

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année 2017

N° 119

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

DES de Radiodiagnostic et Imagerie Médicale

par

Pierre-Marie HEUDES
né le 23 août 1989 à Pontivy

Présentée et soutenue publiquement le 27 septembre 2017

**L'ÉPAISSEUR DES LIGAMENTS UTERO-SACRES EST-ELLE UN CRITERE
D'ATTEINTE ENDOMETRIOSIQUE ? DETERMINATION RETROSPECTIVE ET
VALIDATION PROSPECTIVE**

Président : Monsieur le Professeur E. FRAMPAS

Directeur de thèse : Madame le Docteur V. LAIGLE-QUERAT

Remerciements

Aux membres de mon jury :

A Monsieur le Professeur Eric Frampas, pour me faire l'honneur de présider ce jury de thèse. Merci de m'avoir accueilli dans ton service, et soutenu dans mes différents projets et travaux durant mon internat.

A Madame le Dr Valérie Laigle-Querat, pour avoir accepté de diriger cette thèse et de partager avec moi tes techniques les plus secrètes de traque des ligaments utéro-sacrés. Merci de tes conseils, de ta disponibilité et de ton implication dans ce travail. Merci pour ton entrain et ton énergie communicatifs, ce fut un vrai plaisir de travailler ensemble.

A Monsieur le Professeur Christian Labois, pour me faire l'honneur de juger ce travail à la lumière de vos connaissances.

A Monsieur le Docteur Stéphane Ploteau, pour me faire l'honneur de juger ce travail à la lumière de vos connaissances et pour votre implication dans ce projet. Merci également d'avoir accueilli mes coups de fils hebdomadaires avec patience, et de vous être occupé de l'information et du recueil du consentement des patientes.

Mais également :

A Claire, pour avoir su gérer de front deux petits gars, un troisième qui poussait et la préparation de mon mémoire. Pour t'être déplacée jusqu'à Paris pour me soutenir lors d'une session haute en couleurs. Pour ta gentillesse et ta disponibilité.

A Pierre-Paul, pour m'avoir enseigné la valeur de la DLP, du produit de contraste, des points à la fin des phrases, et 1000 autres choses plus utiles. Pour m'avoir laissé m'exercer à l'échographie sur ton corps d'athlète. Tu es un exemple pour moi.

A madame Toulgoat, pour les petits coups de fils échangés en début de garde, les textos pendant, et les boulettes rattrapées après. C'est toujours un plaisir de s'arrêter 5 minutes pour papoter avec toi !

A Renan, pour ta gentillesse, tes compétences et ton sens de l'humour, qui ont fait des vacances avec toi un véritable plaisir.

A Romain, pour ta science de l'olive.

A Benjamin, pour tes talents de pongiste.

A Axelle, pour m'avoir fait découvrir et apprécier l'ostéo-articulaire au point d'en faire mon métier.

A Hubert, Alina, Jesus et Elisabeth côté neuroradio.

A Anne-Sophie, Christophe, Emmanuelle, Franck, Fred, Georges, M. Lerat, Olivier, Thibaut côté centrale/radio gé.

Aux équipes du Mans, de la Roche sur Yon et de Gauducheau.

Aux cointernes et amis :

A Dean, Jerem et Pylf pour avoir fait de mon 4^{ème} semestre le plus mémorable de mon internat.

A Annaël, Anne-Laure, Arnaud, Arthur, Cédric, Diala, Hélène, Isabelle, Nico et Romain pour le plaisir d'être avec vous au travail et en-dehors.

A Mathilde et Moles, pour ces moments partagés en neuroradio.

A Clément et Guillaume, parce que ce qui se passe au Mans reste au Mans...

A Manu et Anto, même si on s'est plus vu à l'extérieur de l'hôpital que dedans...

A Toulouse :

A monsieur le Professeur Sans, pour m'avoir accepté dans votre service pour ce semestre formidable.

A Franck et Hélène, pour m'avoir fait partager vos connaissances et votre savoir-faire.

A Olivia et Marine, pour des vacances inoubliables avec deux chefs inoubliables.

A Margaux et Gilles, pour les chansons, le siège passager, le rugby et Top Chef

A Nicolas B, Omar, Kiki, Zoé, Paul, Charline, Nicolas J, Adrien, Carole, Marion, Lucile.

Et surtout :

A mes parents, pour m'avoir inculqué vos valeurs et offert la possibilité de suivre ce cursus

A Baptiste, pour ces souvenirs d'enfance inoubliables.

A toute ma famille, et ma belle-famille.

A la loupiote (#privatejoke)

A Swantje, même si ces 3 petites lignes sur une page blanche seront un hommage bien pâlot.
Merci d'avoir fait de ces 8 années communes un bonheur, de rendre chaque jour qui passe plus beau et de m'offrir des lendemains avec ton sourire, ton soutien et ta confiance. Je t'aime.

Table des matières

I. INTRODUCTION	9
1.1. Introduction générale.....	9
1.2. Historique	11
1.3. Physiopathologie	13
1.4. Epidémiologie	15
1.5. Localisations anatomiques et imagerie de l'endométriose	17
1.5.1. Modalités d'imagerie.....	17
1.5.2. Localisations de l'endométriose.....	20
1.6. Clinique.....	38
1.7. Traitement.....	39
II. MATERIELS ET METHODES	42
2.1. Type d'étude.....	42
2.2. Cohortes des patientes.....	43
2.2.1. Etude rétrospective	43
2.2.2. Etude prospective.....	43
2.3. Recueil des données et paramètres étudiés	45
2.4. Analyse statistique	48
III. RESULTATS.....	49
3.1. Analyse rétrospective.....	49
3.1.1. Données de l'imagerie.....	49
3.1.2. Données anatomopathologiques et corrélation à l'imagerie	50
3.1.3. Détermination du seuil de plus grand diamètre de LUS avec la meilleure précision diagnostique.....	51
3.2. Analyse prospective.....	53
3.2.1. Données de l'imagerie.....	53
3.2.2. Données anatomopathologiques et corrélation à l'imagerie	55

3.2.3. Comparaison inter-observateurs.....	56
3.3. Analyse comparée des populations rétrospective et prospective	57
IV. DISCUSSION	58
4.1. Caractéristiques des populations utilisées pour les deux parties de l'étude.....	60
4.2. Comparaison des résultats avec les données de la littérature.	61
4.3. Limites et biais.....	62
V. CONCLUSION	64
BIBLIOGRAPHIE.....	65
ANNEXE	70

I. INTRODUCTION

1.1. Introduction générale

L'endométriose est une pathologie bénigne, se définissant par la présence de tissu endométrial à distance de l'endomètre et du myomètre.

Trois types d'atteintes sont habituellement décrits (1) : atteinte ovarienne (endométriome), péritonéale superficielle et pelvienne profonde. Les symptômes sont multiples, non spécifiques et inconstants : dysménorrhée, dyspareunie, infertilité, douleurs pelviennes, douleurs mictionnelles, dyschésie. Leur caractère cyclique, en parallèle à celui des menstruations, en est un critère diagnostique classique en début d'évolution de la maladie.

Sa fréquence est estimée aux alentours de 10% dans la population générale féminine (2), et jusqu'à 50% en cas d'infertilité ou d'algies pelviennes chroniques.

Parmi les localisations pelviennes profondes, l'une des plus fréquentes et des plus précoces dans l'évolution de la maladie concerne les ligaments utéro-sacrés (LUS). Elle se manifeste habituellement par des dyspareunies et des dysménorrhées, associées de façon inconstante à des douleurs à la palpation ligamentaire au toucher vaginal.

Le traitement de référence consiste en une exérèse chirurgicale avec une efficacité aux alentours de 80% (3), le traitement médical n'ayant généralement qu'un effet transitoire.

Le bilan morphologique habituel pré-opératoire comprend de manière systématique une IRM pelvienne (en deuxième intention après l'échographie pelvienne) (4), avec des coupes fines sur les LUS (5). D'autres modalités peuvent être utilisées, notamment en cas d'atteinte associée des structures digestives.

A notre connaissance, il n'existe pas dans la littérature de seuil démontré d'épaisseur minimale des LUS permettant d'affirmer une atteinte endométriosique. Les critères utilisés habituellement et fixés de façon empirique comprennent une épaisseur > 9 mm (6), une asymétrie ou un aspect nodulaire des LUS (7).

C'est pourquoi nous avons cherché à déterminer, via une étude de faisabilité rétrospective sur des patientes déjà opérées, une épaisseur limite des LUS au-delà de laquelle une atteinte endométriosique pouvait être affirmée. La seconde partie de l'étude visait à tester ce seuil de façon prospective en comparant les données d'imagerie aux données anatomopathologiques.

La fréquence de cette pathologie, sa symptomatologie et son examen clinique parfois frustrant à un stade initial, font de l'IRM pelvienne l'examen pivot dans le diagnostic positif (ou négatif) d'une endométriose pelvienne profonde, avec des répercussions dans les prises en charge de ces jeunes patientes avec interventions chirurgicales potentielles à la clé. Ainsi, la découverte d'une atteinte précoce d'endométriose pelvienne profonde éviterait à un nombre significatif de patientes une errance diagnostique parfois longue avec ses répercussions psychologiques et socioprofessionnelles malheureusement trop bien connues.

1.2. Historique

L'endométriose, actuellement définie comme la présence de stroma et de glandes endométriales à l'extérieur de l'utérus, a été initialement décrite sous la forme de volumineuses lésions foncées : les « kystes chocolat » ovariens d'une part (8), et l'adénomyose externe d'autre part. Leur couleur était due à la présence d'hémosidérine consécutive aux saignements locaux (9,10).

Durant plusieurs décennies, l'endométriose resta décrite comme une pathologie responsable de douleurs et nécessitant une prise en charge chirurgicale. Elle était le plus souvent considérée comme une découverte accidentelle au cours de prises en charge chirurgicales réalisées pour d'autres pathologies gynécologiques (11).

C'est uniquement à la fin des années 1960, avec l'apparition de l'endoscopie, que les lésions d'endométriose commencèrent à être reconnues comme fréquentes, notamment chez les patientes se plaignant de douleurs pelviennes et/ou d'infertilité.

Les lésions non pigmentées furent décrites durant les années 1980 (12), entraînant logiquement une hausse marquée de la prévalence de cette pathologie (13,14).

Progressivement, il fut admis que les lésions infiltrantes profondes de l'endométriose n'étaient pas systématiquement diagnostiquées au cours d'une laparoscopie ou d'une chirurgie, notamment chez les patientes les plus jeunes.

Suite à la découverte de ces lésions non pigmentées, une série d'études décrivit des lésions de plus en plus petites, allant des lésions polypoïdes (15), aux vésicules rouges / blanches, en passant par les lésions en flammèches.

C'est ainsi qu'ont été décrites et diagnostiquées des lésions microscopiques, non visibles à l'œil nu et requérant l'usage d'un microscope électronique (16,17). Des techniques comme la coloration de la surface péritonéale par du liquide teinté de sang ont alors été proposées devant l'hypothèse que des lésions d'endométriose microscopiques pouvaient être présentes chez toutes les patientes (18).

Ces lésions subtiles, voire microscopiques, contiennent à la fois du tissu glandulaire et du stroma (correspondant à la définition actuelle de l'endométriose). Elles participent aux difficultés diagnostiques de l'endométriose, expliquant probablement les incidences variables retrouvées dans les différentes études.

1.3. Physiopathologie

L'endométriose externe se caractérise par la présence de tissu endométrial (cellules glandulaires et stroma) en situation hétérotopique. Hormis les localisations ovariennes (endométriomes), on distingue les formes superficielles (implants sur le péritoine ou les organes) des formes profondes sous-péritonéales (au moins 5 mm sous la surface péritonéale). Plusieurs théories ont été développées pour expliquer la survenue de cette pathologie.

La première théorie est celle du reflux tubaire : au moment des périodes menstruelles, un reflux sanguin physiologique via les trompes entraînerait des cellules endométriales allant se greffer sur le péritoine. Elle fut initialement évoquée par Sampson au travers d'une étude portant sur 293 cas, avec notamment la constatation per-opératoire en laparotomie d'un reflux sanguin par l'extrémité proximale des trompes en période péri-menstruelle (8,19). Les cellules endométriales possèdent des capacités d'adhésion importantes au péritoine. Des études récentes sur modèles animaux ont de plus montré le rôle de l'inflammation et des surexpressions de l'aromatase et du TNF α pour favoriser la genèse et la progression de l'endométriose (20). Cette théorie a pour avantage de justifier la présence d'implants endométriosiques sur les sites les plus fréquents (LUS, face postérieure du ligament large, cul-de-sac de Douglas, fossettes ovariennes) du fait de leur exposition préférentielle au reflux tubaire (21). Ce mécanisme a également le mérite d'expliquer la prévalence plus élevée de l'endométriose chez les patientes présentant une malformation utérine favorisant le reflux.

La seconde théorie est celle de la métaplasie des cellules de l'épithélium cœlomique (22) : les cellules endométriosiques partageraient en effet certaines caractéristiques structurales avec celles du mésothélium germinatif de l'ovaire. L'hypothèse avancée serait une transformation des cellules mésothéliales péritonéales en cellules glandulaires endométriosiques. Cette théorie expliquerait certaines localisations atypiques, comme par exemple la cloison recto-vaginale, et la rare survenue d'une endométriose chez un sujet masculin traité par oestrogénothérapie (23).

La théorie mixte combine les deux précédentes, le reflux favorisant de plus la métaplasie via l'afflux menstruel de facteurs de croissance.

La théorie métastatique (par dissémination hématogène voire lymphatique) reste la seule expliquant les rarissimes localisations à distance (méninges, plèvre).

Des études plus récentes soulignent l'intrication plus que probable de ces mécanismes (24), avec une participation associée de facteurs génétiques, dysimmunitaires et environnementaux (25).

1.4. Epidémiologie

L'endométriose est une pathologie relativement fréquente, dont la prévalence est habituellement estimée entre 4 et 10% des femmes en âge de procréer (2,26). Les difficultés diagnostiques de l'endométriose et les méthodes diagnostiques employées rendent ces chiffres fortement variables, avec des extrêmes compris entre 1% de prévalence sur une cohorte de 60000 patientes en âge de procréer et 45% de prévalence lors d'explorations laparoscopiques pour une étiologie autre que l'endométriose (14,27).

La prévalence laparoscopique est nettement plus élevée chez les patientes se plaignant d'infertilité primaire (21%) ou de douleurs pelviennes chroniques (15%), comparativement aux patientes asymptomatiques opérées pour stérilisation (6%) (28).

Le retard diagnostique est généralement important, avec un délai moyen évalué à 8 ans en Grande-Bretagne, et 12 ans aux Etats-Unis (29). Dans 74% des cas une autre pathologie est initialement diagnostiquée (syndrome douloureux pelvien chronique, douleurs menstruelles, syndrome de l'intestin irritable, intolérance au lactose, infertilité idiopathique) (30). Les coûts engendrés par la maladie sont croissants, estimés à 54 millions d'euros annuels pour les hospitalisations selon une étude italienne (31).

Les facteurs de risque de la pathologie sont encore imparfaitement connus, avec une implication certaine de facteurs génétiques et environnementaux (32). Les patientes d'origine afro-américaine, le surpoids et la consommation régulière d'alcool seraient des facteurs protecteurs (33). Le rôle de la contraception orale est en revanche débattu (26,34). Les facteurs de risque gynécologiques seraient principalement la nulliparité et la présence de cycles menstruels courts ou irréguliers (35).

L'association potentielle entre endométriose et néoplasie (principalement ovarienne) est étudiée depuis près d'un siècle (36). La prévalence élevée de l'endométriose et son association aux douleurs pelviennes chroniques et à l'infertilité rendent difficile l'établissement d'un lien certain de cause à effet. Le risque de néoplasie ovarienne est en effet accru par l'infertilité, rendant possible une confusion du fait de la relation entre l'infertilité et ces deux pathologies. Cependant, des lésions néoplasiques de même que des

atypies cellulaires (37) sont souvent observées au sein des lésions endométriosiques ou au contact de celles-ci. Plusieurs études confirment une augmentation du risque relatif en association avec l'endométriose (38). Une corrélation avec des profils génétiques à risque d'endométriose vient d'être démontrée pour deux formes histologiques de néoplasies (séreux de haut grade, et à cellules claires) (39). Le pronostic et la survie de ces néoplasies ovariennes ne sont pas affectés par l'association à l'endométriose (40).

1.5. Localisations anatomiques et imagerie de l'endométriose

Trois modalités d'imagerie sont utilisées pour le diagnostic d'endométriose : l'échographie (principalement endovaginale), l'IRM (modalité de référence) et la tomodensitométrie (TDM) réservée selon les équipes aux atteintes digestives. La laparoscopie reste le gold standard pour le diagnostic définitif.

Les atteintes endométriosiques sont regroupées, on le rappelle, en 3 principaux types : ovarienne, péritonéale superficielle et péritonéale profonde (1).

1.5.1. Modalités d'imagerie

A) Echographie

L'échographie est une modalité de première intention du fait de sa disponibilité, de son faible coût et de son caractère non irradiant (a fortiori dans une population constituée de femmes en âge de procréer). Ses principales limites restent la non-reproductibilité et la nécessité d'un opérateur entraîné. Elle peut être utilisée par 3 voies d'abord distinctes pour la recherche et la caractérisation des lésions endométriosiques : endovaginale, endorectale et sus-pubienne.

La voie endovaginale est la voie de référence pour l'étude pelvienne, permettant habituellement une analyse plus précise des structures gynécologiques que les autres voies d'abord. La sensibilité et la spécificité pour le diagnostic d'endométriose profonde sont respectivement de 79% et 95%, avec cependant une importante variabilité entre les organes (29% de sensibilité pour l'atteinte vaginale, contre 87% pour l'atteinte digestive) (4). Ses performances diagnostiques sont également élevées pour l'atteinte ovarienne (sensibilité 83%, spécificité 89%).

L'échographie endorectale est très utile pour le diagnostic d'endométriose de la cloison rectovaginale et à un moindre degré pour les envahissements de la paroi rectale. Les performances diagnostiques sont faibles pour les atteintes ovariennes et des LUS (41).

