après résection iléo caecale





Plan

- Pourquoi faire de l'IRM du tube digestif ?
- Entéro IRM :
 - Protocole d'exploration, limites
 - Indications actuelles
 - Bases de l'interprétation
 - **Apport des nouvelles possibilités**
 - Place de l'entéroIRM par aux autres méthodes d'imagerie en coupes



EntéroIRM : Activité de la maladie

Degré d'activité de la maladie (approche quantitative)

- **Imagerie de perfusion**
 - Dynamic Contrast Enhanced-MRI (DCE-MRI)
 - Analyse de la prise de contraste après injection de chélate de gadolinium
 - Séquences à haute résolution temporelle
- **Imagerie de diffusion**
 - Diffusion weighted Imaging (DWI)
 - Analyse de la composition milieu extracellulaire

EntéroIRM : Activité de la maladie

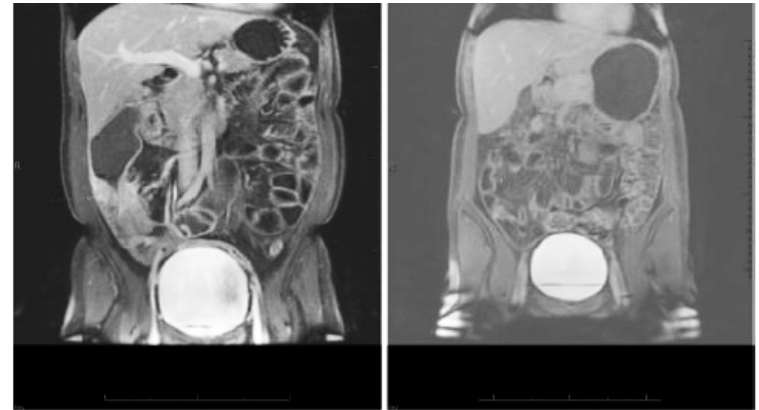
Degré d'activité de la maladie
(approche quantitative)

Entéro DCE MRI

Abdominal
Imaging

© Springer Science+Business Media, LLC 2010

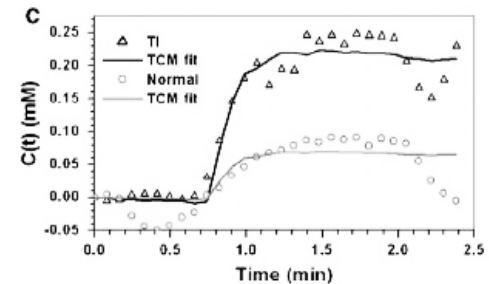
Abdom Imaging (2011)
DOI: 10.1007/s00261



Contrast-enhanced MRI of the small bowel in Crohn's disease

Jacob Oommen, Aytekin Oto

Department of Radiology, University of Chicago, Chicago, IL, USA





EntéroIRM : Activité de la maladie

Degré d'activité de la maladie (approche quantitative)

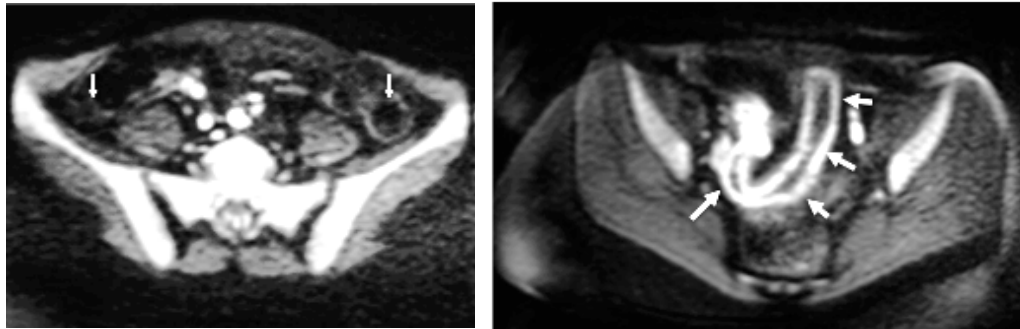
- **Rimola et al. GUT 2009**
- Mesure des intensités (ROI) avant et après injection
- $RCE = (WSI \text{ post gado} - WSI \text{ pregado}) / (WSI \text{ pregado}) \times 100 \times (SD \text{ noise pregado} / SD \text{ noise post gado})$
- $1,5 \times Ep \text{ mur} + 0,02 \times RCE + 5 \times \text{œdème} + 10 \times \text{ulcérations}$

