

# COMMENT J'EXPLORE ...

## la maladie de Crohn par imagerie

C. DESIR (1), C. COIMBRA (2), M. DECKER (2), C. REENAERS (3), C. VAN KEMSEKE (3), P. LATOUR (3),  
E. LOUIS (4), P. MEUNIER (5)

**RÉSUMÉ :** La maladie de Crohn est une maladie inflammatoire intestinale dont les manifestations récurrentes ou chroniques entraînent des dommages tissulaires cumulatifs. Il est avéré que la corrélation entre la symptomatologie clinique et les lésions intestinales est faible. Par conséquent, des examens d'imagerie fréquents sont nécessaires pour déterminer l'activité de la maladie. Il n'existe pas de consensus quant à l'utilisation de l'une ou l'autre technique. La priorité sera donnée à des examens peu irradiants comme l'échographie et l'IRM. La tomодensitométrie sera réservée aux situations d'urgence ou en cas de contre-indication à l'IRM. L'échographie est un outil à ne pas négliger, tant en urgence que pour le suivi de lésions de topographie connue. L'entéro-IRM est dorénavant l'examen de choix pour le diagnostic et le suivi de la maladie de Crohn. Son excellente résolution en contraste permet d'évaluer l'activité de la maladie, l'efficacité thérapeutique, les dommages tissulaires cumulés et la présence de complications.

**MOTS-CLÉS :** *Maladie de Crohn - Techniques d'imagerie - Diagnostic - Suivi*

### HOW I EXPLORE ...

#### CROHN'S DISEASE BY VARIOUS IMAGING MODALITIES

**SUMMARY :** Crohn's disease is a chronic inflammatory condition characterized by recurrent and/or chronic lesions, leading to cumulative structural bowel damage. It is established that the correlation between symptoms and intestinal lesions is weak. Therefore, monitoring by frequent cross-sectional imaging is proposed to assess the disease activity. There is no consensus about the preferred imaging option. Priority is given to non-radiating modalities, such as ultrasonography and MRI. Tomodensitometry will be reserved for emergency cases. Ultrasonography can be useful, in emergency as well as for the monitoring of lesions of known topography. EnteromRI is henceforth considered the standard imaging technique for the diagnosis and follow-up of Crohn's disease. Its high contrast resolution allows an accurate assessment of disease activity, therapeutic efficacy, cumulative structural bowel damage and complications.

**KEYWORDS :** *Crohn's disease - Imaging techniques - Diagnosis - Follow-up*

### INTRODUCTION

La maladie de Crohn (MC) est une maladie inflammatoire intestinale intéressant principalement le sujet jeune et se manifestant par des poussées inflammatoires récurrentes ou chroniques, entraînant des dommages tissulaires cumulatifs (1). La cause exacte de la maladie est inconnue, mais la responsabilité de plusieurs facteurs a été démontrée : facteurs génétiques, immunologiques et environnementaux, avec, par exemple, un déséquilibre de la flore intestinale aussi bien bactérienne que fongique, comme le montrent les récents travaux de Sokol et coll. (2).

Cette maladie peut affecter chaque segment du tube digestif, de la bouche à l'anus avec une préférence pour l'iléon terminal (3). La symptomatologie est variable, incluant douleurs abdominales, crampes et diarrhées, sanglantes

ou non. La maladie se caractérise par une atteinte inflammatoire transmurale de l'intestin avec formation de granulomes non nécrotiques. Des sténoses peuvent donc apparaître ainsi que des ulcérations muqueuses pouvant conduire à des perforations, des fistules et des abcès. Une fibrose intestinale peut survenir dans des stades avancés.

Pendant des dizaines d'années, la clinique a constitué l'élément central pour le suivi et l'adaptation des stratégies thérapeutiques. Il est cependant établi que la corrélation entre les symptômes et les lésions intestinales est faible (1). La rémission, outre l'amélioration clinique des symptômes, inclut la régression des lésions, notamment muqueuses. Dès lors, des examens fréquents sont nécessaires pour déterminer l'activité et la sévérité de la maladie afin de proposer un traitement médical ou chirurgical approprié. Les gastroentérologues se basent sur différents critères cliniques, biologiques, endoscopiques et radiologiques pouvant s'exprimer par des scores (par exemple, le Crohn's Disease Activity Index, CDAI) afin d'évaluer l'activité de la maladie (4).