La voie sus-pubienne est plutôt utilisée en examen de débrouillage avant l'échographie endovaginale (notamment pour les diagnostics différentiels), mais également pour les atteintes à distance, pariétales, digestives caecales ou appendiculaires.

B) IRM

L'IRM est aujourd'hui la modalité d'imagerie de référence pour l'étude de l'endométriose avec une sensibilité de 90%, une spécificité de 91%, une VPP de 92% et une VPN de 89% pour le diagnostic d'endométriose péritonéale profonde (7).

L'IRM permet ainsi le bilan diagnostique initial et la recherche de récurrence de façon reproductible et sans irradiation.

Ses limites sont celles habituellement décrites : coût, durée de la procédure, faible disponibilité, contre-indications (claustrophobie, corps étrangers métalliques).

La réalisation de l'IRM nécessite une préparation préalable, l'examen nécessitant une vessie semi-remplie (la trop forte réplétion refoulant les structures environnantes et gênant l'analyse des récessus et la trop faible réplétion rendant l'analyse des parois difficiles). La nécessité d'une ampoule rectale vide pour analyser correctement la paroi impose la réalisation d'un lavement, éventuellement complété par un remplissage au gel d'échographie pour favoriser la distension, selon les équipes. Un remplissage vaginal par gel échographique peut être réalisé dans le même temps. Enfin, un antispasmodique est administré pour limiter le péristaltisme des structures digestives responsable d'artéfacts.

Le protocole habituellement utilisé dans notre centre utilise des séquences en pondération T2 (axial, sagittal et coupes fines de 3 mm dans le plan des ligaments utéro-sacrés). Elles permettent une étude pelvienne globale avec l'analyse de la morphologie utérine, des ovaires et de leur contenu, de la position des ovaires par rapport à l'utérus (souvent attirés en cas d'endométriose) et des autres organes pelviens. L'intérêt des coupes fines a été démontré pour dépister plus facilement les implants sur les LUS (5). Les lésions se présentent habituellement avec cette pondération comme des nodules fibreux en hyposignal, à contours spiculés.

Une séquence complémentaire 3D en pondération T2 est réalisée jusqu'à hauteur des hiles rénaux, permettant la recherche d'adénomégalias, d'une éventuelle distension urétérale et d'explorer le trajet des uretères notamment dans leur portion intra-pelvienne.

L'examen est complété par des séquences en pondération T1 dans le plan axial, sans et avec saturation de la graisse. Celles-ci présentent une sensibilité importante dans la détection des spots d'hémosidérine résiduels en regard des lésions d'endométriose. La séquence avec saturation de la graisse est également une aide au diagnostic différentiel pour certaines lésions ovariennes.

La comparaison entre les séquences T1 et T2 permet de plus de mettre en évidence le shading (chute de signal en pondération T2), caractéristique des endométriomes.

Des bandes de saturation sont placées en antérieur et en postérieur pour éliminer les artefacts induits par la graisse sous-cutanée.

L'examen est parfois complété par des séquences après injection de gadolinium, utiles en cas de suspicion de transformation maligne, notamment d'un endométriome, du fait du rehaussement habituellement précoce des portions tissulaires néoplasiques.

C) Coloscanner

Le coloscanner est un des examens utilisés lorsqu'une atteinte digestive supra-sigmoïdienne est suspectée.

Une étude prospective réalisée sur 98 patientes a permis de mettre en évidence les excellentes sensibilité et spécificité (respectivement 99% et 100%) de cet examen pour la détection des lésions intestinales, avec cependant une importante prévalence de la pathologie (78%) dans la population étudiée (42).

Plus récemment, une autre étude n'a cependant pas montré d'infériorité de l'IRM par rapport au coloscanner pour le diagnostic des lésions digestives recto-sigmoïdiennes uniquement (43).

La préparation des patientes comprend un régime pauvre en résidu dans les 3 jours précédant l'examen, et la prise d'un laxatif oral la veille de l'examen. Juste avant la réalisation du scanner, un antispasmodique est administré, ainsi qu'une ampoule de diurétiques (furosémide), puis le colon et l'intestin grêle sont distendus par instillation d'environ 2 litres de lavement à l'eau tiède. L'acquisition est réalisée après injection biphasique de produit de contraste iodé aux temps excrétoire et portal, afin d'obtenir également une opacification urétérale satisfaisante.

Les principaux inconvénients de cet examen sont l'inconfort dû à la distension digestive (de courte durée cependant étant donnée la rapidité de l'acquisition) et l'irradiation, a fortiori chez une femme jeune infertile.

L'indication d'une exploration digestive à la recherche d'implants supra-sigmoïdiens n'est, à ce jour, pas consensuelle. Une étude réalisée dans notre centre semble montrer que la réalisation de cet examen pourrait se limiter aux patientes ayant une indication chirurgicale posée et présentant une atteinte recto-sigmoïdienne, sigmoïdienne isolée voire urétérale droite (cette dernière donnée restant à confirmer par d'autres études) (44).

1.5.2. Localisations de l'endométriose

A) Endométriose ovarienne

La localisation ovarienne de l'endométriose (ou endométriome) reste l'une des atteintes les plus fréquentes (20 à 30% des cas). L'une de ses principales caractéristiques est la présence d'un liquide brunâtre en son sein (d'où l'appellation de kyste chocolat).

Les études récentes ayant démontré le sur-risque de néoplasie ovarienne en cas d'atteinte endométriosique (38,39), une évaluation minutieuse en imagerie est indispensable afin de proposer la thérapeutique la plus adaptée aux patientes, la kystectomie n'étant aujourd'hui plus systématique du fait de l'altération de la réserve folliculaire qu'elle entraîne (45).

En échographie, un endométriome se présente le plus souvent sous la forme d'une masse arrondie homogène, annexielle, contenant un liquide finement échogène et/ou un niveau liquide échogène.

L'IRM est le gold standard de l'étude des endométriomes, du fait de leur sémiologie stéréotypée : hypersignal sur les séquences en pondération T1 supérieur au signal de la graisse (du fait de la richesse en méthémoglobine, protéines et autres produits de dégradation du sang) (Fig 1) avec diminution de l'intensité du signal en pondération T2 par rapport au T1 (shading effect, caractéristique des endométriomes) (Fig 2).

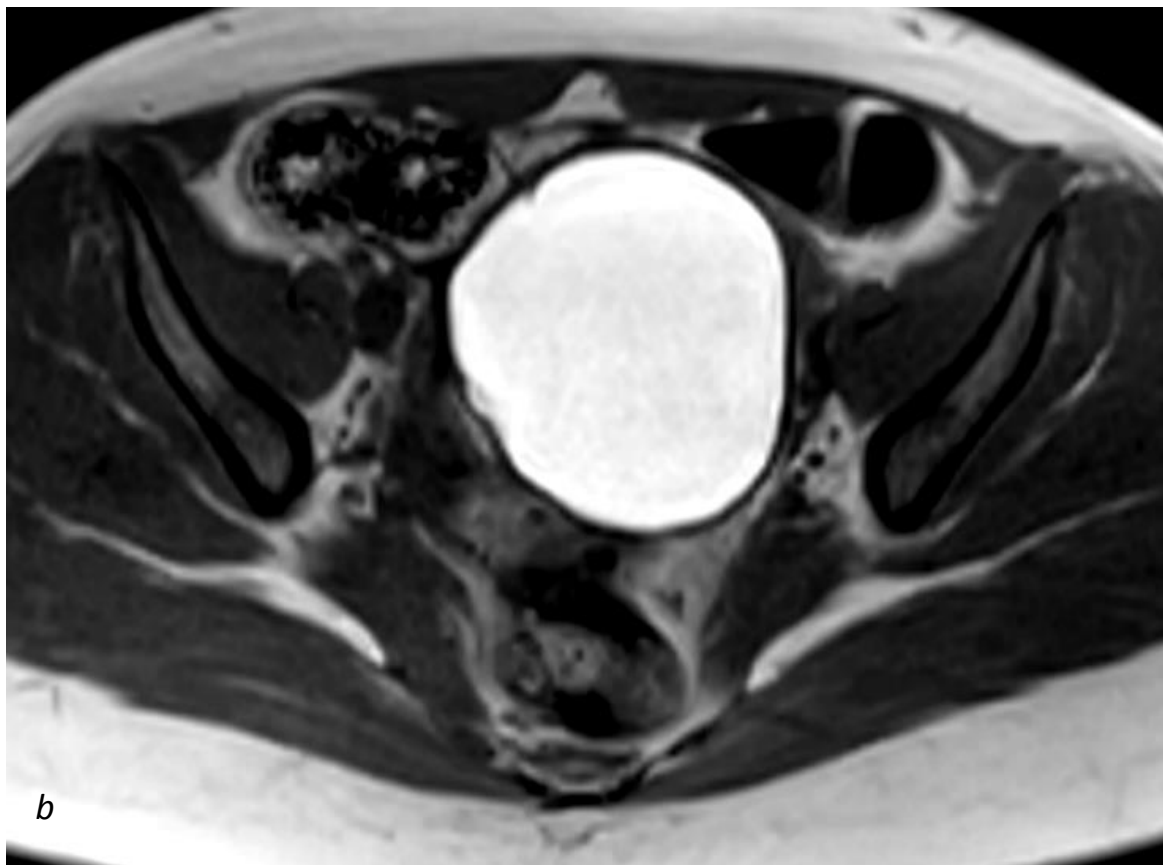
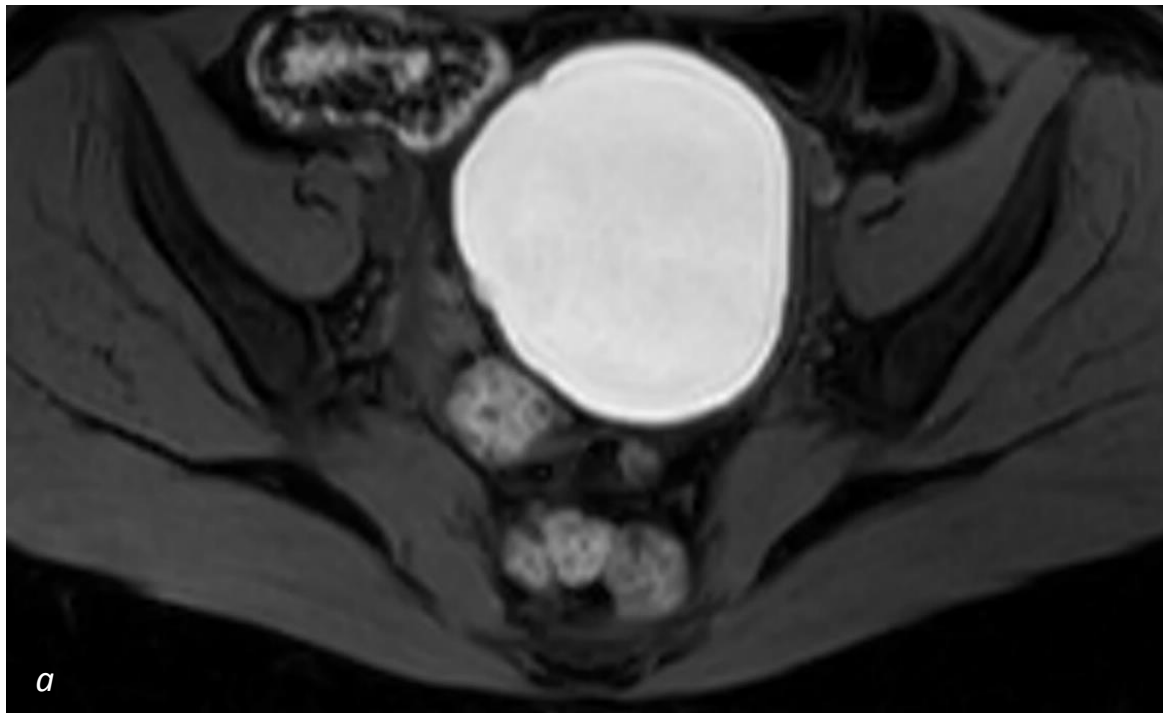


Fig 1a-b : IRM séquence axiale T1FS et T1 : volumineux endométriome en hypersignal T1 franc (a), supérieur à celui de la graisse sur la séquence T1 (b).

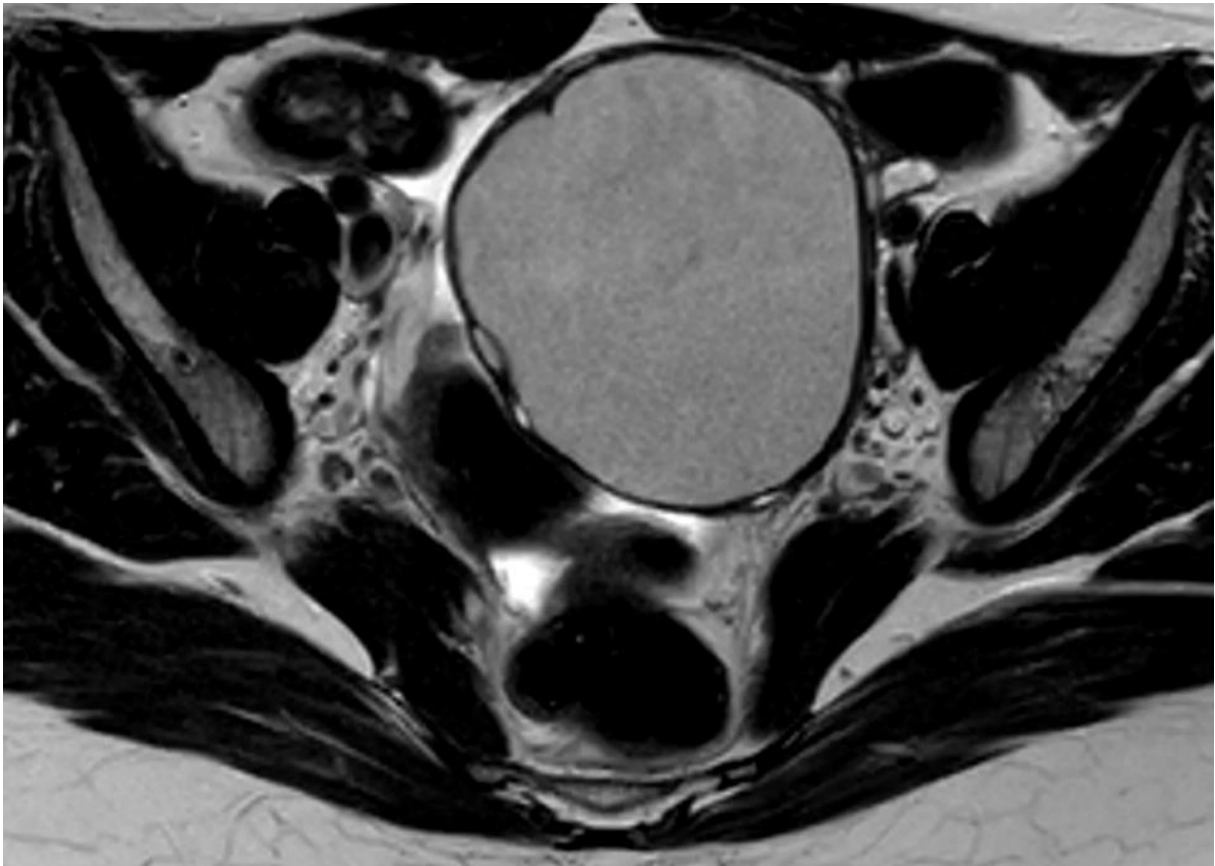


Fig 2 : IRM séquence axiale T2 : chute du signal de l'endomètre réalisant le shading pathognomonique.

B) Endométriose péritonéale superficielle

Ces lésions, généralement moins symptomatiques, sont principalement localisées à la surface du péritoine ou des organes pelviens. Elles sont habituellement de diagnostic laparoscopique, se présentant sous différentes formes (lésions bleutées, non pigmentées, en flammèche...). L'imagerie, du fait de sa résolution spatiale insuffisante, n'est généralement pas performante pour leur diagnostic (de même que pour les adhésions péritonéales). Sa sensibilité est estimée aux alentours de seulement 5% (7).

C) Endométriose péritonéale profonde

1) Compartiment postérieur

- Torus uterinum :

Le torus correspond à la face postérieure de l'isthme, zone d'insertion des ligaments utéro-sacrés, et représente la localisation préférentielle des implants endométriosiques. La séquence IRM en pondération T2 présente la meilleure sensibilité pour la détection des lésions. Celles-ci se présentent sous la forme de nodules hypointenses spiculés, rétractiles, attirant les structures périphériques en position rétro-isthmique (Fig 3). La présence de spots hémorragiques en hypersignal T1 et T2 constitue un argument diagnostique supplémentaire, notamment en cas de doute avec une lésion cicatricielle post opératoire.