EntéroIRM : Activité de la maladie

Imagerie de diffusion

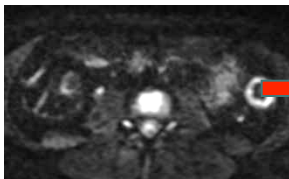
● Interprétation qualitative

- Binaire
 - Noir = Normal
 - Blanc = Pathologique (sans aucune spécificité)



● Interprétation quantitative

- Coefficient de diffusion apparent (CDA)



CDA : $2,2 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2 \cdot \text{s}$

EntéroIRM : Activité de la maladie

Degré d'activité de la maladie (approche quantitative)

Imagerie de diffusion Est elle pour autant une révolution ?

- Deux études :

Oto (Acad Radiol 2009) Etude centrée sur cadre colique (11 patients)

- Détection inflammation 94,7% (DWI)
- Analyse quantitative :
 - Inflammation : ADC : 0,46-2,60
 - Sans inflammation : ADC : 1,39-4,03

Kiryu (2009) Etude centrée sur grêle et colon (31 patients), sans préparation

- Détection inflammation : Sen : 86%, spe 81%
- Analyse quantitative :
 - Segments path : ADC : 1,57 +/-0,44
 - Segments sains : ADC : 2,38 +/- 0,58

Limites imagerie de diffusion pour l'atteinte grêle :

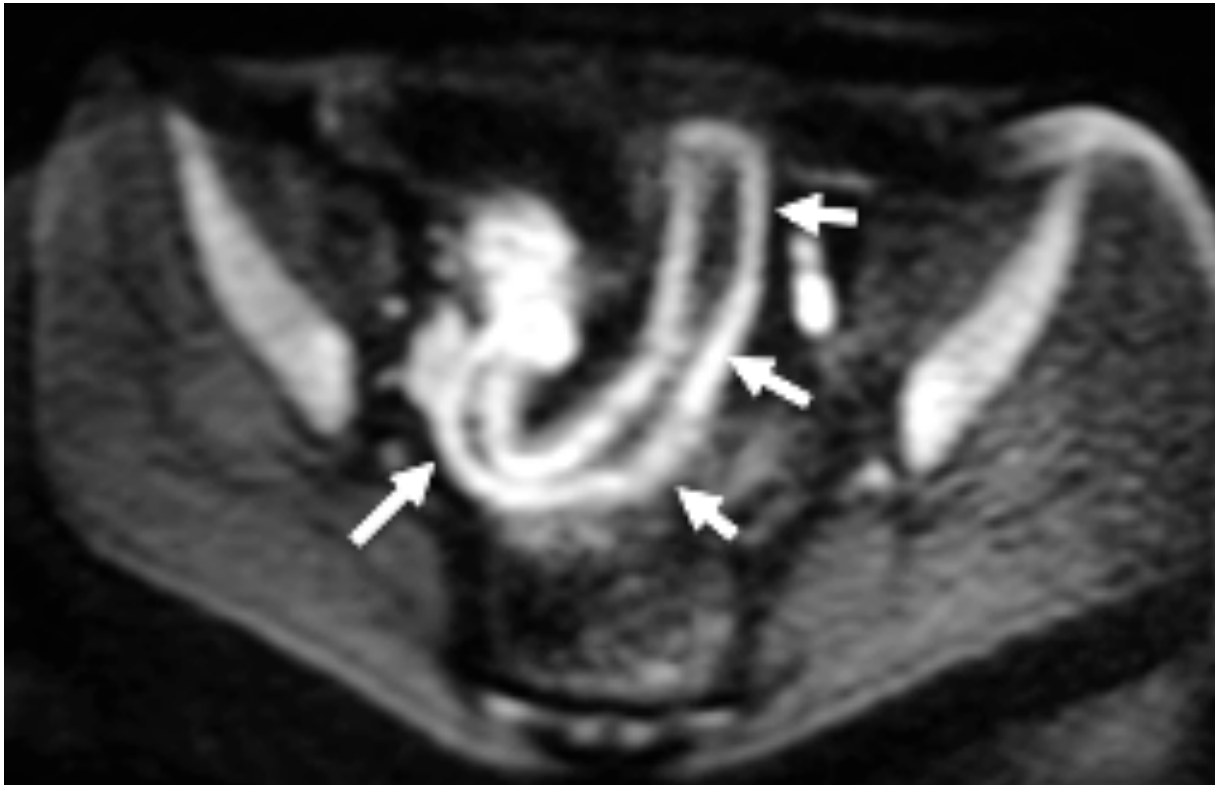
Mvts des anses (FP)

