



Année 2024

Thèse N° 558

L'imagerie de la maladie de Crohn : Apport dans le diagnostic et le suivi Expérience du service Arrazi Marrakech

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 09/12/2024

PAR

Mme. **Fatima Ezzahra ABIDAOUI**

Née Le 05 Mai 1993 à Oulad Said L'oued

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Maladie de Crohn – Imagerie – Surveillance

JURY

Mme.	M. OUALI IDRISI	PRÉSIDENTE
	Professeur de Radiologie	
Mme.	N. CHERIF IDRISI EL GANOUNI	RAPPORTEUR
	Professeur de Radiologie	
Mme.	Z. SAMLANI	
	Professeur de Gastro-Entérologie	
M.	B. BOUTAKIOUTE	
	Professeur agrégé de Radiologie	
M.	O. KACIMI	
	Professeur de Radiologie	

} JUGES



﴿فَلَمَّا نَهَىٰ اللَّهُ عَنِ الْمُحَاجَةِ وَمَا كَانَ لِغَنِيمَةٍ تَوَهَّ أَنْ قَدَّرْنَا (اللَّهُ)﴾

(سورة الفجور آية: 43)

Serment d'Hippocrate



Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus. Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.

La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

MARRAKECH

Doyens Honoriaires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Said ZOUHAIR

Vice doyen à la Recherche et la coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux affaires pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Oualid ZIRAOUI

Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Liste nominative du personnel enseignants chercheurs permanent

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialité
01	ZOUHAIR Said (Doyen)	P.E.S	Microbiologie
02	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
03	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
04	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
05	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
06	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
07	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
08	SOUIMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
09	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie

13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
20	BENELKHAIT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
28	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
29	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
30	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
31	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
32	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
33	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
34	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
35	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
36	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
37	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
38	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
39	CHERIF IDRISI EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
40	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
41	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
42	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
43	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
44	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
45	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
46	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique

47	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
48	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
49	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
50	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
51	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
52	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
53	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
54	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
55	OUALI IDRISI Mariem	P.E.S	Radiologie
56	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
57	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
58	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
59	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
60	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
61	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
62	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
63	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
64	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
65	ABOUESSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
66	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
67	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
68	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
72	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
73	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
74	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
75	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
76	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
77	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
78	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
79	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
80	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
81	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
82	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
83	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale

84	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophthalmologie
85	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
86	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
87	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
88	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
89	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
90	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
91	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
92	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
93	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
94	EL IDRISI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
95	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
96	BOURRAHOUAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
97	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
98	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
99	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
100	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
101	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
102	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
103	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
104	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
105	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
106	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
107	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
108	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
111	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
112	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
113	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
114	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
115	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
116	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
117	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
118	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
119	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
120	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire

121	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
122	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
123	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
124	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
125	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
126	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
127	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
128	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
129	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
130	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
131	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
132	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
133	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
134	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
135	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
136	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
137	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
138	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
139	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
140	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
141	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
142	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
143	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
144	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
145	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
146	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
147	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
148	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
149	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
150	ARSALANE Adil	P.E.S	Chirurgie thoracique
151	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
152	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
153	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
154	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
155	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation

156	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène
157	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
158	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
159	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
160	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
161	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
162	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
163	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-patologique
164	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
165	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
166	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
167	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
168	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
169	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
170	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
171	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
172	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
173	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
174	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
175	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
176	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
177	MAOUJoud Omar	Pr Ag	Néphrologie
178	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
179	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
180	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
181	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
182	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
183	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
184	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
185	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
186	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
187	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
188	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
189	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
190	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique

191	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
192	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
193	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
194	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
195	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie méDicale
196	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
197	CHETTATTI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
198	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
199	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
200	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
201	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
202	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
203	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ag	Pédiatrie
204	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
205	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
206	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
207	ELATIQI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
208	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
209	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
210	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
211	HAJHOUJI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
212	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
213	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
215	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
216	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
217	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
218	WARDA Karima	MC	Microbiologie
219	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique
220	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
221	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
222	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
223	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
224	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
225	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
226	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
227	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques

228	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
229	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
230	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
231	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
232	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
233	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
234	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
235	SBAI Asma	MC	Informatique
236	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
237	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
238	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
239	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
240	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
241	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
242	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
243	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
244	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
245	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
246	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
247	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
248	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
249	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
250	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
251	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
252	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
253	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
254	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
255	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
256	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
257	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
258	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
259	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
260	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
261	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
262	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
263	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
264	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie

265	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
266	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale
267	AHMANNA Hussein-choukri	Pr Ass	Radiologie
268	AIT M'BAREK Yassine	Pr Ass	Neurochirurgie
269	ELMASRIOUI Joumana	Pr Ass	Physiologie
270	FOURA Salma	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
271	LASRI Najat	Pr Ass	Hématologie clinique
272	BOUKTIB Youssef	Pr Ass	Radiologie
273	MOUROUTH Hanane	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
274	BOUZID Fatima zahrae	Pr Ass	Génétique
275	MRHAR Soumia	Pr Ass	Pédiatrie
276	QUIDDI Wafa	Pr Ass	Hématologie
277	BEN HOUMICH Taoufik	Pr Ass	Microbiologie-virologie
278	FETOUI Imane	Pr Ass	Pédiatrie
279	FATH EL KHIR Yassine	Pr Ass	Traumato-orthopédie
280	NASSIRI Mohamed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
281	AIT-DRISS Wiam	Pr Ass	Maladies infectieuses
282	AIT YAHYA Abdelkarim	Pr Ass	Cardiologie
283	DIANI Abdelwahed	Pr Ass	Radiologie
284	AIT BELAID Wafae	Pr Ass	Chirurgie générale
285	ZTATI Mohamed	Pr Ass	Cardiologie
286	HAMOUCHE Nabil	Pr Ass	Néphrologie
287	ELMARDOULI Mouhcine	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
288	BENNIS Lamiae	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
289	BENDAOUD Layla	Pr Ass	Dermatologie
290	HABBAB Adil	Pr Ass	Chirurgie générale
291	CHATAR Achraf	Pr Ass	Urologie
292	OUMGHAR Nezha	Pr Ass	Biophysique
293	HOUMAID Hanane	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
294	YOUSFI Jaouad	Pr Ass	Gériatrie
295	NACIR Oussama	Pr Ass	Gastro-entérologie
296	BABACHEIKH Safia	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
297	ABDOURAFIQ Hasna	Pr Ass	Anatomie
298	TAMOUR Hicham	Pr Ass	Anatomie
299	IRAQI HOSSAINI Kawtar	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
300	EL FAHIRI Fatima Zahrae	Pr Ass	Psychiatrie
301	BOUKIND Samira	Pr Ass	Anatomie

302	LOUKHNATI Mehdi	Pr Ass	Hématologie clinique
303	ZAHROU Farid	Pr Ass	Neurochirurgie
304	MAAROUFI Fathillah Elkarmi	Pr Ass	Chirurgie générale
305	EL MOUSSAOUI Soufiane	Pr Ass	Pédiatrie
306	BARKICHE Samir	Pr Ass	Radiothérapie
307	ABI EL AALA Khalid	Pr Ass	Pédiatrie
308	AFANI Leila	Pr Ass	Oncologie médicale
309	EL MOULOUA Ahmed	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
310	LAGRINE Mariam	Pr Ass	Pédiatrie
311	OULGHOUL Omar	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
312	AMOCH Abdelaziz	Pr Ass	Urologie
313	ZAHLAN Safaa	Pr Ass	Neurologie
314	EL MAHFOUDI Aziz	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
315	CHEHBOUNI Mohamed	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
316	LAIRANI Fatima ezzahra	Pr Ass	Gastro-entérologie
317	SAADI Khadija	Pr Ass	Pédiatrie
318	DAFIR Kenza	Pr Ass	Génétique
319	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	Pr Ass	Neurologie
320	ABAINU Lahoussaine	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
321	BENCHANNA Rachid	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
322	TITOU Hicham	Pr Ass	Dermatologie
323	EL GHOUL Naoufal	Pr Ass	Traumato-orthopédie
324	BAHI Mohammed	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
325	RAITEB Mohammed	Pr Ass	Maladies infectieuses
326	DREF Maria	Pr Ass	Anatomie pathologique
327	ENNACIRI Zainab	Pr Ass	Psychiatrie
328	BOUSSAIDANE Mohammed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
329	JENDOUZI Omar	Pr Ass	Urologie
330	MANSOURI Maria	Pr Ass	Génétique
331	ERRIFAIY Hayate	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
332	BOUKOUB Naila	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
333	OUACHAOU Jamal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
334	EL FARGANI Rania	Pr Ass	Maladies infectieuses
335	IJIM Mohamed	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
336	AKANOUR Adil	Pr Ass	Psychiatrie
337	ELHANAFI Fatima Ezzohra	Pr Ass	Pédiatrie

338	MERBOUH Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
339	BOUROUMANE Mohamed Rida	Pr Ass	Anatomie
340	IJDDA Sara	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
341	GHARBI Khalid	Pr Ass	Gastro-entérologie
342	ATBIB Yassine	Pr Ass	Pharmacie clinique
343	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	Pr Ass	Chirurgie générale
344	MOURAFIQ Omar	Pr Ass	Traumato-orthopédie
345	HENDY Iliass	Pr Ass	Cardiologie
346	HATTAB Mohamed Salah Koussay	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale

LISTE ARRETEE LE 04/10/2024



DEDICACES





*Louange à Allah tout puissant,
Qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*

Le tout miséricordieux, le très miséricordieux, Le tout puissant, Qui m'a inspiré,
Qui m'a guidé sur le droit chemin. Je vous dois ce que j'étais, Ce que je suis et ce
que je serais Inchaallah. Soumission, louanges et remerciements pour votre
clémence et miséricorde.

A ma chère honorable mère SAFIA KACIMI :

*Un homme vint voir le Messager d'Allah (ﷺ) et lui a dit : « Ô
Messager d'Allah*

! Quelle est la personne qui mérite le plus que je lui tienne compagnie ? ». Il dit : « Ta mère. » - « Puis qui ? » - « ta mère. » - « Puis qui ? » - « Ta mère. » - « Puis qui ? » - « Ton père »

A maman chérie : à la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, n'épargnant en aucune façon d'effort pour mon sourire et le plaisir des personnes autour.

C'est à toi ma chérie à qui je dois tout, tu as tout donné pour ma réussite, ton attention sans faille, ta patience sans lacune et ton amour sans limites. Malgré d'anciennes adversités et de récents défis, ton dévouement m'a constamment éclairé la voix.

Les sacrifices que tu as consentis et l'amour que tu m'as témoigné sont les trésors que je tiens près de mon cœur ...

Ton esprit bienveillant a été ma plus grande bénédiction. Je vous aime très fort.

Que Allah tout puissant vous protège, vous procure longue vie et bonne santé.

A MON TRES CHER PERE AHMED ABIDAoui

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, et ma considération éternelle pour les sacrifices consentis pour mon instruction et mon bien être. Tu as été pour moi durant toute ma vie le père exemplaire, l'ami et le conseiller. Tes prières ont été pour moi d'un grand soutien au cours de ce long parcours.

J'espère réaliser ce jour un de tes rêves et être digne de ton nom, ton éducation, ta confiance et ta patience et des hautes valeurs que tu m'as inculquées. Que Allah, tout puissant, te garde, te procure santé, bonheur et longue vie.

A MON CHER FRERE ABDESSAMAD

Tu as toujours été avec moi, par ton esprit et ton cœur et rien ne saurait traduire le fond de mes sentiments envers toi. J'espère que tu trouveras dans ce travail, le témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux. Que Allah, tout puissant, te protège, te procure bonne santé, t'aide à réaliser tes vœux les plus chers et consolide notre fraternité... Que Dieu veille à ta bonne santé.

A la mémoire de mon cher défunt grand père El hajj MUSTAPHA :

ton amour est une empreinte indélébile sur nos cœurs et un guide éternel. Ta force et ta tendresse restent avec nous, inspirant chaque jour. Que Dieu vous couvre de sa sainte miséricorde et vous accueille dans son éternel paradis dans la joie de la splendeur éternelle.

A El hajja Fatima ELARRADI ma grand-mère chérie

Je te dédie ce travail en témoignage de mon grand amour et ma profonde affection. J'espère avoir répondu aux espoirs que tu as fondés en moi.. Ta présence dans la famille est le secret de notre bonheur... Que dieu te préserve de tout mal et t'accorde une longue vie, un bon rétablissement et une parfaite condition.

A mon cher oncle Omar KACIMI

Permettez-moi de vous témoigner tout le respect que vous méritez ainsi que ma profonde affection que je vous porte sans condition. Je suis profondément reconnaissante de tous les sacrifices que vous avez consentis et de l'amour que vous avez manifesté. Seul ton nom prononcé, même lors de mon très jeune âge d'enfance, amenait dans le lieu enthousiasme et jouissance.

Et depuis, Votre parcours, symbole de bienveillance et de résilience, m'inspire continuellement. Votre générosité restera toujours appréciée, plus que les mots ne peuvent l'exprimer.

A mes chers oncles Si Mohammed et Soufiane

J'écris cette note avec un cœur plein de gratitude. À chaque étape de mon voyage, vous avez été là avec votre amour illimité et votre soutien éternel. Merci d'être mon bastion, merci pour votre éducation digne et pour vos conseils sans fin. Pour chaque acte altruiste, prière silencieuse, et don gracieux, je suis éternellement reconnaissante. Je vous chéris énormément.

A mon cher oncle Hamid:

Il est impossible d'exprimer ma gratitude pour la profonde influence que t'as eue sur ma vie. Tu étais une source des leçons non acquises à l'école, et une provenance d'un soutien indéfectible. Grâce à tes actions et à tes conseils, tu m'as montré l'essence de la réussite, de la persévérance, du courage et de la constance. J'en suis éternellement reconnaissante. Tu es et tu seras mon étoile directrice.

A mes chères tantes AZIZA et ZINEB

Qui n'ont jamais cessé de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler. Vous avez partagé avec moi tous les moments d'émotions depuis mon enfance, sans hésitant à m'offrir votre aide et exprimer votre attachement durant tout mon âge. Confidentes et conseillères, c'est grâce à vos encouragements que j'ai opté pour cette noble profession.

A toute la famille ABIDAOWI, KACIMI : mes grands-parents, oncles et épouses, tantes et époux, cousins et cousines :
Je vous souhaite une vie longue, pleine de bonheur et de prospérité.

A mon adorable petit cousin GHAIT qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.

A mes chers amis

*Soumia BEKAR ,Hajar OUTCOUMIT , Hafsa TALEB
ELHOUÐA , karima abouahmed , Rím Aanour , Zineb Aassim
, Hasna Eddaoualline , Meryem YOUNSI , Youssef Elmoudni ,
Ahmed Abouzine, Najat, Noura JERRADI, Khaoula ait ben
kacem et Fatima ezzahra akram ,Loubna agjít, soukaína
Ighouir , laïla abarray, Hajar mouflih et Chaïmae ..*

*Amies de la promo 2011 : Ahlam Hajar Saadia Asmae Zineb
Btissam etc...*

Je tiens à vous exprimer mon immense merci du fond du cœur pour votre générosité, votre soutien et votre amitié. Vous êtes toujours là pour moi, et je ne sais pas ce que je ferais sans vous. Que ce soit pour les moments de rires partagés, les discussions profondes ou simplement pour votre présence, vous êtes des personnes précieuses dans ma vie et Je vous souhaite une longue vie pleine de Bien-être et de succès .

*A tous ceux qui me sont chers et que je n'ai pu citer
Que cette thèse soit pour vous le témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux.*



REMERCIEMENTS



*Notre maître et Président de thèse
Professeur Mariem OUALI IDRISI*

*Professeur de L'enseignement Supérieur en Radiologie CHU
Mohammed VI de Marrakech*

Nous vous remercions du grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury. Nous avons bénéficié, au cours de nos études, de votre enseignement clair et précis. Votre gentillesse, vos qualités humaines, votre modestie n'ont rien d'égal que votre compétence.

Veuillez croire à l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon grand respect.

*A notre maître et Rapporteur de thèse
Professeur Najat Cherif Idrissi EL GANOUNI*

Professeur de l'enseignement supérieur et chef de service en Radiologie CHU Mohammed VI de Marrakech

Pour tous les efforts inlassables, et toute la patience que vous avez déployée pour que ce travail soit élaboré. Ce fut pour moi, un honneur et un grand plaisir d'avoir préparé ma thèse sous votre guidance et nul mot ne qualifie ma gratitude.

Je vous prie de bien vouloir trouver dans ce travail le témoignage de ma reconnaissance et de mes sentiments les meilleurs.

A notre maître et juge de thèse

Professeur Zouhour SAMLANI

Professeur de L'enseignement Supérieur en Gastro-Enterologie

CHU Mohammed VI de Marrakech

Vous nous faites un grand honneur de siéger au sein de notre respectable jury. Nous sommes très reconnaissants de la simplicité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail.

Que ces pages soient pour nous une occasion de vous exprimer notre gratitude et notre profond respect.

A notre maître et juge de thèse

Professeur Badr BOUTAKIOUTE

Professeur de l'Enseignement Supérieur en Radiologie AU

CHU Mohammed VI de Marrakech

C'est pour moi un immense honneur et une grande joie de vous voir siéger parmi le jury de cette thèse. Je vous remercie pour la grande amabilité avec laquelle vous m'avez accueillie, ainsi que pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail en acceptant de le juger.

Veuillez trouver ici, cher maître, l'expression de mon profond respect et ma sincère gratitude.

*A notre maître et Juge de thèse
Professeur Omar KACIMI*

*Professeur de L'enseignement Supérieur en Radiologie CHU
Ibn-Rochd de Casablanca*

Merci de m'avoir accompagnée au cours de la réalisation de ce travail. Permettez-moi de vous exprimer toute mon estime et mon admiration. Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant le premier jour mon sujet de thèse.

Je vous remercie de votre patience, votre bienveillance, votre disponibilité, et vos précieux conseils.

Un merci particulier à Dr Sara DEHBI

Ancienne résidente au service de Radiologie CHU Mohammed VI de Marrakech

Pour son aide, son amabilité et sa disponibilité, ainsi que ses recherches approfondies et travail laborieux.

Je vous souhaite beaucoup de bonheur, et de réussite pour que d'autres puissent à leur tour bénéficier de votre bienveillance et de votre expertise. Merci infiniment.



ILLUSTRATIONS



Liste des graphiques

- Graphique 1 :** Répartition selon les tranches d'âge
- Graphique 2 :** Répartition selon le sexe
- Graphique 3 :** Expression clinique
- Graphique 4 :** Répartition selon le siège
- Graphique 5 :** Répartition selon le type de rehaussement
- Graphique 6 :** Répartition selon le siège des lésions
- Graphique 7 :** Répartition selon le signal de diffusion
- Graphique 8 :** Répartition selon le type de rehaussement
- Graphique 9 :** Répartition selon l'épaississement
- Graphique 10 :** Place des ultrasons dans la prise en charge de la maladie de Crohn

Liste des figures

- Figure 1** : Entérosscanner au temps portal en coupes coronales (A), (B) et coupe axiale (C) : aspect peigné du mésentère .
- Figure 2** : Entérosscanner au temps portal en coupes axiales (A, B) et coronales (C, D)
- Figure 3** : Entérosscanner en coupes axiales après injection de produit de contraste: chez une patiente Suivie pour maladie de Crohn ano périnéale
- Figure 4** : Entérosscanner au temps portal, coupe axiale, reconstructions coronales et sagittales passant par la fosse iliaque droite
- Figure 5** : Entérosscanner au temps portal, coupe axiale et reconstructions coronales : Epaississement sub-sténosant segmentaire de la DAI avec rehaussement en cible
- Figure 6** : Jeune fille de 21 ans, syndrome de Koenig, entérosscanner en coupes coronales et axiales atteinte colique de maladie de Crohn, Épaississement recto-sigmoïdien sténosant par endroit rehaussé en cible après injection du PDC et Sclérolipomatose
- Figure 7** : Entéro IRM chez une femme de 62 ans, suivie pour maladie de Crohn de phénotype sténosant ayant bénéficiée il y'a 20 ans d'une résection iléo caecale
- Figure 8** : Patient de 25 ans suivi pour maladie de Crohn avec fistules entérocutanées fessières bilatérales
- Figure 9** : Femme de 41 ans, suivie depuis 6 mois pour maladie de Crohn iléo-colique sténosante : épaissement pariétal circonférentiel et régulier de la dernière anse iléale, rehaussement en cible et hypersignal diffusion Sclérolipomatose
- Figure 10** : Jeune fille de 24 ans, Sd de Koenig+ AEG. Issue de selles dans les urines. Entéro IRM sans et après injection : pneumo-vessie avec fistule entéro -vésicale.
- Figure 11** : Patient de 39 ans, suivi pour maladie de Crohn avec antécédant de résection iléo-caecale, entéro IRM injectée au temps veineux: Épaississement multisegmentaire de l'anastomose iléo-colique du grêle pelvien et de la charnière recto-sigmoïdienne avec distension grêlique et colique d'amont

- Figure 12 : Entéro IRM chez une femme de 36 ans, atteinte de maladie de Crohn de phénotype sténosant actuellement en rémission sous traitement, présente un Sd de Koenig. Sténose courte de la dernière anse iléale en hypo signal T1 et T2 non rehaussée après injection du Gadolinium d'allure fibreuse
- Figure 13 : IRM pelvienne en coronales chez un Homme de 41 ans atteint de MC avec fistule ano-périnéale classée stade 5 de la classification de Parks modifiée
- Figure 14 : IRM Pelvienne chez un Homme de 32 ans, suivi pour maladie de Crohn, présente une fistule anale classée stade 3 de Parks modifiée
- Figure 15 : Images endoscopiques : ulcérations aphtoïdes, et des ulcérations superficielles
- Figure 16 : Localisations par ordre de fréquence de la maladie de Crohn
- Figure 17 : Incidence des MCI dans le monde
- Figure 18 : Manifestation extra intestinale de la maladie : spondylarthropathie, un érythème noueux, une uvéite et une cholangite
- Figure 19 : Ulcération en carte géographique
- Figure 20 : Ulcération superficielle
- Figure 21 : Coupe échographique sur la FID montrant une dernière anse normale avec succession de couches hyper et hypo échogènes réalisant un aspect normalement différencié
- Figure 22 : Coupe échographique de la FID montrant un Crohn iléal avec épaissement, dédifférenciation et Fissures longitudinales hyperéchogènes
- Figure 23 : Les 4 stades de Limberg pour évaluer l'hyperhémie de la paroi digestive
- Figure 24 : Crohn iléal : Coupe transversale montrant l'obésité du mésentère engainant partiellement la circonférence de l'iléon
- Figure 25 : Collection avec échos mobiles, et renforcement postérieur
- Figure 26 : Bonne réplétion du grêle sur un entérosscanner en reconstructions coronales après injection
- Figure 27 : Scanner abdomino-pelvien au temps portal ; apport des reconstructions curvilignes dans la mesure et l'étude des sténoses

- Figure 28 : Entérosanneren reconstructions coronales : Épaississement pariétal circonférentiel régulieret segmentaire : Sclérolipomatose
- Figure 29 : Entérosanneren coupe axiale : Épaississement pariétal circonférentiel et régulier avec rehaussement en cible
- Figure 30 : Entéro IRM Séquences dynamiques en coupes épaisses
- Figure 31 : Coupe en pondération T2 dans le plan axial montrant l'épaississement et l'hyper signal (comparé au muscle) de la paroi des anses pelviennes
- Figure 32 : Maladie de Crohn active chez une patiente de 32 ans : Axiale après injection et saturation de la graisse : image en cible
- Figure 33 : Coupes axiales en séquence de diffusion b800 objectivant un hypersignal d'une paroi iléale avec un ADC bas calculé à 0,8
- Figure 34 : Coupe axiale pondérée en T1 après injection du gadolinium montrant une collection à localisation pelvienne sur maladie de Crohn
- Figure 35 : Entéro IRM de suivi chez une femme de 62 ans, suivie pour maladie de Crohn de phénotype sténosant ayant bénéficiée il y'a 20 ans d'une résection iléo caecale: recherche de récidive post opératoire
- Figure 36 : Illustration de la Classification classique de Parks des fistules ano-périnéales
- Figure 37 : Illustration de la Classification de l'hôpital SAINT JAMES (Parks modifiée) Montrant les différents stades en fonction du siège, du trajet et de la présence ou non des collections
- Figure 38 : Abcès compliquant une maladie de Crohn drainé sous guidage radiologique
- Figure 39 : Intérêt de la VMI : L'imagerie virtuelle monochromatique dans la maladie de Crohn
- Figure 40 : Exemple de technique de segmentation dans l'étude radiomic,par TDM dans la maladie de Crohn

Liste des tableaux

Tableau I : Répartition des anomalies extra-pariétales en_entéro-scanner

Tableau II : Répartition des anomalies extra-pariétales en entéro-IRM

Tableau III : Classification et caractéristiques des fistules

Tableau IV : Expression clinique des MICI

Tableau V : Liste non exhaustive des diagnostics différentiels des MICI



ABREVIATIONS



Liste des abréviations

AG	: Anesthésie générale.
Anti-TNF-α	: Anti-tumor nécrosis factor- α
AMM	: Autorisation de mise sur le marché
CAG	: Colite aiguë grave.
CDA, ADC	: Coefficient de diffusion apparent.
CDAI	: Crohn's disease activity index.
CDEIS	: Score d'activité endoscopique de la MC
DAI	: Dernière Anse Iléale.
ECCO	: European Crohn's and Colitis Organisation.
FAT-SAT	: Suppression de graisse
FID	: Fosse iliaque droite.
GEGC	: Granulome Epithélioïde Gigantocellulaire.
HAS	: Haute Autorité de Santé
HASTE	: Half-fourier Single Shot Turbo Spin Echo
IRM	: Imagerie par Résonance Magnétique.
LAP	: Lésions Ano-Périnéales.
LB	: Lavement Baryté.
MC	: Maladie de Crohn.
MICI	: Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin.
MPR	: Reconstruction Multi–Planaire.
PACS	: Pictures Activing and Communications system
PEG	: Polyéthylène Glycol
RCH	: Rectocolite Hémorragique.
ROI	: Region of Interest
RPO	: Récidive Post–Opératoire.

SPA	: Spondylarthrite Ankylosante.
SS FSE	: Single Shot Turbo Spin Echo ou Fast Spin Echo
STIR	: Short TI Inversion Recovery
TDM	: Tomodensitométrie.
TG	: Transit du Grêle.
TNF	: Facteur de Nécrose Tumorale.
TNF	: Tumor Necrosis Factor.



PLAN



INTRODUCTION	01
PATIENTS ET MÉTHODES	03
I. Période et lieu de l'étude	04
II. Documents consultés	04
III. Critères d'inclusion	04
IV. Critères d'exclusion	04
V. Méthodes	04
1. Entéroscanner	05
2. IRM	05
VI. Traitement des informations	06
VII. Ethique	06
RÉSULTATS	07
I. Données épidémiologiques	08
II. Données cliniques	09
III. Imagerie	10
1. Entéro scanner	10
1.1.Les anomalies pariétales	10
1.2.Les anomalies extra pariétales	11
2. Entéro IRM	18
2.1.Les anomalies pariétales	18
2.2.Les anomalies extra pariétales	19
3. IRM pelvienne	27
DISCUSSION	30
I. Généralités	31
1. Définition	31
2. Un mot d'Histoire sur les MICI	31
3. Histoire naturelle de la maladie de Crohn	32
4. Données Épidémiologiques des MICI	37
5. Etiopathogénie et phénotypes	40
II. Expression clinique	41
III. Endoscopie	44
1. Endoscopie diagnostique	44
2. L'endoscopie thérapeutique	46
IV. Imagerie de la maladie de crohn (hors perinee)	47
1. But de l'imagerie	47
2. Moyens d'imagerie (place, technique, sémiologie et limites)	48
2.1.Radiologie conventionnelle	48

2.2.Echographie	48
2.3.TDM	57
2.4.L'entéro-IRM	65
3. Apport de l'imagerie aux différentes étapes de la maladie (hors périnée)	74
3.1.L'Etape de diagnostic initial (positif et différentiel)	74
3.2.A L'étape du bilan de poussée	77
3.3.A l'étape d'évaluation de l'inflammation, de la cicatrisation et la fibrose	78
4. Bilan des abcès et fistules	85
V. Bilan de fistules anoperineales	89
VI. Radiologie interventionnelle	94
VII. Perspectives :« l'imagerie de demain »	96
CONCLUSION	104
RESUMES	106
BIBLIOGRAPHIE	113



INTRODUCTION



L'imagerie de la maladie de Crohn : Apport dans le diagnostic et le suivi

Expérience du service Arrazi Marrakech

La maladie de Crohn (MC) fait partie, avec la rectocolite hémorragique, des maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI), pathologies en augmentation surtout dans les pays industrialisés [1]. L'atteinte dans la maladie de Crohn est transmurale pouvant toucher l'ensemble du tube digestif, de l'estomac jusqu'à l'anus (les zones les plus fréquemment atteintes étant l'iléon, le côlon et l'anus), avec des lésions classiquement segmentaires, hétérogènes et discontinues [2]. Elle évolue par poussées inflammatoires entraînant l'apparition progressive d'une fibrose responsable de complications telles que sténoses, fistules et abcès [2].

Le diagnostic repose sur un ensemble de critères cliniques, morphologiques et histologiques [3].

Les techniques d'imagerie en coupes sont devenues indispensables au diagnostic et à la prise en charge thérapeutique car elles complètent les données cliniques et endoscopiques.

L'entéro-IRM est l'imagerie la plus adaptée pour explorer la maladie de Crohn de l'intestin grêle, en raison principalement d'un excellent contraste tissulaire et de l'absence d'irradiation ; elle permet de faire un bilan précis de la longueur et de la localisation des atteintes de l'intestin grêle, une évaluation fiable de l'activité de la maladie, une recherche des complications, et de plus en plus d'aider à la décision thérapeutique et d'évaluer les traitements médicaux [4].

Le rôle des radiologues est devenu capital au sein des équipes multidisciplinaires prenant en charge de la maladie de Crohn [2–4].

Notre étude a pour objectifs de :

- Décrire la sémiologie élémentaire de la maladie de Crohn chez notre population.
- Démontrer l'apport et la place de l'imagerie dans le diagnostic et le suivi de la maladie de Crohn.