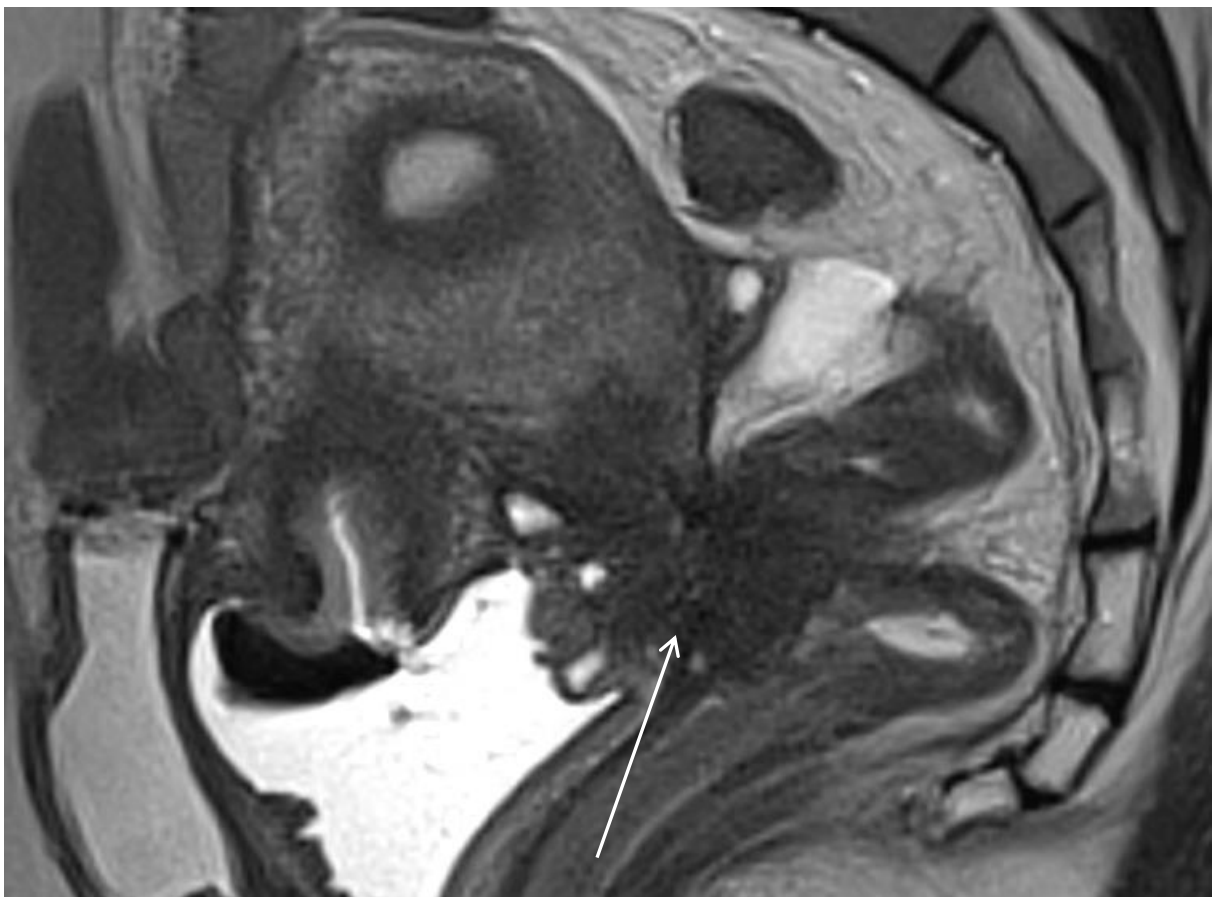


Fig 3 : IRM séquence sagittale T2 FS : volumineuse lésion rétractile du torus étendue au cul-de-sac vaginal postérieur en hyposignal (flèche blanche). Atteinte associée du sigmoïde en arrière.

- Ligaments utéro-sacrés :

Les LUS présentent une insertion proximale à hauteur du torus uterinum (à la partie postérieure de l'isthme utérin), et une insertion distale sur le sacrum à hauteur de S2-S3. Leur trajet correspond à celui d'un arc de cercle de part et d'autre du rectum, concave en postéro-médian, visible en IRM sous la forme de structures linéaires fines en hyposignal T1 et T2, régulières. Ils présentent également parfois une petite zone d'insertion sur le cul de sac vaginal postérieur.

L'échographie endovaginale présente une sensibilité moyenne pour la détection des lésions d'endométriose des LUS, notamment dans leur partie distale (bien que les lésions soient le plus fréquemment proximales). Elle identifie les lésions comme des nodules hypoéchogènes sur le trajet du LUS.

L'IRM permet une analyse plus fine des LUS, bien qu'ils ne soient parfois pas visibles. Les signes habituellement retenus en faveur d'une atteinte endométriosique sont l'asymétrie, la nodularité et l'épaississement au-delà de 9 mm. Les nodules endométriosiques se présentent en hyposignal T2, parfois à contours spiculés et/ou avec des spots hémorragiques en hypersignal T1 et T2 (Fig 4-5).

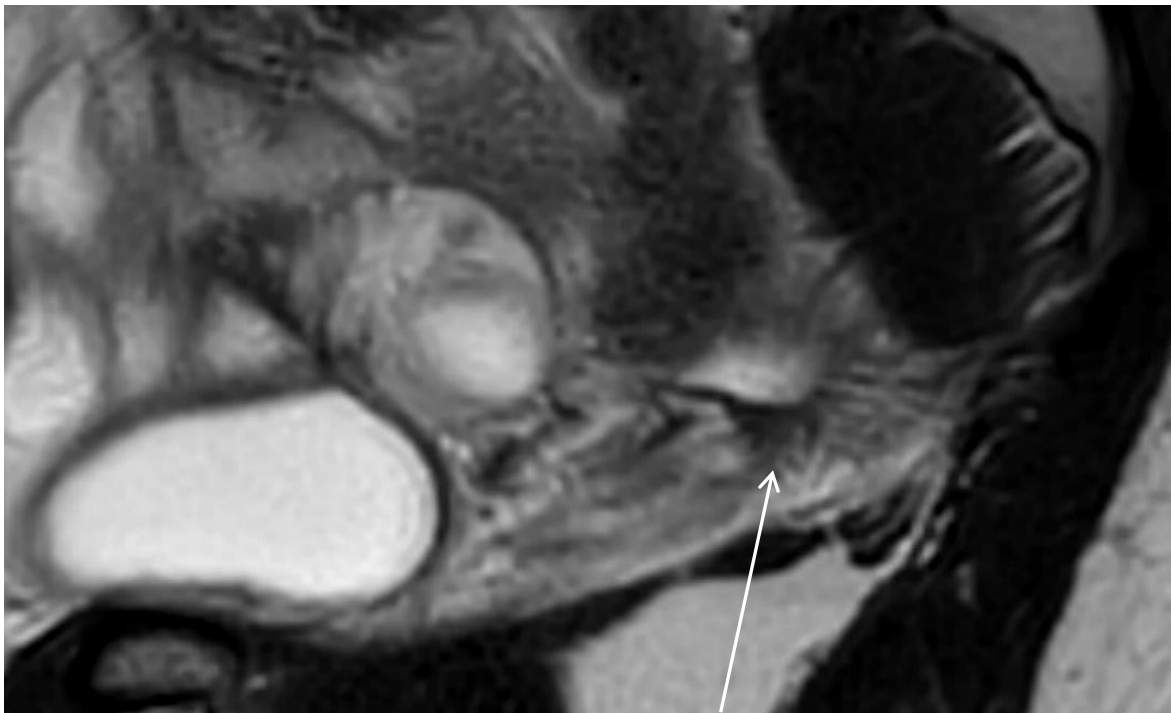


Fig 4 : IRM séquence sagittale T2 : nodule du LUS en hyposignal, spiculé (flèche blanche).

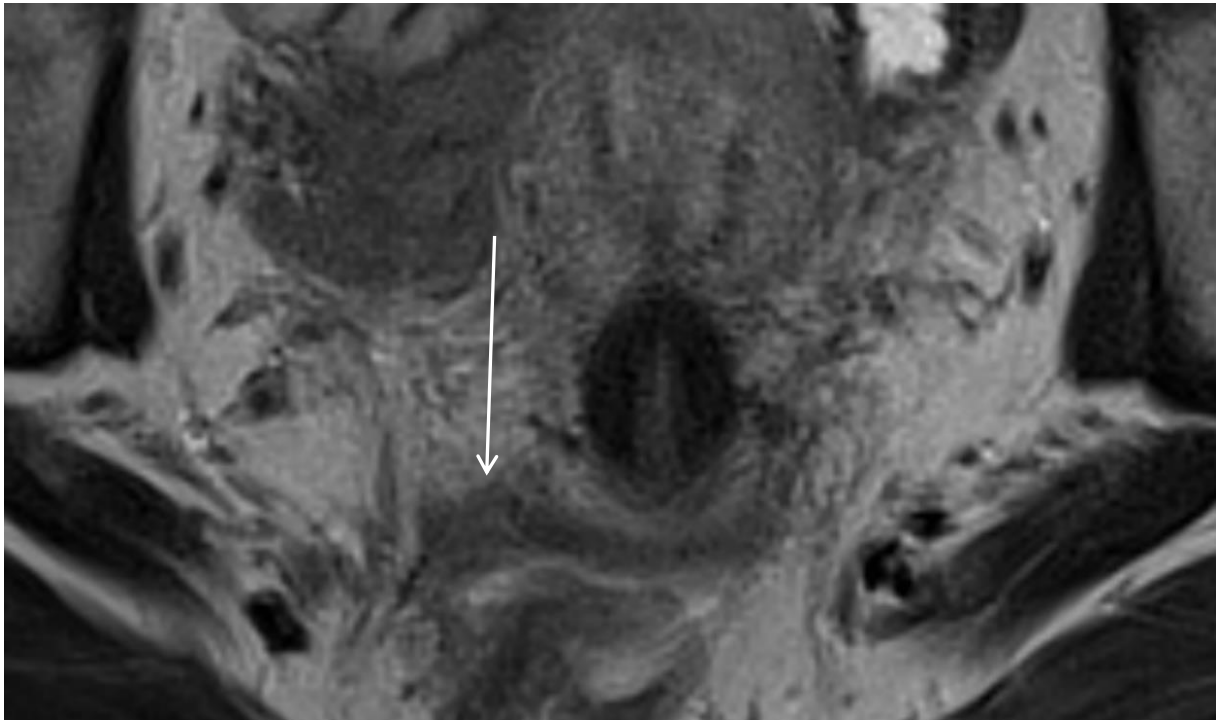


Fig 5 : IRM séquence axiale T2 : nodule du LUS droit en hyposignal (flèche blanche) avec asymétrie franche.

- Uretères :

Comme pour la vessie, l'atteinte urétérale de type extrinsèque est de loin la plus fréquente, avec envahissement de l'adventice par contiguïté depuis l'ovaire, le LUS ou le ligament large. Une atteinte de la musculature ou de la lumière urétérale reste possible, pouvant être la cause d'une dilatation urétérale d'amont (Fig 6-7). Dans l'atteinte extrinsèque, possiblement sténosante également, les lésions se présentent comme des nodules en hyposignal T2 venant au contact de l'uretère, avec perte du liseré graisseux péri-urétéral ; l'IRM montre parfois des adhérences rétractiles à type de lignes confluentes hypointenses.

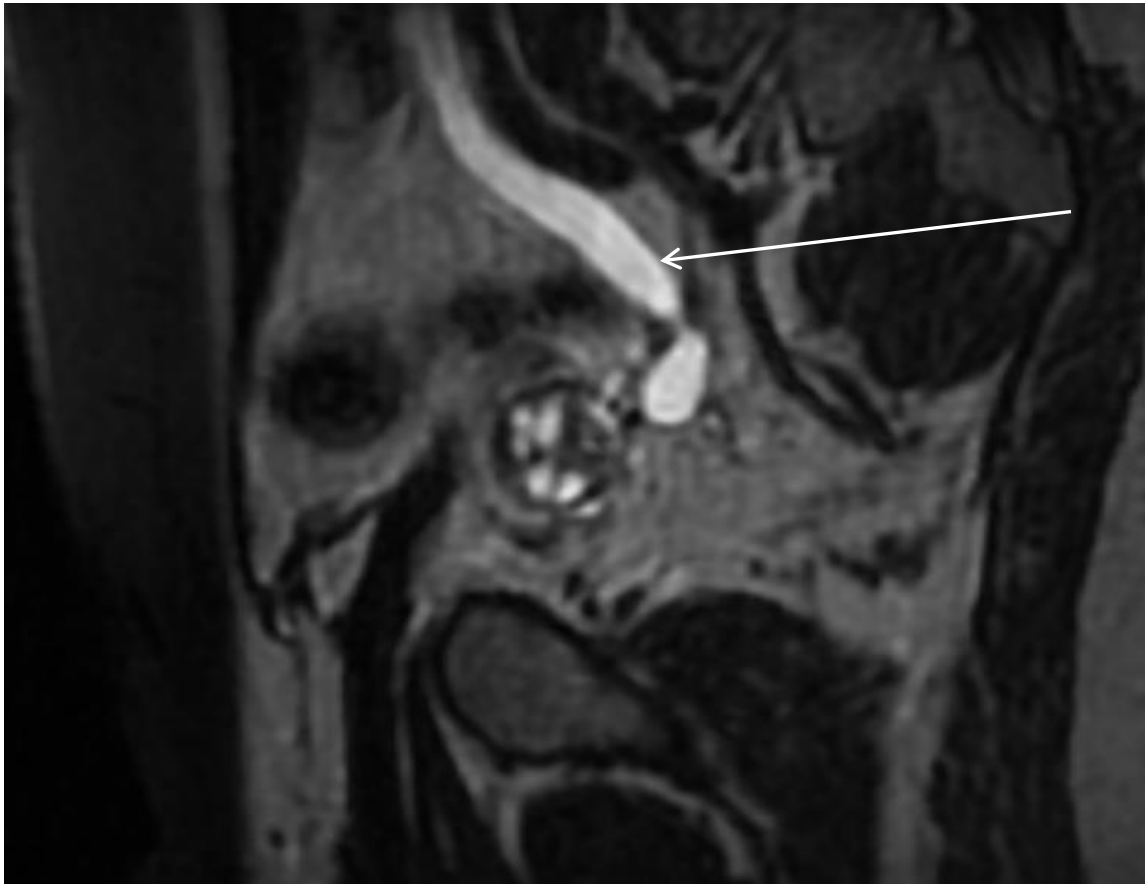


Fig 6 : IRM en reconstruction sagittale T2FS : dilatation urétérale (flèche blanche) en amont de la lésion.

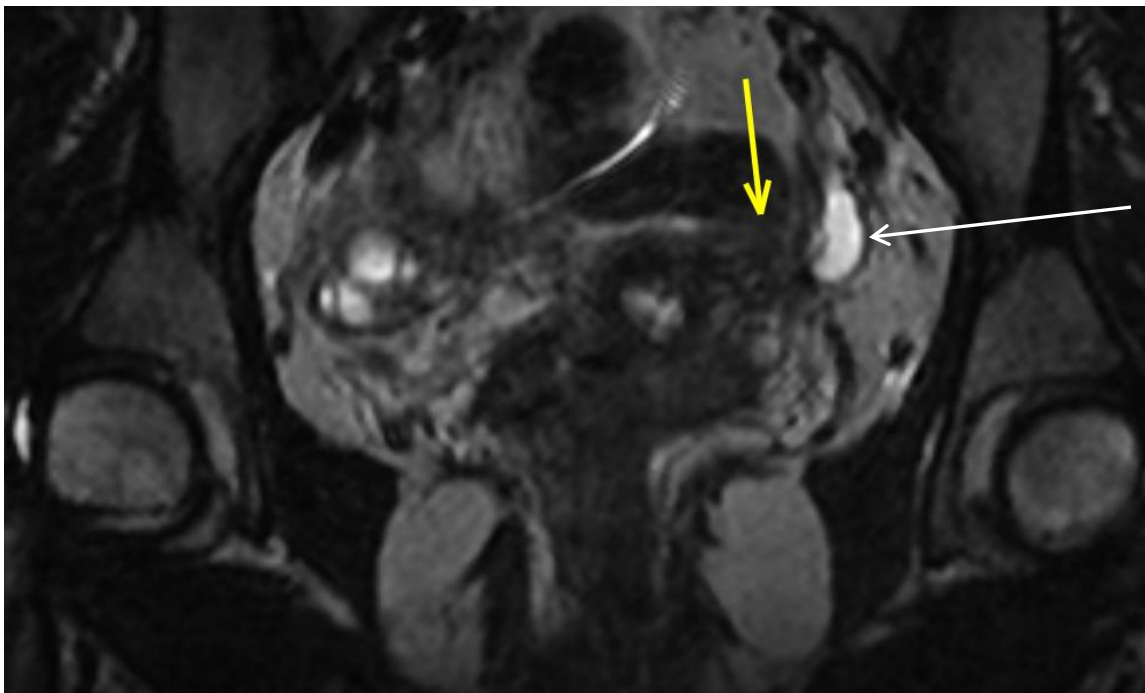


Fig 7 : IRM coronale T2FS : nodule obstructif (flèche jaune) responsable de la dilatation urétérale (flèche blanche).

- Autres structures du compartiment postérieur :

D'autres structures et espaces peuvent être envahis par l'endométriose, par contiguïté en cas de volumineuses lésions, ou plus rarement par localisation directe des lésions : cul-de-sac vaginal postérieur, cloison recto-vaginale, cul-de-sac de Douglas, lame sacro-recto-génito-pubienne (Fig 8).

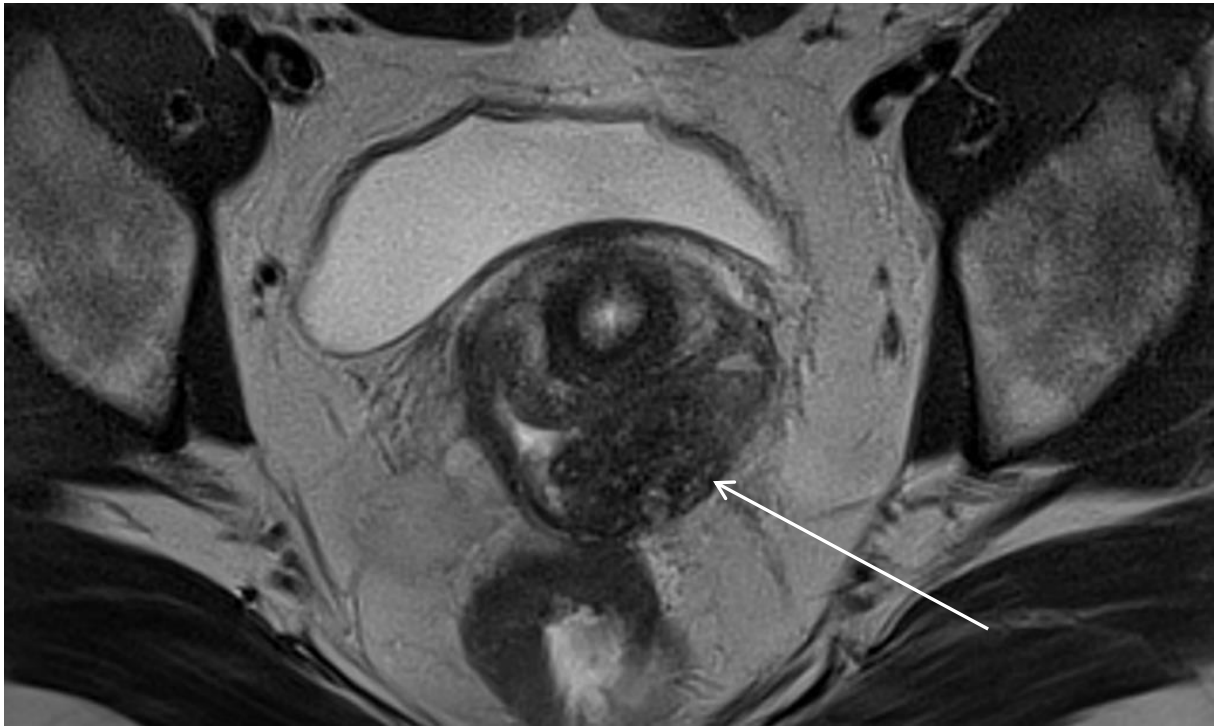


Fig 8 : IRM séquence axiale T2 : volumineuse lésion en hyposignal du cul-de-sac vaginal postérieur, bourgeonnante (flèche blanche).