L'endoscopie est encore considérée comme l'examen morphologique de référence dans l'évaluation de l'activité inflammatoire (4). Elle permet d'évaluer le nombre et l'étendue des lésions muqueuses, mais a l'inconvénient

(1) Assistant, Service de Radiologie, CHU de Liège, Site Sart Tilman, Liège, Belgique.

(2) Chef de clinique, Service de Chirurgie Abdominale, CHU de Liège, Site Sart Tilman, Liège, Belgique.

(3) Chef de clinique, (4) Chef de Service, Service de Gastro-entérologie, CHU de Liège, Site Sart Tilman, Liège, Belgique.

(5) Chef de Service, Service de Radiodiagnostic, CHU de Liège, Site du Sart Tilman, Liège, Belgique.

d'être «invasive» et limitée à l'exploration du côlon, de l'iléon terminal et du tube digestif supérieur. De plus, elle n'étudie que la surface muqueuse alors que les lésions trans-murales et extra-intestinales sont fréquentes (3, 5). L'endoscopie par vidéo-capsule permet, quant à elle, d'explorer la quasi-totalité de la muqueuse, sans pouvoir, cependant, fournir d'échantillon tissulaire en l'absence de biopsie (6).

Par conséquent, l'imagerie en coupe occupe une place primordiale dans le bilan de la MC. Etant donné le jeune âge de la majorité des patients, la priorité sera donnée à des examens non irradiants comme l'échographie (ultrasonographie ou US) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM), tandis que la tomodensitométrie (TDM) sera réservée aux situations d'urgence. En effet, les patients jeunes sont plus sensibles aux radiations ionisantes alors que leur avenir radiologique s'annonce potentiellement chargé (7).

Cet article a pour but de fournir au praticien une vue globale des différentes techniques d'imagerie disponibles ainsi que de leurs avantages et inconvénients pour le diagnostic et la mise au point de la MC lors d'évaluation de routine ou de poussées aiguës.

## COMPARAISON DES EXAMENS DISPONIBLES

### 1) EXAMENS BARYTÉS

L'examen à l'aide de baryte ou d'un autre agent opacifiant a longtemps été considéré comme le «gold standard» pour la mise au point de la MC. Il est, en effet, non invasif, peu coûteux et facile d'accès. Ce type d'exploration permet de détecter des ulcérations muqueuses fines et de différencier spasmes et sténoses, en appréciant la motilité intestinale. Par contre, cet examen est imprécis pour le diagnostic de lésions transmursales et extramursales et la superposition des anses grêles peut dissimuler des lésions. Il a également le désavantage d'être un examen irradiant, long et relativement peu confortable (7). Une étude rétrospective a montré une sensibilité de seulement 45 % par rapport à l'iléo-colonoscopie (8, 9).

En pratique, les examens barytés gardent peu d'indications et sont à effectuer en troisième intention depuis l'avènement de l'US, de la TDM et de l'IRM. Ils seront proposés en cas de claustrophobie, ou lors d'une forte suspicion de MC malgré la négativité des autres examens déjà effectués.

### 2) ULTRASONOGRAPHIE

L'US est un examen facilement disponible, peu coûteux, non invasif et non irradiant (10).

Elle sera réalisée, en première intention, dans les présentations abdominales aiguës ainsi que dans les suspicions de complications telles qu'un abcès, une fistule ou une sténose chez un patient connu comme souffrant de MC. Elle peut également être proposée, en alternance avec l'IRM, dans le suivi de patients minces, notamment pour la surveillance de lésions dont la topographie est connue.

L'épaississement pariétal est le signe échographique principal (4, 10). Les autres signes échographiques sont l'œdème sous-muqueux, le rétrécissement luminal, l'hyperémie pariétale et mésentérique, la réduction du péristaltisme et la présence d'adénopathies. L'US permet aussi de différencier une sténose fibreuse chronique d'une sténose inflammatoire grâce au mode Doppler. Elle détecte les sténoses avec une sensibilité de 74-80 % (10).

L'US est cependant limitée dans l'exploration des segments intestinaux profonds, lors de l'interposition de gaz ou en cas d'obésité (1, 4). Des sondes de haute fréquence (7-12 Hz) permettent de repousser certaines limites de l'échographie, de même que la combinaison de produits de contraste oraux et intraveineux, cette dernière technique apparaissant très prometteuse.