PATIENTS ET MÉTHODES



I. Période et lieu de l'étude :

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective, portant sur une série de 77 patients, durant une période de 34 mois colligée au Service de Radiologie, Hôpital AR- RAZI CHU Med VI de Marrakech.

II. Documents consultés :

- Les archives du service de Radiologie AR-RAZI.
- Les images archivées sur PACS Software et Syngo Plaza.

III. Critères d'inclusion :

Tous les patients ayant une maladie de Crohn prouvée histologiquement ont été retenus.

IV. Critères d'exclusion :

- Tous les dossiers incomplets ont été exclus.
- Tous les patients ayant un bilan radiologique normal.

V. Méthodes :

- 41 patients ont été explorés par un scanner sans et avec injection du PDC.
- 26 Patients ont été explorés par une entéro IRM.
- 10 patients ont bénéficié en plus d'une IRM pelvienne.

1. Entérosscanner :

- **Appareils d'exploration :** Siemens healthineers SOMATOM 64 barettes.
- **Préparation :**
 - o Régime sans résidu 3 jours avant l'examen.
 - o Ingestion par voie orale d'une préparation à base d'eau et de mannitol 5%, 20 min avant l'acquisition.
- **Protocole général :** Acquisition hélicoïdale sur l'abdomen en coupes fines axiales de 1mm, avec reconstructions multi planaires (MPR) avant et après injection du PDC.
 - o Acquisition sans injection du PDC.
 - o Acquisition au temps portal.

2. IRM:

- **Appareil :** Siemens Magnetome AMIRA 1.5 Tesla.
- **Protocoles préconisés :**
- **Entéro IRM :**
 - o Séquence T2 Haste axiale et coronale.
 - o Séquence T2 Trufi axiale et coronale.
 - o Séquence Diffusion.
 - o Séquence T1 FS3D sans et avec injection du PDC (temps artériel, portal et tardif)
 - o Les séquences dynamiques en coupes épaisses

- **IRM pelvienne :**
 - o Séquence T1 sagittale.
 - o Séquence T2 3plans.
 - o Séquence Diffusion.
 - o Séquence T1 FS avec injection du PDC.
 - o Séquence T2 STIR axiale et coronale sur le plan de la fistule.
 - o ± Séquence coronale T2 sur l'abdomen.

VI. Traitement des informations :

L'ensemble de ces données a été recueillie sur une fiche d'exploitation puis saisies et traitées sur le Microsoft Excel 2007.

VII. Ethique :

Respect de l'anonymat des patients.



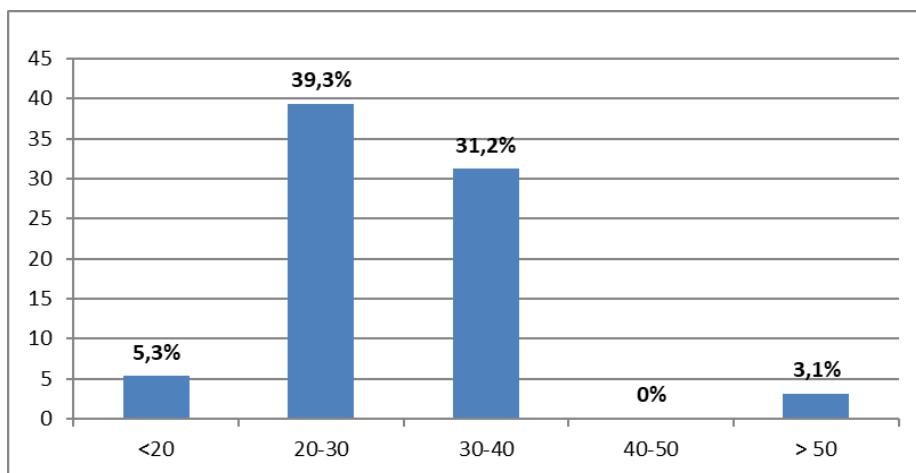
RÉSULTATS



I. Donnees epidemiologiques:

1. Age :

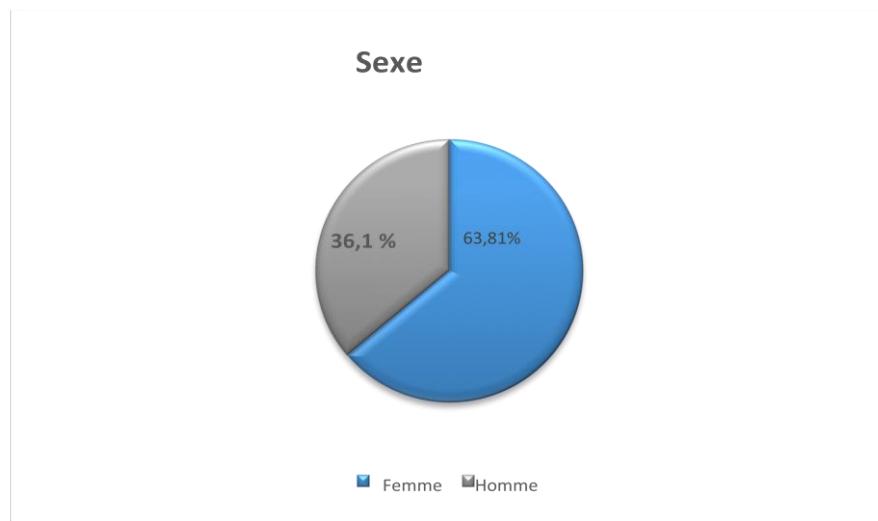
La moyenne d'âge était de **33,5 ans** avec des extrêmes allant de 18 à 55 ans.



Graphique 1 : Répartition selon les tranches d'âge

2. Sexe :

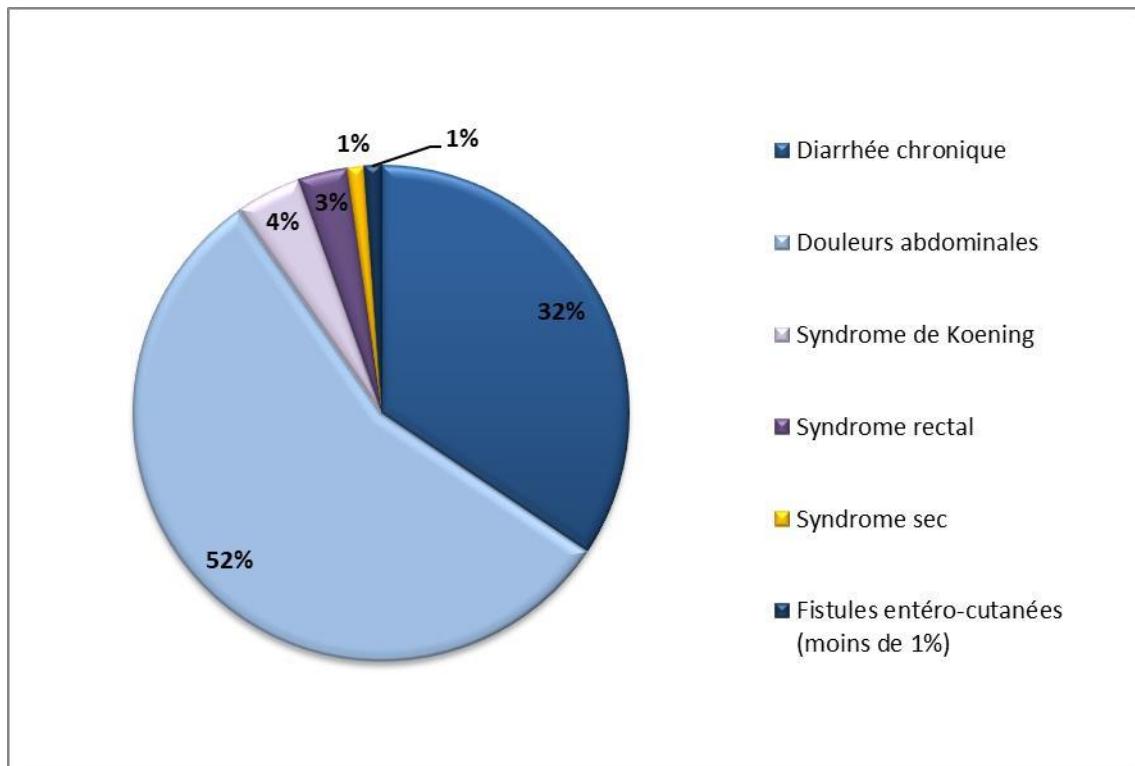
Une prédominance féminine a été retrouvée avec un sex-ratio de 1.7.



Graphique 2 : Répartition selon le sexe

II. Données cliniques :

Les signes cliniques ont été dominés par les douleurs abdominales chez 39cas, diarrhée chronique retrouvée chez 24 cas et un syndrome de Koenig dans 6 cas.



Graphique 3 : Expression clinique

III. Imagerie:

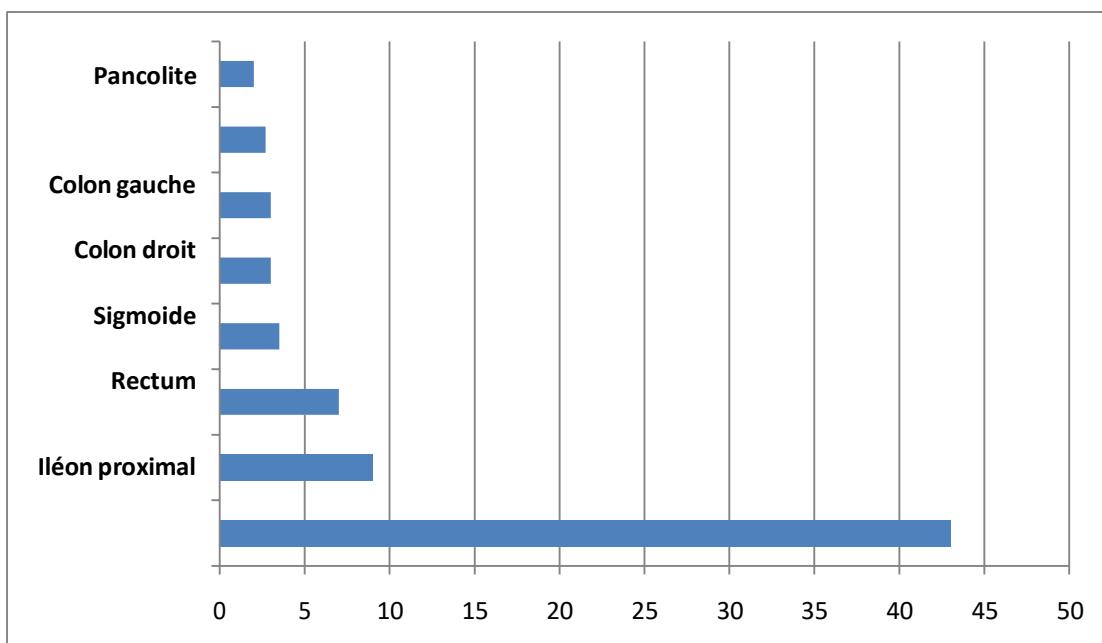
1. Entéro scanner :

Il a été réalisé chez **41** patients.

1.1. Les anomalies pariétales:

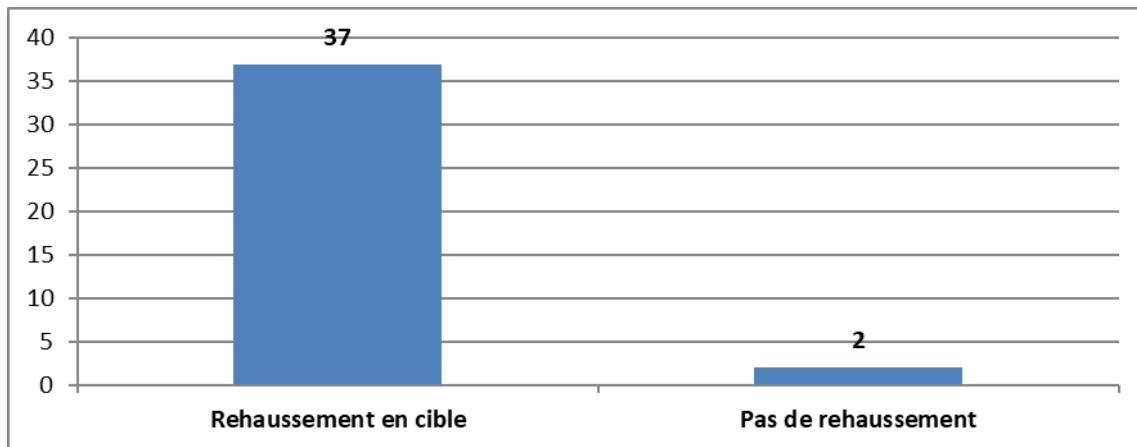
▪ Le siège :

Le siège principal des anomalies pariétales était la dernière anse iléale avec un pourcentage de 46%.



Graphique 4 : Répartition selon le siège

▪ **Le type de rehaussement :**



Graphique 5 : Répartition selon le type de rehaussement

En tomodensitométrie , l'épaississement pariétal était circonférentiel et régulier et non sténosant dans 58 cas et partiellement sténosant chez 16 patients et sténosant chez 3cas.

1.2. Les anomalies extra pariétales:

Les anomalies extra pariétales ont été dominées par l'hyperhémie mésentérique (20 cas), la sclérolipomatose a été retrouvée chez 13 cas, les collections dans 8 cas, les adénopathies dans 8 cas et les fistules entéro-cutanées dans 5 cas.

Tableau I : Répartition des anomalies extra-pariétales en entéro-scanner

Anomalies extra-pariétales	Nombre de cas
Hyperhémie mésentérique	20 cas
Sclérolipomatose	13 cas
Collections	8 cas
Fistules entéro-cutanées	3 cas
Adénopathies	5 cas
Epanchement péritonéal	2 cas
Fistules entéro-entérales	1 cas

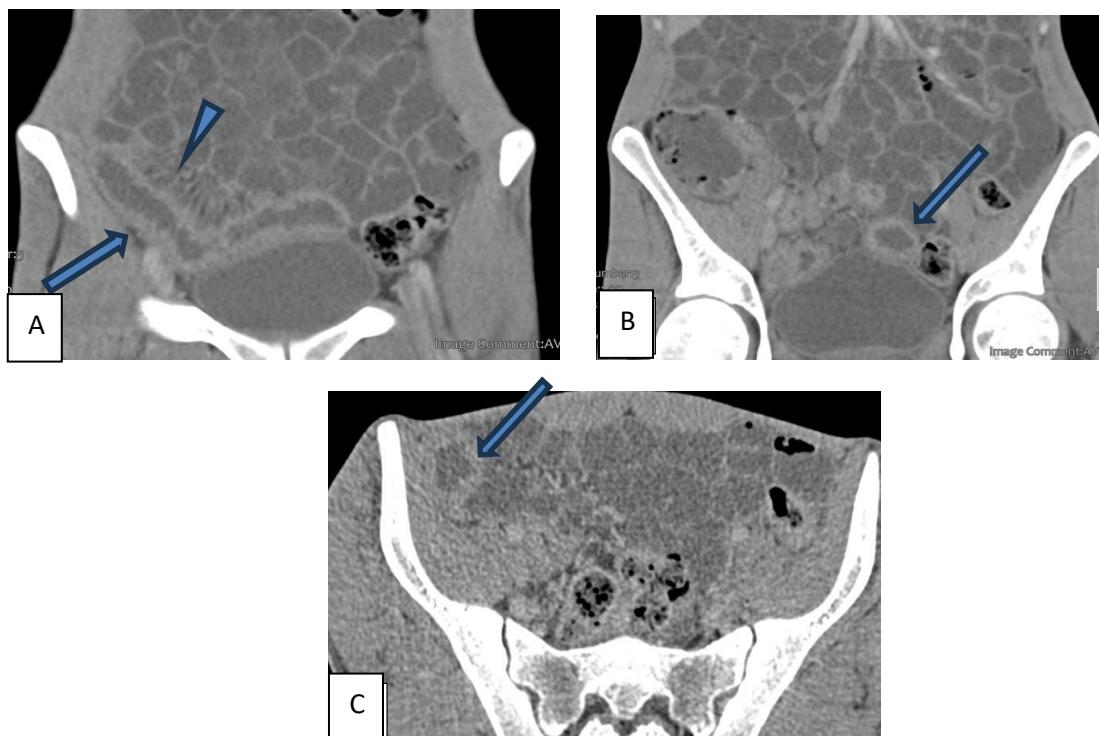


Figure 1: femme de 25 ans, MC, diarrhée chronique. Entérosscanner au temps portal encoupes coronales (A) , (B) et coupe axiale (C) : Épaississement circonférentiel régulier non sténosant des dernières anses iléales (flèches), Aspect peigné du mésentère (tête de flèche)

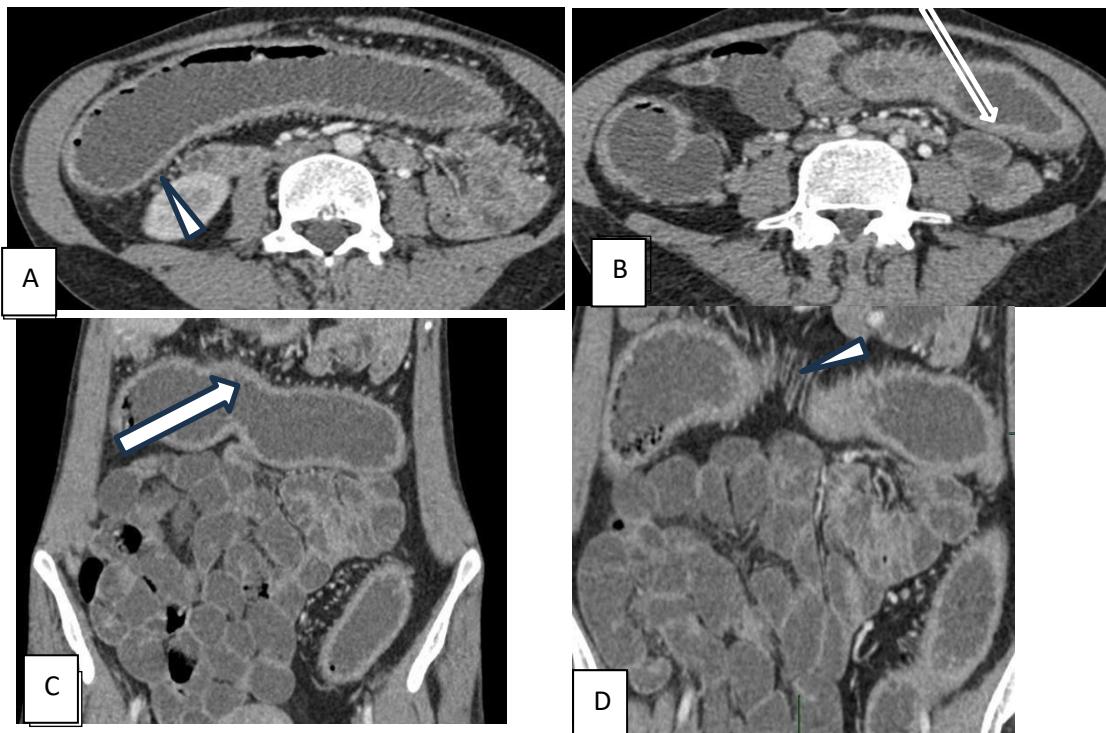


Figure 2 : femme de 33 ans, suivie pour une maladie de crohn depuis 3 ans : Entéroscanner au temps portal en coupes axiales (A,B) et coronales (C,D) :Epaississement circonférentiel régulier (flèche pleine) colique avec prise de contraste muqueuse exagérée (flèche creuse) et hyperhémie mésentérique (tête de flèche).

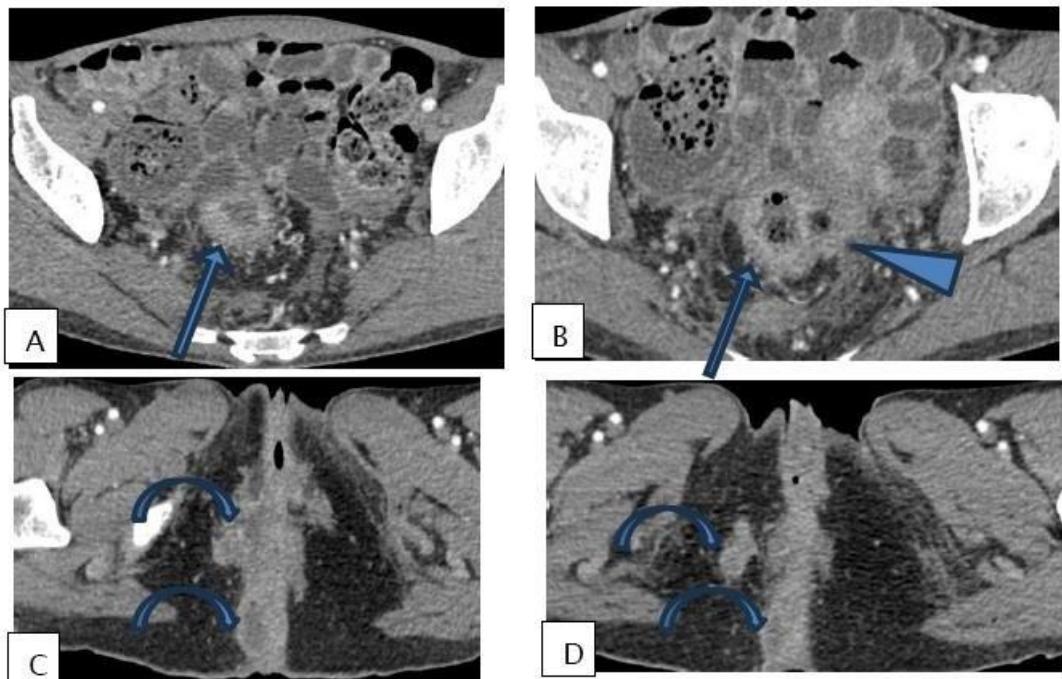


Figure 3 : Femme de 32 ans. Suivie pour maladie de Crohn ano périnéale, entéroscanner en coupes axiales après injection de produit de contraste: Epaississement circonférentiel régulier du rectum (flèche) avec infiltration du mésorectum (tête de flèche), multiples collections périnéales (flèche courbe)

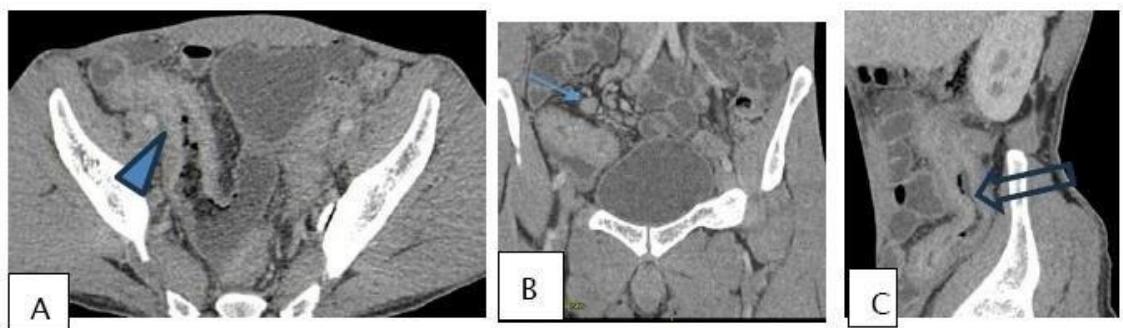


Figure 4 : Homme de 34 ans, suivi pour maladie de Crohn iléo-caecale de phénotype sténosant. Entéroscanner au temps portal, coupe axiale (A), reconstructions coronales (B) et sagittales passant par la fosse iliaque droite (C) Epaississement sténosant segmentaire de la DAI (tête de flèche) avec rehaussement muqueux exagéré (flèche creuse) et adénopathies mésentériques (flèche)

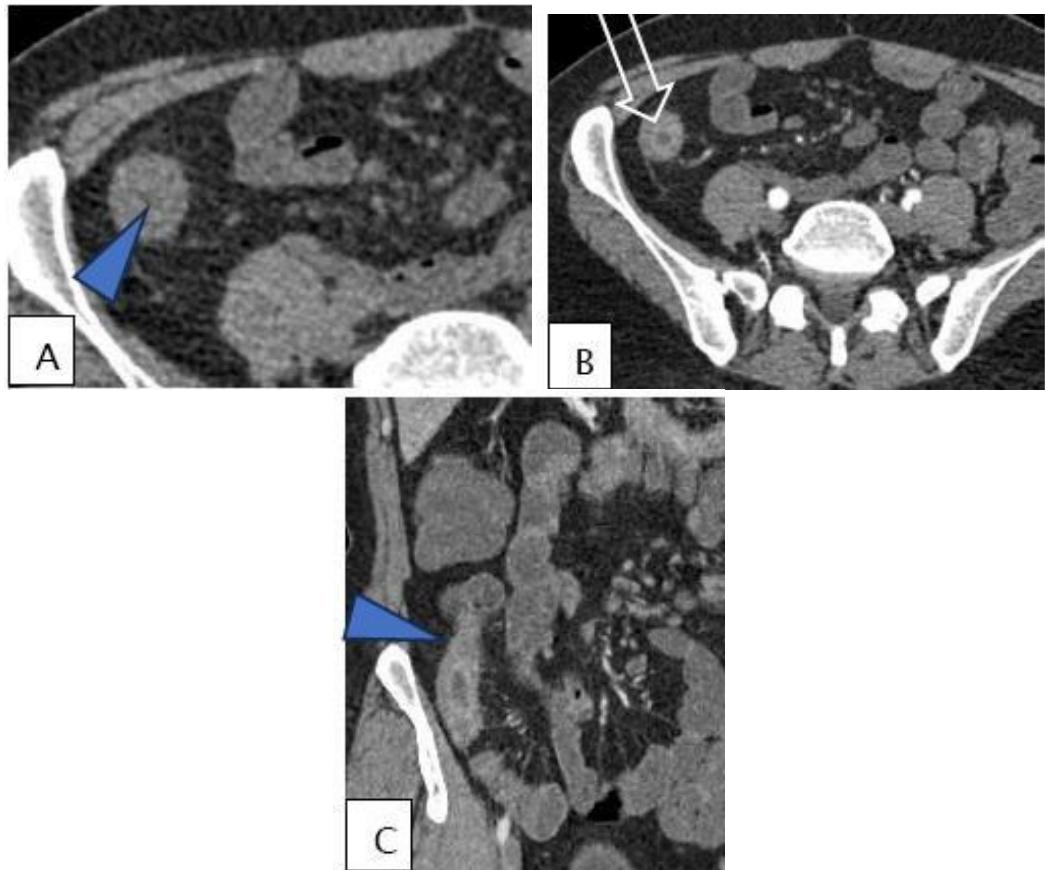


Figure 5 : Femme de 32 ans, suivie pour maladie de Crohn. Entéroscanner au tempsportal, coupe axiale (A, B), reconstructions coronales (C): Epaisseissement sub sténosant segmentaire de la DAI (tête de flèches) avec rehaussement en cible (flèche creuse)

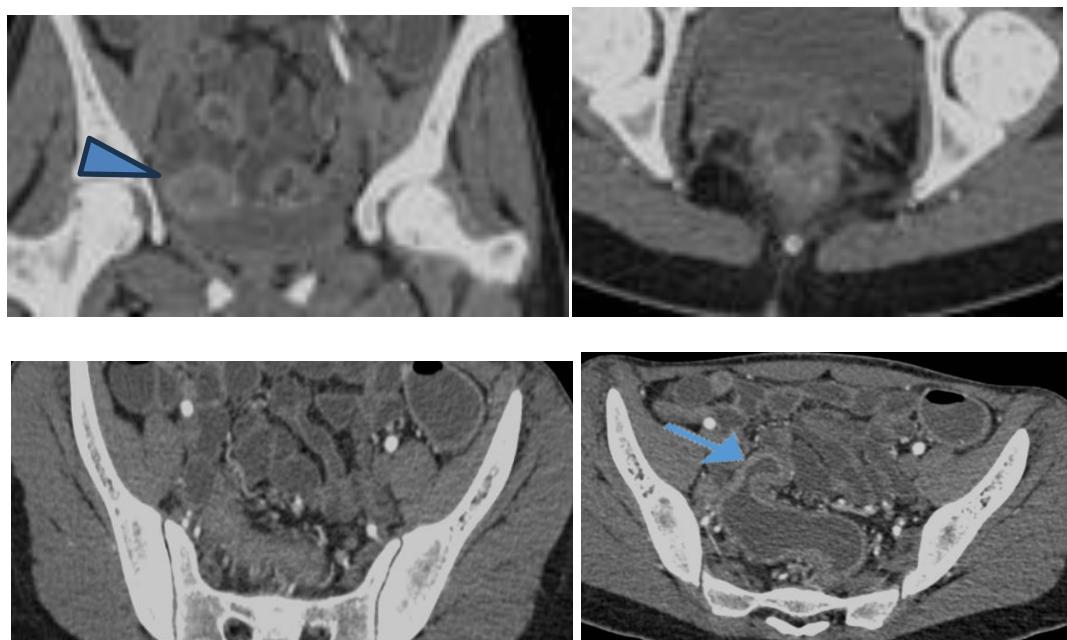


Figure 6 : jeune fille de 21 ans, syndrome de Koenig, entéroscanner en coupes coronales et axiales atteinte colique de maladie de Crohn, Épaississement recto-sigmoïdien sténosant par endroit (flèche) rehaussé en cible après injection du PDC (tête de flèche). Sclérolipomatose : (flèche creuse).