L'atteinte vaginale se caractérise par une perte de l'hyposignal de la paroi postérieure, plus ou moins nodulaire. Pour le cul-de-sac de Douglas, on peut retrouver un comblement ou la présence de collections liquidiennes (avec éventuel shading) suspendues ou latéralisées.

L'une des atteintes les plus évocatrices est la présence d'un « kissing » ovarien, les lésions fibrosantes attirant les deux ovaires (Fig 9).

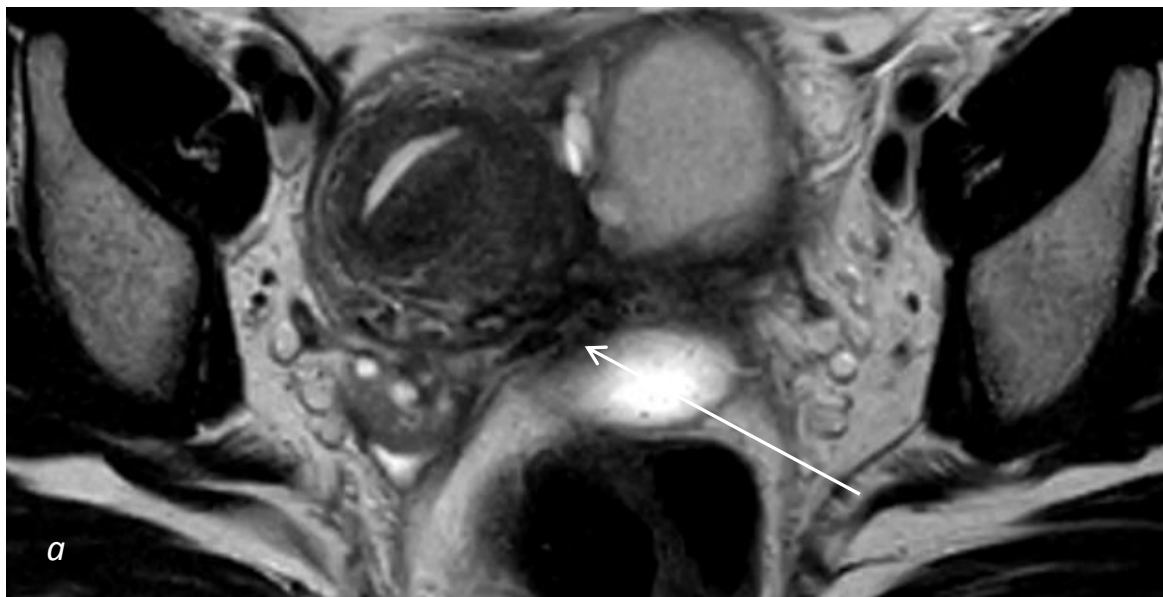


Fig 9 a-b : Lésion rétractile en hyposignal T2 (flèche blanche) (a), responsable d'une attraction des deux ovaires (kissing, double flèche) (b). L'ovaire gauche est porteur d'un endométriose (hypersignal T2 modéré).

2) Compartiment antérieur

- Cul-de-sac vésico-utérin :

Les lésions du cul-de-sac vésico-utérin se présentent habituellement comme des nodules en hyposignal T2, adhérents à la paroi utérine antérieure, et réalisant un angle obtus avec la paroi vésicale. L'utérus est fréquemment antéfléchi du fait de l'attraction exercée par les lésions.

- Paroi vésicale :

Les lésions endométriosiques se limitent souvent à la séreuse (atteinte extrinsèque), mais peuvent parfois s'étendre à la musculeuse voire à la muqueuse, réalisant des masses bombantes visibles en cystoscopie sous forme de nodules bleutés. Ces lésions se présentent comme un épaissement pariétal nodulaire ou diffus, en hyposignal T2. Des spots en hypersignal T1 et T2 peuvent être observés. La prise de contraste est supérieure à celle du detrusor après injection. Une atteinte concomitante de la paroi utérine antérieure, du cul-de-sac vésico-utérin, voire de la base des ligaments ronds est souvent associée (Fig 10-11).

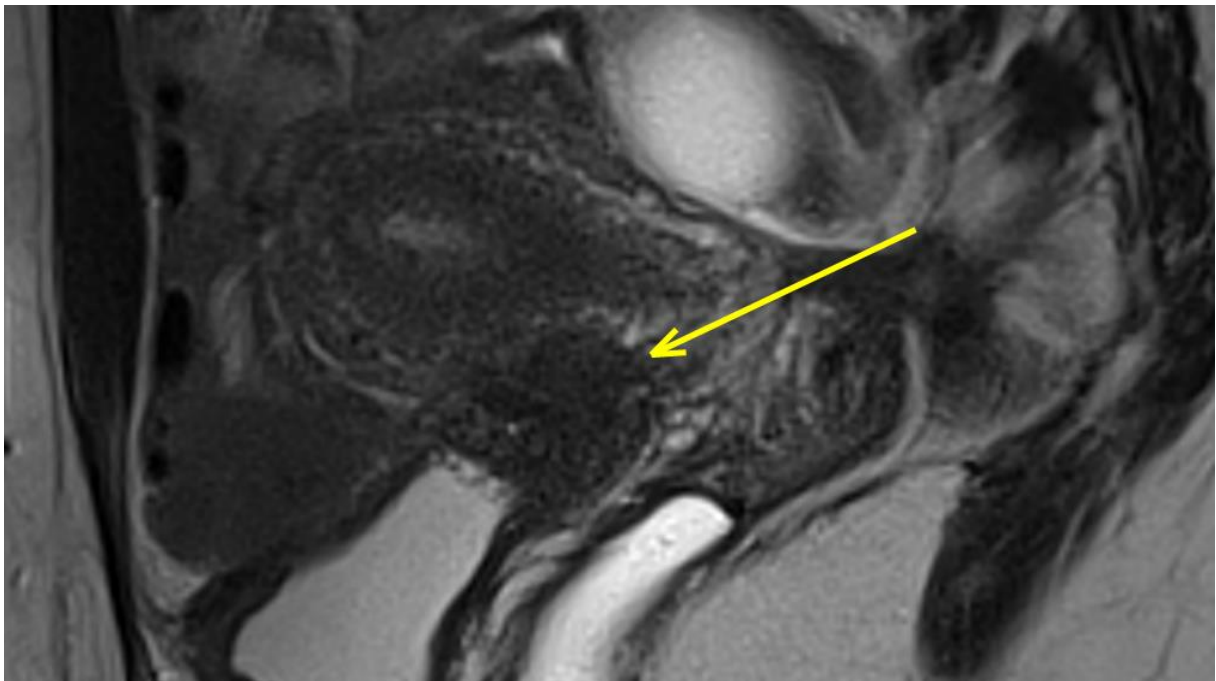


Fig 10 : IRM séquence sagittale T2 : volumineuse lésion atteignant le cul-de-sac vésico-utérin (flèche jaune).

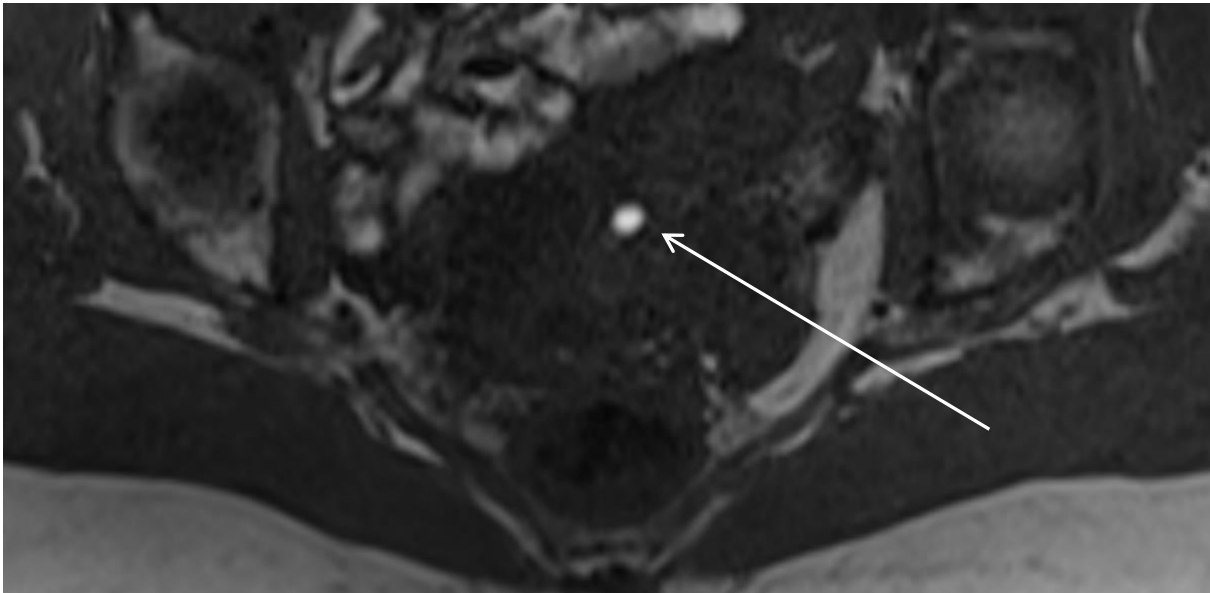


Fig 11 : IRM séquence axiale T1 : correspondance de la lésion vue ci-dessus, avec spot en hypersignal T1 au sein de la lésion (flèche blanche).

3) Compartiment médian

- Ligaments ronds et ligaments larges :

L'atteinte se caractérise habituellement par un épaississement nodulaire et/ou une asymétrie de ces structures en hyposignal T2, parfois sièges de spots hémorragiques.

- Trompes de Fallope :

La présence d'un hématosalpinx est extrêmement évocatrice du diagnostic. Le contenu intra-luminal se comporte en IRM comme les endométriomes, avec un hypersignal T1 franc supérieur à celui de la graisse, associé à un shading (diminution du signal) sur les séquences T2. La grossesse extra-utérine reste, chez la femme en âge de procréer, la principale urgence à éliminer.

D) Localisations digestives

Les localisations digestives de l'endométriose concernent le plus souvent le colon sigmoïde et le rectum, puis par ordre de fréquence l'iléon terminal, le caecum et l'appendice (46) (Fig 12-14). Les lésions seraient prédominantes sur le bord gauche du sigmoïde.

Les lésions endométriales digestives peuvent être isolées, mais présentent une forte corrélation avec les localisations péritonéales profondes et les localisations ovariennes (endométriomes) (47).

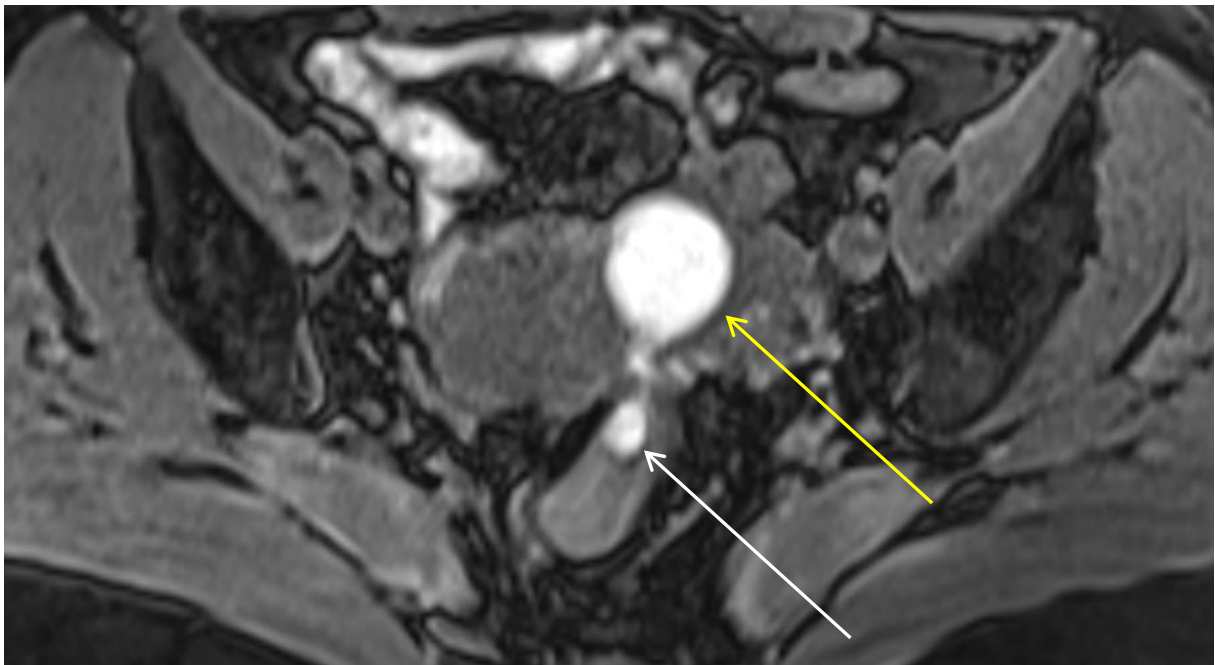


Fig 12 : IRM séquence axiale diffusion : lésion sigmoïdienne en hypersignal (flèche blanche), associée à un endométriome (flèche jaune).

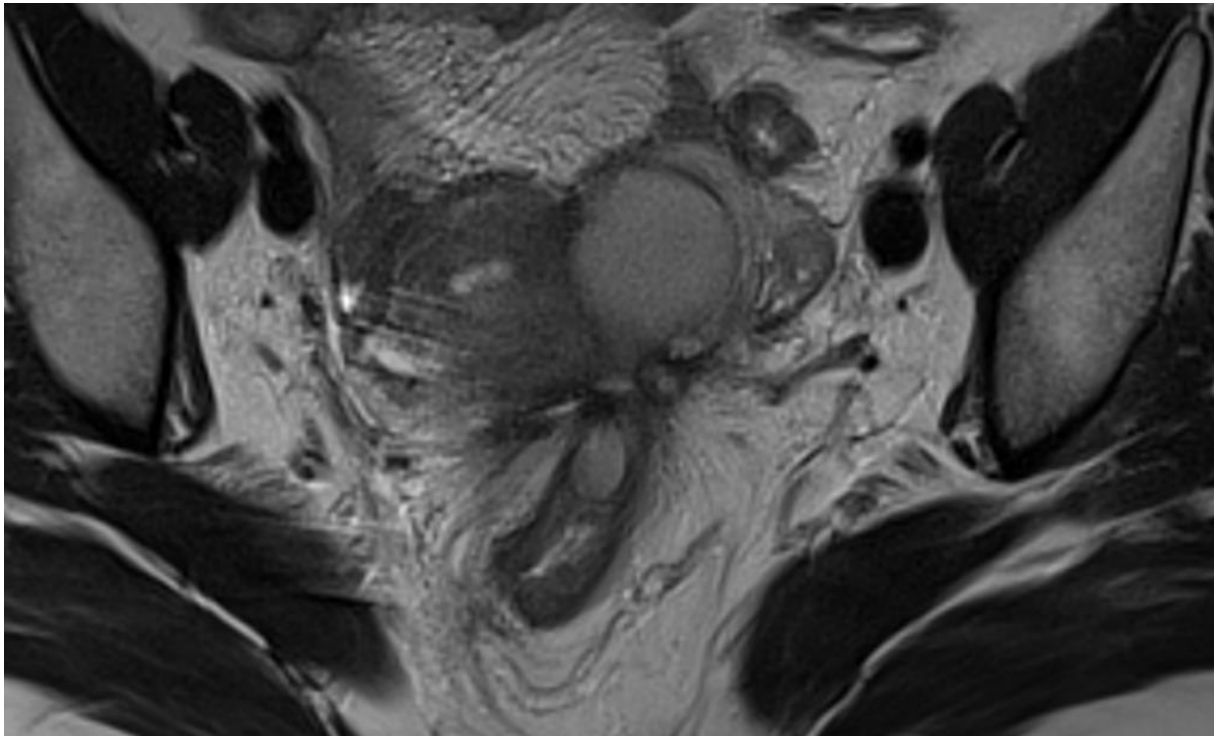


Fig 13 : Même patiente, IRM séquence axiale T2 : correspondance des lésions, en hypersignal modéré (shading).