### 3) TOMODENSITOMÉTRIE ET IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE

La TDM et l'IRM constituent les examens de première intention dans le diagnostic et le suivi de la maladie de Crohn. Elles sont cependant dépendantes d'une distension intestinale correcte, obtenue par l'administration d'une solution *per os* (entérographie) ou par sonde naso-jéjunale (entéroclyse). L'entéroclyse offrirait une meilleure distension des segments proximaux, quoique plusieurs études aient démontré une efficacité semblable des deux techniques (3, 8, 10). Par ailleurs, la mise en place d'une sonde naso-jéjunale est invasive et requiert l'utilisation de la fluoroscopie, source d'irradiation même minime supplémentaire. L'entérographie implique de boire une quantité importante de liquide dans un court laps de temps, ce qui peut être inconfortable pour le patient.

A son arrivée, le patient ingère 1.000 à 1.500 ml (en  $\pm$  une heure) d'une solution iso-osmo-

tique composée d'eau, de sorbitol et de méthylcellulose (8, 9). Une distension intestinale est primordiale pour l'étude de la paroi abdominale en IRM, comme en TDM. Les patients et les parents de jeunes patients doivent être au courant de l'importance de cette préparation afin qu'elle soit scrupuleusement réalisée. Dans notre service, nous complétons par un lavement à l'eau, ce qui permet une distension optimale du côlon et, presque toujours, du grêle terminal (zone majeure d'intérêt). En cas de suspicion d'obstruction aiguë, la solution orale n'est pas administrée.

Une injection intra-veineuse de produit de contraste sera réalisée pour optimiser la perception de la paroi entre deux contrastes dits négatifs (graisse abdominale et liquide endoluminal). En cas d'insuffisance rénale, la solution buvable peut être remplacée par un produit de contraste dilué (contraste dit positif). Enfin, l'acquisition des images s'effectue sous hypotonie (injection de Glucagen® (1 mg en IV) et/ou de Buscopan® (10 mg en IV)) afin de réduire la motilité et d'améliorer la dilatation intestinale (3, 6). Précisons qu'un jeûne de 4-6 heures avant l'examen est recommandé afin d'éviter toute confusion entre un résidu alimentaire intra-luminal et une masse ou un polype (3).

#### A) TDM

En raison de sa bonne tolérance, de sa disponibilité et de ses excellentes résolutions spatiale et temporelle, la TDM a longtemps été la modalité la plus utilisée dans le diagnostic et le suivi de la MC. Cependant, le caractère irradiant de cette technique en limite fortement l'utilisation.

En pratique, le scanner sera réservé aux situations d'urgence : poussées aiguës et complications. L'entéro-TDM pourra éventuellement être proposée dans le diagnostic initial d'une maladie de Crohn. Sa précision et son efficacité sont similaires à l'entéro-IRM dans la détection de l'extension et de l'activité inflammatoire (1, 3, 7). La TDM garde également son indication chez les patients ayant des difficultés à tolérer l'entéro-IRM ou lorsque l'IRM n'est pas disponible ou contre-indiquée (3).

La TDM permet de mettre en évidence un épaississement pariétal, une sténose, un rehaussement pariétal à l'injection de produit de contraste, une hypervascularisation mésentérique ainsi que la présence d'une complication, comme un abcès ou une fistule. La TDM est, notamment, plus sensible dans la détection

TABLEAU I. PRINCIPAUX ASPECTS SÉMILOGIQUES DE LA MALADIE DE CROHN EN IRM (5)

- Épaississement pariétal grêle (> 3 mm)
- (Édème sous-muqueux; hyperintensité pariétale (séquence T2 et diffusion) et signe de la cible
- Rehaussement pariétal
- Ulcérations muqueuses
- Signe du peigne
- Infiltration de la graisse mésentérique
- Ganglions mésentériques (> 5 mm, rehaussés)
- Atteinte pénétrante (fistules, abcès, perforations)
- Remaniements fibro-sténosants et dilatations en amont (> 3 cm)
- Ascite

d'air intra-péritonéal, signe principal de perforation intestinale (7).

#### B) IRM

L'IRM est dorénavant considérée comme le «gold standard» dans l'exploration de la MC par imagerie. L'absence d'irradiation, le caractère faiblement invasif, le très bon contraste des tissus mous, la faible incidence d'effets indésirables liés à l'injection de produit de contraste et une haute valeur diagnostique justifient son application préférentielle (1). L'IRM n'aide pas seulement au diagnostic, mais fournit aussi des informations sur l'extension, l'activité, la détection de complications, la décision de traitement médical ou chirurgical et le monitoring thérapeutique.