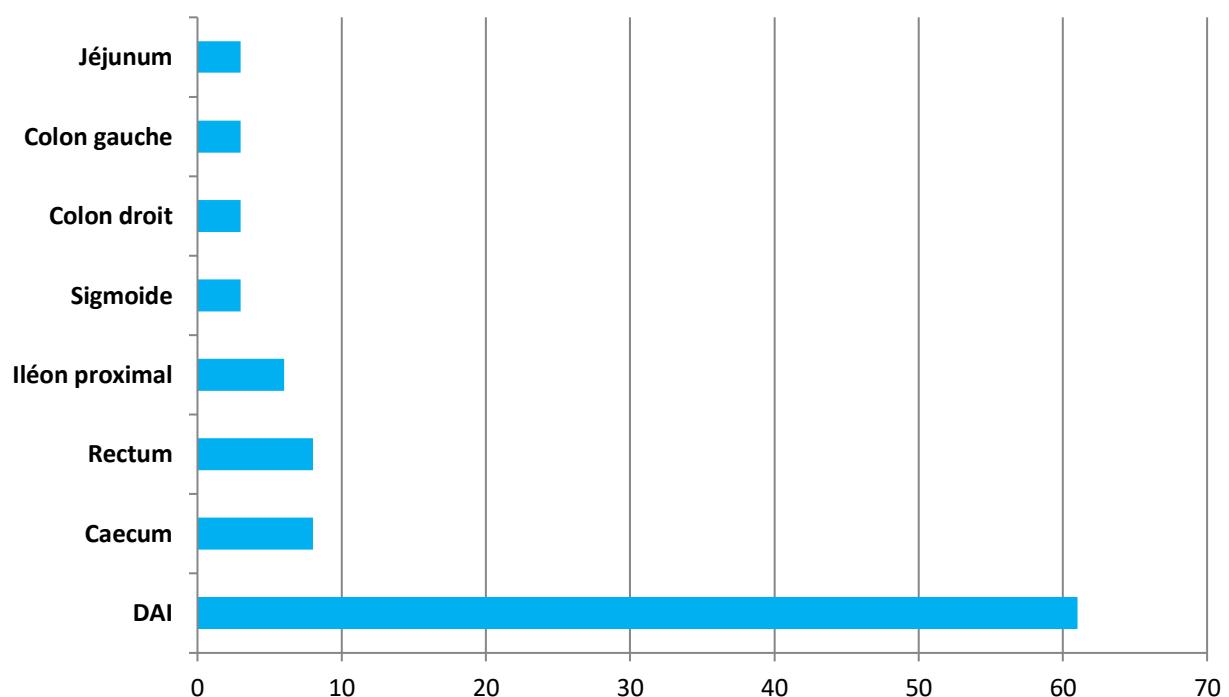
2. Entéro IRM :

Elle a été réalisée chez 26 patients.

2.1. Les anomalies pariétales:

❖ Le siège :

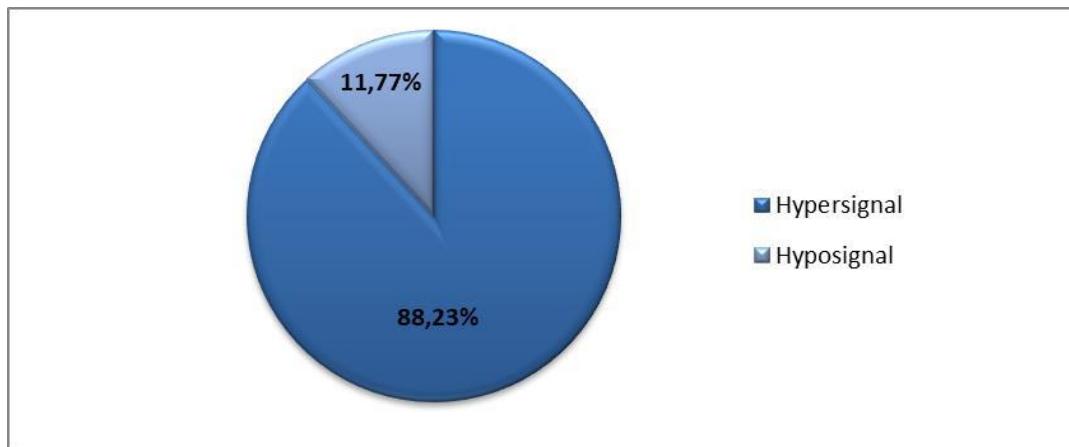
Le siège principal des anomalies pariétales était la dernière anse iléale avec un pourcentage de 61%.



Graphique 6 : Répartition selon le siège des lésions

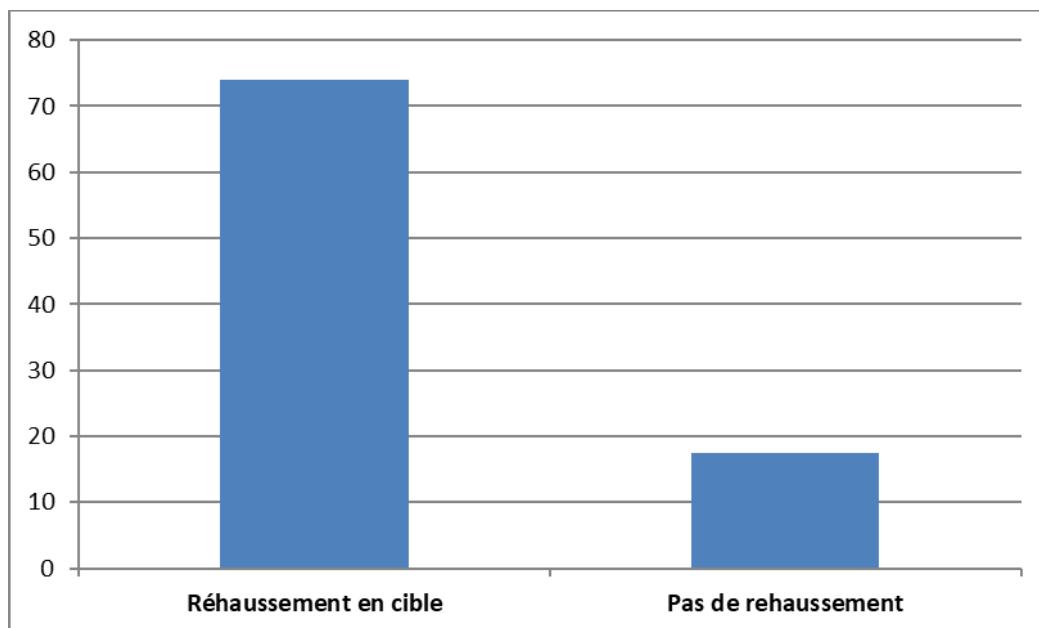
❖ **La Diffusion :**

Uniquement 17 patients ont bénéficié d'une séquence de diffusion et l'hyper signal diffusion a été retrouvé chez 15 patients.



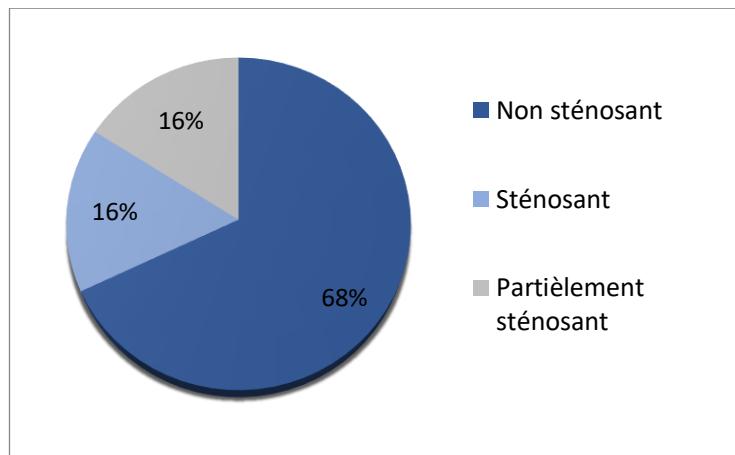
Graphique7 : Répartition selon le signal de diffusion

❖ **Le type de rehaussement :**



Graphique 8 : Répartition selon le type de rehaussement

L'épaississement pariétal était circonférentiel et régulier et non sténosant dans 17 cas et sténosant dans 4 cas.



Graphique 9 : Répartition selon l'épaississement

2.2. Les anomalies extra pariétales :

Les anomalies extra pariétales ont été dominées par l'hyperhémie retrouvée chez 16 cas, la sclérolipomatose dans 11 cas, les adénopathies dans 8 cas et les fistules entéro-cutanées dans 5 cas.

Tableau II : Répartition des anomalies extra-parietale en entéro-IRM

Anomalies extra-parietales	Nombre de cas
Hyperhémie mésentérique	16 cas
Sclérolipomatose	11 cas
Adénopathies	8 cas
Fistules entéro-cutanées	5 cas
Épanchements péritonéal	3 cas
Collections	2 cas
Fistules entéro-vésicales	1 cas
Fistules entéro-entérales	1 cas

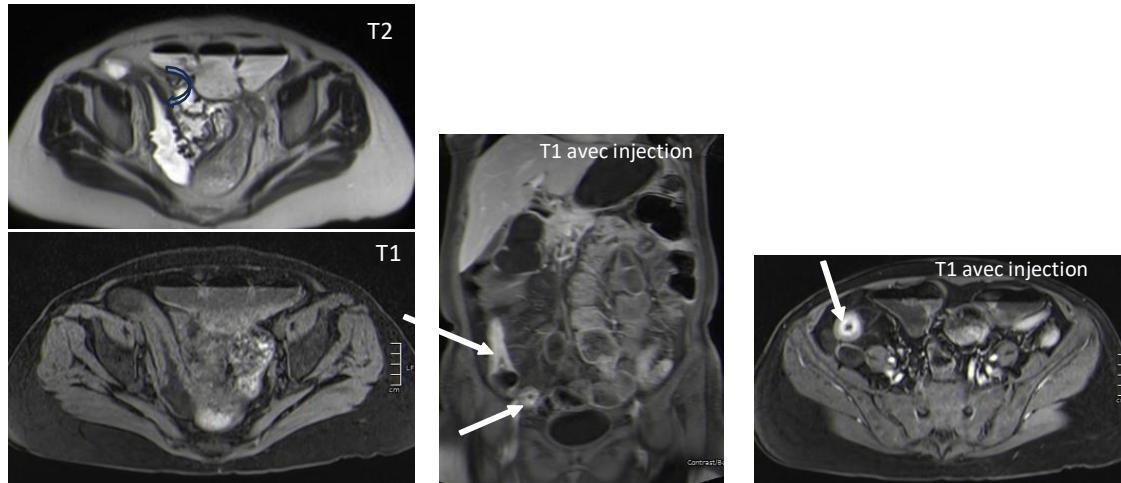


Figure 7 : femme de 62 ans, suivie pour maladie de Crohn de phénotype sténosantifiant bénéficiée il y'a 20 ans d'une résection iléo caecale, entéro IRM de suivi : Epaississement iléal anastomotique bi segmentaire avec prise de contraste en cible (flèches) en rapport avec des signes d'activité, en T2 : L'hyposignal pariétale (flèche courbe) oriente aussi vers une probable composante fibreuse associée.

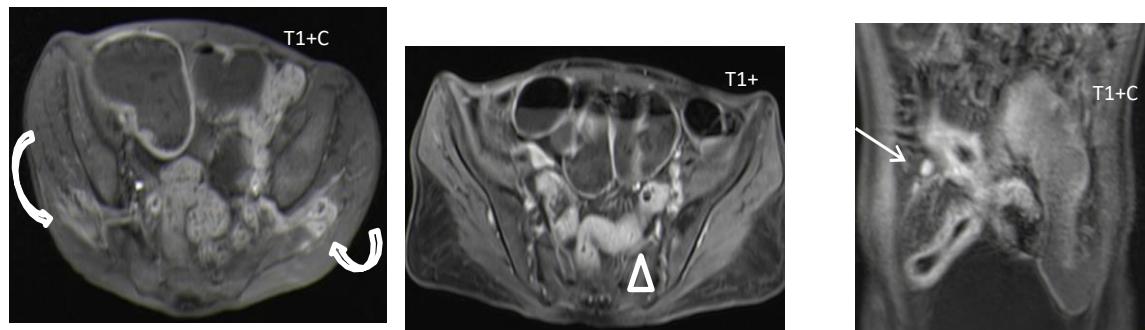


Figure 8 : Patient de 25 ans suivi pour maladie de Crohn avec fistules entéro-cutanées fessières bilatérales (flèches courbes), notons un signe de peigne au voisinage d'un épaissement de la charnière recto-sigmoïdienne (tête de flèche) et des adénopathies mésentériques locales (flèche).

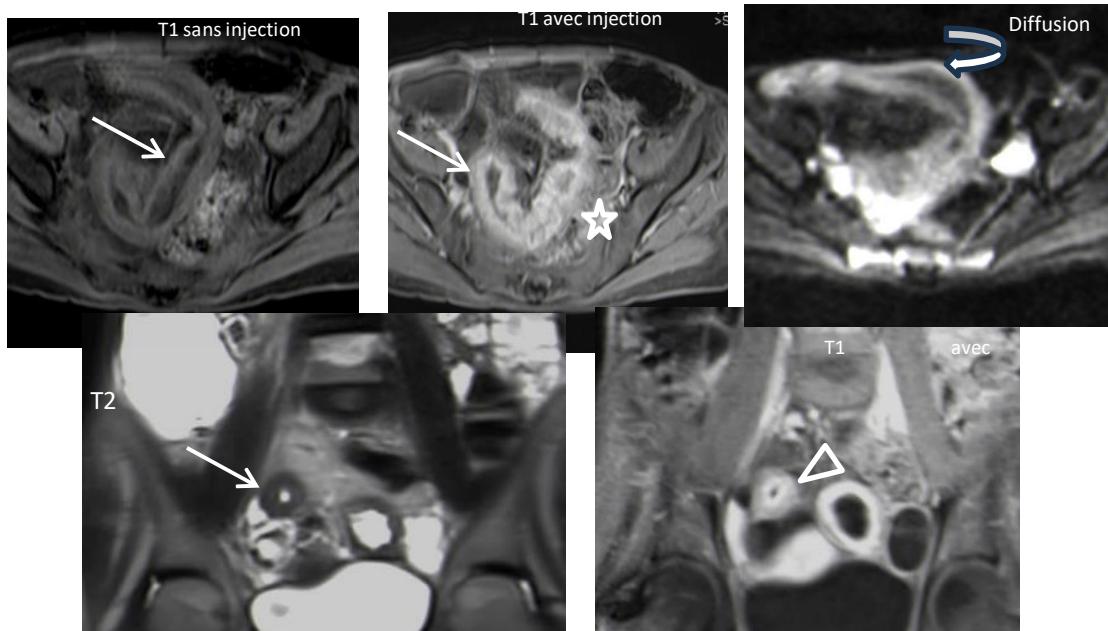


Figure 9: Femme de 41 ans, suivie depuis 6 mois pour maladie de Crohn iléo-colique sténosante: épaississement pariétal circonférentiel et régulier de la dernière anse iléale (flèche), rehaussement en cible (tête de flèche) et hypersignal diffusion (flèche courbe) : Sclérolipomatose (étoile): maladie active.

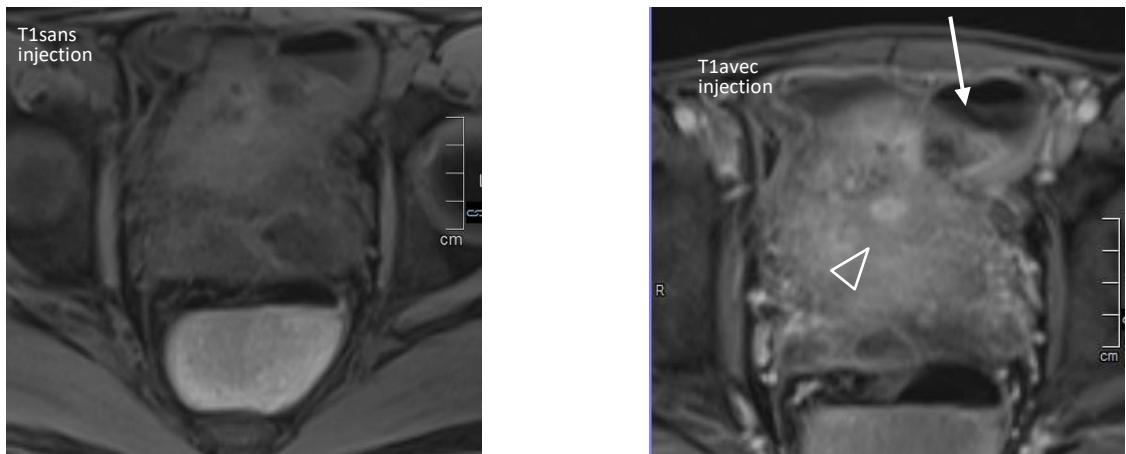


Figure 10 : Jeune fille de 24 ans, Sd de koenig+ AEG. Issue de selles dans les urines. Entéro IRM sans et après injection: pneumo-vessie (flèche) avec mauvaise visualisation de sa paroi postérieure en regard d'un épaississement granulomateux péri rectosigmoidien (tête de flèche): fistule entéro -vésicale.

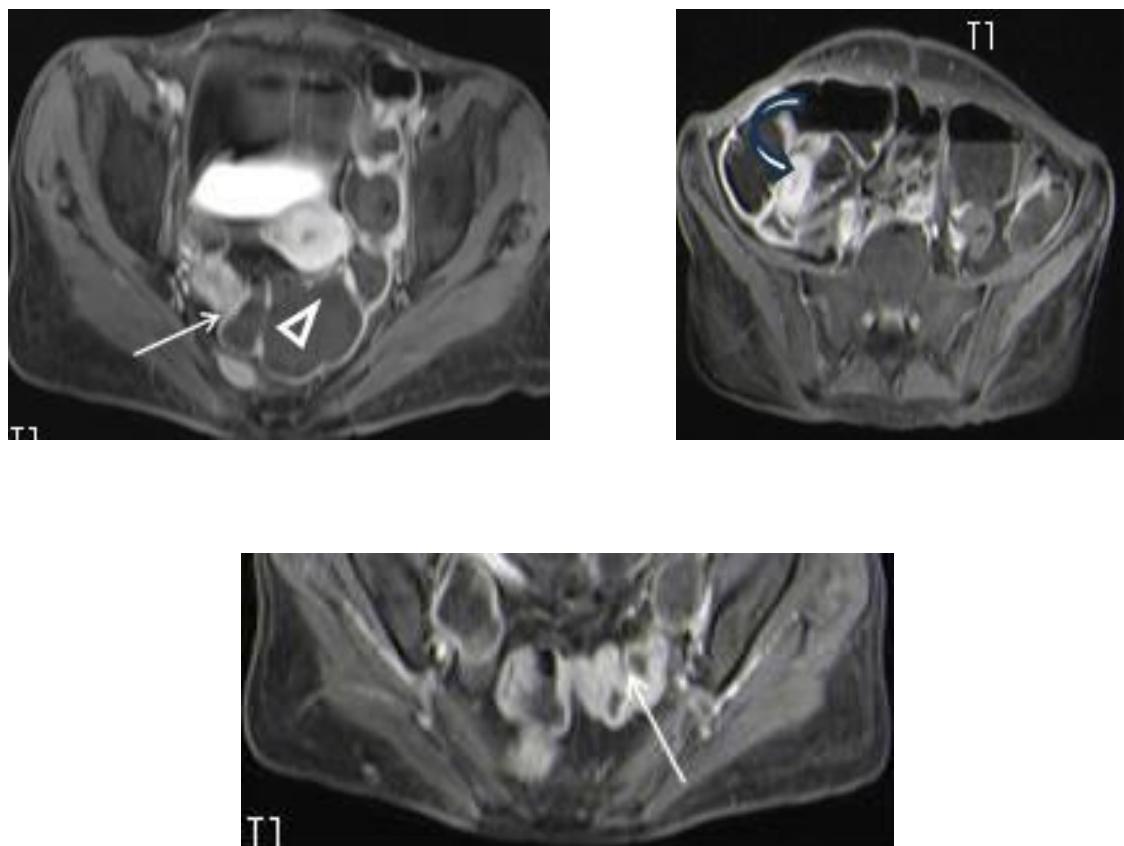


Figure 11 : Patient de 39 ans, suivi pour maladie de Crohn avec antécédant de résection iléocaecale, eT1téro IRM injectée au temps veineux: Épaississement multisegmentaire de l'anastomose iléo-colique (flèche courbe), du grêle pelvien et de la charnière recto-sigmoidienne (flèche) avec distension grêlique et colique d'amont (têtes de flèche)

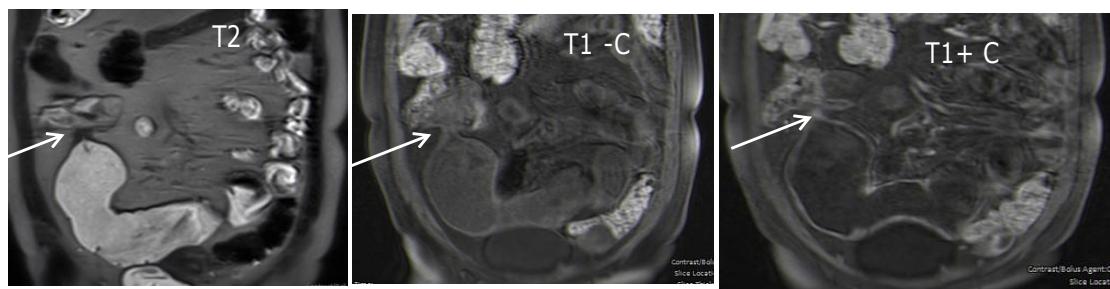


Figure 12: femme de 36 ans, maladie de Crohn de phénotype sténosant actuellement en rémission sous traitement, présente un Sd de Koenig. Sténose courte de la dernière anse iléale en hypo signal T1 et T2 non rehaussée après injection du Gadolinium d'allure fibreuse (flèche).

3. IRM pelvienne:

Elle a été réalisée chez 10 patients.

- Il s'agissait de fistules actives chez tous les patients, de caractère complexe dans 70 % des cas, en fer à cheval dans 20 % des cas. La complication d'abcès est retrouvée dans 60 % des cas.
- Le siège était sous lévatorien dans 9 cas, avec atteinte trans sphinctérienne dans 8 cas.

Tableau III : Classification et caractéristiques des fistules

Classification de Parks modifiée	Stade 1	1 cas
	Stade 3	2 cas
	Stade 4	6 cas
	Stade 5	1 cas
Type de fistule	Complexe	7 cas
	Simple	3 cas
	(En fer à cheval)	2 cas
Signes d'activité	Active	10 cas
Appareil sphinctérien	Inter sphinctérienne	2 cas
	Trans sphinctérienne	8 cas
Siège par rapport aux releveurs de l'anus	Sous lévatorien	9 cas
	Supra lévatorien	1 cas

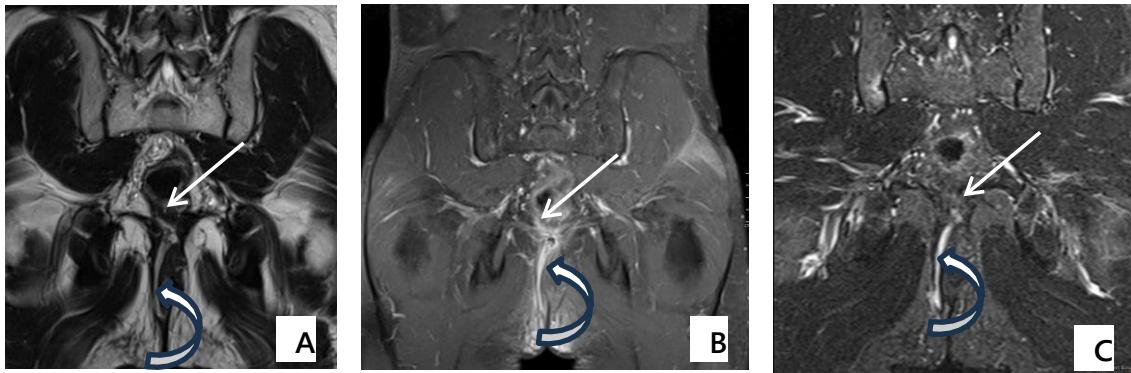


Figure 13 : Homme de 41 ans, MC fistule ano-périnéale classée stade 5 de la classification de Parks modifiée. IRM pelvienne en coronales T2(A) T1 après injection(B) et STIR (C), il s'agit d'une fistule trans-sphinctérienne, présentant un trajet fistuleux supra lévatorien (flèche) et un autre vers le pli inter fessier (flèche courbe), en hyper signal T2 (A) et STIR (C), rehaussée après injection de PDC délimitant une petite collection (B), notez Les releveurs sur cette coupe coronales (tête de flèche).

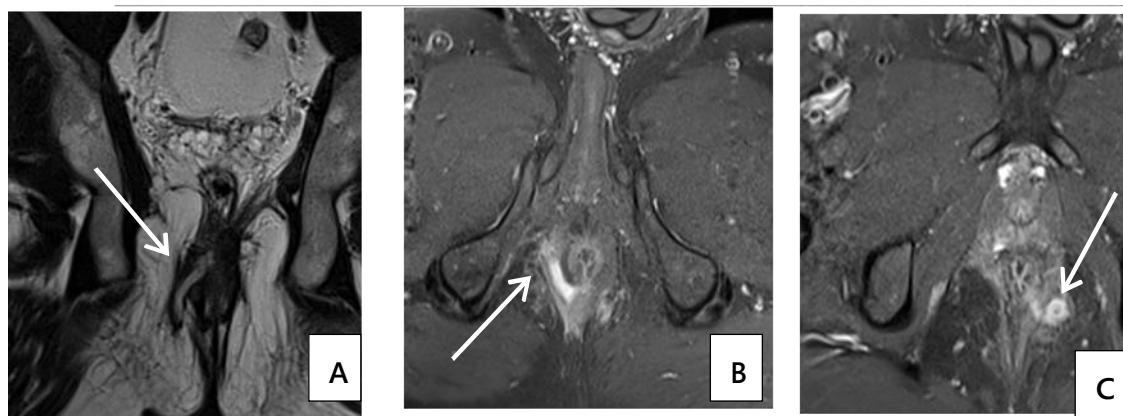


Figure 14 : Homme de 32 ans, suivi pour maladie de Crohn, présente une fistule anale classée stade 3 de Parks modifiée. IRM Pelvienne: en A coronales T2, En B et C axiales T1 après injection de Gadolinium, Elle est de siège sous lévatorien, à orifice primaire à 19 h, à trajet complexe transphinctérien (flèche) réalisant de multiples ramifications.



DISCUSSION



I. Généralités :

1. Définition :

La maladie de Crohn (MC) fait partie, avec la rectocolite hémorragique, des maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI), l'atteinte est chronique transmurale pouvant toucher l'ensemble du tube digestif, elle intéresse plus fréquemment l'intestin grêle, le côlon et la région ano-périnéale, elle évolue par poussées inflammatoires entraînant l'apparition progressive d'une fibrose responsable de complications telles que sténoses, fistules et abcès.[5].

2. Un mot d'Histoire sur les MICI :

Bien que contemporaines, les MICI ont été décrites depuis l'antiquité :

- Dès le deuxième siècle après Jésus-Christ, des descriptions cliniques similaires à celles des MICI furent énoncées par les médecins grecs Sonarus et Aretaeus de Cappadocia [6].
- En 1612 : l'autopsie d'un jeûne garçon rapporte des ulcérasions intestinales semblables à celles présentes dans les MICI [6].
- En 1761, Giovanni Battista Morgagni (1682–1771) fut l'un des premiers à apporter une description de ce qu'on appellera plus tard « Maladie de Crohn », chez un patient qu'une perforation de l'iléon terminal emporta [7].

Cependant, il faudra attendre la moitié du 19ème siècle pour que ces dernières soient considérées comme entités à part entière :

- En 1913 : le Docteur Thomas Kennedy Dalziel publia le résultat d'autopsie de 13 patients souffrant d'obstruction intestinale. Tous les patients présentaient une inflammation intestinale transmurale, caractéristique de la maladie de Crohn (Dalziel, British Medical Journal, 1989) [6–8].

- En 1923 et 1927 : Mosschowitz et Wilensky furent les premiers à parler de « granulome non spécifique de l'intestin grêle » [7].
- En 1932 : La MC a été décrite précisément pour la première fois aux Etats Unis par le docteur Burrill B. Crohn, comme une «iléite terminale ou régionale » à laquelle son nom fut donné [7].
- Depuis lors, des efforts pour la compréhension de l'histoire naturelle des MICI n'ont cessé d'être mis en œuvre [7-8].

3. **Histoire naturelle de la maladie de Crohn :**

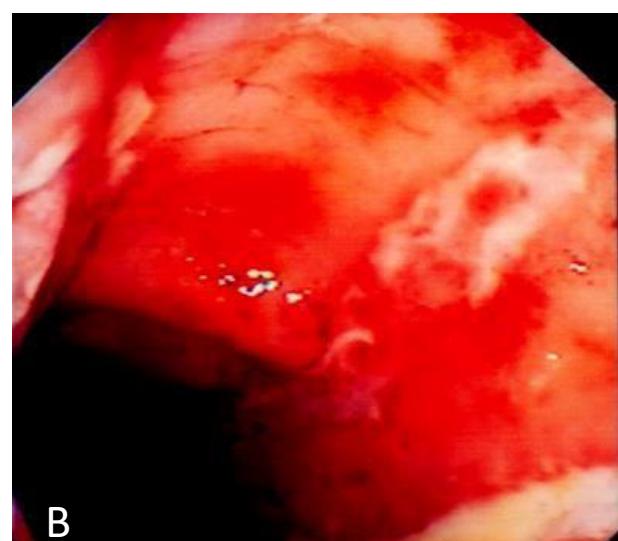
Les grandes études de cohorte, notamment danoises [9-10] ont permis de mieux comprendre l'histoire naturelle de la maladie.

3.1. **Evolution anatomique : de l'ulcération aphtoïde à la fistule ou la sténose :** [9-10-11-12]

La lésion inaugurale, observée dès les 8 premiers jours, est un infiltrat inflammatoire focal, puis apparaissent des ulcérations aphtoïdes, visibles chez deux patients sur trois à 6 mois, puis des ulcérations superficielles (FIG 15) de plus en plus larges, puis creusantes, précédant la constitution éventuelle d'une sténose. La sténose peut favoriser le développement d'une fistule, en amont de celle-ci et peut apparaître en pleine zone inflammatoire. L'apparition des symptômes cliniques est décalée, de 2 à 3 ans environ suivant la récidive endoscopique. Il est important de noter que l'aggravation endoscopique progressive, quoiqu'habituelle, n'est pas inéluctable. L'aspect lésionnel peut s'améliorer chez quelques malades, notamment les ulcérations aphtoïdes sont souvent éphémères.