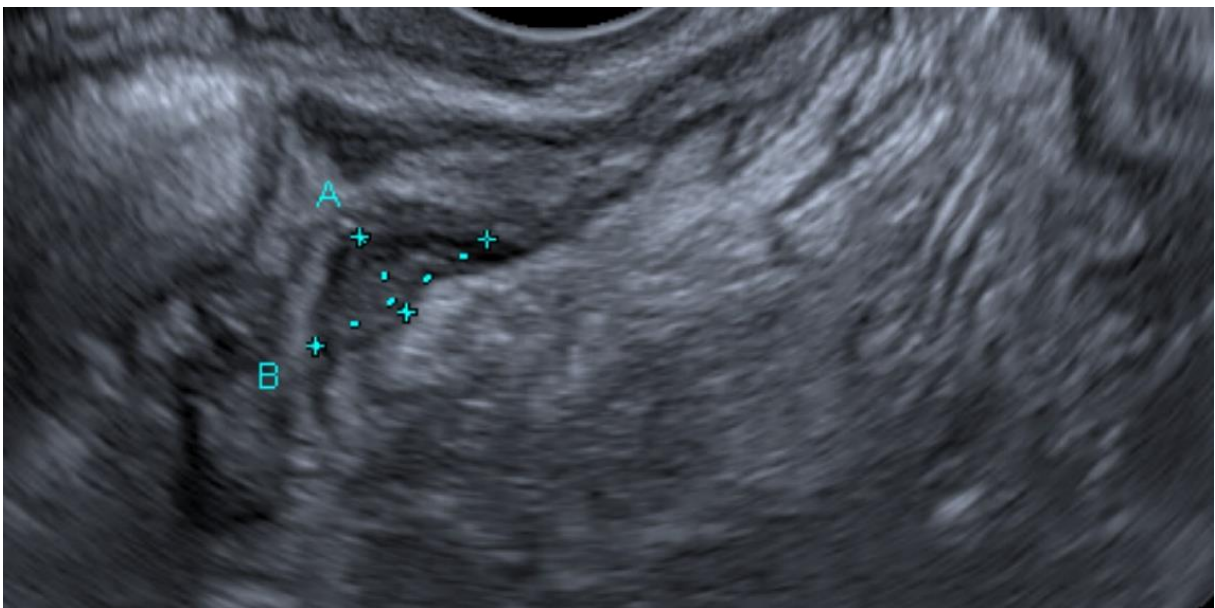


Fig 14 : Echographie par voie endocavitaire : épaissement pariétal sigmoïdien, non visualisé sur l'IRM.

E) Localisations à distance

1) Paroi

La localisation pariétale abdominale est l'une des plus classiques (Fig 15) après les localisations pelviennes, se retrouvant majoritairement sur des cicatrices pariétales (césarienne principalement). De rares cas de patientes présentant cependant des localisations pariétales sans chirurgie préalable ont été décrits (48). Le délai entre la chirurgie et la survenue des lésions est en moyenne de 7 ans (de 1 à 32 ans), et la présentation clinique est habituellement une douleur abdominale et/ou une masse pariétale de survenue cyclique.

L'échographie présente de bonnes performances pour la confirmation diagnostique (sensibilité de 97%), malgré une tendance à sous-estimer la taille et la profondeur des implants endométriosiques (49). L'IRM est également utile au diagnostic en cas de mise en évidence de spots hémorragiques dans une cicatrice non récente.

Le diagnostic différentiel classique est la tumeur desmoïde et impose, du fait de prises en charges différentes, la réalisation de biopsies percutanées en cas de doute diagnostique.

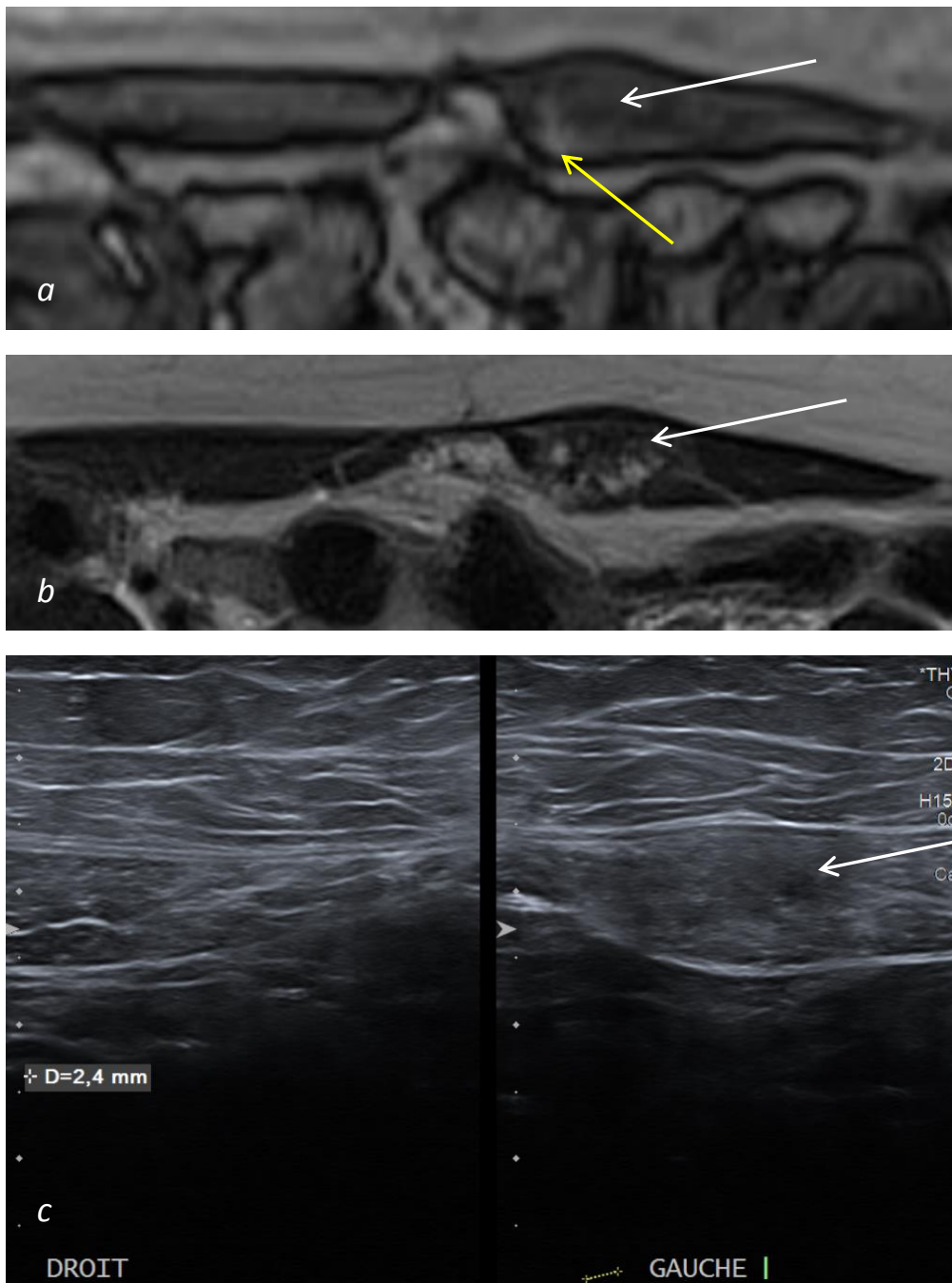


Fig 15 a-b-c : Lésion du grand droit gauche (flèches blanches) en isosignal T1 (a), hypersignal T2 hétérogène (b) avec spots en hypersignal T1 (flèche jaune). Correspondance échographique (c).

2) Diaphragme

La localisation diaphragmatique est l'une des plus fréquentes des localisations à distance de la région abdomino-pelvienne (Fig 16). Les lésions prédominent sur la coupole droite, pouvant se présenter sous différentes formes : nodule, plaque, amas de micronodules ou hernie hépatique focale. La séquence en pondération T1 avec saturation de la graisse est la plus utile, avec une sensibilité de l'IRM aux alentours de 80% (50).

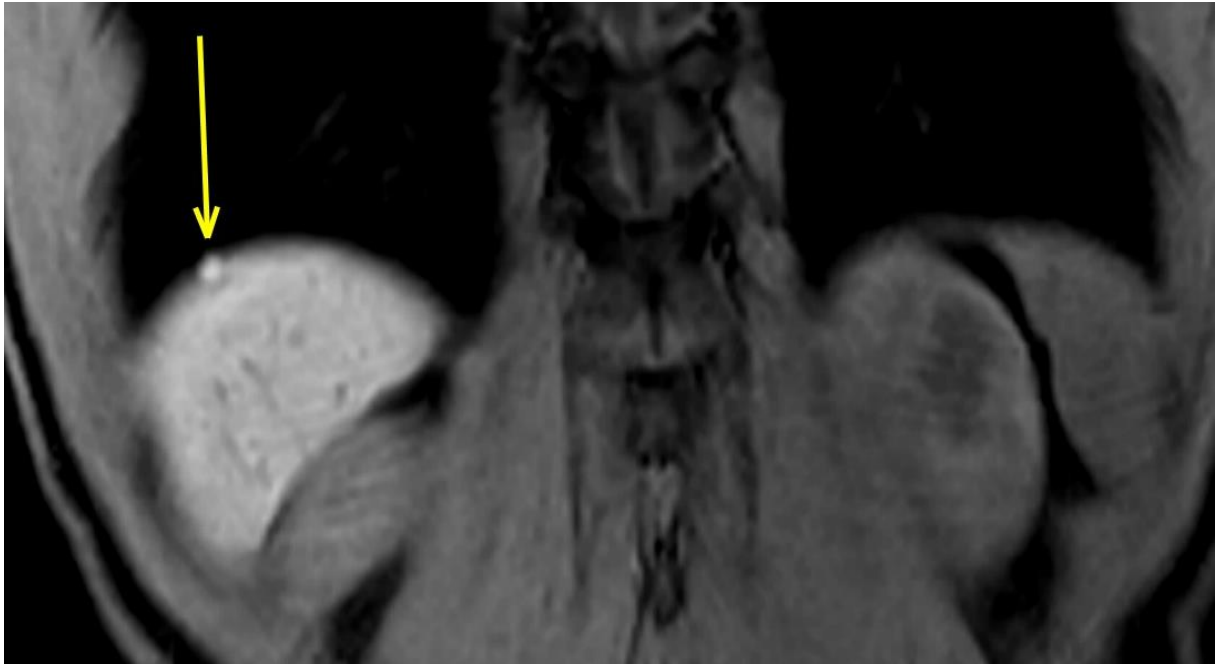


Fig 16 : IRM séquence coronale diffusion montrant un nodule sus-hépatique en hypersignal (flèche jaune) : endométriose diaphragmatique.

3) Thoracique

L'endométriose thoracique est généralement associée à l'une des entités cliniques suivantes : pneumothorax cataménial (le plus fréquent), hémithorax cataménial, hémoptysie cataméniale et nodules pulmonaires (51). L'explication physiologique retenue pour expliquer ces symptômes serait la survenue d'une desquamation des cellules endométriales au cours des périodes menstruelles. Les manifestations de l'endométriose thoracique restent des entités cliniques rares, une étude rétrospective de 664 cas de pneumothorax féminins spontanés n'ayant conclu qu'à 6 cas de pneumothorax cataméniux (52).

Le pneumothorax cataménial se définit par la survenue d'air dans la cavité pleurale de façon récurrente, chez une patiente sans pathologie respiratoire sous-jacente. Le pneumothorax doit survenir dans une période de 72h avant à 72h après les menstruations. Le taux de récurrence chez les patientes bénéficiant d'une chirurgie est compris entre 8 et 40%, parfois plusieurs années après la prise en charge (53).

Le scanner permet le diagnostic positif des différentes manifestations cliniques listées ci-dessus, mais n'est généralement pas utile pour le diagnostic étiologique. La fibroscopie peut être utile au diagnostic par l'utilisation d'une brosse bronchique avec analyse cytologique. L'IRM peut parfois être utile notamment pour la localisation de spots hémorragiques. La thoracoscopie reste la méthode diagnostique de référence.

1.6. Clinique

L'endométriose peut s'exprimer par de multiples symptômes, bien qu'une part non négligeable des patientes (environ 30%) reste asymptomatique (54,55).

L'intensité des symptômes n'est pas corrélée à la sévérité de l'atteinte endométriosique et est pauvrement corrélée à l'aspect laparoscopique ou à la localisation des lésions (56). La sévérité des symptômes serait plutôt reliée à l'importance de l'inflammation péritonéale et des adhésions intra-péritonéales.

Du fait de la localisation majoritaire des lésions à l'utérus, aux ovaires et au compartiment postérieur, les patientes se présentent typiquement avec une histoire de douleurs pelviennes chroniques et/ou de dysménorrhée secondaire progressivement croissantes. La dyspareunie profonde est généralement associée à une atteinte des LUS et/ou du septum rectovaginal, l'atteinte des LUS entraînant les symptômes les plus sévères (57).

L'endométriose peut également se présenter sous la forme d'une infertilité, dont le bilan aboutit à la découverte des lésions.

Parfois, les patientes rapportent des douleurs abdominales à type de coliques, des diarrhées voire des épisodes de rectorragie pendant les règles en cas d'atteinte du rectosigmoïde.

L'atteinte vésicale ou urétérale peut entraîner une dysurie, une douleur latérale ou une hématurie.

Des exacerbations douloureuses sont parfois décrites, probablement par péritonite chimique secondaire au relargage de produits de dégradation sanguins par des lésions endométriosiques.

Il est conseillé de réaliser l'examen clinique le plus tôt possible durant le cycle, à la recherche des éléments suivants : utérus fixé rétroversé, sensibilité utéro-annexielle, masse pelvienne, nodularité des LUS. De nombreuses femmes ne présentent pas d'anomalie clinique, la laparoscopie restant nécessaire pour confirmer le diagnostic.

1.7. Traitement

Les modalités de prise en charge de l'endométriose, du fait de ses formes, localisations et modes de présentation multiples, sont nombreuses. Elles peuvent être médicales et/ou chirurgicales.

L'endométriose pelvienne profonde est généralement considérée comme celle posant les plus grandes difficultés thérapeutiques, à la fois pour l'infertilité et la symptomatologie.

La douleur est le plus souvent la principale plainte des patientes atteintes d'endométriose, notamment pelvienne profonde.

Les traitements hormonaux progestatifs sont utilisés en première intention, avec une efficacité démontrée sur la symptomatologie douloureuse (58). Ces molécules permettraient même chez certaines patientes une réduction de la taille des lésions (59). Les oestroprogestatifs présenteraient une efficacité équivalente (60).

Les agonistes de la GnRH présentent également une bonne efficacité (61), avec cependant une récurrence rapide des symptômes à l'arrêt du traitement. Un traitement au long cours n'est pas recommandé du fait des risques de déminéralisation osseuse.

Les traitements antalgiques usuels, et notamment les anti-inflammatoires non stéroïdiens, sont largement prescrits à but symptomatique, bien qu'il n'existe pas de données sur leur efficacité propre.

La chirurgie joue également un rôle crucial dans la prise en charge de ces patientes. Celle-ci permet de soulager la majorité des patientes atteintes d'endométriose pelvienne profonde, avec une efficacité équivalente à celle des traitements médicaux (62,63). La chirurgie nécessite une planification du geste, en s'aidant de l'examen clinique et des données de l'imagerie. La patiente est vue au préalable afin de l'informer sur le geste réalisé, les complications possibles et d'obtenir son consentement. Les techniques dépendent de la localisation des lésions, le but étant d'obtenir une résection aussi complète que possible sans léser les organes adjacents.

Les atteintes pelviennes profondes (LUS, torus) indiquent une exérèse directe des lésions.

Pour les atteintes digestives, plusieurs techniques ont été décrites : shaving (résection de dehors en dedans du nodule sans résection de la sous-muqueuse) (64), exérèse directe discoïde, résection digestive segmentaire avec anastomose en un temps (65).

Les atteintes vésicales sont traitées par cystectomie partielle. En cas d'atteinte urétérale, une prise en charge conjointe avec l'urologue est effectuée, reposant principalement sur l'urétérolyse. Des réimplantations urétérales peuvent être réalisées.

Concernant l'infertilité, deux grands cadres de prise en charge peuvent être distingués : la prise en charge chirurgicale d'une part, et la fécondation in vitro (FIV) d'autre part.

L'endométriose pelvienne profonde est généralement considérée comme pourvoyeuse d'infertilité. Elle est cependant très fréquemment associée à d'autres localisations endométriosiques (endométriomes, adhérences) et n'est isolée que dans 6% des cas (66). Plusieurs facteurs pourraient cependant expliquer une corrélation entre infertilité et endométriose pelvienne profonde : inflammation péritonéale limitant les possibilités de fécondation, diminution du nombre de rapports par dyspareunie profonde, chirurgies itératives ovariennes responsables d'une diminution de la réserve ovarienne, obstruction tubaire.

La chirurgie améliore de façon significative le taux de grossesses des patientes opérées (26%), bien que la différence avec le groupe contrôle ne soit pas marquée (18%) (67). Une étude récente ne montre à l'inverse pas de différence significative de taux de grossesses entre une prise en charge chirurgicale ou non chez des patientes atteintes d'endométriose de la cloison rectovaginale (68).

La FIV est également une option médicale valable pour ces patientes, avec un taux de grossesses compris entre 29 et 68% selon les études (51% en cumulé) (69).

L'association des deux techniques apporterait des résultats intéressants, avec un taux de grossesse significativement plus élevé chez les patientes ayant bénéficié d'une chirurgie avant FIV (70).

La FIV n'est cependant pas sans risque, les traitements de stimulation ovarienne pouvant possiblement entraîner une progression des lésions endométriosiques, et donc un risque majoré de complications sévères.

En cas de découverte d'une endométriose pelvienne profonde chez une patiente en âge de procréer (mais sans désir de grossesse imminent), il est communément admis de retarder la chirurgie dans la mesure du possible (en cas de patiente soulagée par le traitement médical) et de n'envisager l'exérèse chirurgicale qu'au moment du désir de procréation ; ceci afin de limiter au maximum les chirurgies itératives. De même les gestes envisagés sur les endométriomes sont systématiquement discutés afin de préserver au maximum la réserve ovarienne.