Etude du jéjunum médiocre

EntéroIRM : Activité de la maladie

Imagerie de diffusion

- Interprétation binaire morphologique

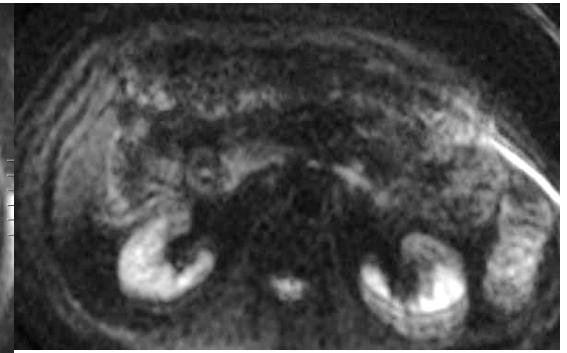
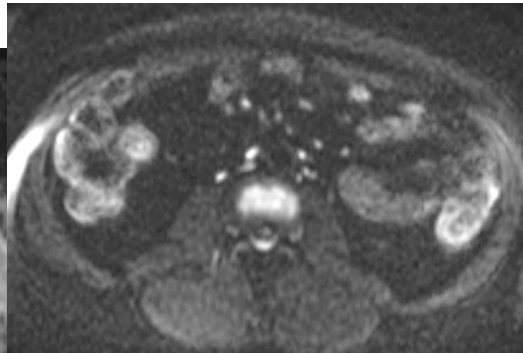
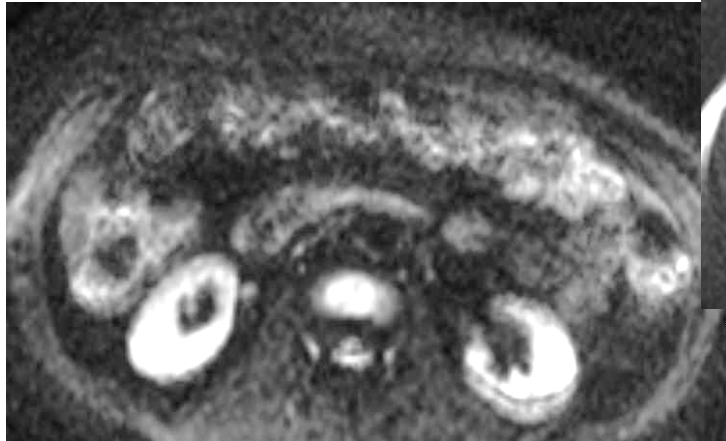


EntéroIRM : Activité de la maladie

Imagerie de diffusion

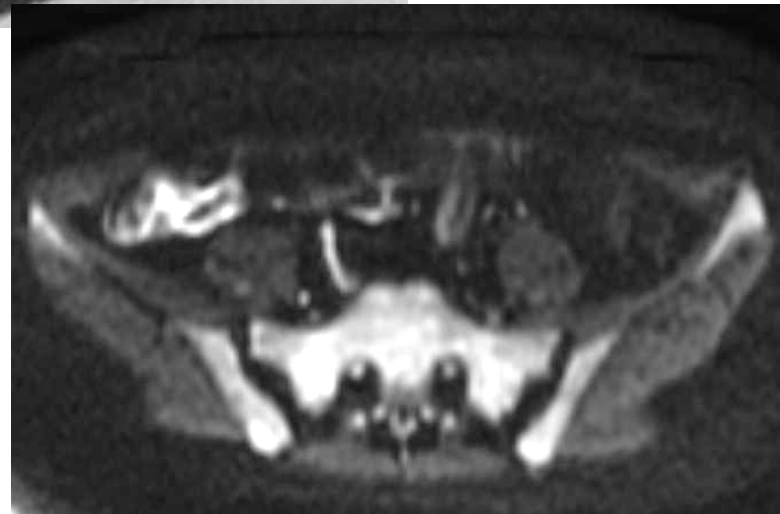
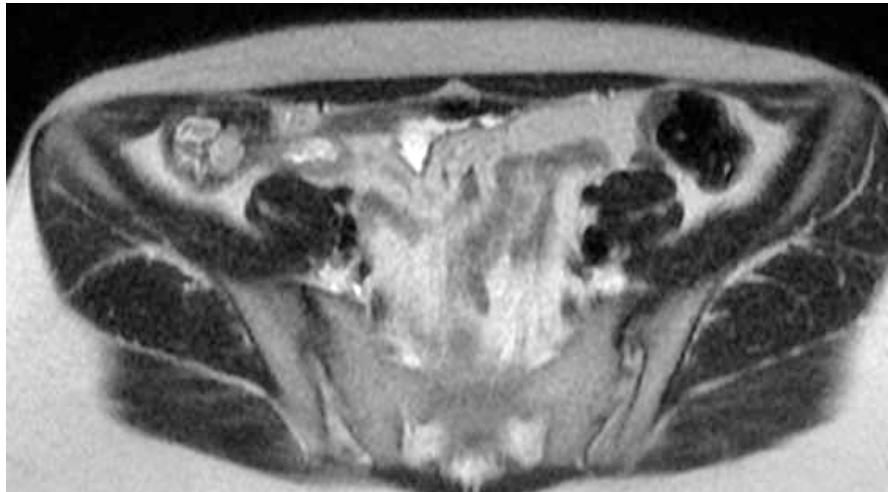
○ Principaux écueils :