A



B

Figure 15 : Images endoscopiques : en A : ulcérations aphtoïdes, en B des ulcérations superficielles [9]

3.2. Localisation des lésions

La maladie de Crohn peut toucher n'importe quel segment digestif, de la bouche à l'anus (Fig. 16), mais les atteintes iléales et coliques sont les plus fréquentes. La classification de Montréal, prenant en compte l'extension anatomique des lésions avant la première chirurgie, distingue 4 localisations différentes : les formes iléales pures (débordant éventuellement sur le cæcum), les formes coliques pures, les formes iléo-coliques, et les formes proximales pures, touchant le tube digestif à n'importe quel endroit en amont du dernier mètre d'intestin grêle, sans lésion associée en aval. Au moment du diagnostic, la répartition est d'environ un tiers de formes iléales (18– 30% selon les séries), un tiers de formes coliques (20–48%), et un tiers de formes iléocoliques (12–44%). Dans notre série, le siège principal des anomalies pariétales était la dernière anse iléale avec un pourcentage de 46% .

L'atteinte anopérinéale, plus fréquente en cas d'atteinte colique, est observée initialement chez moins d'un quart des patients, et à un moment ou un autre de l'évolution chez environ 50% d'entre eux [13].

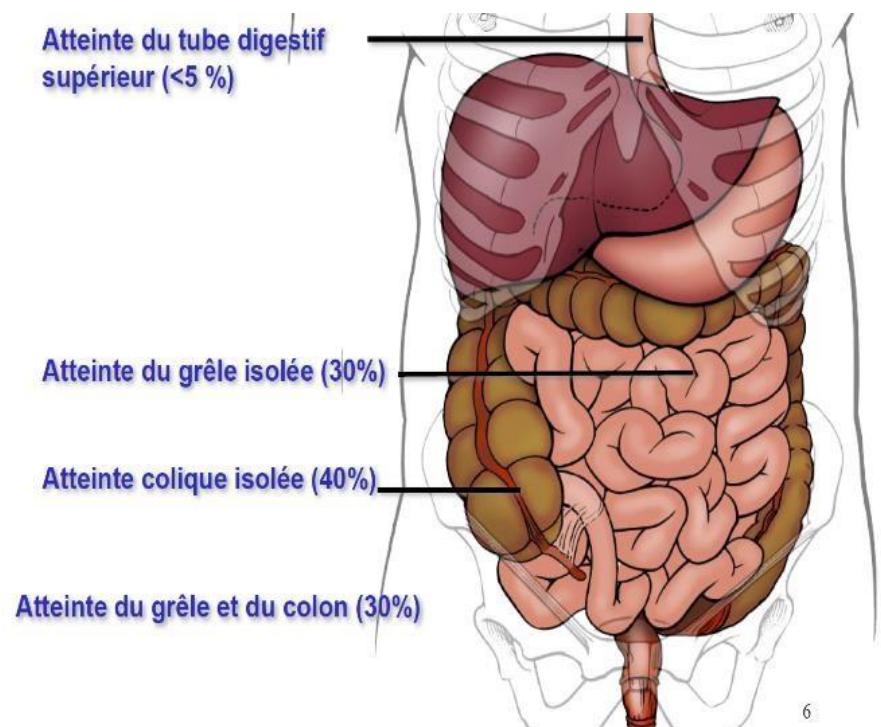


Figure 16 : Localisations par ordre de fréquence de la maladie de Crohn [13]

3.3. Prévision de la gravité globale de la maladie

Il est quasi-impossible lors de la première poussée de prédire quelle sera l'évolution ultérieure. Les moins mauvais critères prédictifs de gravité sont l'âge jeune, l'existence de lésions ano-périnéales et la nécessité initiale d'un traitement corticoïde, indicateur rétrospectif de la gravité clinique de la première poussée. Noter que l'âge au moment du diagnostic est un élément pronostique important, les maladies diagnostiquées dans l'enfance restant en moyenne plus longtemps actives que les formes de l'adulte. Le risque chirurgical paraît plus élevé en cas d'atteinte iléale, car celle-ci expose davantage aux risques de complication sténosante ou perforante dont le traitement est chirurgical.

3.4. L'extinction de la maladie au fil du temps

Le suivi de l'activité de la maladie année par année tel qu'il a été réalisé dans la cohorte danoise[9], cohorte particulièrement précieuse car non biaisée et sans perdus de vue, et réalisée avant l'ère des immunosuppresseurs, montre à partir de 2-3 ans d'évolution un pourcentage constant de malades en rémission, 55%, pourcentage qui ne tend pas à augmenter avec l'ancienneté de la maladie. Ce pourcentage augmente dans les séries les plus récentes (jusqu'à 60-65%) sous l'effet des traitements d'entretien puissants dont nous disposons aujourd'hui. Il n'y a pas d'évolution évidente dans le sens de l'extinction de la maladie avec le temps.

3.5. Le risque de chirurgie

La progressivité des lésions anatomiques, marquée par la progression du dommage lésionnel mesurable par un score, le « Léman index », finit tôt ou tard par conduire au développement de complications qui ne sont pas accessibles au traitement médical et doivent être opérées. Il arrive aussi, quoique plus rarement, que la maladie échappe au traitement médical.

Dans la cohorte danoise, le risque cumulé de chirurgie d'exérèse intestinale est de 82% à 20 ans (9). De plus, il est fréquent d'être ré-opéré, la récidive n'étant pas toujours accessible au traitement médical. Environ 30% des sujets doivent être réopérés 10 ans après une première chirurgie. Chaque année 2 à 3% des patients doivent subir une résection intestinale.

3.6. Mortalité :

La mortalité est légèrement augmentée par rapport à une population normale dans la plupart des études de population. Dans la cohorte Danoise [9], cette surmortalité est tardive, plus de 20 ans après le diagnostic, et porte surtout sur les femmes diagnostiquées avant l'âge de 50 ans. Le tabagisme, plus fréquent dans une population de malades de Crohn que dans la population générale, explique probablement une partie de l'excès de mortalité [14–15].

4. Données Epidémiologiques des MICI [16–17–18] :

La prévalence des MICI est plus élevée dans le Nord (Europe et Amérique du Nord) et les pays industrialisés malgré une augmentation dans les pays en voie de développement

Au sein de l'Europe, il existe un gradient Nord/Sud avec une plus forte incidence dans le Nord. Ainsi, l'incidence de la MC en Europe varie de 2 à 9/100 000 habitants et celle de la RCH de 4 à 16/ 100 000 habitants soit de 10 000 à 44 000 cas de MC et de 20000 à 80 000 nouveaux cas de RCH.

En France, l'incidence de la maladie de Crohn, en augmentation ces dernières années, est de 5/100 000 habitants.

Il a été estimé en 2023 que 2.4 millions (0.7% de la population générale) de personnes sont atteintes de MICI aux Etats-Unis.

Il y a une augmentation majeure de l'incidence en Asie, l'hypothèse principale pour expliquer cette augmentation est le développement du mode de vie occidental et l'industrialisation. (FIG 17)

L'imagerie de la maladie de Crohn : Apport dans le diagnostic et le suivi
Expérience du service Arrazi Marrakech

A l'échelle nationale, l'absence d'un registre des MCI au Maroc constitue une entrave pour établir une stratégie nationale de prise en charge de la maladie de Crohn. Les chiffres disponibles émanent des séries hospitalières des 4 plus anciens centres hospitaliers universitaires. Dans une étude prospective et rétrospective de 2003 portant sur une période de 3 ans au niveau du CHU Ibn-Sina, la prévalence des MCI était estimée à 4,3 %. Plus récemment, dans un autre travail rétrospectif descriptif et analytique de 2012 portant sur une période de 7 ans, la prévalence globale des MCI était de 5,3 %. La prévalence de la MC était de 2,8 % et celle de la RCH était de 2% [19].

Il s'agit d'une maladie chronique dont le pic d'incidence se situe entre 20 et 30ans avec une prédominance féminine (environ 30%). [17].

Les formes pédiatriques correspondent à moins de 10% des diagnostics de MCI avec une incidence qui continue d'augmenter. La MC est majoritaire dans cette population.

Pour l'impact économique En Europe, le coût annuel par patient pour le système de santé de la MC serait entre 3 500 € à 6 500 € et celui de la RCH autour de 2 500 €.

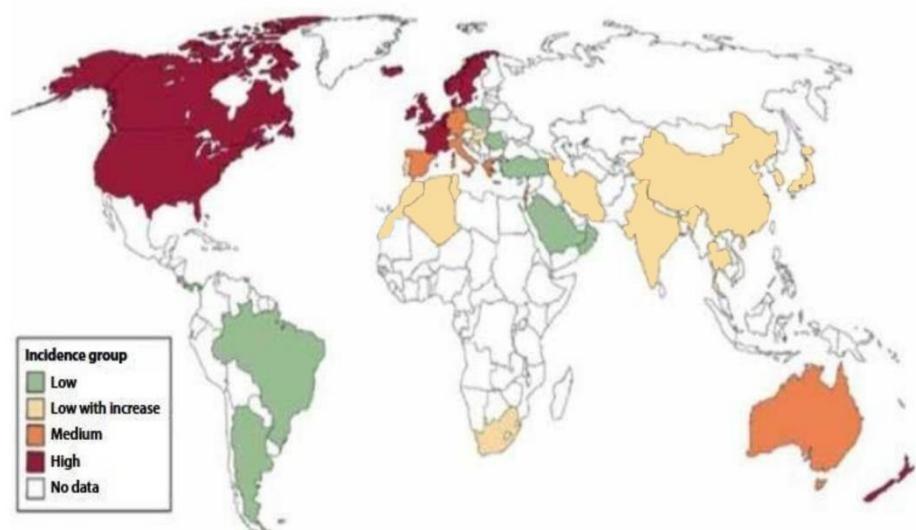


Figure 17: Incidence des MCI dans le monde [18]

La carte mondiale des MCI : le rouge correspond à une incidence annuelle supérieure à 10/105, l'orange à une incidence de 5-10/105, le vert à une incidence inférieure à 4/105 et le jaune à une incidence faible en constante augmentation.

L'absence de couleur indique l'absence de données

5. Etiopathogénie et phénotypes [20, 21].

5.1. Etiopathogénie

C'est une maladie multifactorielle dont l'étiologie n'est pas encore clairement établie. Les MICI ont une composante génétique certaine. Plus de 200 gènes de susceptibilité ont été identifiés. Plusieurs mutations sont associées à la MC, comme les mutations des gènes NOD2/CARD15 (détecteur de bactéries intracellulaires) , ATG16L1 (lié à la dégradation de ces bactéries) ou IL23R (responsable de la polarisation des lymphocytes T effecteurs). L'environnement est également impliqué. Plusieurs facteurs sont connus aujourd'hui, notamment le tabagisme et l'alimentation. Le processus inflammatoire des MICI est associé à une réponse immune excessive vis- à-vis du microbiote intestinal. Des anomalies au niveau du microbiote (dysbiose) sont observées chez les patients atteints de MICI. Ainsi, les MICI apparaissent comme le résultat d'une altération du dialogue entre microbiote et système immunitaire intestinal chez des patients génétiquement prédisposés.

5.2. Phénotypes

Trois phénotypes différents : les formes pénétrantes (ou perforantes), les formes sténosantes, et les formes ni perforantes ni sténosantes, appelées inflammatoires. C'est une des composantes de la classification de Montréal. En réalité, ce phénotype est très lié au siège initial des lésions et chez un même individu, il change au cours de l'évolution de la maladie. L'atteinte du grêle se complique de sténose et de perforation, la formation d'une fistule pouvant compliquer une sténose, tandis que l'atteinte colique reste longtemps inflammatoire, sans sténose ni perforation. Il faut mettre à part l'atteinte jéjunale, essentiellement sténosante, et les lésions ano-périnéales, le plus souvent perforantes, c'est à dire compliquées d'ulcérations larges, de fistules et/ou d'abcès.

II. Expression clinique : [22-23].

La maladie de Crohn acquiert une expression clinique si les lésions muqueuses sont étendues ou distales (diarrhée, syndrome dysentérique, douleurs abdominales), ou bien si elles s'associent à une réaction inflammatoire systémique (fièvre, asthénie, amaigrissement, manifestations extra-digestives), et finalement si elles se compliquent de sténose ou de perforation.

Avant la survenue de complications, l'évolution se fait le plus souvent par poussées entrecoupées de phases de rémission, plus rarement sur un mode continu, chronique actif (10–15 % des patients).

L'expression clinique des poussées dépend du siège des lésions, les formes coliques sont souvent bruyantes avec des manifestations extra-digestives fréquentes, alors que l'atteinte isolée du grêle peut ne donner aucun symptôme pendant des années, elle dépend aussi de l'intensité de la réponse inflammatoire.

Au cours de l'évolution, environ un tiers des patients développent à un moment ou un autre des manifestations extra-digestives, les plus fréquentes étant les localisations articulaires, cutanées (érythème noueux, pyoderma), buccales (aphthose) et oculaires.

Le parallélisme anatomo-clinique est très relatif. On peut voir une évolution silencieuse sur des années vers des complications perforantes majeures et inversement des formes iléales pures débutantes apparemment superficielles hyperalgiques.

Les principales manifestations cliniques des MCI sont résumées dans le tableau VI.

Tableau IV : Expression clinique des MCI [23]

Aspects cliniques	MC	RCH
Douleur abdominale	+++ droites	++ gauches
Diarrhée	++	++
Rectorragies	Rares	++
Lésions anales : fistules	20 à 30%	<10%
Syndrome de malabsorption	+	0
Manifestations extra-digestives		
▪ Arthrite	+++	+++
▪ Cholangite	+/-	++
Evolution		
▪ Cancérisation	0	+ 0
▪ Récidive après colostomie	+	

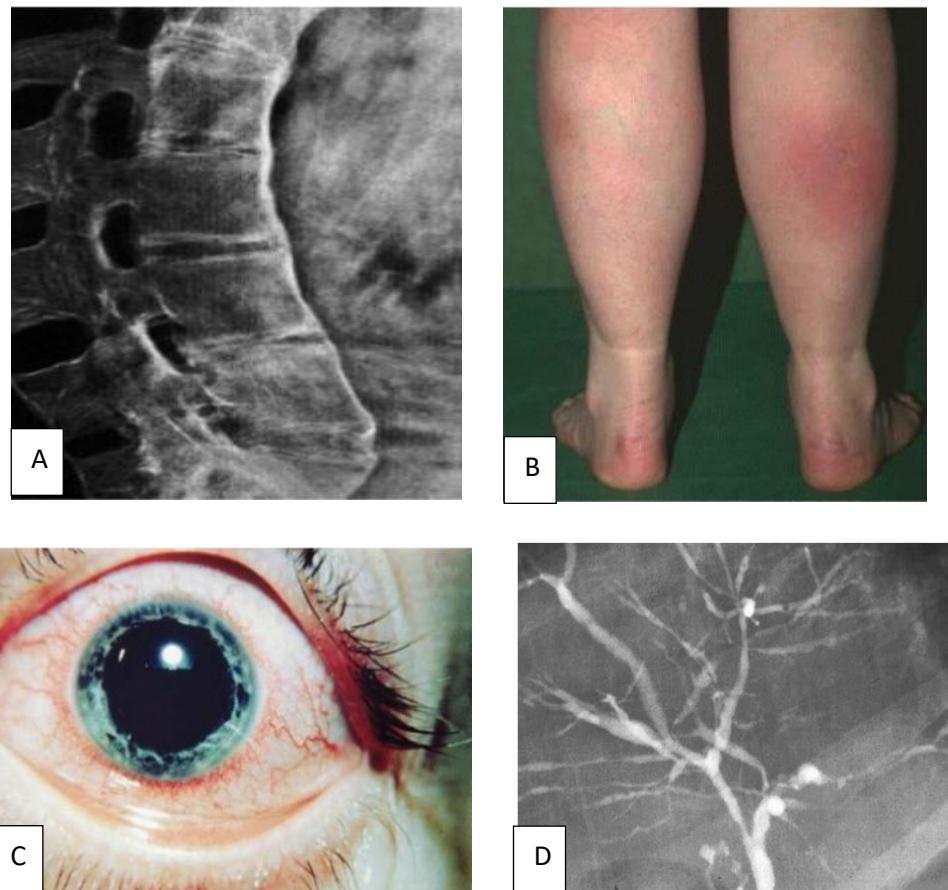


Figure 18 : Manifestations extra intestinales de la maladie de Crohn [24]

.A: spondylarthropathie, B: un érythème noueux, C : une uvéite, et D : une cholangite

III. Endoscopie :

1. Endoscopie diagnostique : [25]

L'iléocoloscopie a un rôle déterminant dans le diagnostic positif et différentiel des maladies inflammatoires chroniques intestinales (MICI), en visualisant les lésions, en appréciant leur aspect et leur topographie et en permettant les biopsies à visée histopathologique. Elle permet d'apprécier la sévérité des lésions et de guider la thérapeutique.

Elle est supérieure à la radiologie pour la détection des anomalies muqueuses et pour évaluer l'étendue des lésions. L'exploration radiologique du grêle repose sur l'entéroscanner ou l'entéroIRM et peut être complétée si besoin par la capsule endoscopique, notamment pour la détection des lésions muqueuses du grêle proximal.

L'endoscopie a sa place dans le diagnostic de gravité, l'évaluation de la réponse au traitement, l'indication à l'instauration d'un traitement préventif, notamment après traitement chirurgical pour maladie de Crohn, le dépistage de la dysplasie et du cancer au cours de la rectocolite hémorragique (RCH) et de la MC colique et dans le traitement des sténoses. Sa limite réside dans l'impossibilité d'explorer entièrement le grêle.



Figure 19 : Ulcération en carte géographique [22].

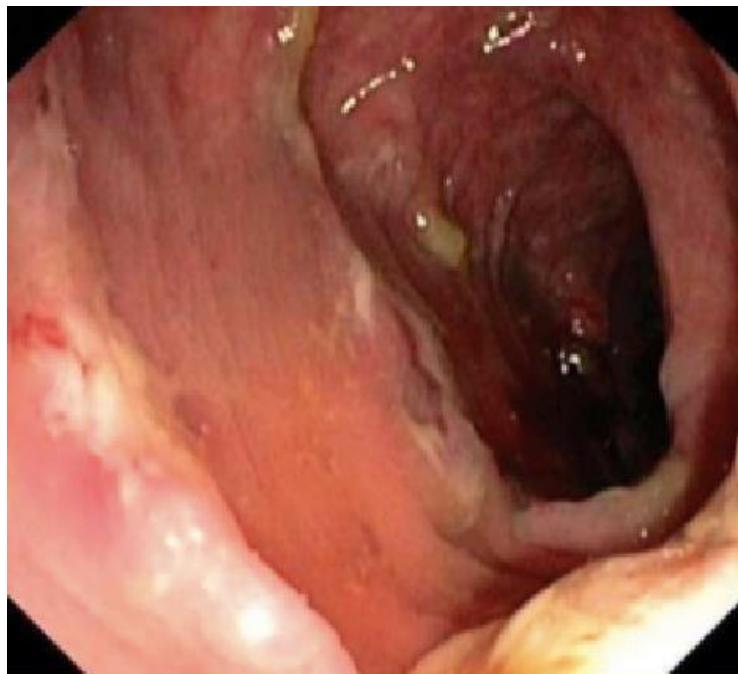


Figure 20 : Ulcération superficielle [26].

De même, une fibroscopie œso-gastro-duodénale n'est pas systématique dans le bilan initial de la maladie de Crohn, elle peut être réalisée pour rechercher une localisation haute de la maladie. [23].

Il est important, lors de l'endoscopie initiale, d'explorer l'iléon terminal et la totalité du côlon. L'iléocoloscopie permet d'apprécier l'étendue des lésions et l'intensité de la poussée, en distinguant les formes mineures (érythème, ulcérations aphtoïdes, rares ulcérations superficielles) (FIG 19), moyennes (ulcérations superficielles, aspect congestif, boursouflé et hémorragique de la muqueuse) (FIG 20), sévères (ulcérations de profondeur intermédiaire) et graves (ulcérations atteignant la musculeuse, décollements muqueux avec ou sans ulcérations en puit).

Aucune lésion endoscopique élémentaire n'est spécifique d'une MCI, mais le regroupement et la topographie de ces lésions sont évocateurs du diagnostic.

La réalisation de biopsies multiples, étagées, en zones lésées et saines, doit être systématique lorsque la MCI n'est pas connue, avec au minimum 2 biopsies sur chacun des segments explorés à savoir l'iléon, le colon droit et le caecum, le colon transverse, le colon sigmoïde et le rectum.

L'examen anatomopathologique apporte des arguments supplémentaires en faveur du diagnostic de MCI.

2. L'endoscopie thérapeutique : [26-27]

Les traitements endoscopiques s'adressent aux sténoses symptomatiques, accessibles par endoscopie et relativement courtes, classiquement d'une longueur inférieure à 4 centimètres. Les sténoses anastomotiques sont l'indication de choix, car souvent courtes et axiales, donc faciles à cathétérer, alors que les sténoses de la valvule de Bauhin, sont excentrées et donc difficiles à dilater en raison de l'angulation de l'iléon terminal.

Apparition ces dernières années d'autres indications à l'endoscopie thérapeutique, tel que la possibilité de stricturotomie endoscopique avec un matériel dédié, de fistulotomie endoscopique ou la mise en place de sétons guidée par l'endoscopie pour les lésions anopérinéales fistulisantes de maladie de Crohn. Des drainages en queue de cochon par voie endoscopique pour abcès anal par voie inaccessible en radiologie interventionnelle ont également été proposés.

Ainsi, même si ces expériences sont actuellement pilotes et réservées à des centres ultraspécialisés, l'endoscopie thérapeutique tend à se positionner comme un complément indispensable entre le gastro-entérologue et le chirurgien.

IV. Imagerie de la maladie de crohn (hors perinee)

1. But de l'imagerie

L'imagerie a pris un essor considérable dans la prise en charge des MICI en raison des progrès techniques récents permettant d'analyser le versant endoluminal, les atteintes pariétales et extra pariétales : graisse, fistules et abcès. Les techniques d'imagerie fournissent une cartographie précise et exhaustive de l'ensemble des lésions [28].

L'imagerie joue un rôle primordial aux différentes étapes de la maladie, un peu moins dans le diagnostic initial mais surtout au cours du suivi sous traitement ; elle permet ainsi de guider les ajustements thérapeutiques. Les éléments clinico- biologiques ne sont plus les seuls décisifs dans l'établissement de la stratégie thérapeutique [28].

L'apport de l'imagerie est donc considérable en complément des données fournies par les techniques endoscopiques [26-28].

2. Moyens d'imagerie

2.1. Radiologie conventionnelle

- L'ASP

L'ASP est un examen très peu contributif dans les MICI. L'HAS n'autorise plus son utilisation qu'en cas de recherche de colectasie ou de pneumopéritoine, dans les colites aiguës graves [29].

- Transit du grêle [30-31].

Le transit du grêle était longtemps utilisé dans le bilan morphologique des lésions de l'intestin grêle, il n'a plus d'indication car il est moins sensible, plus fastidieux à réaliser, plus difficile à accepter par les patients, et surtout n'apporte pas d'information sur l'activité inflammatoire et les lésions péri-digestives, à l'inverse de l'imagerie en coupe.

2.2. Echographie :

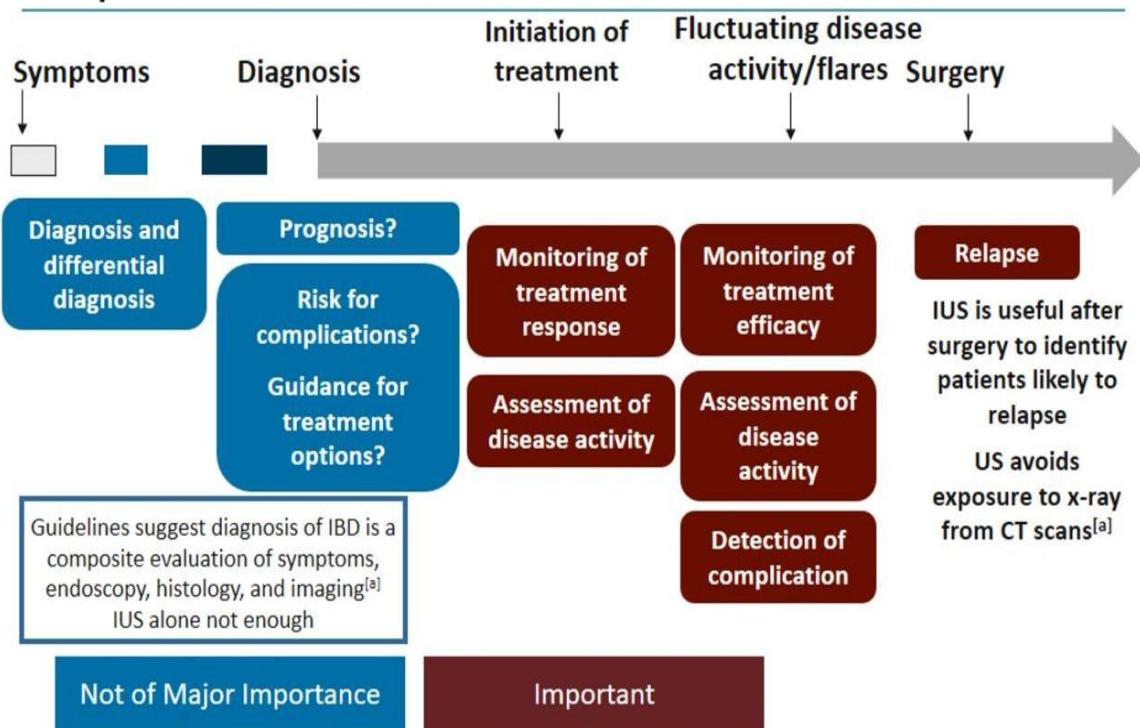
- Intérêt

L'intérêt de l'échographie n'est plus à démontrer, les publications sur son apport sont de plus en plus riches avec une très bonne acceptabilité des praticiens, elle présente deux intérêts principaux, celui du monitorage des traitements médicaux (prolongement de l'examen clinique et en complément de la biologie) mais aussi – en première intention– à la recherche d'une éventuelle complication lors d'un épisode aigu en examinant de façon ciblée et focalisé la zone pathologique [32-33]. Son rôle dans le diagnostic positif et différentiel représente un intérêt accessoire [34].

L'échographie permet de jalonner le parcours de prise en charge thérapeutique en fonction des objectifs [34].

Sa pratique a un impact certain sur le nombre d'IRM et d'endoscopies prescrites [34].

When Is Intestinal Ultrasonography (IUS) Important in the Care of IBD Patients?



Bryant RV, et al. *Gut*. 2018;67:973-985; Fraquelli M, et al. *Dig Liver Dis*. 2020;52:9-18.

Graphique 10 : Place des ultrasons dans la prise en charge de la maladie de Crohn [34].

Une méta-analyse de 5 études de cohorte prospectives et 2 études cas témoins ayant évalué l'échographie dans le diagnostic de MC en présence de douleurs et/ou de diarrhée, a prouvé son excellente spécificité et sa bonne sensibilité, variant selon un seuil d'épaisseur de paroi fixé à 3 ou 4 mm et selon la localisation colique ou iléale [35].

▪ **Technique:**

L'échographie du tube digestif est réalisée avec une sonde de haute fréquence, chez un patient à jeun depuis au moins 4 heures. C'est une exploration méthodique, longue et minutieuse, nécessitant une expertise de l'opérateur, permettant une bonne sensibilité pour détecter les anses pathologiques. Aucune préparation spécifique n'est nécessaire par ailleurs.

L'examen commence toujours par un balayage de la cavité abdominale par une sonde curviligne basse fréquence, qui permet de rechercher des anomalies profondes (atteinte digestive profonde, abcès), de repérer la position de la valvule iléo-caecale (le cæcum présente parfois une position atypique liée à un défaut d'accolement) et enfin de rechercher des anomalies pouvant être associées à une MC (cholangite, abcès hépatique, thrombose porte).

L'examen échographique se poursuit ensuite obligatoirement par un examen avec une sonde de haute fréquence linéaire ou curviligne, avec un balayage de tout l'abdomen et du pelvis en réalisant une compression dosée; celle-ci permettra d'écartier les gaz s'interposant entre la sonde et le tube digestif pathologique et de diminuer l'espace entre la zone à analyser et le transducteur [36]. Elle comporte aussi une étude en mode doppler couleur et/ou énergie, analysant la vascularisation pariétale [37]. L'échographie de contraste peut être utilisée à des fins qualitatives ou quantitatives [38], mais le Sonovue® n'a pas encore l'AMM dans notre pays .

▪ **Sémiologie**

Une paroi digestive normale est bien différenciée, elle se présente en échographie par une alternance de 5 couches hyperéchogènes et hypoéchogènes (Fig. 21).

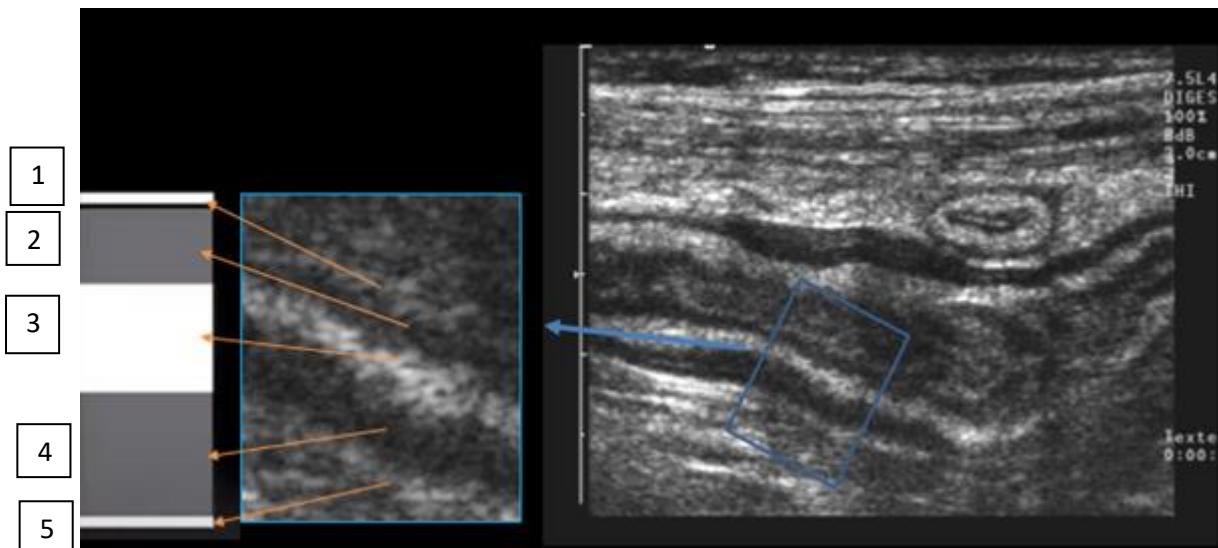


Figure 21 : Coupe échographique sur la FID montrant une dernière anse normale avec succession de couches hyper et hypo échogènes réalisant un aspect normalement différencié. La correspondance de ces couches est : 1-interface (entre le contenu de la lumière digestive et la muqueuse) 2-la muqueuse .3-la sous-muqueuse. 4-la musculeuse. 5- «la séreuse» .(La séreuse est normalement non visible, il s'agit d'une interface entre les musculeuses et la graisse mésentérique).