II. MATERIELS ET METHODES

2.1. Type d'étude

L'étude était monocentrique, réalisée conjointement par le service de Radiologie Centrale, le service de Gynécologie-Obstétrique et le service d'Anatomopathologie du Centre Hospitalo-Universitaire de Nantes, et comportait deux parties :

- Une partie rétrospective initiale, dite étude de faisabilité, pour les patientes opérées pour une suspicion d'endométriose entre avril 2011 et juin 2015. Le but de cette étude de faisabilité était de déterminer un seuil d'épaisseur du LUS en IRM à partir duquel celui-ci devait être considéré comme suspect d'atteinte endométriosique chez des patientes prises en charge pour des symptômes compatibles avec une endométriose. Les données d'imagerie étaient confrontées aux données opératoires.
- Puis une partie prospective pour des patientes opérées entre décembre 2015 et décembre 2016. L'objectif de cette étude prospective était de tester les performances diagnostiques du seuil retenu en comparaison avec le résultat anatomopathologique (gold standard).

2.2. Cohortes des patientes

2.2.1. Etude rétrospective

Concernant la partie rétrospective, nous avons employé une cohorte de patientes déjà utilisée pour une étude réalisée dans notre centre (44). Nous y avons ajouté toutes les patientes pour lesquelles le diagnostic d'endométriose avait été posé par le laboratoire d'anatomopathologie (pour des patientes opérées pour douleurs pelviennes ou infertilité) entre la fin de cette étude et juin 2015.

Nous n'avons ensuite retenu pour cette partie que les patientes pour lesquelles le compte-rendu anatomopathologique étudiait spécifiquement au moins l'un des deux ligaments utéro-sacrés, et pour lesquelles nous disposions également d'une IRM pré-opératoire pelvienne.

2.2.2. Etude prospective

Pour la partie prospective, nous avons constitué notre cohorte de patientes via les consultations d'un gynécologue spécialisé dans la prise en charge médico-chirurgicale de l'endométriose. La nature et le but de l'étude étaient présentés aux patientes potentiellement incluables de façon orale et écrite lors de ces consultations. Les patientes étaient également informées que si, lors de la prise en charge chirurgicale, le chirurgien jugeait nécessaire pour raisons médicales de réséquer l'un ou les deux LUS en tenant compte de l'examen clinique, des données d'imagerie et de ses constatations per-opératoires, ce ligament serait adressé pour analyse spécifique dans le service d'anatomopathologie (sans modification de la prise en charge ni surcoût pour la patiente).

Les patientes incluses étaient celles prises en charge chirurgicalement pour leur endométriose avec atteinte pelvienne profonde et résection d'au moins un des 2 LUS par le gynécologue spécialisé dans cette pathologie. Concernant les LUS, la ou les pièces

opératoires étaient marquées spécifiquement, orientées et adressées en anatomopathologie selon le circuit habituel.

Etaient exclues de notre étude les patientes :

- Pour lesquelles l'obtention du consentement n'était pas possible (patiente mineure et/ou incapable majeure)
- Dont au moins l'un des deux LUS avait été réséqué au préalable
- Pour lesquelles l'imagerie pré-opératoire par IRM et/ou le compte-rendu opératoire n'étaient pas disponibles.

2.3. Recueil des données et paramètres étudiés

Chaque patiente vue en consultation bénéficiait d'une IRM dans notre centre, ou d'une relecture de l'imagerie en cas de réalisation dans un autre centre, par une radiologue spécialisée en imagerie de la femme. Les examens étaient également relus par un radiologue junior ayant bénéficié d'une formation en imagerie de la femme auprès de la radiologue spécialisée.

Les LUS étaient étudiés de façon spécifique sur chaque IRM avec recueil des caractéristiques suivantes : diamètre antéro-postérieur sur la séquence réalisée en coupes fines dans le plan des LUS en pondération T2 ou à défaut dans le plan axial en pondération T2 (Fig 17), diamètre crânio-caudal dans le plan sagittal en pondération T2 (Fig 18), caractère nodulaire, asymétrie. En cas de non-visualisation d'un LUS, celui-ci était considéré comme non mesurable (et donc de diamètre non pathologique en cas de non-mesurabilité dans les deux plans).

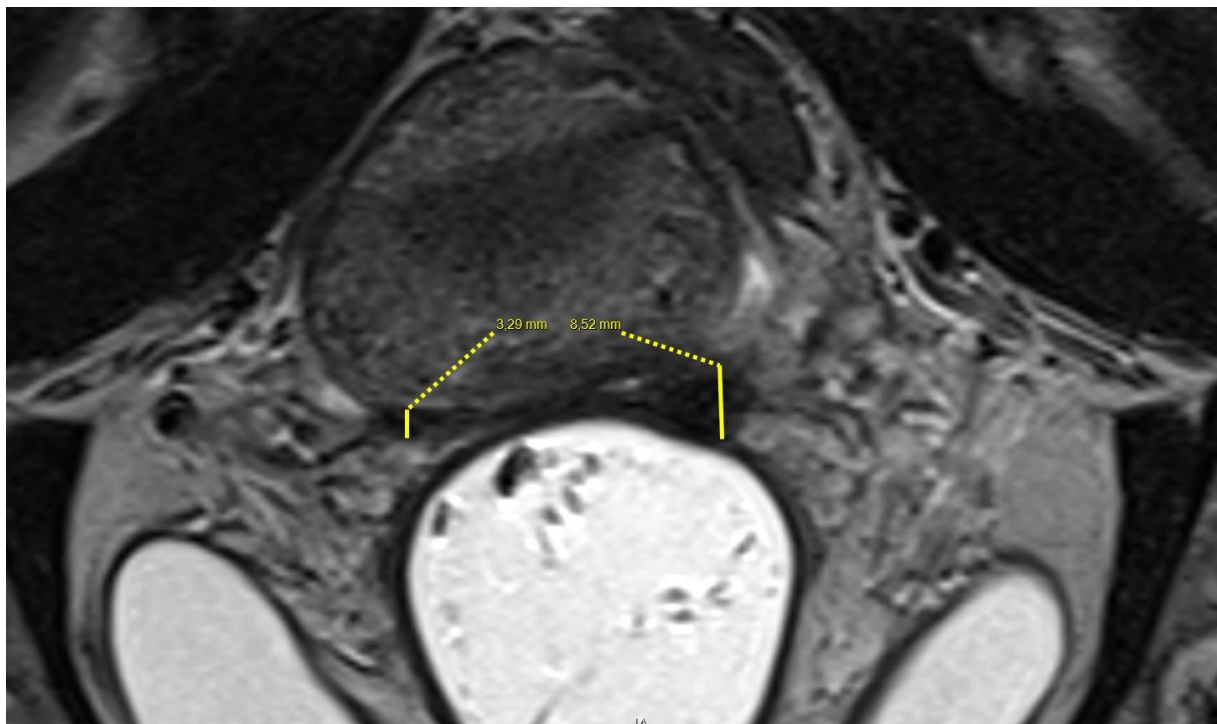


Fig 17 : IRM séquence T2 coupes fines dans le plan des LUS : mesure du diamètre antéro-postérieur, évalué à 3.5 mm à droite et 8.5 mm à gauche.

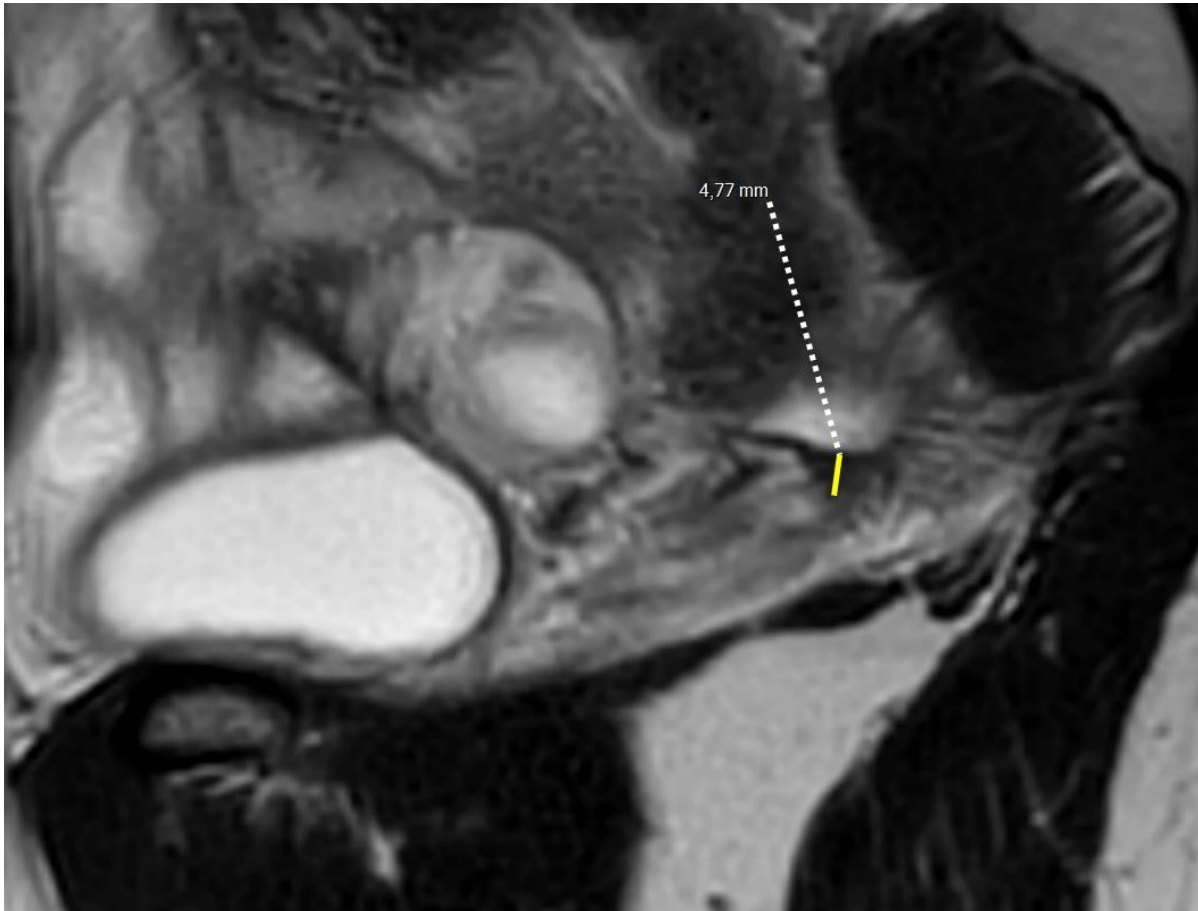


Fig 18 : IRM séquence sagittale T2 : mesure du diamètre crânio-caudal d'un LUS dans le plan sagittal, évalué à 5 mm.

Les données suivantes étaient également recueillies : présence ou non d'une rétroflexion utérine, réalisation ou non d'une séquence avec coupes fines dans le plan des LUS.

L'étude de faisabilité a permis de déterminer un seuil d'épaisseur du LUS (en prenant en compte la valeur la plus élevée de ses deux diamètres) à partir duquel le LUS était suspect d'atteinte endométriosique.

Dans le cadre de l'étude prospective, les données concernant chaque LUS étaient ensuite transmises oralement au chirurgien dans les jours précédant la prise en charge chirurgicale des patientes incluses. Si l'un des deux diamètres au moins de chacun des LUS atteignait la valeur seuil déterminée préalablement et si la symptomatologie de la patiente était compatible avec une localisation pelvienne profonde, le ou les LUS réséqué(s) étai(en)t

orienté(s), et latéralisé(s) avant transmission au service d'anatomopathologie pour analyse histologique spécifique.

Des coupes spécifiques étaient ensuite réalisées sur ces LUS, avec individualisation dans le compte-rendu des résultats histologiques pour les LUS. L'analyse comportait une analyse standard par coloration HES (Hématoxyline-Eosine-Safran). En cas de négativité de celle-ci, et notamment d'absence de visualisation de structures glandulaires, une étude immunohistochimique complémentaire de type CD10 était réalisée.

2.4. Analyse statistique

L'ensemble des données cliniques et d'imagerie ont été recueillies via un tableau Microsoft Excel. Les tests statistiques étaient réalisés via le logiciel « R », sur le site biostaTGV (<https://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/>).

III. RESULTATS

3.1. Analyse rétrospective

Entre avril 2011 et juin 2015, 58 patientes ont été prises en charge chirurgicalement pour une endométriose et ont bénéficié d'une étude histologique sur au moins l'un des deux LUS. 15 patientes ont bénéficié d'une analyse sur les 2 LUS, représentant au total une étude de 73 LUS. La moyenne d'âge des patientes était de 34 ans au moment de leur chirurgie, avec des extrêmes de 19 à 50 ans.

3.1.1. Données de l'imagerie

Toutes les patientes ont bénéficié d'une IRM pré-opératoire, dont 70.7% avec réalisation de coupes de 3 mm dans le plan des ligaments utéro-sacrés (41/58).

Sur le plan morphologique, les 2 LUS étaient mesurables dans 87.9% des cas dans au moins un plan à droite comme à gauche (51/58). Pour 10.4% des patientes, un seul des LUS était mesurable (3/58 à droite, 3/58 à gauche). Pour une seule patiente, les LUS n'étaient pas mesurables à droite comme à gauche (1.7%) (Fig 19).

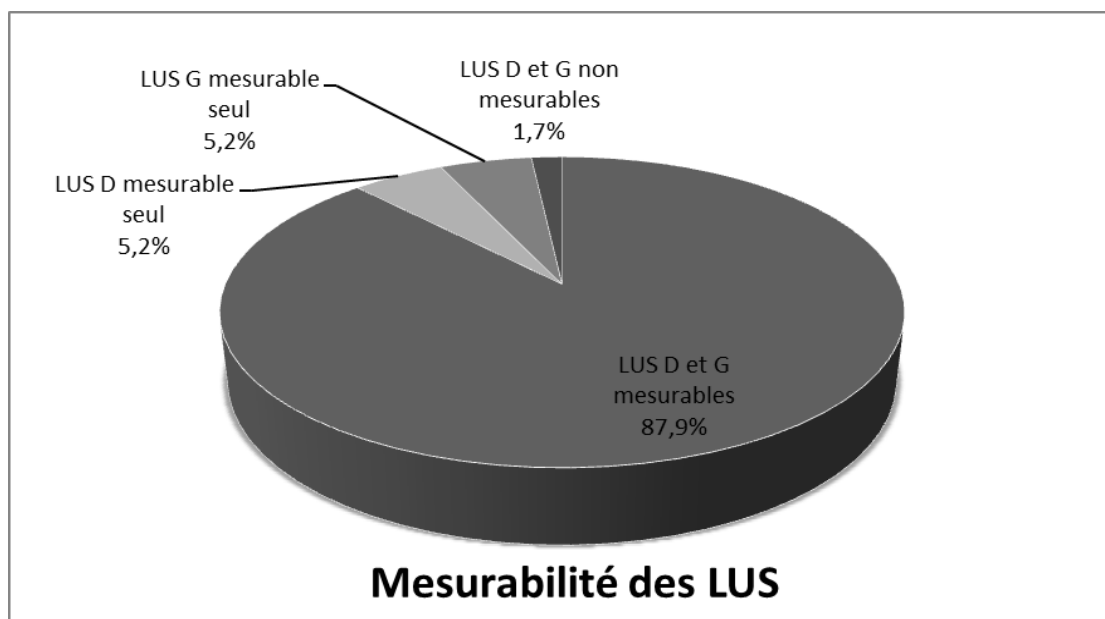


Fig 19 : Mesurabilité des LUS dans au moins un des deux plans pour la partie rétrospective.

24.1% des patientes présentaient un utérus rétrofléchi (14/58), sans association significative avec la présence d'au moins un LUS non mesurable (14.3% vs 11.4%, $p = 1$).

Le diamètre crânio-caudal moyen était de 6.6 mm à droite contre 5.7 mm à gauche, le diamètre antéro-postérieur moyen de 6.1 mm à droite contre 5.9 mm à gauche pour un plus grand diamètre moyen de 7.1 mm à droite contre 6.5 mm à gauche ($p = 0.501$). Une asymétrie était notée dans 46.6% des cas (27/58). Le plus grand diamètre était en moyenne de 6.8 mm pour l'ensemble des LUS.

3.1.2. Données anatomopathologiques et corrélation à l'imagerie

73 LUS ont bénéficié d'une analyse histologique (36 à droite, 37 à gauche) chez les 58 patientes, 15 patientes ayant eu une résection bilatérale. 59 LUS ont confirmé la présence de lésions endométriosiques (80.8%), alors que 14 LUS n'en présentaient pas (19.2%).

Les LUS avec lésions endométriosiques prouvées présentaient un plus grand diamètre compris entre 3 et 26 mm. Pour les LUS non endométriosiques, leur plus grand diamètre était compris entre « non mesurable » et 7.5 mm. Leurs plus grands diamètres moyens étaient de 9.3 mm pour les LUS atteints, et 3.8 mm pour les LUS non atteints ($p < 0.001$).

Les LUS atteints étaient considérés comme nodulaires dans 57.6% des cas (34/59), vs 21.4% pour les non atteints (3/14) ($p = 0.018$) (Fig 20).

	LUS avec atteinte histologique (n=59)	LUS sans atteinte histologique (n=14)	p
Localisation D/G (n=)	29D / 30G	7D / 7G	1
Plus grand diamètre moyen (mm)	9,3	3,8	<0,001
Aspect nodulaire (%)	57,6	21,4	0,018

Fig 20 : Différences morphologiques à l'IRM pré-opératoire selon résultats de l'histologie.

3.1.3. Détermination du seuil de plus grand diamètre de LUS avec la meilleure précision diagnostique

Pour évaluer la performance diagnostique de notre critère, nous avons employé une courbe ROC (Receiver Operating Characteristic) (Fig 21). Celle-ci permet d'évaluer la performance de notre critère (plus grand diamètre du LUS) indépendamment du seuil de décision retenu.

La mesure de l'aire sous la courbe (AUC) est de 0.92, nettement plus proche de 1 (test idéal) que de 0.5 (test totalement inefficace) : notre critère s'est donc révélé être très performant pour cette première partie de l'étude.