- Mouvements respiratoires (ceinture de compensation respiratoire)
- Péristaltisme des anses (malgré utilisation d'antipéristaltiques)
 - Durée d'une acquisition avec trigger respiratoire : 3 à 4 min
- Anses collabées (malgré distension)
 - Distension non optimale sur l'ensemble de l'intestin grêle
 - Très bonne distension iléon, médiocre du jéjunum



● ● ● |
Imagerie de diffusion

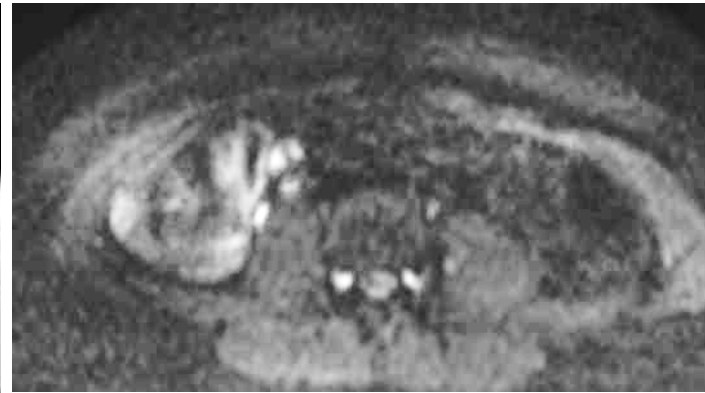
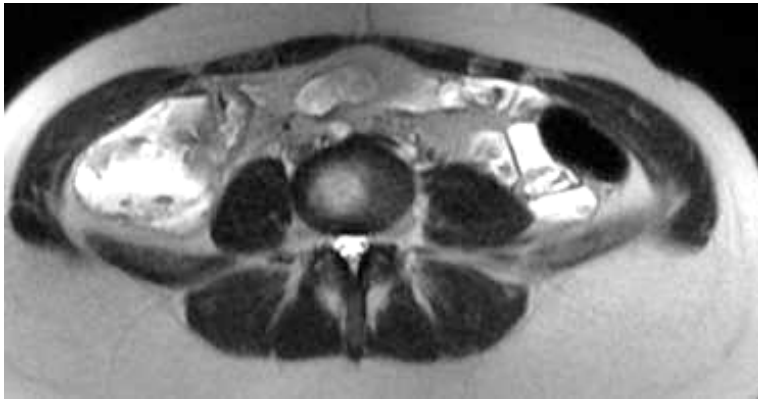
Interprétation qualitative : détection