Pour l'épaisseur pariétale les chiffres seuils sont plus de 3 mm pour le grêle plus de 4 mm pour le côlon plus de 5 mm pour le sigmoïde (plus on est spécifique moins on est sensible) la technique de mesure doit être minutieuse et perpendiculaire à l'axe de la paroi en évitant les plis [32–33].

Au début la maladie de Crohn l'épaississement est isolé avec une bonne différenciation, ce n'est qu'après que les phénomènes inflammatoires s'intensifient que la dédifférenciation s'installe ainsi que les autres anomalies, ceci est corrélé a l'activité de la maladie [34].

L'atteinte transmurale est démontrée par la dédifférenciation et la présence d'ulcérations, le calibre des anses et l'appréciation du péristaltisme sont également notés (FIG 22) [35].

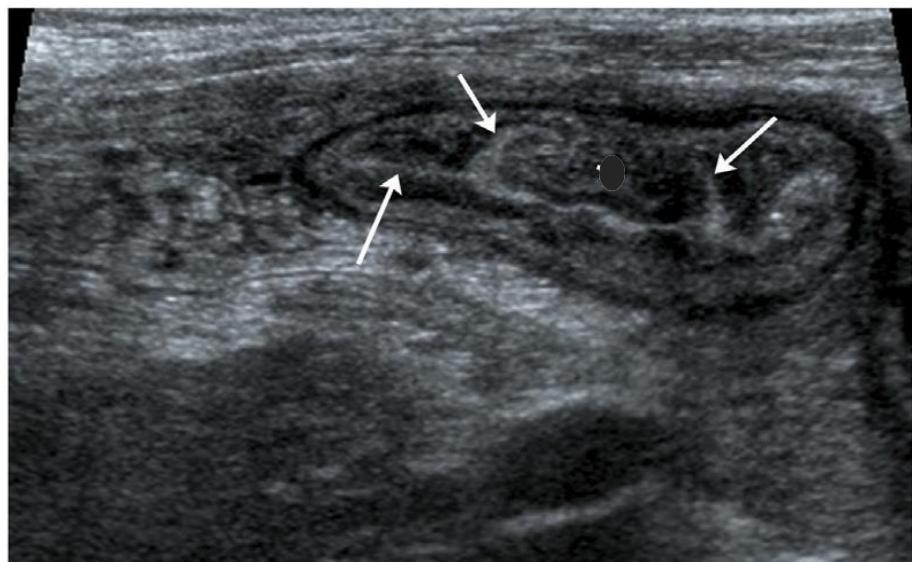


Figure 22 : coupe échographique de la FID montrant un Crohn iléal avec épaissement, dédifférenciation et Fissures longitudinales hyperéchogènes (flèches) [35]

En doppler l'hyperhémie est recherchée, elle est certes non spécifique, mais elle est corrélée à l'activité inflammatoire. Selon Limberg, la vascularisation de la paroi intestinale est classée en 5 grades [36] : (Fig. 23)

- **Grade 0** : paroi intestinale normale sans épaississement, stratification murale bien délimitée, pas de flux mural (pas de signal Doppler couleur).
- **Grade 1** : épaississement de la paroi (épaississement de la paroi hypoéchogène et stratification murale partiellement masquée) et absence de flux mural ;
- **Grade 2** « «hypovasculaire » » : épaississement de la paroi avec augmentation intermittente de la vascularisation.
- **Grade 3** «hypervasculaire » : épaississement de la paroi avec des segments prolongés de vascularisation accrue.
- **Grade 4** «hypervasculaire » : les signaux Doppler couleur dans la paroi intestinale et la graisse mésentérique environnante montrant une vascularisation accrue.

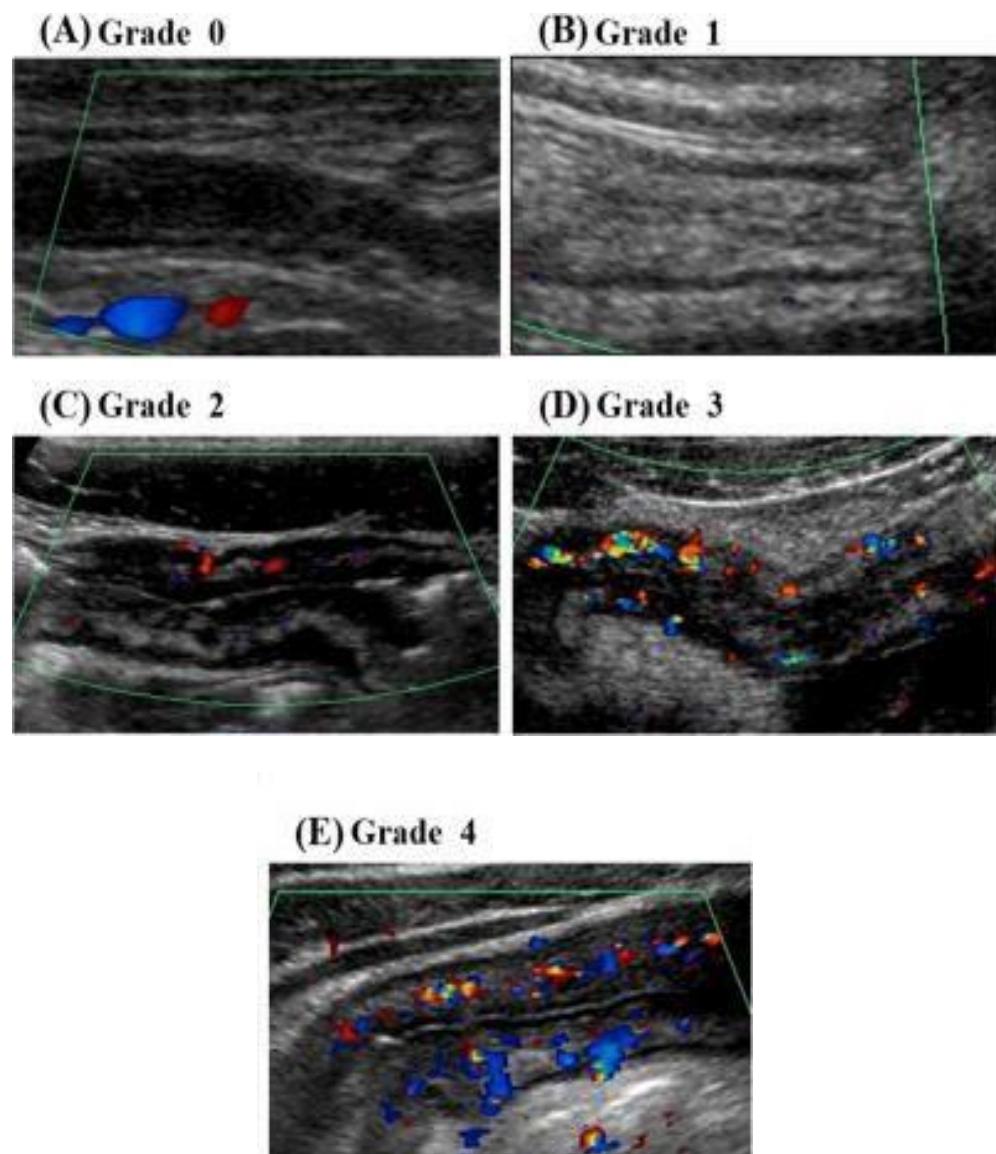


Figure 23 : Les 4 stades de Limberg pour évaluer l'hyperhémie de la paroi digestive [36]

L'étude de L'environnement péri digestif recherche une infiltration, voire des trajets fistuleux, des collections et des adénopathies.

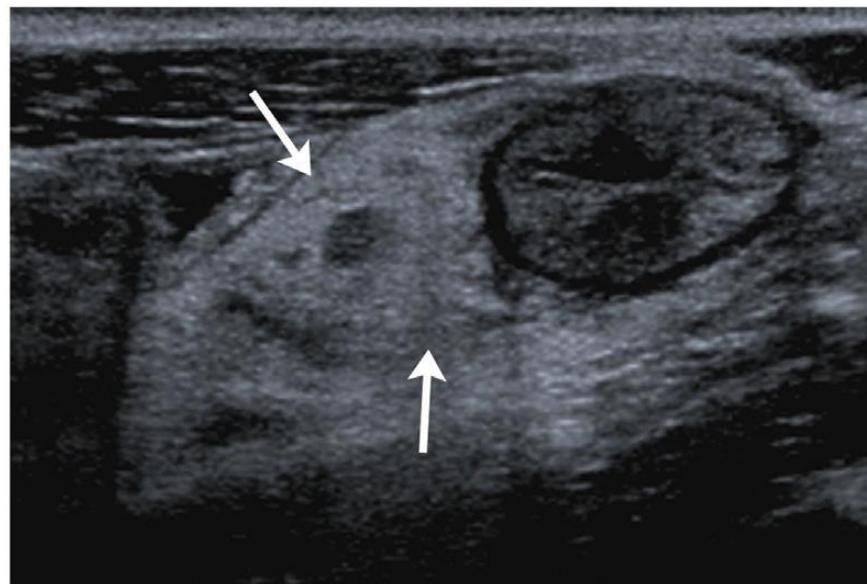


Figure 24 : Crohn iléal : Coupe transversale montrant une hypertrophie du mésentère (sclérolipomatose) (flèches) engainant partiellement la circonference de l'iléon [35]

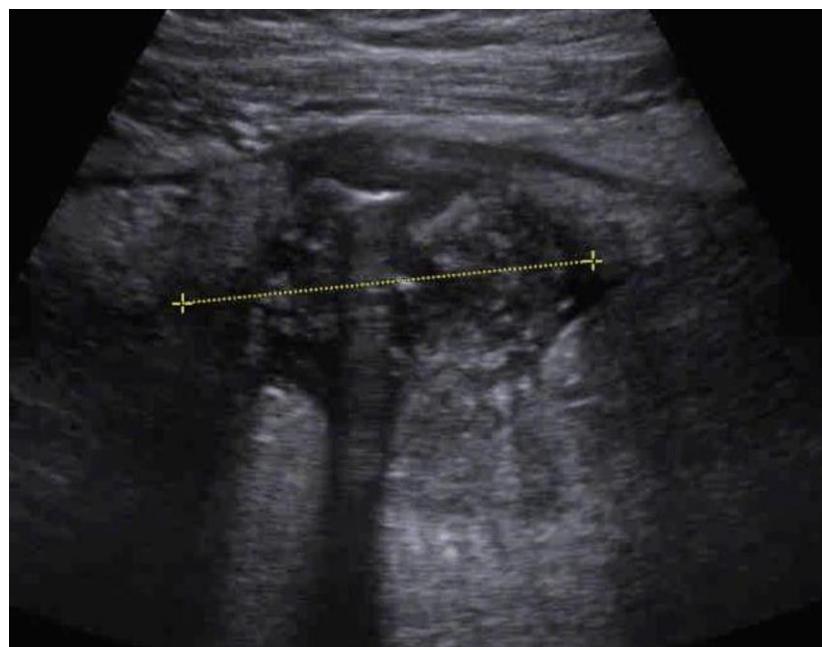


Figure 25 : Collection avec échos mobiles, et renforcement postérieur [35]

- **Limites de l'échographie**

Tous les segments du tube digestif ne sont explorables en échographie, en plus sa faible spécificité et son caractère opérateur, machine et patient dépendant en sont les principaux freins. Malgré toutes ses limites, ses nombreux avantages lui font gagner une place de plus en plus importante dans la prise en charge de cette maladie [33].

L'exploration ultrasonore n'a pas été incluse dans notre étude, le caractère opérateur dépendant en limite la réalisation dans les études rétrospectives. Elle fera certainement l'objet d'une future étude prospective.

2.3. TDM

a. TDM abdominale

- **Intérêt [39]:**

Bien que la résolution en contraste soit moins importante que celle de l'IRM, le scanner présente l'avantage de son excellente résolution temporelle, permettant une acquisition en moins de 10 secondes pour l'ensemble de la cavité abdominale et pelvienne. Ainsi cet examen est peu sensible aux artéfacts de mouvements des anses digestives et/ou respiratoires.

L'autre avantage réel est sa large disponibilité par rapport à l'IRM, il a moins de dépendance par rapport à l'opérateur comparé à l'échographie : les images sont lues et relues sur PACS.

Son utilisation doit être réservée aux situations urgentes (les complications à type d'occlusion, ou bien d'abcès profonds, ou plus rarement dans une perforation présténotique), il présente aussi un intérêt dans le guidage d'un éventuel acte de radiologie interventionnelle.

▪ **Technique**

L'acquisition des images -le plus souvent infra-millimétrique- permettra des reconstructions multi planaires de grande qualité dans tous les plans de l'espace souhaités.

Dans un souci de limitation des doses d'exposition aux rayons X, un seul passage au temps portal doit être réalisé à 70 secondes du début de l'injection (2 ml/kg, débit 3 à 4 ml/s)[40].

▪ **Sémiologie**

L'occlusion intestinale est secondaire soit à une fibrose chronique et progressive de la paroi digestive, soit à une sténose inflammatoire. L'imagerie en coupes est essentielle pour déterminer la stratégie thérapeutique adaptée en fonction du type de lésion et de son retentissement. Les signes cardinaux classiques d'une occlusion seront donc recherchés. Une sténose est classiquement évoquée quand le niveau transitionnel est progressif de type infundibulaire d'autant plus qu'elle peut s'associer à la sémiologie de pathologie inflammatoire pré existante [39].

Les abcès profonds sont aussi des complications qui seront suspectés sur les données cliniques et biologiques, la TDM permet de faire un bilan lésionnel précis déterminant le siège, le nombre et l'étendu des collections, l'injection est indispensable pour distinguer abcès des plages de granulomes inflammatoires. Elle peut aussi servir comme moyen de guidage d'un éventuel drainage.

▪ **Limite**

Cet examen présente l'inconvénient de son caractère irradiant pour une population jeune présentant une maladie chronique évoluant par poussée et amenée à subir plusieurs explorations pendant leur vie.

Une surexposition aux RX (de plus de 50 mSv) était observée chez 20 % de patients atteints de MC dans une cohorte de 243 malades entre 2011 et 2013, en raison de la réalisation de scanners et d'entéro-scanners [40]. Les facteurs de risque connus de surexposition aux RX sont les antécédents de chirurgie, l'utilisation de corticoïdes, le jeune âge au diagnostic (17 ans), l'atteinte du haut appareil digestif, les maladies pénétrantes et l'utilisation d'infliximab [41].

b. L'entéro-TDM

▪ Intérêt :

L'exploration de l'intestin grêle dans le bilan d'une MC en dehors de l'urgence peut être faite par un entérosscanner lorsque l'IRM n'est pas disponible ou bien contre-indiquée. De part sa bonne résolution spatiale et surtout temporelle, les quelques études ayant comparé les deux techniques montrent une sensibilité et une spécificité identiques autant pour la détection des zones digestives inflammatoires que pour la détection des complications [42].

▪ Technique :

L'entéro-scanner nécessite la distension des anses grêles (FIG 26) , afin de ne pas confondre un épaississement pathologique des parois de l'intestin grêle et une anse digestive simplement collabée. Deux techniques de distension sont possibles :la première consiste en l'ingestion d'eau et de mannitol [42-43].

La seconde technique de distension nécessite le placement d'une sonde d'entérocllyse sous scopie dans l'angle de Treitz, puis le remplissage de l'intestin par 1,5 à 2 litres d'eau manuellement ou par un entéroclyseur. La qualité de la distension est plus fiable avec cette seconde technique, mais elle est plus complexe dans sa mise en œuvre tant pour l'opérateur que pour le patient [43].

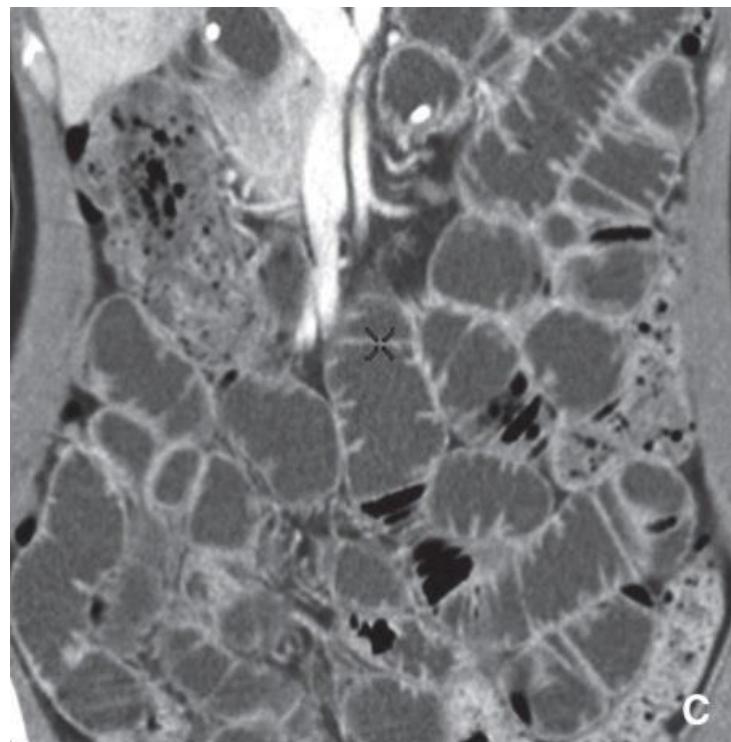


Figure 26: Bonne réplétion du grêle sur un entérosscanner (avec entérolyse) en reconstructions coronales après injection de produit de contraste [42]

L'acquisition des images tomodensitométriques doit suivre de peu la distension du tube digestif. L'administration d'agents de contraste oraux positifs n'est pas recommandée. La limitation de l'exposition au RX est souhaitable, avec un seul passage au temps portal de l'injection intra-veineuse d'iode.[42]

A la différence de l'IRM, l'injection d'un antipéristaltique n'est pas indispensable en raison de la rapidité de l'acquisition.

Dans notre série les entéroscanners ont été réalisés en utilisant la première technique, avec une seule acquisition en temps portal.

L'étude des coupes natives et des reconstructions multi planaires en comparaison aux coupes sans injection est indispensable pour étayer la sémiologie. Les reconstructions curvillignes prennent de l'intérêt dans la mesure et l'étude des sténoses 39 (fig 27).

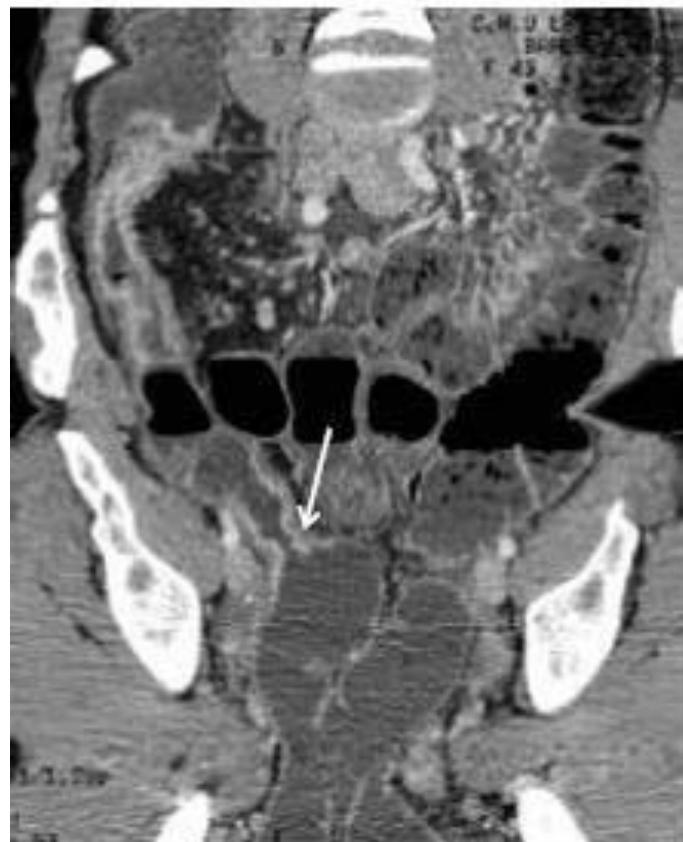


Figure 27 : Scanner abdomino-pelvien au temps portal ; apport des reconstructions curvilignes dans la mesure et l'étude des sténoses (Flèche) [39]

- **Sémiologie [44]**

La paroi épaisse et évolutive est hypodense au scanner. Le rehaussement est homogène et intense après contraste, réalisant un aspect en « cible » ou en « halo », permettant de déceler une lésion sans épaissement pariétal et d'affirmer l'activité de la maladie (Fig) [28–29]. L'atteinte transmurale se manifeste par une extension infiltrative à la graisse péri-intestinale et/ou péricolique qui peut contenir des fistules. Avec la chronicité, cette graisse se modifie (liposclérose mésentérique), son infiltration n'est pas nodulaire prenant parfois un aspect rétracté (creeping fat sign) avec une bonne visualisation des vaisseaux qui sont épais et rigides (comb sign). Les ganglions restent de taille modeste de l'ordre de 8 mm de petit axe.

En plus du caractère actif ou pas de la maladie, l'entéroscanner évalue la longueur et la cartographie de l'atteinte [44].

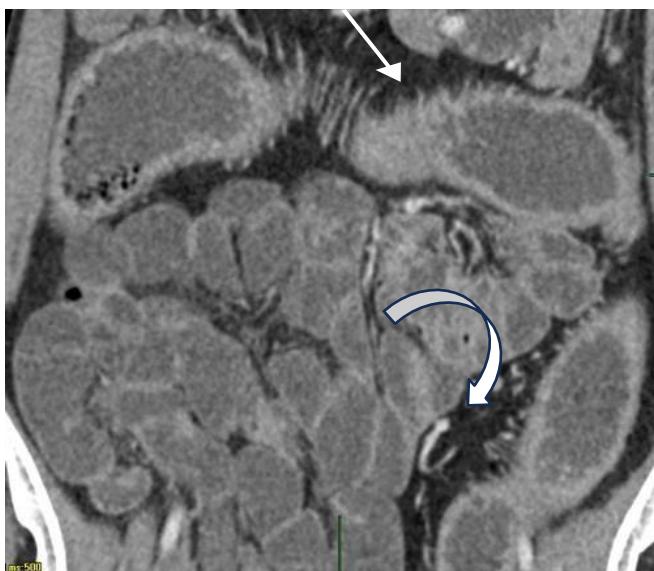


Figure 28 : Entérosscanner en reconstructions coronales : Épaississement pariétal circonférentiel régulier et segmentaire (flèches) Sclérolipomatose (flèche courbe).

Image du service de radiologie de l'Hôpital Arrazi CHU Mohamed VI



Figure 29: Entérosscanner en coupe axiale: Épaississement pariétal circonférentiel et régulier avec rehaussement en cible.

Image du service de radiologie de l'Hôpital Arrazi CHU Mohamed VI

2.4. L'entéro-IRM

- Avantages

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) de l'intestin grêle s'est particulièrement développée ces 20 dernières années, et ceci grâce à l'apparition de séquences rapides qui peuvent être obtenues le temps d'une apnée, permettant de s'affranchir ou presque des mouvements péristaltiques, l'utilisation d'antennes en réseau phasé permettant une meilleure résolution spatiale et l'amélioration du contraste tissulaire.

En raison de son caractère peu invasif et surtout non irradiant, elle est actuellement, suivant les dernières recommandations de l'ECCO (European Crohn's and Colitis Organisation), la technique de référence dans la MC [45]. La capsule endoscopique reste néanmoins supérieure pour la détection des lésions muqueuses, particulièrement pour les atteintes jéjunales, mais ne permet pas l'analyse pariétale ni extradigestive.

- Technique [43]

- Distension

Comme pour l'entérosscanner, le remplissage digestif est systématique, car une anse digestive collabée peut simuler ou masquer un épaississement pariétal. Les agents de remplissage sont variables ; cependant, la majorité des équipes utilisent des produits de contraste biphasiques (noirs en T1 et blancs en T2) et hyperosmolaires pour limiter la réabsorption intestinale en cours d'examen et améliorer la distension digestive. Les plus couramment utilisés sont le PEG (polyéthylène glycol) et le mannitol (dilué à environ 5%). En fonction des équipes l'intervalle de 45 à 60 minutes entre le début de l'ingestion et le début de l'examen est respecté. Pour notre série le délai était de 30 minutes.

Le remplissage digestif par voie orale ou par entéroclyse donne certes une meilleure réplétion, mais son usage est très discuté dans la littérature. Le positionnement de la sonde d'entéroclyse augmente l'irradiation et est souvent perçu comme assez agressif par les patients.

Pour nos malades la première technique a été utilisée sans impact majeur sur la qualité de la distension.

- **Protocole**

À 1.5 ou bien à 3 T, le protocole requis comporte des séquences axiales et coronales pondérées en T2 avec et sans saturation de graisse, suivies d'une séquence coronale 3D pondérée en T1 avec saturation de la graisse et une séquence de Diffusion multi-b (b50, b400, b800) avec calcul de l'ADC.

Ensuite, des séquences axiales et coronales 3D pondérées en T1 FS après injection dynamique de 0,1 mL/kg de poids corporel de gadobutrol, sont réalisées.

Les séquences dynamiques en coupes épaisses était optionnelle jusqu'à ces dernières années ; de nos jours elles sont devenues moins chronophages donc de plus en plus utilisées.

Pour notre série la diffusion et les dynamiques n'ont pas été réalisées chez tous nos patients.

Les séquences sont pour la plupart acquises dans le plan coronal (à la fois pour une visualisation globale des anses rappelant celle du transit du grêle, et pour un problème pratique qui est celui de l'épaisseur de couverture, l'IRM ne pouvant acquérir qu'un nombre limité de coupes au cours d'une séquence, contrairement au scanner).

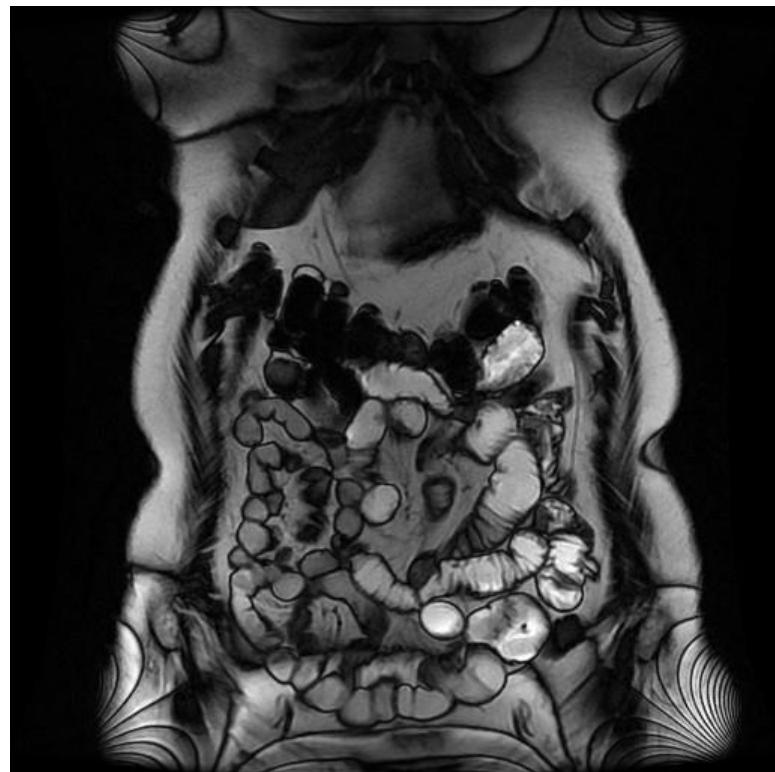


Figure 30 : Entéro IRM Séquences dynamiques en coupes épaisses

- **Intérêt de chaque séquence** [46–47]
 - **Les séquences en pondération T2** permettent la visualisation des anses pleines, avec analyse du calibre et des lésions superficielles, ainsi que l'analyse de l'épaisseur pariétale ; ce sont des séquences rapides de deux types : des séquences hybrides de type True Fisp et des séquences single shot turbo spin echo (Haste ou SSTSE) sans et avec suppression de graisse.
 - **Les séquences en pondération T1** au temps parenchymateux (70 à 80 s) après injection intraveineuse de gadolinium et suppression de graisse permettant une très bonne étude de la prise de contraste et donc de l'inflammation. T1 à un temps tardif après injection de gadolinium (environ 7 min) n'est pas recommandée mais est fortement conseillée car elle présente un intérêt certain pour l'évaluation de l'inflammation et de la fibrose et pour la prédiction de la réponse aux traitements.
 - **Les séquences dynamiques en coupes épaisses** (permettant d'analyser la cinétique de la distension des anses et donc d'évaluer l'importance et le retentissement d'une sténose .
 - **Les coupes pondérées en diffusion**, moins anatomiques, ont pour objectif une analyse fonctionnelle. Un hypersignal sur l'analyse des images réalisées avec un gradient de diffusion élevé ($b800$) est souvent associé à des signes inflammatoires. Les paramètres des images acquises en diffusion permettent aussi le calcul du coefficient de diffusion apparent (CDA) utilisé pour réaliser des mesures, évaluant la capacité de mouvement cellulaire au sein du tissu. Le CDA est utilisé dans le score inflammatoire de Clermont [48], mais l'utilisation du CDA reste assez complexe du fait de l'hétérogénéité des paramètres des séquences de diffusion utilisés en pratique courante.

L'interprétation de la séquence de diffusion est double. L'analyse est d'abord qualitative avec l'étude du signal de la zone analysée noir ou blanc (les zones blanches étant considérées comme pathologiques). Puis une analyse quantitative est réalisée avec le calcul du coefficient de diffusion apparent (CDA). Ce coefficient correspond au déplacement des données et est exprimé sous la forme : $10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$.