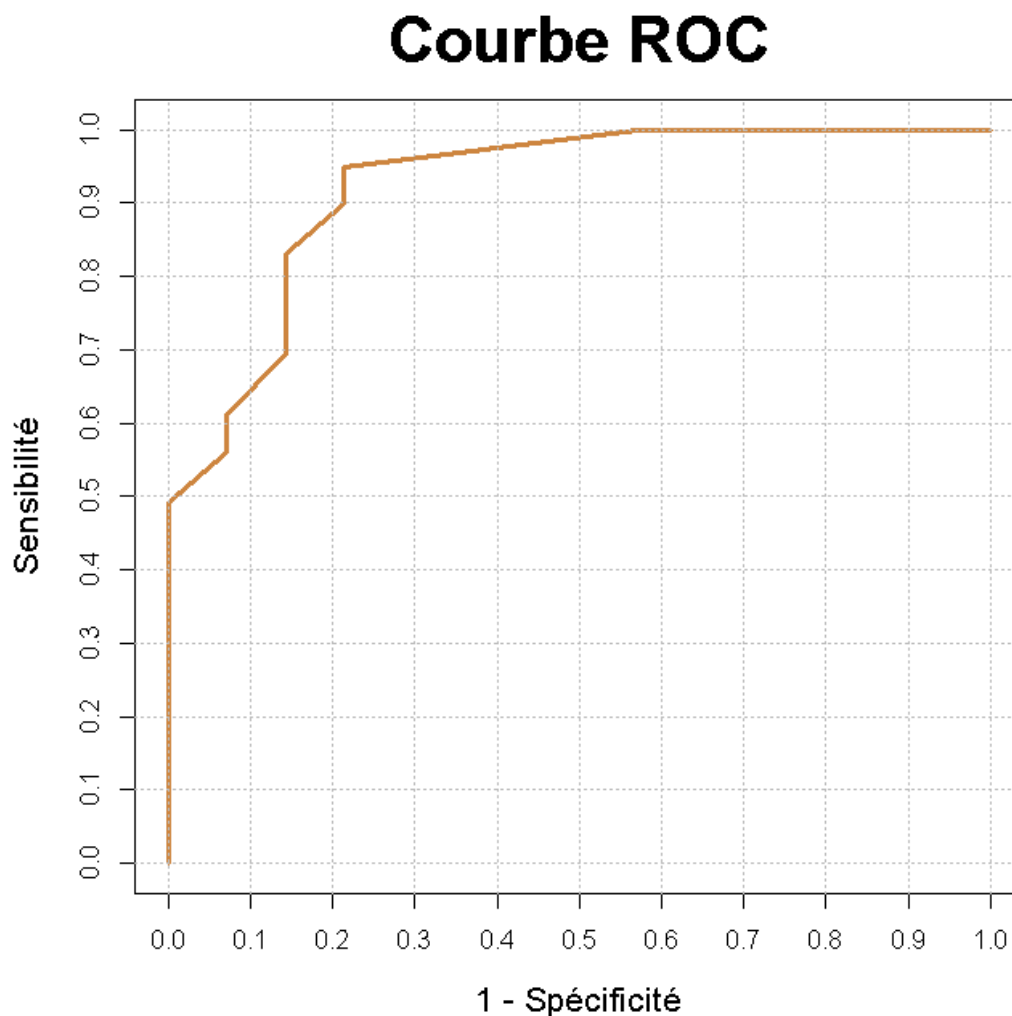


Fig 21 : Evaluation des compromis sensibilité/spécificité pour les différentes valeurs de seuil de décision.

Nous avons également cherché à déterminer quel seuil de plus grand diamètre du LUS présentait la meilleure précision diagnostique, en tenant compte à la fois de la sensibilité et de la spécificité, selon la formule suivante :

$$\text{Précision} = \frac{(\text{Vrais Positifs} + \text{Vrais Négatifs})}{(\text{Vrais Positifs} + \text{Faux Positifs} + \text{Vrais Négatifs} + \text{Faux Négatifs})}$$

Le seuil de plus grand diamètre de LUS offrant le meilleur rapport sensibilité (95%) / spécificité (79%) est de 3.5 mm, avec une précision diagnostique de 0.92 (Fig 22).

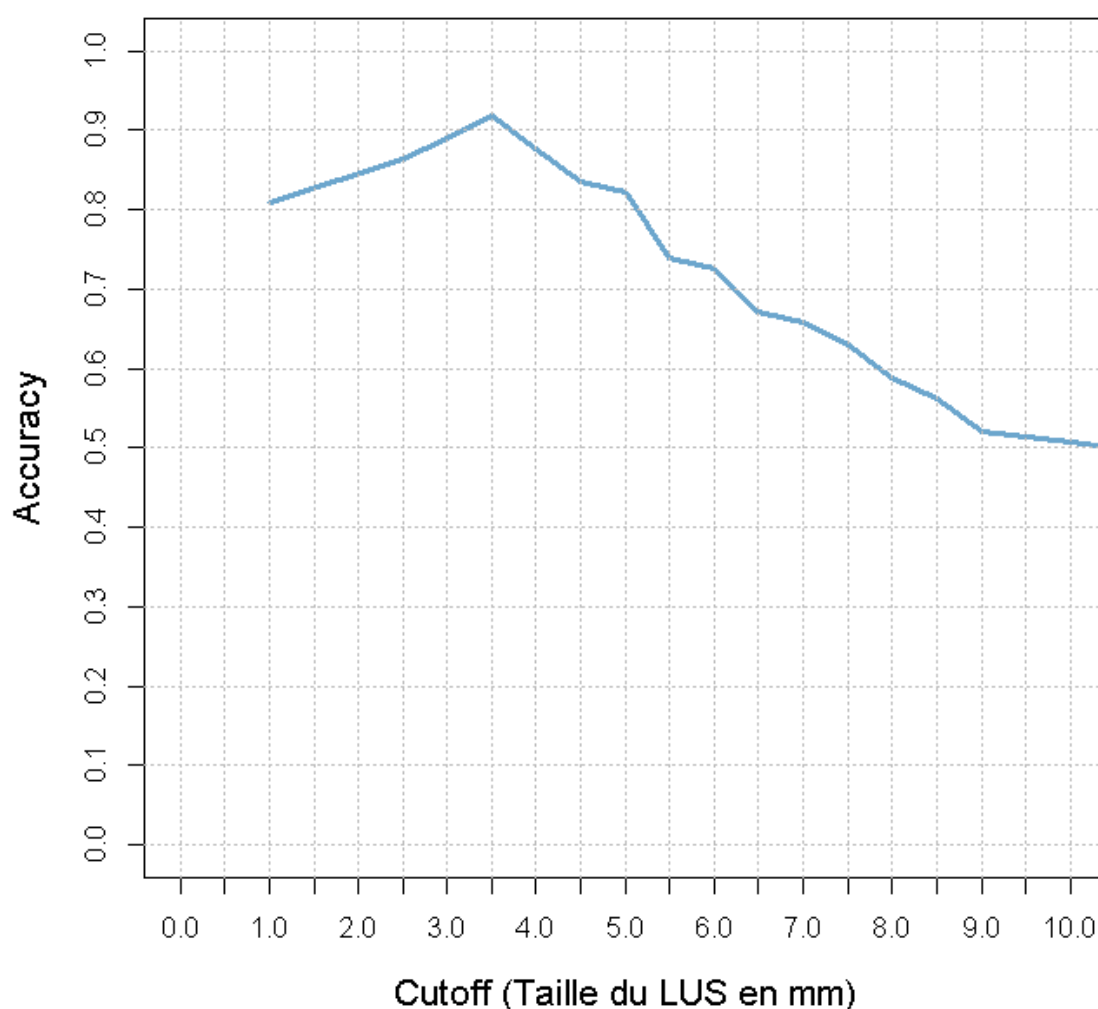


Fig 22 : Evaluation de la précision diagnostique en fonction de chaque valeur pour le critère : plus grand diamètre du LUS.

3.2. Analyse prospective

De décembre 2015 à décembre 2016, 46 patientes ont été prises en charge chirurgicalement pour une endométriose incluant une atteinte pelvienne profonde, avec réalisation préalable d'une IRM pré-opératoire. Parmi elles, 6 patientes n'ont subi l'exérèse d'aucun de leurs 2 LUS. 40 patientes ont donc été incluses.

58 LUS ont été réséqués chirurgicalement durant cette période, 18 patientes ayant été traitées par une exérèse bilatérale. L'âge moyen des patientes au moment de leur prise en charge chirurgicale était de 33 ans, avec des extrêmes allant de 24 à 43 ans.

3.2.1. Données de l'imagerie

Toutes les patientes ont bénéficié d'une IRM pré-opératoire, avec réalisation de coupes fines dans le plan des LUS dans 77.5% des cas (31/40). Toutes les IRM réalisées dans notre centre comportaient une séquence avec coupes fines.

Sur le plan morphologique, les deux LUS étaient mesurables dans 95% des cas dans au moins un plan (38/40 patientes). 2 LUS n'étaient pas mesurables, l'un à droite (2.5%), l'autre à gauche (2.5%), chez 2 patientes différentes, et les séquences réalisées pour ces 2 patientes comprenaient des coupes fines (3 mm) (Fig 23).

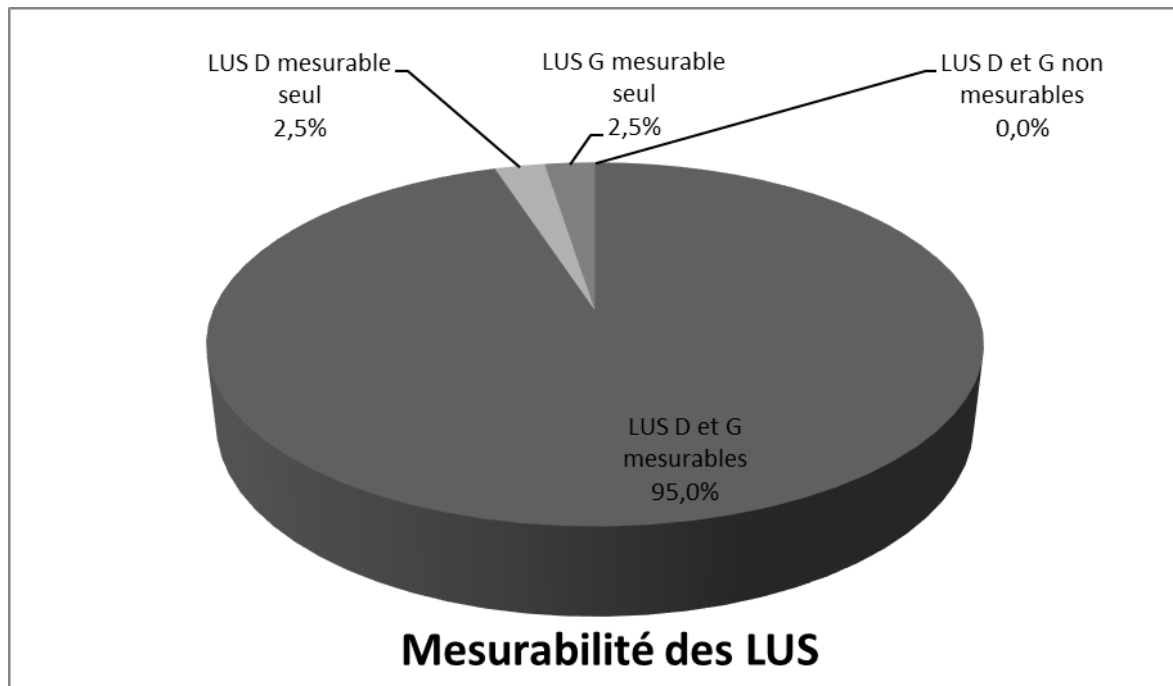


Fig 23 : Mesurabilité des LUS dans au moins un des deux plans pour la partie prospective.

35.0% des patientes présentaient un utérus rétrofléchi (14/40), sans association significative avec la présence d'au moins un LUS non mesurable (7.1% vs 3.8%, $p = 1$).

Le diamètre crânio-caudal moyen était de 5.8 mm à droite contre 6.1 mm à gauche, le diamètre antéro-postérieur moyen de 6.0 mm à droite contre 6.2 mm à gauche pour un plus grand diamètre moyen de 6.3 mm à droite contre 6.7 mm à gauche ($p = 0.651$). Une asymétrie était notée dans 37.5% des cas (15/40). Le plus grand diamètre était en moyenne de 6.5 mm pour l'ensemble des LUS.

Pour les 22 LUS n'ayant pas été retirés chirurgicalement, 50% présentaient un plus grand diamètre inférieur à 3.5 mm (11/22), les plus grands diamètres des 11 autres LUS étant compris entre 3.5 et 7.5 mm.

3.2.2. Données anatomopathologiques et corrélation à l'imagerie

58 LUS ont bénéficié d'une analyse histologique (32 à droite, 26 à gauche) chez les 40 patientes, 18 patientes ayant eu une résection bilatérale. 49 LUS ont confirmé la présence de lésions endométriosiques (84.5%), alors que 9 LUS n'ont pas montré de lésions évocatrices (15.5%). L'analyse par patiente montrait une atteinte endométriosique des LUS pour 34 des 40 patientes (85.0%), et l'absence de lésions endométriosiques en regard des LUS pour 6 des 40 patientes (15.0%).

Pour les LUS montrant la présence de lésions endométriosiques, 93.9% présentaient un plus grand diamètre supérieur ou égal à 3.5 mm (46/49). Les trois autres LUS présentaient un plus grand diamètre à 1.5, 2.5 et 3.25 mm, avec d'autres lésions endométriosiques présentes chez les patientes concernées (torus, sigmoïde).

Pour les LUS ne montrant pas la présence de lésions endométriosiques, 44.4% présentaient un plus grand diamètre inférieur à 3.5 mm (4/9).

Les LUS présentant un plus grand diamètre supérieur ou égal à 3.5 mm étaient donc atteints dans 90.2% des cas (46/51), contre 42.9% des cas pour les LUS avec un diamètre inférieur à 3.5 mm (3/7).

Le plus grand diamètre était mesuré en moyenne à 8.1 mm pour les LUS atteints, contre 3.7 mm pour les LUS non atteints (**p < 0.001**)

Le LUS était considéré comme nodulaire dans 42.9% des cas pour les LUS atteints (21/49), et 22.2% des cas pour les LUS non atteints (2/9) (p = 0.29) (Fig 24).

	LUS avec atteinte histologique (n=49)	LUS sans atteinte histologique (n=9)	p
Localisation D/G (n=)	28D / 21G	4D / 5G	0,717
Plus grand diamètre moyen (mm)	8,1	3,7	<0,001
Aspect nodulaire (%)	42,9	22,2	0,29

Fig 24 : Différences morphologiques à l'IRM pré-opératoire selon résultats de l'histologie

Parmi les 18 patientes ayant été traitées par exérèse bilatérale des LUS, 16 présentaient un résultat histologique identique sur les 2 prélèvements (positif ou négatif), dont 81.3% sans asymétrie des LUS (13/16). 2 patientes présentaient un résultat histologique différent, dont 50% sans asymétrie des LUS (1/2) ($p = 0.28$).

3.2.3. Comparaison inter-observateurs

80 LUS ont été mesurés chez les 40 patientes par les deux radiologues. Sur les 80 mesures, 4 étaient discordantes par rapport au seuil défini lors de la partie rétrospective (inférieur à 3.5 mm d'une part, supérieur d'autre part). Les 76 autres mesures étaient concordantes (95%).

Le coefficient kappa était calculé à 0.89, en faveur d'une excellente concordance inter-observateurs.

3.3. Analyse comparée des populations rétrospective et prospective

Les deux populations ne présentaient pas de différences significatives d'un point de vue démographique, ni de leur prise en charge (Fig 25).

	Population rétrospective (n = 58)	Population prospective (n = 40)	p
Age lors de la chirurgie (ans)	34	33	0,697
Réalisation de coupes fines (%)	70,7	77,5	0,703
Utérus rétrofléchi (%)	24,1	35	0,263
LUS mesurables (%)	93,1	97,5	0,348
Plus grand diamètre moyen (mm)	6,8	6,5	0,576
Exérèse bilatérale (%)	25,9	45,0	0,054
Atteinte endométriosique des LUS (%)	80,8	84,5	0,649

Fig 25 : Comparaison des caractéristiques des populations rétrospective et prospective.

IV. DISCUSSION

Le diagnostic positif d'une endométriose pelvienne profonde repose de plus en plus (notamment du fait des campagnes d'information du grand public) sur les données d'imagerie au stade initial de la maladie où l'examen clinique est encore frustré. Les enjeux des examens d'imagerie sont donc importants à ce stade avant de confirmer ou d'infirmer une éventuelle endométriose débutante, compte tenu des répercussions psychologiques et sociales pour les patientes concernées.

De plus, la prise en charge de l'endométriose péritonéale profonde nécessite souvent un traitement chirurgical, notamment pour les formes résistantes au traitement médical. Celui-ci permet généralement une amélioration franche de la symptomatologie, notamment sur le plan des douleurs. Pour ce faire, la chirurgie se doit d'être aussi complète que possible, justifiant la réalisation pré-opératoire d'un bilan d'imagerie complet pour pouvoir réaliser une planification précise.

L'exérèse chirurgicale des LUS peut être à l'origine de complications, notamment de vidange vésicale incomplète (71), n'incitant pas à une exérèse systématique chez toutes les patientes atteintes d'endométriose pelvienne profonde. Leur atteinte par des lésions endométriosiques est par contre généralement symptomatique, responsable de dyspareunies et de dysménorrhées. Peu de données sont retrouvées dans la littérature concernant une épaisseur précise à partir de laquelle un LUS peut être considéré comme pathologique chez une patiente suspecte d'endométriose : les critères habituellement utilisés de façon empirique sont une épaisseur supérieure à 9 mm (6), une asymétrie ou un caractère nodulaire (7).

Notre expérience tend à montrer que les LUS peuvent être suspectés d'atteinte endométriosique pour une épaisseur nettement inférieure à 9 mm. Nous avons donc cherché à déterminer quel seuil d'épaisseur pouvait permettre d'évoquer cette atteinte avec les meilleures performances diagnostiques.