L'entéro-IRM présente une efficacité et une précision au moins équivalentes à l'entéro-TDM dans l'évaluation de l'activité de la MC. L'IRM peut également fournir des informations supplémentaires grâce aux séquences de diffusion, de perfusion (en cours d'évaluation), ainsi qu'aux acquisitions fonctionnelles. L'entéro-IRM a, cependant, le désavantage d'être moins disponible et d'avoir une moins bonne résolution spatiale et temporelle que la TDM (7). Les valeurs de sensibilité (Se) et de spécificité (Sp) de l'IRM dans la détection de la MC sont, respectivement, de 88-98 % et 78-100 % (8, 9), tandis qu'elles sont de 81 % et 88 % pour la TDM (4).

Les principaux aspects sémiologiques de la MC en IRM sont repris dans le tableau I.

### APPLICATIONS CLINIQUES PRÉFÉRENTIELLES

#### 1) ÉVALUATION DE L'ACTIVITÉ DE LA MC

De nombreux signes ont été mis en corrélation avec l'activité de la maladie. La détermination de cette dernière est primordiale pour

l'évaluation de la réponse thérapeutique, qui fera l'objet du point suivant.

Parmi ces signes, on notera :

- Des *ulcères*, «nidus» de haut signal en T2 avec aspect «pavimenteux» de la muqueuse lorsqu'ils sont nombreux (9). Ces ulcérations peuvent progresser vers la séreuse et conduire à des perforations ou des fistules.

- Un *épaississement pariétal* > 3 mm (9), signe potentiel d'inflammation. L'association d'un épaississement pariétal et d'ulcérations évoque fortement le diagnostic de maladie de Crohn.

- L'*hyperintensité pariétale* en T2 et l'*hyper-signal* en diffusion. Les séquences de diffusion n'allongent que très peu le temps de l'examen et sont pourtant parfois les plus sensibles pour la détection de l'inflammation (Se : 100 %, Sp : 92,9 % et valeur prédictive négative de 100 %) (3, 11).

- L'*hyperémie pariétale intestinale* est visible après injection IV de produit de contraste comme un rehaussement de la muqueuse qui, en association avec l'œdème sous-muqueux (atteinte «active») ou l'hypertrophie de la graisse (atteinte chronique ou «quiescente»), peut se traduire par une image en cible (9). L'IRM permet de différencier ces deux types d'atteinte, ce qui constitue l'un de ses atouts majeurs, puisque ces deux lésions relèveront potentiellement d'un traitement, respectivement, plutôt médical ou chirurgical (9).

- *Anomalies mésentériques* : l'hypervascularisation mésentérique en regard des anses intestinales («signe du peigne») et des adénopathies mésentériques sont suggestives de l'activité de la maladie.

- La présence d'*ascite*.

## 2) EVALUATION DES COMPLICATIONS

Les complications les plus fréquentes de la MC sont les atteintes sténosantes et les atteintes pénétrantes (fistules, abcès).

- *Lésions pénétrantes* : une inflammation sévère peut induire la formation de fistules. Les fistules se développant dans la région périanale seront étudiées par une IRM pelvienne tandis que celles survenant dans l'intestin grêle peuvent être étudiées par l'entéro-IRM. Un tiers des patients présenteront une fistule dans le décours de leur MC (1) et l'IRM les détecte avec une sensibilité de 76 % et une spécificité de 96 %. Ces fistules peuvent entraîner la formation d'abcès, contre-indication relative à la

prise de corticoïdes, d'immunosuppresseurs ou d'anti-TNF-alpha. L'inflammation transmurale et les ulcères profonds peuvent provoquer des adhérences entre les structures digestives ainsi qu'avec le mésentère adjacent, ce qui, associé à la réduction du péristaltisme des anses intestinales épaissies et inflammatoires, participe potentiellement à un état (sub)occlusif (3).

- *Lésions fibro-sténosantes* : ces lésions sont caractérisées par un rétrécissement de la lumière avec une activité inflammatoire variable. Les lésions à composante inflammatoire importante sont susceptibles de répondre au traitement médical, ce qui est moins le cas des sténoses fibreuses pures. L'identification de ces sténoses est essentielle, car elles peuvent requérir un traitement chirurgical. L'entéro-IRM détecte les sténoses avec une sensibilité de 84-96 % (3, 9)

- *Risque néoplasique* : les segments intestinaux touchés par la MC sont à risque de développer un adénocarcinome. Le risque de cancer du grêle est très significativement augmenté chez les patients avec maladie du grêle de longue durée. Le risque de cancer colo-rectal est, quant à lui, augmenté (risque relatif de l'ordre de 2) chez les patients atteints de la MC pancolique, comme dans la rectocolite hémorragique (8, 9). Le risque de lymphome est également majoré (12).