L'analyse quantitative est devenue actuellement un enjeu majeur. Les valeurs obtenues de CDA sont considérées par certains comme de nouveaux biomarqueurs d'inflammation pariétale. L'interprétation de ces valeurs doit se faire avec précaution en raison de l'absence de standardisation d'acquisition de cette technique. Parmi ses limites, nous retiendrons que :

- Les valeurs obtenues de CDA sont liées au système utilisé, à l'homogénéité du champ magnétique et dépendent des caractéristiques des gradients de diffusion appliqués [49].
- Les valeurs obtenues sont également dépendantes du post traitement utilisé et des logiciels de calcul proposés par les constructeurs.
- La taille de la région d'intérêt (ROI) et sa topographie, indispensables pour le calcul du CDA, sont sujets à une grande variabilité intra et inter- observateur. Aucune étude dans la littérature ne propose de corrélation intra et inter-observateur.

Compte tenu de ses nombreuses restrictions, les valeurs de CDA n'ont aucune valeur pour caractériser actuellement les lésions avec certitude [50]

En pratique quotidienne et de façon plus simple, l'ADC est exprimé sous la forme d'une cartographie dans laquelle un hyposignal correspond à une restriction de la diffusion [51].

- **Sémiologie** [46-47]

- **Sémiologie des anomalies pariétales du tube digestif**

Épaississement pariétal : l'épaisseur normale d'une anse digestive distendue est de 1 à 3 mm. On la juge pathologique à partir de 4 mm. Ce signe est sensible, il est présent chez plus de 80 % des patients mais non spécifique, pouvant être retrouvé dans diverses autres pathologies (Fig. 31).

Prise de contraste pariétale : cette prise de contraste est plus ou moins intense mais presque toujours présente ; elle est évaluée de façon qualitative (en comparant le plus souvent à la prise de contraste des anses non pathologiques) ou quantitative (en mesurant l'intensité d'une ROI [region of interest] par rapport au signal avant injection). Elle peut être homogène ou en cocarde ,ce qui correspond à la présence d'un œdème sous-muqueux et témoigne d'une maladie active [52](Fig. 32).

La dynamique de prise de contraste est tout aussi importante dans la distinction entre fibrose et inflammation. Elle est tardive dans la fibrose.

Hypersignal diffusion peut être un indicateur de l'inflammation, elle peut donc être utilisée à la fois pour la détection et pour la caractérisation des lésions, les lésions en hypersignal diffusion et en hyposignal sur la cartographie ADC correspondant à des atteintes considérées comme inflammatoires. A noter que la séquence de diffusion étant une séquence pondérée en T2, sensibilisée à la diffusion grâce à l'application des gradients, le contraste de l'image a une composante en T2 qu'il est nécessaire de prendre en compte dans l'interprétation. Un hypersignal diffusion peut donc correspondre à une restriction de la diffusion, mais aussi à une image en hypersignal T2 par effet « T2 », dont on peut s'affranchir en augmentant les valeurs des gradients de diffusion [50].

Hypersignal pariétal en pondération T2 (par rapport au muscle, qui correspond à de l'œdème (FIG 31).

Ulcérations muqueuses.

Dilatation présténotique : le calibre habituel d'une anse digestive est d'environ 15 mm de diamètre ; la dilatation d'une anse digestive en amont d'une zone pathologique, avec un calibre supérieur à celui des anses à distance, est vraisemblablement un signe indirect de sténose.

○ **Sémiologie des anomalies pérnidigestives**

- **Signe du peigne « comb signe »**: il correspond à une dilatation des petits vaisseaux mésentériques perpendiculaires au tube digestif (vasarecta), témoignant d'une hyperhémie mésentérique .
- **Infiltration pérnidigestive** : c'est un rehaussement marqué de la graisse mésentérique au contact de l'anse pathologique donnant un aspect flou et mal limité à la paroi, dans le cadre d'une inflammation importante. Elle peut aller jusqu'à la masse pérnidigestive, masse inflammatoire mal limitée relativement homogène qu'il ne faut pas confondre avec un abcès (Fig. 34).
- **Adénopathies** : elles sont de taille variable, de petit axe supérieure à 8 mm, très souvent rehaussées par le produit de contraste intraveineux.
- **Fistules et abcès** : ils sont visibles sur toutes les séquences mais particulièrement sur les séquences T1 après injection de gadolinium, et correspondent à des formes compliquées.
- **Sclérolipomatose** : il s'agit d'une augmentation de l'épaisseur de la graisse mésentérique autour des segments digestifs pathologiques.

- **Limites**

La principale limite de l'IRM est sa résolution temporelle médiocre en comparaison avec le scanner, en plus la durée moyenne est de 20 à 30 minutes [43– 46–47]. La deuxième limite particulièrement au Maroc est le nombre limité de machines d'IRM.

Signalons aussi l'inconvénient des solutions utilisées pour la distension préalable du grêle, il s'agit de l'importance des effets secondaires digestifs (diarrhée, spasmes intestinaux), qui peuvent cependant être diminués si nécessaire en augmentant la dilution et qui doivent être bien sûr expliqués au patient.

Les contre-indications sont celles habituelles de l'IRM ou bien à l'injection de gadolinium (stimulateur cardiaque, matériel métallique oculaire, insuffisance rénale, etc.).

L'autre éventuelle limite c'est la compétence des radiologues en charge de lecture de ces examens. L'interprétation des examens d'entéro-IRM nécessite une longue courbe d'apprentissage. Après l'interprétation d'au moins 100 cas, l'efficacité diagnostique augmente de 66 à 75 %, les sous-estimations de lésions passent de 15 à 7 % et les surestimations restent stables à 20 % [53].



Figure 31 : Coupe en pondération T2 dans le plan axial montrant l'épaississement et l'hyper signal (comparé au muscle) de la paroi des anses pelviennes

Image service de radiologie Hôpital Arrazi CHU Mohamed VI



Figure 32 : Maladie de Crohn active chez une patiente de 32 ans : Coupe axiale pondérée en T1 après injection et saturation de la graisse :image en cible (flèche) Image service de radiologie Hôpital Arrazi CHU Mohamed VI

3. Apport de l'imagerie aux différentes étapes de la maladie (hors périnée)

3.1. L'Etape de diagnostic initial

- Les données cliniques, biologiques et endoscopiques sont incontournables, mais les examens d'imagerie réalisés à la phase initiale du diagnostic peuvent aider à orienter vers le diagnostic de MC.
- L'échographie est souvent le premier examen d'imagerie demandé en cas de douleurs abdominales ou de troubles du transit, réalisée dans les suites de l'examen clinique. Elle a pour objectif de différencier au mieux les troubles fonctionnels intestinaux d'une autre pathologie dont la MC. La découverte d'un épaississement digestif circonférentiel et symétrique en échographie pourra orienter vers une MC, d'autant plus si elle s'associe à des signes plus spécifiques, tels que des anomalies multifocales discontinues, des anomalies transmurales pénétrantes et/ou des anomalies extra-murales. Ainsi la découverte d'ulcérations profondes, de fistules borgnes, de fistules internes, d'hypertrophie graisseuse adjacente, d'hyper-hémie mésentérique pourront argumenter une MC, surtout si elles sont centrées sur le carrefour iléo-caecal [54].
- L'entéro-IRM peut être utile à la phase diagnostique de la MC. En l'absence d'arguments endoscopiques, la réalisation d'une entéro-IRM recherche des atteintes grêliques évocatrices. Sa négativité n'exclut pas le diagnostic. Cependant, elle aura pu éliminer des sténoses qui contre-indiqueraient la réalisation d'une vidéo-capsule endoscopique. Si elle est positive, l'entéro-IRM permettra alors de préciser l'extension précise de la maladie, d'évaluer son phénotype sténosant, pénétrant, ou non sténosant – non pénétrant selon la classification de Montréal. L'extension et la sévérité initiale des lésions de la MC sont ainsi effectuées, associant les informations cliniques, biologiques, endoscopiques et d'imagerie (cartographie lésionnelle) [55].

- Le scanner abdomino-pelvien injecté peut être à l'origine de la découverte d'une MC, dans le contexte d'exploration d'un abdomen « chirurgical », inaugurant parfois la pathologie. La découverte d'une occlusion mécanique du grêle en rapport avec un épaissement long circonférentiel de l'intestin grêle oriente vers la MC. En cas de syndrome appendiculaire avec signes de défense, la réalisation d'un scanner donne parfois l'opportunité de diagnostiquer une MC mimant une appendicite aiguë.
- Quelque soit la technique utilisée dans le diagnostic initial ; plusieurs diagnostics différentiels doivent être présents à l'esprit, car ils peuvent simuler cette pathologie, c'est tout l'intérêt des autres moyens de gastro entérologie, notamment biologiques et surtout endoscopiques permettant de redresser le diagnostic. Le tableau V résume une liste non exhaustive des principaux diagnostics différentiels des MC [56].

Tableau V : Liste non exhaustive des diagnostics différentiels de MC [56]

	MC
Principaux diagnostics différentiels	<ul style="list-style-type: none">- Tuberculose intestinale- Maladie de Behçet,- RCH- Entéropathie aux AINS- Syndrome de l'intestin irritable- Maladie cœliaque
Autres diagnostics différentiels	<ul style="list-style-type: none">- Colite ischémique, colite microscopique, colite post actinique, colite de diversion, diverticulite chronique, entéropathie médicamenteuse, entérite à éosinophiles, lymphome intestinal, cancer colorectal

3.2. A L'étape du bilan de poussée :

Les examens les moins invasifs possibles sont toujours privilégiés dans le suivi de la maladie. En effet, il n'est pas légitime de proposer des examens d'imagerie irradiants lors du bilan de simples poussées pour lesquelles le suivi clinico-biologique est souvent suffisant. À ce stade, l'imagerie permet éventuellement de réaliser un bilan d'extension de la poussée et d'éliminer une complication.

▪ **Echographie**

L'échographie est l'examen le plus facile à réaliser, vu son accessibilité, son faible coût et sa bonne acceptabilité par les patients. Son intérêt chez les enfants est indiscutable. Sa sensibilité sur 8 études est de 86 % (95 % CI 83 – 88 %) et sa spécificité de 94 % (95 % CI 93 – 95) pour la localisation de la maladie en comparaison à d'autres techniques d'imagerie et/ou la chirurgie et/ou l'endoscopie [57].

L'échographie peut cependant être limitée par les localisations profondes ou proximales de la maladie et sa difficulté à quantifier précisément l'extension lors des atteintes longues [57].

▪ **Entéro-IRM**

L'entéro-IRM a d'excellents résultats dans l'analyse de l'extension de la MC avec des résultats supérieurs pour les localisations jéjunales par rapport à l'échographie et en cas d'atteinte longue de la maladie [52]. Dans une méta-analyse datant de 2011, la sensibilité de l'IRM pour faire le bilan d'extension de la MC était de 74% (95% CI 68-80) et sa spécificité de 91 % (95 % CI 86 –95).

- **Entérosscanner**

L'entérosscanner a une efficacité comparable à l'entéro-IRM pour réaliser le bilan d'extension et le bilan topographique de la maladie dans une étude prospective menée chez 44 patients [44]. Cependant, au vu des performances démontrées de l'échographie et de l'entéro-IRM pour faire le bilan d'extension de la maladie, il faudra éviter de réaliser des scanners lors des poussées de la MC en raison de l'exposition répétée aux RX.

Dans notre série plus de moitié des patients suivis pour la MC ont bénéficié d'un entérosscanner avec un pourcentage de 53,2 %.

3.3. A l'étape d'évaluation de l'inflammation, de la cicatrisation et la fibrose

La surveillance et l'évaluation de l'inflammation et de la cicatrisation muqueuse sont les objectifs ultimes des traitements (treat to target). L'imagerie pourrait être une alternative non invasive et mieux acceptée par les patients que les examens endoscopiques pour objectiver l'état pariétal et classer les bons répondeurs ou pas, permettant ainsi d'adapter les traitements [58–59].

L'échographie est intéressante dans le monitoring simple des patients sous traitement, dans le prolongement de l'examen clinique, en complément des analyses biologiques. Peu coûteuse et non irradiante, elle permettra d'écarter rapidement lors du suivi une complication de la MC et de réaliser un bilan d'extension. La reproductibilité de l'examen est facilitée par l'étude d'un même segment et par un même opérateur, au mieux à l'aide du réseau d'archivage numérique (PACS) avec l'enregistrement de boucles vidéo. L'échographie reste cependant limitée par la variabilité de l'efficacité inter-opérateur, par les patients peu échogènes et enfin par les localisations proximales ou profondes de la MC. Il est difficile de l'utiliser dans les études cliniques devant ses difficultés de standardisation [60].

L'entéro-IRM est l'examen de choix pour étudier l'inflammation dans la MC tant par son étude morphologique « classique » que par son analyse en tant que « biomarqueur » de l'inflammation

Les signes morphologiques corrélés à l'inflammation sont l'épaisseur pariétale, l'hypersignal en T2 relatif de la paroi, l'intensité de la prise de contraste et sa dynamique, le type de prise de contraste (en cocarde à la phase parenchymateuse), le signe du peigne (« comb sign »), la présence d'ulcères pariétaux et/ou d'abcès. L'étude du signal sur les coupes pondérées en diffusion et les mesures quantitatives sur la cartographie ADC sont intéressantes dans l'étude de l'inflammation [61].

L'hypersignal en diffusion est corrélé à l'activité de la maladie [62–63] (FIG 33). Le seuil de valeur de coefficient de diffusion apparent (CDA) de $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec}$ distinguerait les anses inflammatoires de celles qui ne sont pas avec une sensibilité de 84,2 % et une spécificité de 100 %. Cependant, trop de chevauchements persistent à ce jour pour « trier » formellement les anses pathologiques et non pathologiques et une standardisation des gradients de diffusion utilisés pour réaliser des mesures de CDA reproductibles est nécessaire.

Outre l'analyse sémiologique morphologique « classique », plusieurs scores ont été développés afin de quantifier de façon la plus reproductible possible l'inflammation au cours de la MC.

- **Scores radiologiques**

Trois scores radiologiques ont été développés en IRM pour évaluer l'activité de la MC : le score de MaRIA [64], de Clermont [63] et le score de Londres (Crohn's Disease MRI Index) [65].

Les scores de MaRIA et de Nancy ont pour référence l'endoscopie. Le score de Clermont a pour référence l'entéro-IRM avec injection de produit de contraste.

- **Score de MaRIA**

Rimola et al [64] ont étudié les séquences pondérées en T2 et en T1 avec et sans injection de gadolinium en entéro-IRM. Les principales lésions en IRM associées à l'activité de la MC iléo-colique en endoscopie étaient : l'épaisseur pariétale, le rehaussement pariétal, l'oedème pariétal et la présence d'ulcères. Ces lésions avaient une forte corrélation ($r = 0,82$, $p < 0,001$) avec le score d'activité endoscopique de la MC (CDEIS) et constituent les principaux paramètres du score de MaRIA.

Ci-dessous la formule pour le calcul du score de MaRIA :

$$\text{MaRIA} = [1,5 \times \text{épaississement pariétal (mm)}] + [0,02 \times \text{rehaussement pariétal}] + [5 \times \text{oedème}] + [10 \times \text{ulcère}]$$

La même équipe [65] a validé ce score sur une cohorte indépendante et a déterminé qu'un score de MaRIA supérieure à 7 correspondait à une maladie active. Ordas et al [65] se sont intéressés à la précision du score de MaRIA pour évaluer la cicatrisation endoscopique définie par un CDEIS strictement inférieur à 3,5. Ils concluaient que leur score est fiable et précis (Sensibilité = 83 % et Spécificité = 84%) pour évaluer la cicatrisation muqueuse.

Le score de MaRIA est le score de référence dans les essais cliniques pour déterminer l'activité de la MC. Dans la pratique clinique, ce score n'est pas utilisé par les radiologues en raison de sa complexité pour le calculer [65-66].

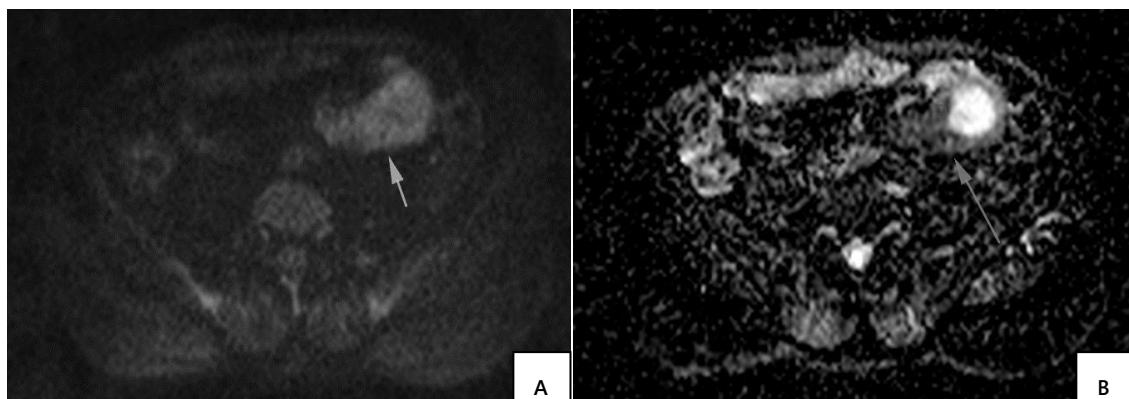


Figure 33 : Coupes axiales en séquence de diffusion b800 objectivant un hypersignal d'une paroi iléale (A) avec un ADC bas calculé à 0,8 (B) [67]

- **Score de Clermont [63]**

Buisson et al ont créé le score de Clermont dérivé du score de MaRIA. Les séquences IRM analysées sont la séquence en pondération T2, la séquence à « l'état d'équilibre » et la séquence de diffusion. Ce score est calculé sans utiliser de séquence T1 avec injection de gadolinium. La valeur quantitative issue de la séquence de diffusion est le coefficient apparent de diffusion. Cette équipe a déterminé les seuils de CDA correspondant à une maladie active [49] et à des ulcérations muqueuses [50]. La formule pour calculer le score est la suivante : Score de Clermont = $1.646 \times \text{épaississement pariétal} - 1.321 \times \text{CDA} + 5.613 \times \text{oedème} + 8.306 \times \text{ulcération} + 5.039$.

En pratique clinique, les difficultés rencontrées lors du calcul du score de Clermont émanent de la difficulté de déterminer avec précision la valeur du CDA (absence de standardisation de sa technique de calcul) et sa complexité.

- **Score de Londres [65]**

Le score de Londres prend comme référence l'histologie et non l'endoscopie. Dans son développement, l'entéro-IRM était comparée à l'histologie de la résection de la dernière anse iléale ou à des biopsies de la dernière anse iléale. Les deux critères radiologiques qui apparaissaient comme associés à l'inflammation histologique étaient l'épaisseur pariétale et le signal de la paroi en pondération T2. Lors du développement de ce score, la séquence de diffusion n'a pas été étudiée.

- **Diagnostic de la fibrose : [68-69]**

Dans les MICI, il est important de déceler la fibrose car celle-ci est réfractaire au traitement médical et nécessite des traitements mécaniques par endoscopie ou chirurgie.

Différencier la fibrose de l'inflammation est difficile car ces deux éléments coexistent à des degrés différents au sein d'un même segment intestinal.

Tout d'abord la sémiologie morphologique, en effet les épaississements stratifiés non homogènes, la prise de contraste tardive, (dépassant les 25% de rehaussement), l'hyposignal prononcée en T2 (comparé au muscle) ainsi que les sténoses seraient un élément orientant vers de la fibrose.

L'apport de la diffusion et de l'ADC est réel selon plusieurs auteurs L'augmentation de la fibrose provoquerait une réduction de l'espace intra-cellulaire et donc restreindrait la diffusion des molécules d'eau dans la paroi digestive atteinte. Ceci correspond en IRM de diffusion à un CDA très abaissé [68-69]. Ceci n'est vrai que si la composante inflammatoire est faible ou moyenne jugée sur l'œdème sous muqueux , le degré et la dynamique de rehaussement. Dans le cas contraire, ces deux séquences deviennent moins sensibles à la recherche de fibrose [70 – 71].

Une étude préliminaire a montré qu'il y a possibilité d'utiliser un score dédié à la recherche de la fibrose en associant le score MARIA , l'ADC et le rehaussement après injection [72]

- **Bilan des complications :**

- **Bilan des sténoses:**

En dehors du contexte d'une éventuelle urgence : diagnostic d'occlusion sur une atteinte sténosante, voire plus rarement de perforation sur distension pré- sténotique.

Le diagnostic d'une sténose non compliquée présente une définition regroupant un épaississement pariétal, un calibre résiduel de moins de 50% et une dilatation en amont de plus de 3cm, cette anomalie doit être constante sur l'ensemble des séquences [73]

- **Entéro • IRM:**

Une sténose se caractérise par une distension grêlique en amont de la zone d'épaississement [73].

Sténose inflammatoire :

- Epaississement pariétal du grêle de plus de 6mm,
- Un hyper signal en pondérationT2,
- Une prise de contraste intense et stratifiée,
- Un hyper signal en pondération de diffusion avec ADC bas
- La présence d'ulcérations pariétales profondes et d'une hyperhémie mésentérique [74–75].

Sténose fibreuse :

- Epaississement pariétal,
- Un hypo signal franc en pondération T2,
- Une prise de contraste au temps tardif. Cependant la prise de contraste au temps tardif est possible en cas d'inflammation il est parfois complexe de différencier formellement les sténoses inflammatoires des sténoses fibreuses car les deux composantes sont souvent associées [74].

▪ Echographie :

Il est possible de détecter une sténose en échographie dans des mains entraînées, avec une sensibilité de détection accrue après ingestion de produit de contraste oral (majoration de la sensibilité de 74 à 89%) [76]. Dans trois études ayant pour référence standard la chirurgie, la sensibilité de l'échographie était de 79 % et sa spécificité de 92%.

▪ Entéro-scanner :

Sa sensibilité est excellente dans la détection des sténoses. C'est un très bon examen pour réaliser un bilan d'extension de la MC notamment pour les cartographies pré-opératoires.

▪ **Entéro-scanner :**

Au total scanner et entéro-IRM sont d'excellents outils dans la détection des sténoses avec des arguments plus en faveur de l'utilisation de l'IRM de par son caractère non irradiant mais aussi par sa résolution en contraste permet d'approcher au mieux les composantes fibreuses et inflammatoires des sténoses.

Rappelons aussi que quelques soit les modalités d'imagerie utilisée une sténose excentrée développé chez un patient suivi depuis longtemps pour maladie de Crohn peut être d'origine maligne.

4. Bilan des abcès et fistules :

Échographie, scanner injecté et entéro-IRM ont une grande efficacité pour le diagnostic des complications pénétrantes.

Les granulomes inflammatoires sont facilement distingués des collections après injection de produit contraste (FIG 34), un bilan lésionnel exhaustif de ces collections sera réalisé, déterminant leur nombre, leur volume et leur siège ainsi que l'association ou pas à d'éventuelles fistules.

L'échographie et le scanner peuvent en plus permettre de réaliser des drainages d'abcès.

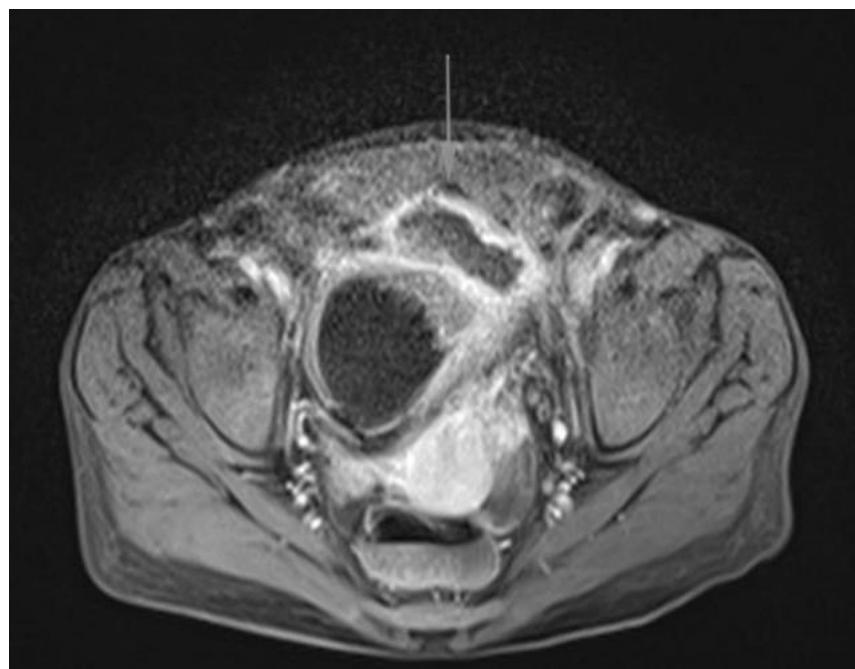


Figure 34 : Coupe axiale pondérée en T1 après injection du gadolinium montrant une collection à localisation pelvienne sur maladie de Crohn (flèche)

Image du service de radiologie Hôpital Arrazi CHU Mohamed VI

- **Recherche de récidive post-opératoire**

La recherche de signes de récidive post-opératoire (RPO) est un objectif majeur (FIG 35). Elle permet de traiter précocement les malades par anticorps anti-TNF- α . Le taux de récidive anastomotique et dans l'iléon après la chirurgie est en effet élevé (au moins 60 % à un an et 80 % à trois ans). Le score endoscopique de Rutgeerts a pour but de prédire le risque de récidive clinique après une résection iléo-colique droite et reste le seul validé aujourd'hui [77]. Les recommandations actuelles chez les patients opérés sont la réalisation d'une endoscopie de surveillance 6 à 12 mois après la chirurgie afin d'établir le score de Rutgeerts, puis tous les 2 ans. Cependant la recherche de techniques non invasives permettant de prouver une RPO, sans réalisation d'endoscopies systématiques dont l'acceptabilité est réduite, constitue un défi pour la surveillance de ces malades. Une étude chez 58 malades atteints de MC compliquée ont bénéficié 6 à 12 mois après une iléo-colectomie droite, d'une échographie sans et avec injection de produit de contraste et d'une iléoscopie. Les patients dont l'épaisseur pariétale était inférieure à 3,5 mm avaient moins de 1 % de risque de présenter un score de Rutgeerts \geq à i2 (39). L'entéro-IRM a été évaluée dans deux études comparées à l'endoscopie, avec d'excellentes performances en termes de sensibilité de détection de la récidive. Une entéro-IRM et une endoscopie (score de Rutgeerts) ont été réalisées chez 30 patients suspects de récidive de la MC après résection iléocolique, afin de comparer leur efficacité. Un score IRM classait les patients en 4 niveaux : MR0 (aucune caractéristique anormale), MR1 (modifications muqueuses minimes), MR2 (iléite aphtoïde diffuse, récidive modérée) et MR3 (récidive grave avec modifications transmurales et extramurales).

En comparant les scores IRM et de Rutgeerts, l'accord moyen des observateurs pour le score total était de 77,8 %. En comparant uniquement les scores inférieurs ou supérieurs à MR2 (seuil indiquant la nécessité d'un traitement médical), il existait un accord de 95,1 % [78].

Une étude de faisabilité de l'IRM colique sans préparation orale ni rectale et avec séquence de diffusion a étudié la corrélation entre les scores endoscopiques et des scores IRM chez 96 patients atteints de MCI. L'hypersignal en diffusion était prédictif de la récidive inflammatoire endoscopique dans la RCH et la MC [Odds ratio (OR) respectifs de 13,26 et 2,67] [79].

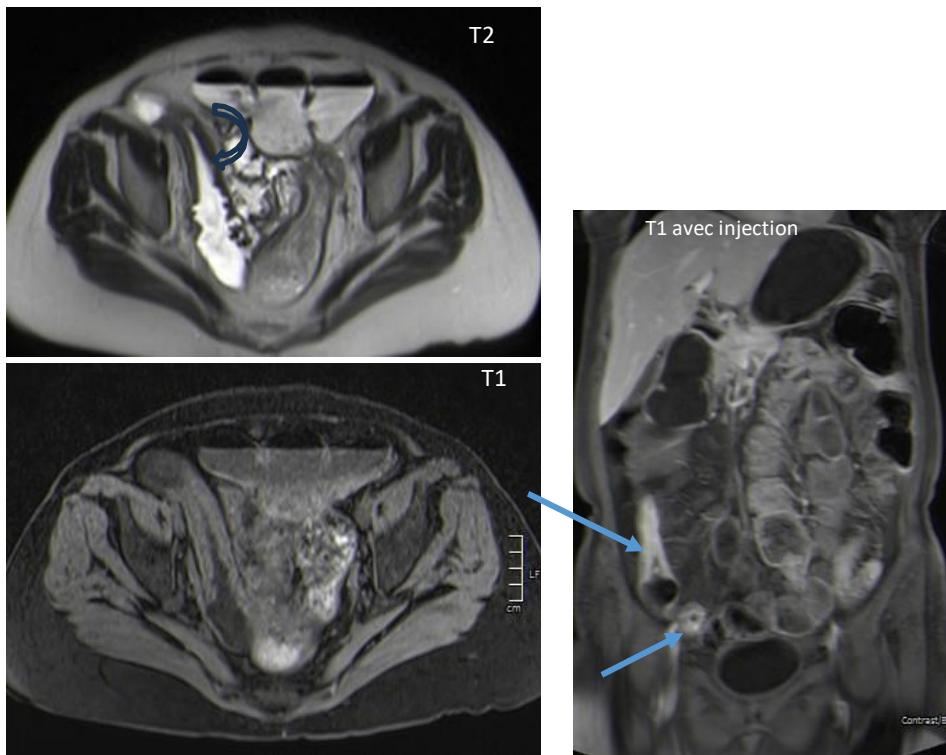


Figure 35 : Entéro IRM de suivi chez une femme de 62 ans, suivie pour maladie de Crohn de phénotype sténosant ayant bénéficiée il y'a 20 ans d'une résection iléo caecale : recherche de récidive : Epaississement iléal anastomotique bi segmentaire avec prise de contraste témoignant de l'activité, en T2 : L'hyposignal pariétale (flèche courbe) oriente aussi vers une probable composante fibreuse associée. Image Hôpital Arrazi CHU Mohamed VI

V. Bilan de fistules anopérineales :

Les Lésions anopérinéales au cours de la maladie de Crohn sont fréquentes, plus d'un malade sur 3 en présente après 15 ans d'évolution de la maladie [80–81]. Dans notre série 7.7% ont subit une IRM pelvienne.