Imagerie de diffusion

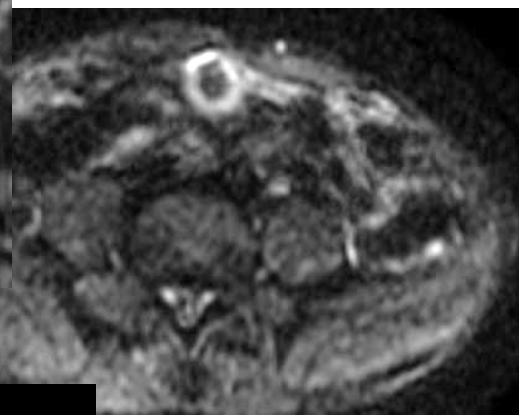
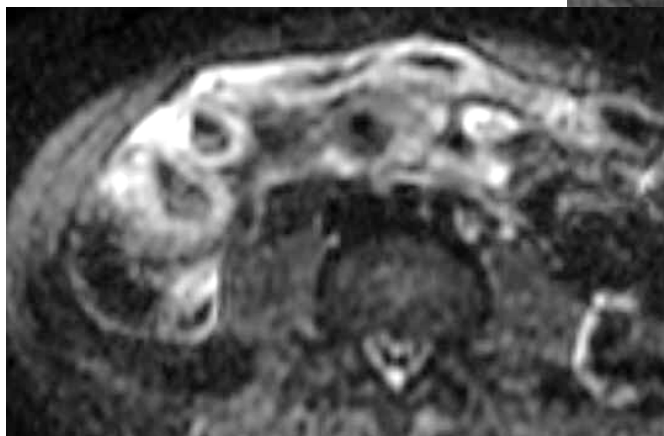
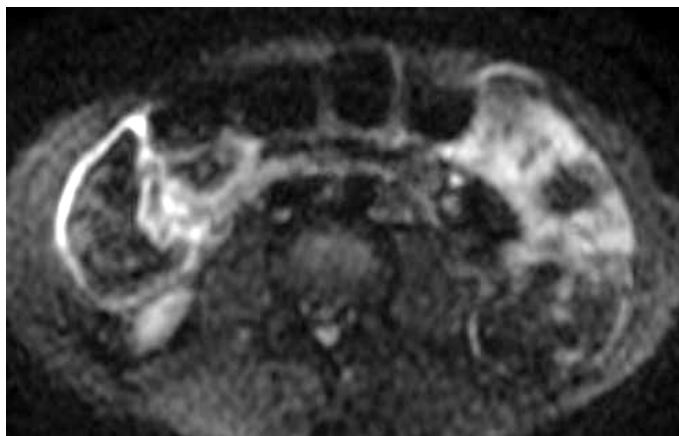
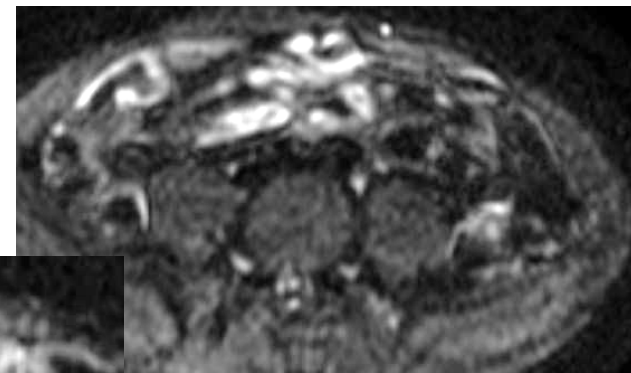
Interprétation qualitative : détection





Imagerie de diffusion

Interprétation qualitative : détection





Plan

- Pourquoi faire de l'IRM du tube digestif ?
- Entéro IRM :
 - Protocole d'exploration, limites
 - Indications actuelles
 - Bases de l'interprétation
 - Apport des nouvelles possibilités
 - **Place de l'entéroIRM par aux autres méthodes d'imagerie en coupes**

- 
- Place du transit du grêle
 - Montages chirurgicaux complexes

■ Place de l'entéroscanner à l'eau

- Anémie digestive obscure (gastro-colonales) AVANT CVE
- Lymphomes digestifs
- Syndrome carcinoïdien clinique, ou métastases hépatiques
T.endocrines primitif inconnu
- Sd de malabsorption en cpl biopsies
 - Maladie coeliaque
 - Maladie de Whipple
 - Diag. positif et complications

■ Place de l'entéroscanner avec distension à la gastrograffine

- Diverticules jéjunaux
- Fuites ou fistules



■ Place de l' entéroIRM

- Crohn connu +++++
 - MCA ou non
 - Evaluation de l'activité de la maladie sous traitement
 - Complications, Fistules
 - Etendue de ou des sténoses
 - Nbre des sténoses
- Crohn inconnu (gastro-colo nales) ?????
- Surveillance des Peutz-Jeghers ????



Messages

- Technique non invasive, non irradiante
- Indication : MC
- Signaler fistules et abcès
- Activité de la maladie +++++