## 3) EVALUATION DE LA RÉPONSE THÉRAPEUTIQUE

Les recherches se concentrent actuellement sur le développement d'un score IRM de l'activité de la maladie, sur le modèle des scores endoscopiques (CDEIS) et clinique (CDAI) existants. Quatre éléments ont montré une excellente corrélation avec l'activité inflammatoire de la maladie évaluée par endoscopie : l'épaississement pariétal, le rehaussement, l'œdème sous-muqueux et les ulcérations muqueuses. Rimola et coll. ont établi un index d'activité par IRM [Magnetic Resonance Index of Activity score (MaRIA)], incluant ces 4 critères et se révélant hautement corrélé au CDEIS (13). Le calcul de cet index pourrait représenter une alternative pour l'évaluation de la MC iléo-colique. Au niveau de l'iléon terminal et du côlon, ce score a une sensibilité de 87 % et une spécificité de 97 %. Un autre score (Clermont score) (11, 14), utilisant la séquence de diffusion, est en cours d'évaluation et pourrait permettre d'éviter l'injection de gadolinium dont les complications sont rares, mais sévères (fibrose systémique néphrogénique) (15).

Ces scores représentent un atout majeur dans l'évaluation de l'activité et, donc, dans l'évaluation de la réponse thérapeutique (16). En effet, il a été prouvé que la corrélation entre les symptômes et les lésions intestinales (endoscopiques ou radiologiques) est faible (1). La rémission clinique n'est donc plus considérée comme un objectif thérapeutique suffisant et le recours aux techniques d'imagerie se justifie dans l'optimisation du traitement. L'obtention d'une réponse tissulaire, et non seulement clinique, par des traitements médicaux intensifs et des contrôles rapprochés permettrait de limiter le nombre de rechutes, d'hospitalisations et d'interventions chirurgicales. Elle permettrait également de limiter les dommages tissulaires cumulés, voire de les supprimer (1).

#### 4) ÉVALUATION DES DOMMAGES TISSULAIRES

Attester l'activité de la MC est essentiel pour sa prise en charge, mais elle ne rend compte que de l'état immédiat, sans prendre en considération les lésions cumulatives (17).

Un score de quantification des dommages tissulaires et de la progression de la maladie (Lémann score) a récemment été validé (18, 19). Cet index a pour avantage de rendre compte du dommage tissulaire cumulé du patient à un moment de son histoire. Ce score devrait permettre d'optimiser les stratégies thérapeutiques visant à limiter les dommages tissulaires sur le long terme.

#### 5) PRÉDICTION DU RISQUE DE RÉCIDIVE

A ces différentes notions s'ajoute maintenant la capacité de l'IRM à prédire, sur base de signes reproductibles, le risque de récurrence et/ou d'évolution péjorative chez des patients cliniquement quiescents (10). Les premiers résultats encourageants doivent toutefois faire l'objet de vérifications sur de plus grandes séries.

#### CONCLUSION

Plusieurs options s'offrent au clinicien pour évaluer, par l'imagerie, la MC. Le choix de l'une ou l'autre technique dépend de la situation clinique et des objectifs de l'évaluation. Les examens barytés n'ont plus que très peu d'applications. L'échographie constitue un outil diagnostique essentiel. Elle est l'examen de première intention en cas de symptomatologie abdominale aiguë, chez un patient initialement sain ou chez un patient connu pour une MC. Il faut également l'envisager dans le suivi

de lésions de topographie connue en alternance avec l'IRM. L'entéro-TDM sera éventuellement proposée dans le diagnostic initial de MC, tandis que la TDM classique avec injection de produit de contraste iodé sera réservée aux situations d'urgence, en cas de poussée aiguë ou à la recherche d'une complication. Son utilisation reste cependant limitée par son caractère irradiant.