La sévérité habituelle des lésions anales de la maladie de Crohn doit être prise en considération même lorsque la symptomatologie ne domine pas l'expression de la maladie de Crohn. Le seul examen par IRM ne suffit pas à évaluer correctement les lésions anales de la maladie de Crohn. L'évaluation des lésions doit reposer à la fois sur les données d'un bon examen clinique (ulcérations, sténoses, fistule rectovaginale) mais également sur celles de l'IRM.

- Rôle de l'imagerie : [82]

En complément à un examen clinique bien conduit, l'IRM réalise un bilan détaillé des lésions ano-périnéales (activité, sévérité et extension de la suppuration, abcès mal drainés profonds...). Cette méthode radiologique tend à s'imposer également dans l'évaluation de l'efficacité des traitements mis en place pour le traitement des suppurations, quoique la guérison est tardive en IRM en comparaison à celle clinique.

L'écho endoscopie réalisé par un gastro entérologie expérimentée à aussi sa place avec l'avantage d'une bonne analyse de l'appareil sphinctérien [83]

- Indications de l'IRM [82–84]

Les indications globales de l'IRM varient en fonction des équipes chirurgicales ou proctologiques. Nous retenons comme indications essentielles de l'IRM :

- Fistules récidivantes (rechercher un foyer infectieux persistant),
- Présence d'un orifice secondaire à distance de la marge anale ou antérieur par rapport à la marge anale faisant craindre une fistule complexe (cartographie précise des trajets),

- Suivis de fistules complexes traitées en plusieurs temps par drainage élastique, (l'IRM permet de savoir si le drainage a été efficace et si le deuxième temps opératoire peut être réalisé ou doit être reporté).
 - Sténoses anales ne permettant pas l'examen clinique et l'examen par échographie endocavitaire (bilan IRM atraumatique).
- **Protocole de l'examen en IRM des fistules ano périnéales [84-85]**

L'IRM doit être réalisée selon une technique rigoureuse pour une analyse précise des lésions ; elle est réalisée avec une antenne en réseau phasé, fournissant une résolution spatiale bien meilleure que les antennes corps. Des antennes endorectales peuvent être utilisées, elles ne sont pas obligatoires et ont les mêmes limites que l'Echo endoscopie, à savoir la douleur et les sténoses (20 % des patients ne la supportent pas), et de plus ont un champ d'exploration plus petit ne permettant pas une analyse complète des trajets à distance.

Le patient est placé en décubitus dorsal. Le jeûne n'est pas nécessaire et les antipéristaltiques sont peu utilisés. Les acquisitions sont réalisées dans les trois plans de l'espace, en sagittal strict et en axial et coronal obliques dans le plan et perpendiculairement au plan du canal anal, pour une analyse optimale des sphincters.

L'examen comporte généralement au minimum des séquences en pondération T2 dans les trois plans, qui permettent à la fois une bonne différenciation des couches pariétales et un bon contraste entre la paroi fibreuse des fistules et leur contenu liquide, une séquence en suppression de graisse (STIR) en axial ou coronal, permettant de différencier les rétentions liquidiennes de la graisse, et des séquences en pondération T1 après injection de gadolinium dans au moins deux plans mettant au mieux en évidence les phénomènes inflammatoires et permettant également de bien différencier une infiltration inflammatoire d'un abcès []. Cette injection est cependant discutée par certains auteurs qui préconisent de la remplacer par une séquence en diffusion avec une bonne précision diagnostique à la fois pour les trajets fistuleux et pour distinguer les masses inflammatoires des abcès.

- **Sémiologie des lésions en IRM [84-85-86]**

Les suppurations ano-périnéales comportent un trajet fistuleux principal avec un orifice primaire et selon les cas un orifice secondaire, des collections ou des diverticules (trajets borgnes) [60]. L'efficacité du traitement repose sur un bilan topographique précis.

Dans le bilan des suppurations ano-périnéales, l'imagerie doit s'attacher à fournir ces informations principales :

- ✓ la topographie des trajets fistuleux sus ou sous lévatoriens.
- ✓ le caractère simple ou complexe du trajet fistuleux.
- ✓ le type du trajet fistuleux selon la classification de Parks ou bien Parks modifié [87],
- ✓ Les trajets fistuleux secondaires (en V, en Y ou en fer à cheval)
- ✓ L'association à d'éventuelle collection ou abcès.
- ✓ La localisation des orifices primaires,
- ✓ La localisation des orifices secondaires,
- ✓ La présence d'éventuelles collections, et leurs topographies
- ✓ La présence d'extensions à distance,
- ✓ L'état de la paroi ano-rectale et des espaces péri-rectaux,
- ✓ L'état de l'appareil sphinctérien.

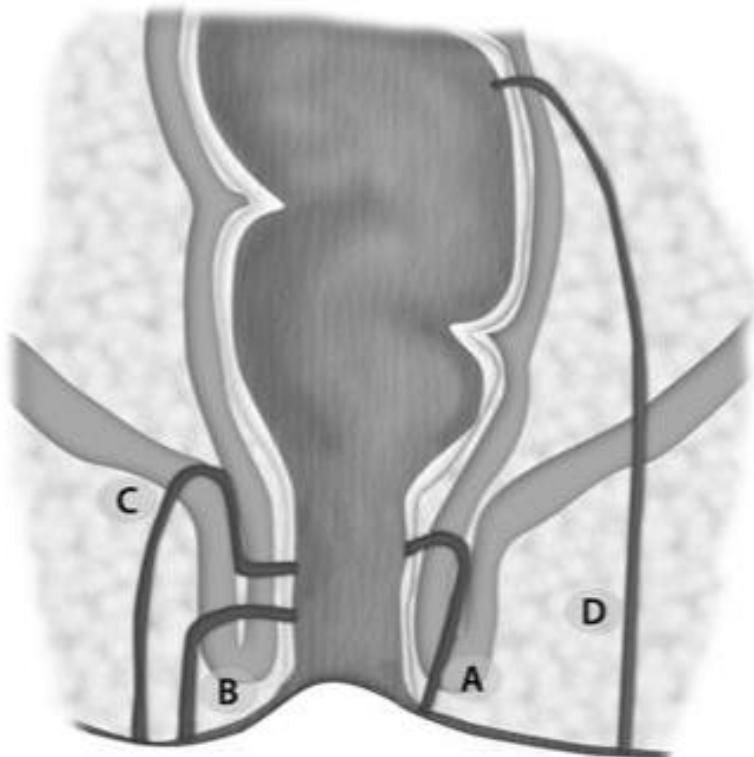


Figure 36 : Illustration de la classification classique de Parks des fistules ano- périnéales [83]

Les trois premiers types de fistule sont originaires d'une crypte et sont décrits en fonction de leur rapport avec le sphincter externe, alors que le dernier type ne provient pas d'une crypte. **A)** fistule inter-sphinctérienne, **B)** fistule trans-sphinctérienne, **C)** fistule supra-sphinctérienne, **D)** fistule extra- sphinctérienne.

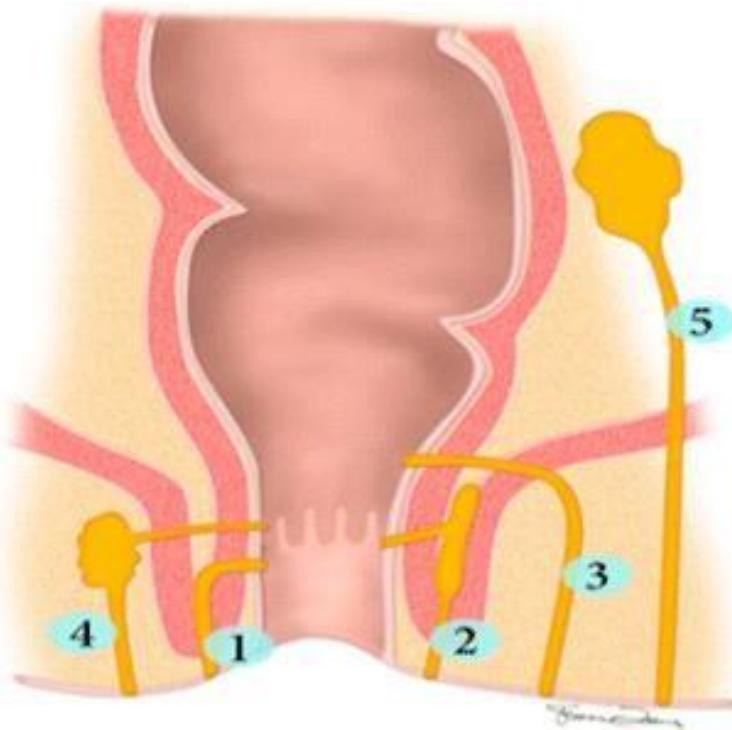


Figure 37 : Illustration de la classification de l'hôpital SAINT JAMES (Parks modifiée) montrant les différents stades en fonction du siège, du trajet et de la présence ou non des collections[87].

1. Fistule inter-sphincterienne simple
2. Fistule inter-sphincterienne avec un abcès ou un tractus secondaire
3. Fistule trans-sphincterienne
4. Fistule trans-sphincterienne avec un abcès ou un tractus secondaire
5. Maladie supra-lévatorienne et trans-lévatorienne

Les trajets fistuleux se présentent typiquement sur les séquences pondérées en T2 avec un hypersignal cerclé par un hyposignal périphérique, sur les séquences pondérées en T2 avec suppression de la graisse en hypersignal très intense localisant la composante liquidienne.

Les trajets fistuleux peuvent être parfois difficiles à mettre en évidence, s'ils contiennent peu de liquide. L'injection intraveineuse systématique d'un chélate de gadolinium en séquence pondérée en T1 avec suppression de graisse sensibilise la visualisation des trajets, et met en évidence les composantes inflammatoires périphériques en hypersignal facilement distinguées des composantes centrales liquidaines ou nécrotiques en hyposignal, non rehaussées par le gadolinium [86].

VI. Radiologie interventionnelle :

Souvent sollicitée dans les collections plus ou moins profondes, l'imagerie en coupe permet de poser facilement et rapidement un diagnostic d'abcès nécessitant un traitement par drainage (réalisé dans la plupart des cas sous contrôle radiologique par voie percutanée) ou un traitement antibiotique en fonction de sa taille (Fig. 38) le guidage est souvent sous TDM et parfois en fonction de sa localisation sous échographie [83].

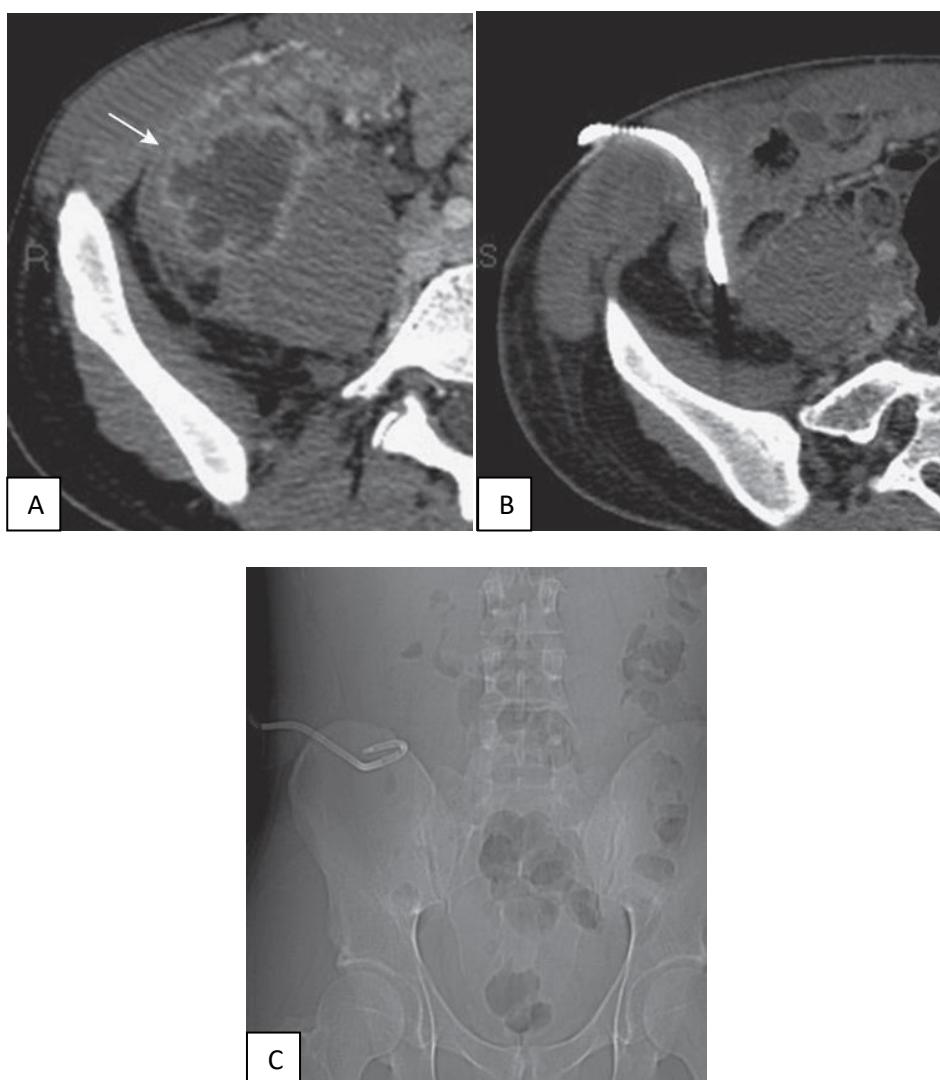


Figure 38. : Abcès compliquant une maladie de Crohn drainé sous guidage radiologique[83].

- A. Abcès typique avec prise de contraste périphérique dans la fosse iliaque droite au contact du psoas.
- B. Contrôle après mise en place d'un drain percutané : affaissement de la collection.
- C. Cliché standard montrant la position du drain percutané.

VII. Perspectives :« l'imagerie de demain » :

La radiologie en général connaît un essor très important ces dernières années, ceci est encore plus important avec l'avènement de l'intelligence artificielle qui a déjà fait ses preuves et qui constitue un élément pertinent dans l'augmentation des performances diagnostiques et thérapeutiques dans la prise en charge de plusieurs maladies.

L'objectif de ce chapitre n'est pas d'étayer les récentes nouveautés technologiques dans la prise en charge radiologique de la maladie de Crohn mais d'introduire quelques perspectives prometteuses aidant à résoudre les principales problématiques.

1. Avancées en IRM

1.1. Elasto IRM [88]

Utilisé essentiellement en hépatologie, cette technique prend de plus en plus de terrain en incluant d'autres organes dont le sein ou bien tous récemment l'intestin grêle, ses résultats sont prometteurs pour distinguer entre inflammation et fibrose dans la maladie de Crohn.

Dans une étude publiée récemment, une rigidité intestinale $\geq 3,57$ kPa était associée à un risque accru de fibrose, ce chiffre a été considéré comme valeur seuil.

Une fois ce seuil dépassé, le risque d'événements cliniques devient accru ($p < 0,0001$).
[88]

1.2. Intra-voxel incoherent motion (IVIM) [89]

L'imagerie IVIM utilise des valeurs de b multiples avec un modèle bi-exponentiel pour quantifier la diffusion aléatoire brownienne et le déplacement au sein des vaisseaux, traduisant la perfusion, qui composent la chute du signal en fonction des valeurs de b. La diffusion moléculaire résulterait des mouvements moléculaires thermiques aléatoires appelés mouvements browniens. La perfusion f résulterait quant à elle de la microcirculation du réseau capillaire, apparaissant comme une « pseudodiffusion » du fait de l'orientation pseudo-aléatoire

des capillaires à l'échelle du voxel. Ainsi, le calcul de l'ADC refléterait en réalité les deux phénomènes de perfusion et de diffusion. L'IVIM est donc une technique avancée dérivée de la diffusion dont le principe repose sur l'acquisition de multiples valeurs de b, notamment de faibles valeurs. Le signal obtenu en IVIM est donc le résultat d'une fraction de diffusion « pure » et d'une fraction de pseudo-diffusion dominée par la perfusion, ce qui donne trois paramètres : le coefficient de diffusion « pur » (D), la fraction de perfusion (f) et le coefficient de pseudo-diffusion (D*).

En pratique l'imagerie IVIM permettrait de répondre à la question : la sténose est-elle inflammatoire ou fibreuse ?, Une faible perfusion serait corrélée à la sévérité de la fibrose.

La combinaison de l'imagerie IVIM et de l'imagerie par résonance magnétique à contraste dynamique est réalisable pour la stadification de l'activité de la maladie de Crohn.

2. Les avancées en TDM (la TDM spectrale)

Le scanner spectrale ou double énergie peut obtenir des images de qualité et de précision diagnostique comparables à la TDM mono-énergie conventionnelle, réduisant ainsi l'exposition aux rayonnements (57% d'irradiation en moins) et les doses de produits de contraste, offrant des avantages uniques dans le diagnostic et l'évaluation des activités chez les patients atteints de MC (en particulier chez les plus jeunes) [90–91]. L'acquisition de données avec différents spectres de photons en une seule acquisition permet l'analyse de la décomposition des matériaux, c'est la base de la TDM spectrale. Les applications spectrales les plus utilisées sont les images mono-énergétiques et la concentration en iode.

2.1. Images virtuelles mono énergétiques (VMI)

L'application mono-énergie permet de choisir un ou plusieurs niveaux d'énergie (keV) produisant une VMI. Comparé à la TDM abdominale mono-énergie conventionnelle, la VMI basse énergie a montré un rapport signal/bruit et un rapport contraste/bruit améliorés sur les scanners avec contraste, en particulier chez les patients obèses.

La VMI basse énergie accentue les structures rehaussées par l'iode (l'atténuation augmente à mesure que l'énergie moyenne des photons diminue) sans augmenter le bruit de l'image, diminuant la quantité de produit de contraste injecté et améliorant le contraste de l'image des vaisseaux sanguins normaux. Elle permet de distinguer clairement un tissu intestinal enflammé et normal (Fig. 39) [92]. Chen et al. [93], ont proposé l'utilisation combinée de la VMI à 60 keV et de la CTE conventionnelle à 120 keV pour améliorer l'efficacité du diagnostic de la MC ; la qualité globale de l'image à 60 keV était supérieure, ils ont donc considéré que c'était le meilleur niveau d'énergie.

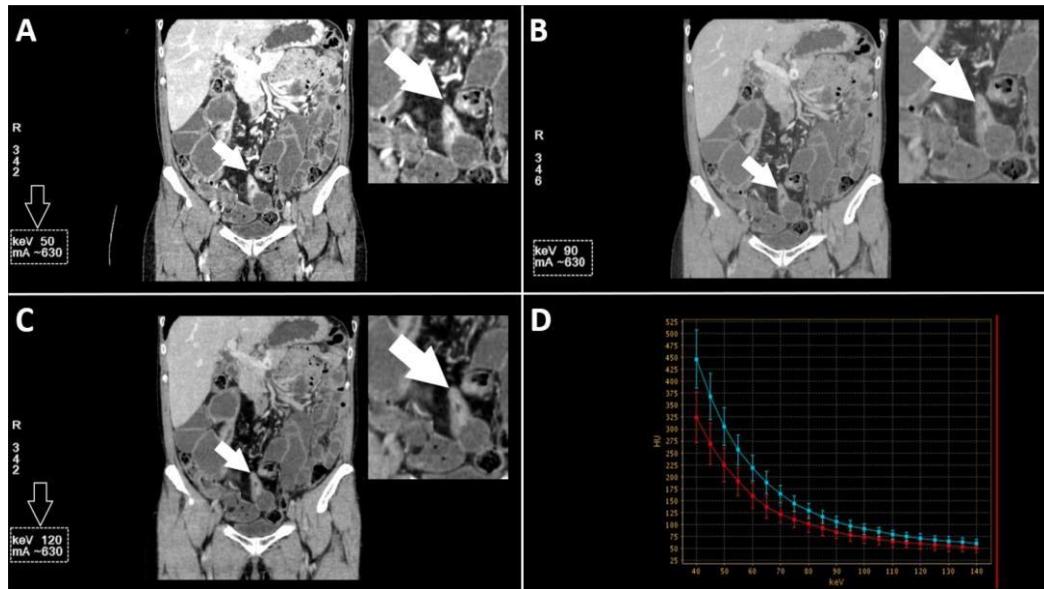


Figure 39 : Une femme de 46 ans atteinte d'une MC active. A–C Images mono- énergétiques virtuelles (VMI) acquises respectivement à 50 KeV (A), 90 KeV (B), 120 KeV (C), (flèches blanches ouvertes). L'épaississement et la sténose de la paroi de l'intestin grêle avec rehaussement segmentaire (flèches blanches) sont bien démontrés, suggérant une MC active. Notez que la visibilité des lésions est la meilleure sur VMI à 50 KeV en raison du contraste élevé de l'iode ; une diminution de l'énergie, dans la plage approchant le seuil K de l'iode (33 KeV), provoque une atténuation nettement accrue des structures renforcées par l'iode. D, le graphique représente le changement de la courbe HU lors de la variation de KeV [94].

2.2. Images de concentration en iode (cartes d'iode)

Les techniques de post-traitement d'un scanner double énergie peuvent décomposer les images à contraste amélioré en images d'iode qui ne montrent que l'iode (cartes d'iode).

Les cartes d'iode pourraient évaluer quantitativement le contraste amélioré d'une lésion, avec une grande précision et quels que soient les paramètres d'acquisition [95]. La concentration d'iode (IC) ou la densité (ID) est une caractéristique de la quantification de l'iode, le plus souvent définie par les unités mg/mL ; elle peut être appliquée dans les différentes phases d'analyse (par exemple, artérielle ou veineuse). L'IC absolu, sur les images d'iode, peut fournir une évaluation quantitative plus cohérente de la teneur en iode dans un voxel particulier par rapport aux mesures d'atténuation conventionnelles qui prennent en compte à la fois la densité tissulaire et la quantité d'iode.

Les densités au scanner conventionnel dépendent également du potentiel d'acquisition, des énergies des rayons X utilisés, du débit d'injection et de la taille du patient. Ces valeurs ne doivent pas être prises en compte lors de l'interprétation des valeurs d'ID dérivées de la double énergie ; par conséquent, l'IC est une mesure plus reproductible et plus fiable que la mesure de densité traditionnelle.

L'inflammation active est liée à une perfusion sanguine plus importante et à une IC qui l'accompagne, et ainsi la carte de l'iode sur un scanner double énergie peut clairement indiquer l'activité de la MC [95].

3. Les radiomics en TDM et IRM : [96–97]

La mesure quantitative de paramètres extraits d'images radiologiques caractérisant l'hétérogénéité des tissus à un niveau non visible à l'œil nu et corrélés à la nature biologique de ces tissus semble émerger comme un nouveau biomarqueur, tout d'abord utilisé en oncologie. Son utilisation dans la maladie de Crohn pourrait permettre de prédire la nature biologique d'un tissu, de prédire la réponse thérapeutique ou le pronostic d'une lésion intestinale.

L'imagerie de la maladie de Crohn : Apport dans le diagnostic et le suivi
Expérience du service Arrazi Marrakech

Les applications cliniques de la radiomic ont récemment commencé à être explorer dans la MC. (Figure 40) Il s'agit notamment de la semi-automatisation de la mesure de l'épaisseur de la paroi intestinale sur l'IRM et l'entero-TDM, de l'évaluation des zones de sténose intraluminale le long des segments atteints, ainsi que de l'évaluation des dommages structurels de l'intestin grêle ; toutes ces données ont montré une bonne cohérence avec les évaluations des radiologues experts.

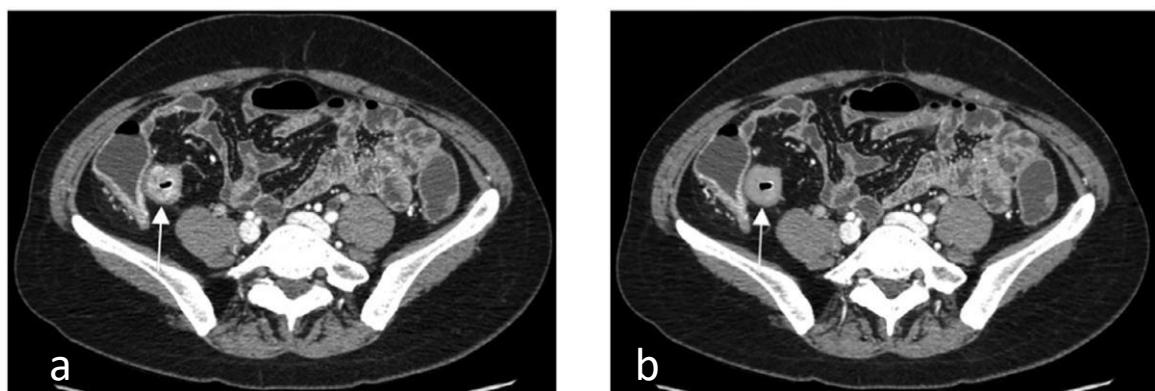


Figure 40: (a) coupe TDM axiale montrant un épaississement d'une anse iléale distale (flèche blanche). (b) Segmentation de la même anse iléale pathologique (flèche blanche) utilisée pour l'analyse radiomique. La segmentation a été dessinée autour de la couche externe de l'anse iléale épaisse tandis que le contenu de l'anse intestinale (gaz) a été exclu [96].

Ces techniques sont à leur début, elles seront améliorées les années prochaines et leur difficultés (segmentation, mesures) actuellement controversées seraient certainement résolues.

4. Intelligence artificielle

Les applications de l'IA en médecine ne sont plus à démontrer. Dans la MC L'IA a pour objectif d'améliorer la prise en charge des patients.

L'IA s'avère être un outil très utile pour le diagnostic ainsi que pour la prédiction de l'activité de la maladie, de la gravité des symptômes et de la réponse au traitement [94].

Cela est particulièrement intéressant pour la gestion de ces patients, compte tenu des caractéristiques multifactorielles de la maladie, qui rendent le diagnostic et le suivi à long terme difficiles.

La complexité d'interprétation de l'entéroIRM ainsi que la subjectivité, la variation interobservateur et les rapports non standardisés ont toujours été des problèmes difficiles lors de l'application des modalités d'imagerie dans la pratique clinique, l'IA est très prometteuse pour remédier à toutes ces difficultés [98].



CONCLUSION



L'imagerie de la maladie de Crohn : Apport dans le diagnostic et le suivi

Expérience du service Arrazi Marrakech

L'imagerie a pris un essor considérable dans la prise en charge de la maladie de Crohn en raison des progrès techniques récents permettant d'analyser le versant endoluminal, les atteintes pariétales et extra pariétales : graisse, fistules et abcès. Les techniques d'imagerie fournissent une cartographie précise et exhaustive de l'ensemble des lésions. Elle a un rôle primordial aux différentes étapes de la maladie, un peu moins dans le diagnostic initial mais surtout au cours du suivi sous traitement ; elle permet ainsi de guider les ajustements thérapeutiques. Les éléments clinico- biologiques ne sont plus les seuls décisifs dans l'établissement de la stratégie thérapeutique. L'apport de l'imagerie est donc considérable en complément des données fournies par les techniques endoscopiques.

La recherche permanente de réduction de l'exposition des patients aux RX doit faire résERVER le scanner à l'analyse de complications aiguës, alors que l'entéro-IRM et l'échographie permettront un suivi régulier de la maladie.

L'entéro-IRM est la technique la plus reproductible pour effectuer le bilan d'extension de la maladie, le suivi de l'inflammation sous traitement et pour le bilan des sténoses. Les séquences diffusion et ADC apportent des arguments supplémentaires aux radiologues pour répondre aux différentes questions posées par les gastro entérologues, la distinction fibrose et inflammation reste cependant délicate de nos jours malgré l'avènement de nouvelles technologies. En fin des avancées récentes en IRM et TDM ainsi que l'IA promettent une meilleure prise en charge dans un futur proche.



RESUMES



Resume

La maladie de Crohn est une affection inflammatoire et granulomateuse du tube digestif, caractérisée par un polymorphisme clinique, un caractère discontinu et transmural, et une évolution chronique par poussées entrecoupées de rémissions. Son diagnostic repose sur un ensemble d'éléments cliniques, morphologiques, et histologiques. Elle peut intéresser tout le tube digestif et particulièrement l'iléon, le côlon et la sphère anorectale. L'imagerie a une place prépondérante dans la MC lors du diagnostic initial, des complications et du suivi de la maladie.

Notre travail consiste en une étude descriptive rétrospective portant sur une série de 77 patients, durant une période de 34 mois, colligée au service de radiologie, hôpital AR-RAZI CHU Med VI de Marrakech. Le but est de décrire la sémiologie élémentaire de la maladie de Crohn et de démontrer l'apport et la place de l'imagerie dans le diagnostic et le suivi de cette affection. L'âge moyen était de 33,5 ans avec une prédominance féminine (un sexe ratio de 1,7). La douleur abdominale était le signe fréquent chez 39 cas, suivie des diarrhées chroniques dans 32%. On a constaté qu'à l'entéroscanner le siège prédomine surtout à la dernière anse iléale chez 46 cas avec une récurrence de l'aspect de rehaussement « en cible ». Quant aux anomalies extra pariétales, on note la grande sensibilité de l'hyperhémie mésentérique et de la sclérolipomatose. Les anomalies pariétales détectées à l'entéro-IRM étaient les mêmes, mais à pourcentage différent. L'entéro-colo-IRM permet, en plus de l'endoscopie, de calculer le score MARIA, le score de référence dans les essais cliniques pour déterminer l'activité de la MC. L'échographie (non évaluée dans notre étude) offre l'avantage de son caractère simple et anodin, elle occupe une grande place dans le monitoring et le suivi des patients sous traitement.

L'imagerie ano-périnéale basée sur l'IRM, se révèle indispensable dans les situations complexes ; alors que le simple examen sous anesthésie, suffit à évaluer et à traiter la grande majorité des suppurations ano-périnéales et des fistules simples.

La radiologie moderne ouvre de nouvelles perspectives pour la gestion de la maladie de Crohn, en effet à l'ère de l'intelligence artificielle, plusieurs autres innovations commencent à prouver leur intérêt surtout pour les questions délicates, telle que le diagnostic de fibrose.

Ces innovations, promettent d'améliorer la prise en charge de la maladie de Crohn.

Summary

Crohn's disease (CD) is an inflammatory and granulomatous condition of the digestive tract, characterized by clinical polymorphism, a discontinuous and transmural nature, and a chronic course of flare-ups interspersed with remissions. Its diagnosis is based on a set of clinical, morphological, and histological elements. It can affect the entire digestive tract, particularly the ileum, the colon and the anorectal region. Imaging plays a key role in CD during the initial diagnosis, the diagnosis of complications and monitoring of the disease.

Our work consists of a retrospective descriptive study covering a series of 77 patients, over a period of 34 months, collected at the radiology department, AR-RAZI CHU Med VI hospital in Marrakech. The aim is to describe the basic semiology of Crohn's disease and to demonstrate the contribution and place of imaging in the diagnosis and monitoring of this condition. The average age was 33.5 years with a female predominance (a sex ratio of 1.7). Abdominal pain was the common sign in 39 cases, followed by chronic diarrhea in 32%. It was noted that on CT enterography the site predominated especially at the last ileal loop in 46 cases with a recurrence of the "target" enhancement appearance. As for extra-parietal anomalies, we noted the great sensitivity of mesenteric hyperemia and sclerolipomatosis. The parietal abnormalities detected on small bowel MR were the same but in different percentages. Small bowel MR and MR colonography allow, in addition to endoscopy, to calculate the MARIA score, the reference score in clinical trials to determine CD activity. Ultrasound (not evaluated in our study) offers the advantage of its simple and innocuous nature. It occupies a large place in the monitoring and follow-up of patients under treatment.

Anoperineal imaging based on MRI is essential in complex situations; while the simple examination under anesthesia is sufficient to evaluate and treat the vast majority of anoperineal suppurations and simple fistulas.

Modern radiology opens up new perspectives for the management of Crohn's disease, in fact in the era of artificial intelligence, several other innovations are beginning to prove their interest, especially for delicate questions, such as the diagnosis of fibrosis.

These innovations promise to improve the management of Crohn's disease.

ملخص

مرض كرون هو اضطراب التهابي وحبيبي في الجهاز الهضمي، يتميز بتنوع سريري وطابع متقطع وعاشر للجدار المعاوي، وتطور مزمن. ويتميز بنوبات متقطعة تليها فترات خالية من الأعراض. يعتمد تشخيصه على مجموعة من العناصر السريرية، والشكلية، والنسيجية. يمكنه أن يصيب كامل الجهاز الهضمي، وخاصة الداقيق، القولون و منطقة الشرج والمستقيم. تلعب الصور الطبية دوراً مهماً في تشخيص مرض كرون في المرحلة الأولية، وفي تحديد المضاعفات ومتابعة المرض.

هذا العمل عبارة عن دراسة وصفية بأثر رجعي يشمل سلسلة من 77 حالة على مدى 34 شهراً، تم جمعها في قسم الأشعة بمستشفى الرازى بالمركز الجامعى محمد السادس بمراكش. كان الهدف منها هو وصف الاعراض الأساسية لمرض كرون وإظهار دور التصوير الطبي وأهميته في التشخيص والمتابعة. كان متوسط العمر 33.5 سنة مع غلبة الإناث بنسبة 1,7 . كانت آلام البطن هي الأعراض الأكثر شيوعاً، حيث ظهرت عند 39 حالة، تليها الإسهال المزمن الذي ظهر عند 32% من الحالات.

لُوِّحَظَ أَنَّهُ عَنْدَ تَصْوِيرِ الْأَمْعَاءِ الْمَقْطُوعِيِّ الْمَحْوُسِبِ، أَنَّ الْمَوْقِعَ الْأَكْثَرَ تَأثِّرًا كَانَ الدَّاقَقَ فِي 46 حَالَةً مَعَ تَكْرَارِ نَمَطِ التَّمْيِيزِ "عَلَى شَكْلِ هَدْفٍ". أَمَّا بِالنَّسْبَةِ لِلاضْطِرَابَاتِ خَارِجَ الْجَدَارِيَّةِ، فَقَمَ مَلَاحِظَةً ارْتِدَادَاتٍ كَبِيرَةً لِفَرْطِ التُّورَمِ الْمَعَاوِيِّ وَالتَّصْلِبِ الشَّحْمِيِّ. كَانَتِ الاضْطِرَابَاتِ الْجَدَارِيَّةِ الَّتِي تَمَّ الكَشْفُ عَنْهَا بِاستِخْدَامِ الرَّنِينِ الْمَغَناطِيسِيِّ لِلْأَمْعَاءِ مُشَابِهَةً، لَكِنَّ بِنَسْبَةٍ مُخْتَلِفةً. يُوفِّرُ التَّصْوِيرُ بِالرَّنِينِ الْمَغَناطِيسِيِّ لِلْأَمْعَاءِ وَالْقَوْلُونِ، بِإِضَافَةٍ إِلَى التَّنْتِيَرِ، الْقَدْرَةَ عَلَى حَسَابِ مؤَشِّرِ مَارِيَا، وَهُوَ الْمَعِيَارُ الْمَرْجِعِيُّ فِي التَّجَارِبِ السَّرِيرِيَّةِ لِتَحْدِيدِ نَشَاطِ مَرْضِ كِروْن. تُوفَّرُ الْمَوْجَاتُ فَوْقَ الصَّوْتِيَّةِ (الَّتِي لَمْ يَتمَّ تَقيِيمُهَا فِي دراستِنَا)، مِيَزَةٌ كُوِّنَهَا بِسِيَطَةٍ وَغَيْرِ مُؤْلَمَةٍ، وَتَحْتَلُّ مَكَانَةً كَبِيرَةً فِي مَتَابِعَةِ الْمَرْضِيِّ الَّذِينَ يَتَلقَّوْنَ الْعَلاجَ.

يعد التصوير الطبي للمنطقة الشرجية والعجان باستخدام الرنين المغناطيسي أمرًا أساسياً في الحالات المعقدة؛ بينما يكفي الفحص البسيط تحت التخدير لتقييم وعلاج غالبية التقيحات الشرجية والعجانية والناسور البسيط. يفتح علم الأشعة الحديث آفاقاً جديدة لإدارة مرض كرون، وفي عصر الذكاء الاصطناعي، بدأت العديد من الابتكارات الأخرى في إثبات فائدتها، وخاصة فيما يتعلق بالمسائل الحساسة، مثل تشخيص التليف. تعتبر هذه الابتكارات واعدة لتحسين إدارة مرض كرون.



BIBLIOGRAPHIE



1. Ng SC, Shi HY, Hamidi N, et al.
Worldwide incidence and prevalence of inflammatory bowel disease in the 21st century: a systematic review of population-based studies.
The Lancet 2017;390:2769–2778.
2. Ballester Ferré MP, Boscá-Watts MM, Mínguez Pérez M. Crohn's disease.
Med Clin (Barc). 1 juill 2018;151(1):26–33.
3. G. Schmutz, D.Régent, M.L. Hoang,R.-M. Barc, E. Danse. Imagerie de l'intestin grêle
EMC, Radiologie et imagerie médicale – abdominale – digestive, 2021-01-01, Volume 39,
Numéro 1, Pages 1–32,
4. Biondi M, Bicci E, Danti G, Flammia F, Chiti G, Palumbo P, et al.
The Role of Magnetic Resonance Enterography in Crohn's Disease: A Review of Recent Literature.
Diagn Basel Switz. 15 mai 2022;12(5):1236.
5. Baumgart DC, Sandborn WJ.
Inflammatory bowel disease : clinical aspects and established and evolving therapies.
Lancet 2007;369:1641–57.
6. Kirsner JB.
The historical basis of the idiopathic inflammatory bowel diseases.
J Inflamm Bowel Diseases 1995;1:2–26.
7. Fabre A.J.
«Les chirurgiens de Padoue».
e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie. (2014), Vol. 13, n°3,p.050–060.
8. De Dombal T.
Ulcerative colitis: definition, historical background, etiology, diagnosis, natural history and local complications. *Postgraduate Medical Journal September* 1968;44:684–692.

9. **Munkholm P, Langholz E, Davidsen M, Binder V.**
Disease activity courses in a regional cohort of Crohn's disease patients.
Scand J Gastroenterol 1995; 30: 699-706.
 10. **Langholz E, Munkholm P, Davidsen M, Binder V.**
Course of ulcerative colitis : analysis of changes in disease activity over years.
Gastroenterology 1994; 107: 3-11.
 11. **Olaision G, Smedh K, Sjodhal R.**
Natural course of Crohn's disease after ileocolic resection : endoscopically visualize ileal ulcers preceding symptoms.
Gut 1992; 33: 331-5
 12. **D'haens GR, Geboes K, Peeters M, Baert F, Penninckx F, Rutgeerts P.**
Early lesions of recurrent Crohn's disease caused by infusion of intestinal contents in excluded ileum.
Gastroenterology 1998; 114: 262-7
 13. **Schwartz DA, Pemberton JH, Sandborn WJ.**
Diagnosis and treatment of perianal fistulas in Crohn's disease.
Ann Intern Med 2001; 135: 906-18.
 14. **Calkins B.M.**
A meta-analysis of the role of smoking in inflammatory bowel disease
Dig Dis Sci 1989; 34(12): 1841-54.
 15. **Palli D, Trallori G, Tarantino O et al.**
General and cancer specific mortality of a population based cohort of patients with inflammatory bowel disease: the Florence study.
Gut 1998; 42: 175-9.
 16. **Loftus EV Jr, Silverstein MD, Sandborn WJ, Tremaine WJ, Harmsen WS, Zinsmeister AR.**
Crohn's disease in Olmsted County, Minnesota, 1940-1993: incidence, prevalence, and survival.
Gastroenterology 1998; 114(6): 1161-8.
-

17. Loftus E.V.
Clinical epidemiology of inflammatory bowel disease: Incidence, prevalence, and environmental influences
Gastroenterology 2004;126(6):1504-17.
18. Cosnes J, Gower-Rousseau C, Seksik P, Cortot A.
Epidemiology and natural history of inflammatory bowel diseases.
Gastroenterology. 2011;140(6):1785- 1794
19. Les aspects épidémiologiques des MCI dans une population marocaine expérience d'un service d'hépato-gastro-enterologie du CHU IBN-SINA de rabat "clinique médicale B" (A propos de 300 cas) – Centre Hospitalier Universitaire Hassan II
Disponible sur: <http://www.chu-fes.ma/les-aspects-epidemiologiques-des-mici-dans-une-population-marocaine-experience-dun-service-dhepato-gastro-enterologie-du-chu-ibn-sina-de-rabat-clinique-medicale-b/>.
20. Greenstein AJ, Lachmann P, Sachar D et al.
Perforating and non-perforating indications for repeated operations in Crohn's disease : evidence for two clinical forms.
Gut 1988 ; 29 : 588-92.
21. Stylianou E.
Recent Advances in the Etiopathogenesis of inflammatory bowel disease: the role of omics.
Mol Diagn Ther. 2018;22:11-23.
22. Aspects cliniques et physiopathologiques des maladies inflammatoires chroniques de l'intestin
Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine Volume 208, Issue 8, October 2024, Pages 989-998
23. Nóbrega VG, Silva IN De N, Brito B S, Silva J, Silva MCM Da, Santana GO.
The Onset Of Clinical Manifestations In Inflammatory Bowel Disease Patients.
Arquivos de Gastroenterologia 2018;55(3):290-295.J.

24. H. Elloumi, M. Ben Hmida, S. Ben Hmida, A. Belkhamsa, S. Bouaziz, I. Cheikh
Les manifestations extra-digestives au cours des maladies inflammatoires chroniques de l'intestin : étude de 76 patients
Revue de Médecine Interne Volume 37, Supplement 1, June 2016, Pages A148-A149
25. Bouhnik Y, Lémann M, Maounoury V, Bitoun A, Colombel JF. Endoscopy in inflammatory bowel disease.
In : Gastroenterological endoscopy, Classen M, Tytgat GNJ, Lightdale CJ eds. Thieme, Stuttgart 2002, 575-597p.
26. Loras C, Andújar X, Gornals JB et al.
Self-expandable metal stents versus endoscopic balloon dilation for the treatment of strictures in Crohn's disease (Prot Dilat study): an open-label, multicentre, randomised trial.
Lancet Gastroenterol Hepatol. 2022 Apr;7(4):332-341.
doi: 10.1016/S2468-1253(21)00386-1.
27. Bo Shen, Gursimran Kochhar, Udayakumar Navaneethan et al.
Role of interventional inflammatory bowel disease in the era of biologic therapy:a position statement from the Global Interventional IBD Group.
Gastrointest Endosc 2019;89(2):215-237.
28. Schmutz G., Régent D., Hoang M.L., Barc R.-M., Danse E. Imagerie de l'intestin grêle
EMC – Radiologie et imagerie médicale – abdominale – digestive 2021
29. HAS : Principales indications et « non-indications » de la radiographie de l'abdomen sans préparation rapport d'évaluation technologique Janvier 2009 <http://www.has-sante.fr>
30. Maglinte DD.
Small bowel imaging: A rapidly changing field and a challenge to radiology.
Eur Radiol 2006;16:967-71.

31. Allocca M, Danese S, Laurent V, Peyrin-Biroulet L.
Use of cross sectional imaging for tight monitoring of inflammatory bowel diseases.
Clin Gastroenterol Hepatol 2020;18:1309–23.
32. Federica Furfaro, Gionata Fiorino,a,b, Laurent Peyrin-Biroulet, Silvio Danese.
Point-of-Care Ultrasound in Inflammatory Bowel Disease
Journal of Crohn's and Colitis, 2021, 143–151.
33. Wale A, Pilcher JM.
Currentrole of ultrasound in small bowelimaging.
Seminar US CT MRI 2016;37:4301–12.
34. Bryant, Robert et al.
Gastrointestinal ultrasound in inflammatory bowel disease: an underused resource with potential paradigm-changing application.
Gut 2018;67:973–985.
doi:10.1136/gutjnl-2017-315655 [REQUEST NUMBER: 15348904]
35. Fraquelli M, Colli A, Casazza G, et al.
Role of US in detection of Crohndisease : meta-analysis.
Radiology. 2005;236:95–101.
36. Olivier Lucidarme
in : Échographie abdominale 2017 Edition Masson p. 344–6
37. Tomohiko Sasaki ; Reiko Kunisaki ; Hiroto Kinoshita ; Hideaki Kimur
Doppler ultrasound findings correlate with tissue vascularity and inflammation in surgical pathology specimens from patients with small intestinal Crohn's disease June 2014
BMC Research Notes 7(1):363 Source :PubMed
38. Serafin Z, Bialecki M, Bialecka A, Sconfienza LM, Kłopocka M.
Contrast-enhanced ultrasound for detection of Crohn's disease activity : systematic review and meta-analysis.
J Crohns Colitis. 2016;10:354–62.

39. **Aufort S, Charra L, Lesnik A, Bruel JM, Taourel P.**
Multidetector CT of bowel obstruction: value of post-processing.
Eur Radiol. 2005;15:2323-9.
40. **Estay C, Simian D, Lubascher J, Figueroa C, O'Brien A, Quera R.**
Ionizing radiation exposure in patients with inflammatory bowel disease: are we overexposing our patients?
J Dig Dis. 2015;16:83-9.
41. **Desmond AN, O'Regan K, Curran C et al.**
Crohn's disease : factors associated with exposure to high levels of diagnostic radiation.
Gut. 2008;57:1524-9.
42. **Lalitha P, Reddy MC, Reddy KJ, Kumari MV.** Computed tomography enteroclysis : a review.
Jpn J Radiol 2011;29:673-81.
43. **Schmutz G., Régent D., Hoang M.L., Barc R.-M., Danse E.** Imagerie de l'intestin grêle
EMC – Radiologie et imagerie médicale – abdominale – digestive 2021
44. **Fiorino G, Bonifacio C, Peyrin-Biroulet L, et al.**
Prospective comparison of computed tomography enterography and magnetic resonance enterography for assessment of disease activity and complications in ileocolonic Crohn's disease.
Inflamm Bowel Dis. 2011;17:1073-80.
45. **Torres J, Bonovas S, Doherty G, Kucharzik T, Gisbert JP, Raine T, et al.** ECCO Guidelines on Therapeutics in Crohn's Disease: Medical Treatment. *J Crohns Colitis. 1 janv2020;14(1):4-22.*
46. **Rakesh Sinha, RatanVerma, Sadhna Verma, Arumugam Rajesh, Mr entrography of Crohndisease** : imaging and pathologicfinding *AJR 2011; 197:80-85*
<https://www.ajronline.org/doi/epdf/10.2214/AJR.11.6740>

47. Sinha R, Murphy P, Hawker P, Sanders S, Rajesh A, Verma R. Rôle de l'IRM dans la maladie de Crohn.
Clinique Radiol 2009; 64:341–352
48. Tielbeek JA, Ziech ML, Li Z, Lavini C, Bipat S, Bemelman WA, Roelofs JJ, Ponsioen CY, Vos FM, Stoker J.
Evaluation of conventional dynamic contrast enhanced and diffusion weighted MRI for quantitative Crohn's disease assessment with histopathology of surgical specimens.
Eur Radiol 2014;24(3): 619–29. doi:10.1007/s00330-013-3015-7
49. Kinner S, Hahnemann ML, Forsting M.
Magnetic resonance imaging of the bowel: today and tomorrow. *Fortschr Rontgenstr* 2015;187:160–78
50. Marie-Lise Thierry.
Performances de l'IRM de diffusion dans l'évaluation de la cicatrisation muqueuse, de la réponse au traitement et son impact pronostique chez les patients atteints de maladie de Crohn.
Sciences du Vivant [q-bio]. 2017.hal-01932287
51. Qi F, Jun S, Qi QY, Chen PJ.
Utility of the diffusion-weighted imaging for activity evaluation in Crohn's disease patients underwent magnetic resonance enterography.
BMC Gastroenterol 2015;15:12–9.
52. Panes J, Bouzas R, Chaparro M, et al.
Systematic review: the use of ultrasonography, computed tomography and magnetic resonance imaging for the diagnosis, assessment of activity and abdominal complications of Crohn's disease.
Aliment Pharmacol Ther. 2011;34:125–45.
53. Tielbeek JA, Bipat S, Boellaard TN, Nio CY, Stoker J.
Training readers to improve their accuracy in grading Crohn's disease activity on MRI.
Eur Radiol 2014;24:1059–67.

54. **Strobel D, Goertz RS, Bernatik T.**
Diagnostics in inflammatory bowel disease : ultrasound.
World J Gastroenterol 2011;17(27):3192-7
55. **Maaser C, Sturm A, Vavricka SR, Kucharzik T, Fiorino G, Annese V, et al.**
ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 1: Initial diagnosis, monitoring of known IBD, detection of complications.
J Crohns Colitis. 1 févr 2019;13(2):144-64.
56. **Charles N. Bernstein. Michael Fried**
World Gastroenterology Organization Practice Guidelines Joy the Diagnosis and Management of IBD in 2010.
Inflamm Bowel Dis. 2010 Jan;16(1):112-24
57. **Magaly Zappa, Yoram Bouhnik**
Apport de l'échographie et de l'entéro-IRM dans la maladie de Crohn (hors LAP)
fmcgastro.org. Post U 2015
58. **Torres J, Bonovas S, Doherty G, Kucharzik T, Gisbert JP, Raine T, et al.** ECCO Guidelines on Therapeutics in Crohn's Disease: Medical Treatment. *J Crohns Colitis. 1 janv 2020;14(1):4-22.*
59. **Gonczi L, Bessissow T, Lakatos PL.**
Disease monitoring strategies in inflammatory bowel diseases: What do we mean by "tight control"?
World J Gastroenterol. 7 nov 2019;25(41):6172-89.
60. **Puylaert CAJ, Tielbeek JA, Bipat S, Stoker J.**
Grading of Crohn's disease activity using CT, MRI, US and scintigraphy : a meta- analysis
Eur Radiol. 2015;25:3295-313.
61. **Zappa M, Stefanescu C, Cazals-Hatem D et al.**
Which magnetic resonance imaging findings accurately evaluate inflammation in small bowel Crohn's disease? A retrospective comparison with surgical pathologic analysis.
Inflamm Bowel Dis. 2011;17:984-93.

62. **Puylaert CAJ, Tielbeek JAW, Schuffler PJ et al.**
Comparison of contrast-enhancedand diffusion-weighted MRI in assessment of the terminal ileum in Crohn's disease patients.
Abdom Radiol. 2018. Epub aheadof print.
63. **Buisson A, Joubert A, Montoriol PF, et al.**
Diffusion-weighted magnetic resonance imaging for detecting and assessing ileal inflammation in Crohn's disease.
Aliment Pharmacol Ther. 2013;37:537-45.
64. **Rimola J, Rodriguez S, Garcia-Bosch O, et al.**
Magnetic resonance for assessment of disease activity and severity in ileocolonicCrohn's disease.
Gut. 2009;58:1113-20.
65. **Ordás I, Rimola J, Rodríguez S, Paredes JM, Martínez-Pérez MJ, Blanc E, et al.** Accuracy of magnetic resonance enterography in assessing response to therapy and mucosal healing in patients with Crohn's disease. *Gastroenterology* 2014;146(2):374 38.
66. **Steward MJ, Punwani S, Proctor I, et al.**
Non-perforating small bowel Crohn's disease assessed by MRI enterography: derivationand histopathological validation of an MR-basedactivity index.
Eur J Radiol.2012;81:2080-8.
67. **Darif M.**
Evaluation de l'activite de la maladie de crohn : Corrélation radio-endoscopique. Etude retrospective.
These FMPC no212 2021
68. **Christian Maaser, Andreas Sturm, Stephan R. Vavricka, Torsten Kucharzik, Gionata Fiorino**
ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 1: Initial diagnosis, monitoring of known IBD, detection of Complications.
Journal of Crohn's and Colitis, 2019, 144-164

69. **Biondi M, Bicci E, Danti G, Flammia F, Chiti G, Palumbo P, et al.**
The Role of Magnetic Resonance Enterography in Crohn's Disease: A Review of Recent Literature.
Diagn Basel Switz. 15 mai 2022;12(5):1236.
70. **Lix et al.**
High inflammation is a confounding factor in Crohn disease
Eur Radiology 2019
71. **Alexandre Coimbra, Jordi Rimola, Miriam Cuatrecasas et al.**
Magnetic Resonance Enterography and Histology in Patients With Fibrostenotic Crohn's Disease: A Multicenter Study
Clinical and Translational Gastroenterology 2022;13:e00505.
<https://doi.org/10.14309/ctg.0000000000000505>
72. **Marion Schaefer, Valérie Laurent et al.**
A Magnetic Resonance Imaging Index to Predict Crohn's Disease Postoperative Recurrence: The MONITOR Index
Clinical Gastroenterology and Hepatology, 2022-05-01, Volume 20, Numéro 5, Pages e1040-e1049
73. **Tielbeek JA, Ziech ML, Li Z et al.**
Evaluation of conventional, dynamic contrast enhanced and diffusion weighted MRI for quantitative Crohn's disease assessment with histopathology of surgical specimens.
Eur Radiol. 2014;24:619-29.
74. **Zappa M, Stefanescu C, Cazals-Hatem D et al.**
Which magnetic resonance imaging findings accurately evaluate inflammation in small bowel Crohn's disease? A retrospective comparison with surgical pathologic analysis.
Inflamm Bowel Dis. 2011;17:984-93.
75. **Punwani S, Rodriguez-Justo M, Bainbridge A. et al.**
Mural inflammation in Crohn disease : location matched histologic validation of MR imaging features.
Radiology. 2009;252:712-20.
-

76. **Parente F, Maconi G, Bollani S, et al.**
Bowel ultrasound in assessment of Crohn's disease and detection of related small bowel strictures : a prospective comparative study versus X ray and intraoperative findings.
Gut. 2002;50:490–5.
77. **Rutgeerts P, Geboes K, Vantrappeng G, et al.**
Predictability of the post-operative course of Crohn's disease.
Gastroenterology. 1990;99:956–63.
78. **Sailer J, Peloschek P, Reinisch W, VogelsangH, Turetschek K, Schima W.** Anastomotic recurrence of Crohn's disease after ileocolic resection: comparison of MR enteroclysis with endoscopy.
Eur Radiol. 2008;18:2512–21.
79. **Oussalah A, Laurent V, Bruot O, et al.**
Diffusion-weighted magnetic resonance without bowel preparation for detecting colonic inflammation in inflammatory bowel disease.
Gut. 2010;59:1056–65.
80. **Schwartz DA, Loftus EV, Jr., Tremaine WJ, Panaccione R, Harmsen WS, Zinsmeister AR et al.**
The natural history of fistulizing Crohn's disease in Olmsted County, Minnesota.
Gastroenterology. 2002;122(4):875–80.
81. **Peyrin-Biroulet L, Loftus EV, Jr., Tremaine WJ, Harmsen WS, Zinsmeister AR, Sandborn WJ.**
Perianal Crohn's disease findings other than fistulas in a population-based cohort.
Inflamm Bowel Dis. 2012;18(1):43–8.
82. **Garros A, Siproudhis L, Tchoundjeu B, RohouT, Brochard C, Wallenhorst T, et al.** Magnetic resonance imaging and clinical assessment for perianal Crohn's disease: gain and limits.
Dig Liver Dis. 2014;46(12):1072–6.

83. **Zappa M., Bertin C.**
Imagerie moderne de la maladie de Crohn
EMC Radiologie et imagerie médicale – abdominale – digestive, 2019-02-01, Volume 37,
Numéro 1, Pages 1-12, Copyright © 2018 Elsevier Masson SAS
84. **Cuenod CA, de Parades V, Siauve N, Marteau P, Grataloup C, Hernigou A et al.** MR imaging of ano-perineal suppurations.
J Radiol 2003;84(4Pt2):516-28.
85. **Halligan S, Stoker J.** Imaging of fistula inano. *Radiology* 2006;239:18-33.
86. **Dohan A, Eveno C, Oprea R, Pautrat K, Place V, Pocard M, et al.**
Imaging for the diagnosis of abscess complicating fistula-in-ano : preliminary experience.
Eur Radiol 2014;24:2906-15.
87. **Damian J.M.**
Tolal Magnetic Resonance Imaging for Perianal Fistula
Seminars in Ultrasound, CT, and MRI, 2016-08-01, Volume 37, Numéro 4, Pages 313-322.
88. **Francoisavilla Benedict Caron et al.**
Magnetic Resonance Elastography for Assessing Fibrosis in Patients with Crohn's Disease: A Pilot Study
Digestive Diseases and Sciences (2022) 67:4518-4524
89. **Liangqiang Mao , Yan Li et al**
Multiparametric MRI for Staging of Bowel Inflammatory Activity in Crohn's Disease with MUSE-IVIM and DCE-MRI: A Preliminary Study *Academic Radiology*, 2024-03-01, Volume 31, Numéro 3, Pages 880-888

90. **Wichmann J.L., Hardie A.D., U.J. Schoepf, L.M. Felmly, J.D. Perry, A. Varga- Szemes, S. Mangold, D. Caruso, C. Canstein, T.J. Vogl, C.N. De Cecco**
Single- and dual-energy CT of the abdomen:comparison of radiation dose and image quality of 2nd and 3rd generation dual-source CT,
Eur. Radiol. 27 (2017) 642-650, <https://doi.org/10.1007/s00330-016-4383-6>.
91. **Parakh A., Macri F., Sahani D.**
Dual-energy computed tomography: dose reduction, series reduction, and contrast load reduction in dual-energy computed tomography
Radiol. Clin. North Am. 56 (2018) 601-624, <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2018.03.002>.
92. **B.M. Yeh, M.M. Obmann, A.C. Westphalen, M.A. Ohliger, J. Yee, Y. Sun, Z. J. Wang** Dual energycomputedtomography scans of the bowel:benefits, pitfalls, and future directions
Radiol. Clin. North Am. 56 (2018) 805-819, <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2018.05.002>.
93. **Chen J., Zhou J., Yang J., Cong R., Sun J., Xiao J., Shi J., He B.**
Efficiency of dualenergy computed tomography enterography in the diagnosis of Crohn's disease.
BMC Med. Imaging. 21 (2021) 185, <https://doi.org/10.1186/s12880-021-00716-y>.
94. **Giovanni Grassi, Maria Elena Laino et al**
Advanced imaging and Crohn's disease: An overview of clinical application and the added value of artificial intelligence
European Journal of Radiology 157 (2022) 110551
95. **Lu, Z. Lu, J. Yin, Y. Gao, X. Chen, Q. Guo**
Effects of radiation dose levels and spectral iterative reconstruction levels on the accuracy of iodine quantification and virtual monochromatic CT numbers in dual- layer spectral detector CT: an iodinephantom study
Quant Imaging Med Surg. 9 (2019) 188-200, <https://doi.org/10.21037/qims.2018.11.12>.
96. **Lucrezia Laterzaa, Luca Boldrini.**
Radiomics could predict surgery at 10 years in Crohn's disease
Digestive and Liver Disease 55 (2023) 1042-1048

L'imagerie de la maladie de Crohn : Apport dans le diagnostic et le suivi
Expérience du service Arrazi Marrakech

97. **Du, Jinfang**,^{a,*}; Xu, Fangya**,^{b,*}; Qiu, Xiaa**,^b; Hu, Xia**,^b; Deng, Lipinga**,^{b,*}; Hu, Hongjia**,^{b,*}**************
- A novel computed tomography enterography radiomics combining intestinal and creeping fat features could predict surgery risk in patients with Crohn's disease
- European Journal of Gastroenterology & Hepatology* 36(12):p 1384-1392, December 2024.
98. **Amisha AhujaHelenie Kefalakes**
- Clinical Applications of Artificial Intelligence in Gastroenterology: Excitement and Evidence
- Gastroenterology*, 2022-08-01, Volume 163, Numéro 2, Pages 341-344.

قسم الطيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذهما من الهاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتها الطبية للقريب والبعيد،

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمي، وأعلم من يصغرني، وأكون أختا لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدة.

أطروحة رقم 558

سنة 2024

مساهمة المسح الإشعاعي لمرض كرون في التشخيص و المراقبة : تجربة مصلحة قسم الأشعة بمستشفى الرازي بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/12/09
من طرف

السيدة فاطمة الزهراء أبيضاوي

المزدادة في 05 ماي 1993 بأولاد سعيد الواد

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

مرض كرون – المسح الإشعاعي – المراقبة

اللجنة

الرئيسة

السيدة م. الوالي الإدريسي

أستاذة في الفحص بالأشعة

المشرفة

السيدة ن. شريف الإدريسي الكنوني

أستاذة في الفحص بالأشعة

الحكم



السيدة ز. سملاني

أستاذة في طب أمراض الجهاز الهضمي

السيد ب. بوتكيوط

أستاذ ميرز في الفحص بالأشعة

السيد ع. قسيمي

أستاذ في الفحص بالأشعة