L'entéro-IRM constitue l'examen de choix pour le diagnostic et le suivi des patients atteints de MC. Son excellente résolution en contraste permet d'évaluer l'activité de la maladie et l'efficacité thérapeutique, les dommages tissulaires cumulés et la présence de complications, notamment fistuleuses et sténosantes, tout en évitant l'exposition aux radiations ionisantes. L'entéro-IRM reste inférieure à l'endoscopie pour la détection des atteintes muqueuses de faible intensité, mais elle est moins invasive, et offre la possibilité d'évaluer l'entière du grêle et du côlon ainsi que des structures pariétales et extra-digestives. La sensibilité de l'examen est cependant dépendante de contraintes techniques et de la collaboration du patient.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. Benitez JM, Meuwis MA, Reenaers C, et al.— Role of endoscopy, cross-sectional imaging and biomarkers in Crohn's disease monitoring. *Gut*, 2013, **62**, 1806-1816.
2. Sokol H, Leducq V, Aschard H, et al.— Fungal microbiota dysbiosis in IBD. *Gut*, 2016, 1-10.
3. Rodriguez P, Mendez R, Matute F, et al.— Imaging Crohn disease : MR enterography, *J Comput Assist Tomogr*, 2014, **38**, 219-227.
4. Incà RD, Caccaro R.— Measuring disease activity in Crohn's disease : what is currently available to the clinician. *Clin Exp Gastroenterol*, 2014, **7**, 151-161.
5. Cousin F, Louis E, Meunier P.— Maladie de Crohn et entéro-IRM : évaluation de l'activité de la maladie et du dommage tissulaire. *Rev Med Suisse*, 2013, **9**, 1502-1506.
6. Martin DR, Kalb B, Sauer CG, et al.— Magnetic resonance enterography in Crohn's disease: techniques, interpretation, and utilization for clinical management. *Diagn Inter Radiol*, 2012, **18**, 374-386.
7. Duigenan S, Gee MS.— Imaging of pediatric patients with inflammatory bowel disease. *Am J Roentgenol*, 2012, **199**, 907-915.
8. Sinha R, Verma R, Verma S, et al.— AMR enterography of Crohn disease : part 1, rationale, technique, and pitfalls. *Am J Roentgenol*, 2011, **197**, 76-79.
9. Sinha R, Verma R, Verma S, et al.— MR enterography of Crohn disease: part 2, imaging and pathologic findings. *Am J Roentgenol*, 2011, **197**, 80-85.

10. Casciani E, De Vincentiis C, Poletti E, et al.— Imaging of the small bowel : Crohn's disease in paediatric patients. *World J Radiol*, 2014, **6**, 313-328.
11. Oto A, Zhu F, Kulkarni K, et al.— Evaluation of diffusion-weighted MR imaging for detection of bowel inflammation in patients with Crohn's Disease. *Acad Radiol*, 2009, **16**, 597-603.
12. Aithal GP, Mansfield, JC.— Review article : the risk of lymphoma associated with in ammatory bowel disease and immunosuppressive treatment. *Aliment Pharmacol Ther*; 2001, **17**, 1101-1108.
13. Rimola J, Ordás I, Rodriguez S, et al.— Magnetic resonance imaging for evaluation of Crohn's disease : validation of parameters of severity and quantitative index of activity. *Inflamm Bowel Dis*, 2011, **17**, 1759-1768.
14. Hordonneau C, Buisson A, Scanzi J, et al.— Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in ileocolonic Crohn's disease : validation of quantitative index of activity. *Am J Gastroenterol*, 2014, **109**, 89-98.
15. Wallihan DB, Podberesky DJ.— CT and MR Enterography in Children and Adolescents with Inflammatory Bowel Disease. *Radiographics*, 2013, **33**, 1843-1860.
16. Van Assche G, Herrmann KA, Louis E, et al.— Effects of infliximab therapy on transmural lesions as assessed by magnetic resonance enteroclysis in patients with ileal Crohn's disease. *J Crohns Colitis*, 2013, **7**, 950-957.
17. Bourseau S, Meunier P, Coimbra C, et al.— La maladie de Crohn sténosante : présentation clinique, diagnostic et modalités de traitement. *Rev Med Liege*, 2016, **71**, 178-183.
18. Pariente B, Cosnes J, Danese S, et al.— Development of the Crohn's disease digestive damage score, the Lémann score. *Inflamm Bowel Dis*, 2011, **17**, 1415-1422.
19. Pariente B, Mary JY, Danese S, et al.— Development of the Lémann index to assess digestive tract damage in patients with Crohn's disease. *Gastroenterology*, 2015, **148**, 52-63.
20. Meunier P, Cousin F, Van Kemseke C, et al.— Persisting signs of disease activity at Magnetic Resonance Enterocolonography predict clinical relapse and disease progression in quiescent Crohn's disease. *Acta Gastroenterol Belg*, 2015, **78**, 274-281.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Pr E. Louis, Service de Gastroentérologie, CHU de Liège, Site Sart Tilman, 4000 Liège, Belgique.  
Email : edouard.louis@chu.ulg.ac.be