Notre étude préliminaire rétrospective montre que la précision diagnostique est la plus élevée pour un diamètre du LUS supérieur ou égal à 3.5 mm (sensibilité 95%, spécificité 79%, précision diagnostique 92%).

L'utilisation de ce seuil pour guider le chirurgien sur la seconde partie de l'étude (en association avec l'examen clinique et les constatations per-opératoires) a permis de retrouver une atteinte endométriosique pour 90% des LUS réséqués dont le plus grand diamètre était supérieur ou égal à 3.5 mm. Les LUS réséqués malgré un plus grand diamètre inférieur au seuil retenu ne présentaient des lésions endométriosiques que dans 43% des cas, chez 3 des 7 patientes concernées. Les 3 patientes dont les LUS réséqués ne montraient pas de lésions endométriosiques malgré un plus grand diamètre supérieur ou égal à 3.5 mm présentaient d'autres localisations, notamment péritonéales profondes, qui justifiaient la réalisation d'une prise en charge chirurgicale à elles seules : aucune patiente n'a été traitée chirurgicalement par excès.

Concernant la reproductibilité de l'étude, les mesures effectuées par les deux radiologues étaient concordantes dans 95% des cas par rapport au seuil pré-défini, avec un coefficient kappa estimé à 0.89. Nous estimons donc que les mesures étaient globalement reproductibles, bien que les structures étudiées soient de petite taille.

4.1. Caractéristiques des populations utilisées pour les deux parties de l'étude

Les deux populations sur lesquelles ont été réalisées les parties rétrospective et prospective de l'étude ne présentent pas de différence significative en terme d'âge (34 versus 33, $p = 0.697$), ni de modalités de réalisation des bilans morphologiques pré-opératoires (coupes fines dans 70.7% des cas versus 77.5% des cas, $p = 0.703$).

Les données d'imagerie sont également comparables concernant la proportion de patientes avec une rétroflexion utérine, la possibilité de mesurer les LUS et le diamètre moyen de ces LUS. Le pourcentage de LUS nodulaires n'était pas significativement différent entre les deux populations. Nous avons mis par contre en évidence un caractère nodulaire des LUS atteints significativement plus élevé que pour les LUS non atteints dans la population rétrospective, qui n'était pas retrouvé pour la population étudiée de façon prospective. Cette différence est vraisemblablement induite par le faible effectif de LUS non atteints pour notre partie prospective.

Concernant la prise en charge de ces patientes, nous notons une exérèse bilatérale des LUS plus fréquente pour la partie prospective de l'étude (45.0% vs 27.9%), restant non significative ($p = 0.054$). L'utilisation de populations plus importantes aurait vraisemblablement mis en évidence une différence de prise en charge, facilement explicable par le fait qu'une attention particulière était portée à l'analyse des LUS pour la partie prospective de l'étude, tant lors du bilan d'imagerie que de la chirurgie.

4.2. Comparaison des résultats avec les données de la littérature.

Une atteinte endométriosique était retrouvée pour 84.5% des LUS réséqués, et 85.0% des patientes prises en charge pour la partie prospective. Ces résultats sont supérieurs à ceux rapportés par Bazot et al. dans leur étude (38.5%) (7). Elles sont comparables en ne retenant dans leur étude que les patientes pour lesquelles l'imagerie était en faveur d'une atteinte des LUS (74.0%), l'utilisation de ces données permettant d'être plus proche de notre protocole d'étude. La sensibilité rapportée était de 86.0% contre 93.9% pour notre étude prospective.

Une seconde étude réalisée par Bazot et al. (5) pour évaluer l'apport diagnostique de la réalisation systématique de coupes fines dans les plan des LUS retrouvait une atteinte endométriosique pour 82.0% des patientes et 72.5% des LUS réséqués, restant comparables à nos résultats.

Kinkel et al. (6) rapportaient une atteinte endométriosique pour 100% des LUS suspects, ne considérant comme pathologique en imagerie que ceux présentant un nodule de plus de 9 mm d'épaisseur, sous-estimant donc probablement les atteintes endométriosiques chez un certain nombre de patientes.

La latéralisation des lésions endométriosiques sur les LUS est débattue dans la littérature, certaines études ayant démontré une prédominance du côté gauche (72). Ce n'est pas le cas dans notre étude, les lésions étant globalement réparties de façon équivalente pour la partie rétrospective (29 à droite contre 30 à gauche), et même modérément plus fréquentes à droites pour la partie prospective (28 contre 21).

4.3. Limites et biais

Notre étude fait l'objet de plusieurs limites et biais.

Concernant l'étude préalable, celle-ci a été réalisée de manière rétrospective et monocentrique. Les LUS ne bénéficiaient pas d'une attention spécifique au cours de la prise en charge chirurgicale (pas d'isolement des LUS systématique en cas d'exérèse) ou anatomopathologique (pas d'analyse spécifique sur ces pièces opératoires). Nous avons cependant cherché à limiter ce biais en ne retenant pour la première partie de l'étude que des patientes pour lesquelles l'analyse d'au moins un des deux LUS était spécifiquement décrite dans le compte-rendu.

Le gold standard (analyse histologique de la pièce) n'était pas disponible pour l'ensemble des LUS étudiés (partie rétrospective et partie prospective), ceux d'aspect normal n'ayant pas été réséqués de façon systématique du fait du risque de complications secondaires, notamment sur le plan urinaire. Cette limite nous empêche de calculer la valeur prédictive négative et la spécificité de façon fiable, puisque le nombre de vrais négatifs (LUS sains avec critère d'imagerie négatif) est volontairement limité. L'absence de différence significative concernant les LUS nodulaires pour la partie prospective lui est également vraisemblablement imputable, étant donnée la faible taille du groupe de LUS sains réséqués.

Les protocoles d'IRM n'étaient également pas standardisés pour toutes les patientes dans les deux parties de notre étude, celles réalisées à l'extérieur de notre centre ne comportant pas de façon systématique des coupes fines dans le plan des LUS.

Le caractère non mesurable de certains des LUS entraîne également un biais dans une partie des données statistiques : s'il nous paraît admissible de considérer que ces LUS n'étaient pas mesurables du fait d'une très faible épaisseur (et donc qu'ils ne dépassaient pas le seuil retenu des 3.5 mm), la nécessité de leur attribuer une valeur pour la réalisation d'une partie des tests statistiques est vraisemblablement à l'origine d'une imprécision sur ces tests. Il est également possible que certains des LUS n'aient pas pu être mesurés malgré une taille supra millimétrique, du fait de spécificités anatomiques (utérus rétroversé et/ou latérodévié), d'éventuels artefacts et de superpositions, notamment avec les structures digestives.

Par ailleurs, les patientes incluses étaient toutes adressées pour une suspicion clinique d'endométriose : nous ne pouvons donc pas en tirer de conclusions pour l'analyse des ligaments utéro-sacrés à l'échelle de la population générale.

Enfin, notre étude montre qu'un LUS de plus grand diamètre supérieur ou égal à 3.5 mm a de fortes chances d'être atteint histologiquement en cas de suspicion clinique d'endométriose, mais ne nous permet pas d'évaluer le bénéfice clinique apporté aux patientes opérées. Une étude ultérieure pourrait se focaliser sur l'évolution clinique post-opératoire de ces patientes, pour évaluer l'éventuelle amélioration des symptômes après exérèse de ces LUS dont le diamètre excède le seuil déterminé par notre étude.

V. CONCLUSION

L'endométriose, et notamment sa forme péritonéale profonde, est aujourd'hui une pathologie fréquente, responsable d'une importante altération de la qualité de vie des patientes, à la fois par son retentissement sur la fertilité, et par les douleurs qu'elle peut entraîner.

Un diagnostic positif, dont découle une prise en charge adaptée notamment chirurgicale des lésions, est souvent nécessaire, justifiant d'un bilan d'imagerie pré-opératoire précis pour permettre un traitement le plus complet possible, tout en limitant les complications potentielles pour les patientes. L'IRM est aujourd'hui le gold standard du bilan morphologique pré-thérapeutique et notre étude confirme qu'elle permet d'évaluer de façon fine les structures pelviennes et notamment les LUS, dans l'immense majorité des cas.

Notre étude semble également montrer qu'une atteinte de l'un des deux LUS peut être évoquée avec une excellente sensibilité dès lors que son plus grand diamètre est supérieur ou égal à 3.5 mm, en le mesurant dans 2 plans orthogonaux (dont un en coupes fines dans l'axe des LUS). La spécificité de ce signe reste à confirmer sur des études prospectives à plus grande échelle, notamment en évaluant en imagerie des LUS considérés comme sains histologiquement.

BIBLIOGRAPHIE

1. Chapron C, Fauconnier A, Vieira M, Barakat H, Dousset B, Pansini V, et al. Anatomical distribution of deeply infiltrating endometriosis: surgical implications and proposition for a classification. *Hum Reprod Oxf Engl.* janv 2003;18(1):157-61.
2. Eskenazi B, Warner ML. Epidemiology of endometriosis. *Obstet Gynecol Clin North Am.* juin 1997;24(2):235-58.
3. Chapron C, Dubuisson J-B, Tardif D, Decoret E. Endométriose rétropéritonéale infiltrant les ligaments utéro-sacrés. /data/revues/03682315/00260003/264/ [Internet]. 8 mars 2008 [cité 11 nov 2015]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/113566>
4. Bazot M, Lafont C, Rouzier R, Roseau G, Thomassin-Naggara I, Daraï E. Diagnostic accuracy of physical examination, transvaginal sonography, rectal endoscopic sonography, and magnetic resonance imaging to diagnose deep infiltrating endometriosis. *Fertil Steril.* déc 2009;92(6):1825-33.
5. Bazot M, Gasner A, Ballester M, Daraï E. Value of thin-section oblique axial T2-weighted magnetic resonance images to assess uterosacral ligament endometriosis. *Hum Reprod Oxf Engl.* févr 2011;26(2):346-53.
6. Kinkel K, Chapron C, Balleyguier C, Fritel X, Dubuisson JB, Moreau JF. Magnetic resonance imaging characteristics of deep endometriosis. *Hum Reprod Oxf Engl.* avr 1999;14(4):1080-6.
7. Bazot M, Daraï E, Hourani R, Thomassin I, Cortez A, Uzan S, et al. Deep pelvic endometriosis: MR imaging for diagnosis and prediction of extension of disease. *Radiology.* août 2004;232(2):379-89.
8. Sampson JA. Peritoneal endometriosis due to the menstrual dissemination of endometrial tissue into the peritoneal cavity. *Am J Obstet Gynecol.* 1 janv 1927;14(4):422-69.
9. Lockyer C. Adenomyoma in the Recto-uterine and Recto-vaginal Septa. *Proc R Soc Med.* 1913;6(Obstet Gynaecol Sect):112-20.
10. CULLEN TS. The distribution of adenomyomas containing uterine mucosa. *Arch Surg.* 1 sept 1920;1(2):215-83.
11. Scott RB, TeLINDE RW. External endometriosis--the scourge of the private patient. *Ann Surg.* mai 1950;131(5):697-720.
12. Jansen RP, Russell P. Nonpigmented endometriosis: clinical, laparoscopic, and pathologic definition. *Am J Obstet Gynecol.* déc 1986;155(6):1154-9.
13. Koninckx PR, Meuleman C, Demeyere S, Lesaffre E, Cornillie FJ. Suggestive evidence that pelvic endometriosis is a progressive disease, whereas deeply infiltrating endometriosis is associated with pelvic pain. *Fertil Steril.* avr 1991;55(4):759-65.
14. Rawson JM. Prevalence of endometriosis in asymptomatic women. *J Reprod Med.* juill 1991;36(7):513-5.

15. Bancroft K, Vaughan Williams CA, Elstein M. Minimal/mild endometriosis and infertility. A review. *Br J Obstet Gynaecol.* avr 1989;96(4):454-60.
16. Murphy AA, Green WR, Bobbie D, dela Cruz ZC, Rock JA. Unsuspected endometriosis documented by scanning electron microscopy in visually normal peritoneum. *Fertil Steril.* sept 1986;46(3):522-4.
17. Vasquez G, Cornillie F, Brosens IA. Peritoneal endometriosis: scanning electron microscopy and histology of minimal pelvic endometriotic lesions. *Fertil Steril.* nov 1984;42(5):696-703.
18. Redwine DB. Peritoneal blood painting: an aid in the diagnosis of endometriosis. *Am J Obstet Gynecol.* oct 1989;161(4):865-6.
19. Halme J, Hammond MG, Hulka JF, Raj SG, Talbert LM. Retrograde menstruation in healthy women and in patients with endometriosis. *Obstet Gynecol.* août 1984;64(2):151-4.
20. Vigano P, D'après la communication de. [Perspectives on endometriosis: new physiopathologic approaches and treatments]. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod.* déc 2003;32(8 Pt 2):S28-31.
21. Bricou A, Batt RE, Chapron C. Peritoneal fluid flow influences anatomical distribution of endometriotic lesions: why Sampson seems to be right. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* juin 2008;138(2):127-34.
22. Matsuura K, Ohtake H, Katabuchi H, Okamura H. Coelomic metaplasia theory of endometriosis: evidence from in vivo studies and an in vitro experimental model. *Gynecol Obstet Invest.* 1999;47 Suppl 1:18-20-22.
23. Pinkert TC, Catlow CE, Straus R. Endometriosis of the urinary bladder in a man with prostatic carcinoma. *Cancer.* avr 1979;43(4):1562-7.
24. Javert CT. Pathogenesis of endometriosis based on endometrial homeoplasia, direct extension, exfoliation and implantation, lymphatic and hematogenous metastasis, including five case reports of endometrial tissue in pelvic lymph nodes. *Cancer.* mai 1949;2(3):399-410.
25. Gazvani R, Templeton A. New considerations for the pathogenesis of endometriosis. *Int J Gynaecol Obstet Off Organ Int Fed Gynaecol Obstet.* févr 2002;76(2):117-26.
26. Sangi-Haghpeykar H, Poindexter AN. Epidemiology of endometriosis among parous women. *Obstet Gynecol.* juin 1995;85(6):983-92.
27. Abbas S, Ihle P, Köster I, Schubert I. Prevalence and incidence of diagnosed endometriosis and risk of endometriosis in patients with endometriosis-related symptoms: findings from a statutory health insurance-based cohort in Germany. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* janv 2012;160(1):79-83.
28. Mahmood TA, Templeton A. Prevalence and genesis of endometriosis. *Hum Reprod Oxf Engl.* avr 1991;6(4):544-9.
29. Hadfield R, Mardon H, Barlow D, Kennedy S. Delay in the diagnosis of endometriosis: a survey of women from the USA and the UK. *Hum Reprod Oxf Engl.* avr 1996;11(4):878-80.

30. Hudelist G, Fritzer N, Thomas A, Niehues C, Oppelt P, Haas D, et al. Diagnostic delay for endometriosis in Austria and Germany: causes and possible consequences. *Hum Reprod Oxf Engl.* déc 2012;27(12):3412-6.
31. Luisi S, Lazzeri L, Ciani V, Petraglia F. Endometriosis in Italy: from cost estimates to new medical treatment. *Gynecol Endocrinol Off J Int Soc Gynecol Endocrinol.* nov 2009;25(11):734-40.
32. Saha R, Pettersson HJ, Svedberg P, Olovsson M, Bergqvist A, Marions L, et al. Heritability of endometriosis. *Fertil Steril.* oct 2015;104(4):947-52.
33. Missmer SA, Hankinson SE, Spiegelman D, Barbieri RL, Marshall LM, Hunter DJ. Incidence of laparoscopically confirmed endometriosis by demographic, anthropometric, and lifestyle factors. *Am J Epidemiol.* 15 oct 2004;160(8):784-96.
34. Kirshon B, Poindexter AN. Contraception: a risk factor for endometriosis. *Obstet Gynecol.* juin 1988;71(6 Pt 1):829-31.
35. Mamdouh HM, Mortada MM, Kharboush IF, Abd-Elateef HA-E. Epidemiologic determinants of endometriosis among Egyptian women: a hospital-based case-control study. *J Egypt Public Health Assoc.* 2011;86(1-2):21-6.
36. Sampson JA. Endometrial carcinoma of the ovary arising in endometrial tissue in that organ. *Am J Obstet Gynecol.* 1 janv 1925;9(1):111-4.
37. Wei J-J, William J, Bulun S. Endometriosis and ovarian cancer: a review of clinical, pathologic, and molecular aspects. *Int J Gynecol Pathol Off J Int Soc Gynecol Pathol.* nov 2011;30(6):553-68.
38. Rossing MA, Cushing-Haugen KL, Wicklund KG, Doherty JA, Weiss NS. Risk of epithelial ovarian cancer in relation to benign ovarian conditions and ovarian surgery. *Cancer Causes Control CCC.* déc 2008;19(10):1357-64.
39. Lee AW, Templeman C, Stram DA, Beesley J, Tyrer J, Berchuck A, et al. Evidence of a genetic link between endometriosis and ovarian cancer. *Fertil Steril.* janv 2016;105(1):35-43-10.
40. Kim HS, Kim TH, Chung HH, Song YS. Risk and prognosis of ovarian cancer in women with endometriosis: a meta-analysis. *Br J Cancer.* 2 avr 2014;110(7):1878-90.
41. Delpy R, Barthet M, Gasmi M, Berdah S, Shojai R, Desjeux A, et al. Value of endorectal ultrasonography for diagnosing rectovaginal septal endometriosis infiltrating the rectum. *Endoscopy.* avr 2005;37(4):357-61.
42. Biscaldi E, Ferrero S, Fulcheri E, Ragni N, Remorgida V, Rollandi GA. Multislice CT enteroclysis in the diagnosis of bowel endometriosis. *Eur Radiol.* janv 2007;17(1):211-9.
43. Biscaldi E, Ferrero S, Leone Roberti Maggiore U, Remorgida V, Venturini PL, Rollandi GA. Multidetector computerized tomography enema versus magnetic resonance enema in the diagnosis of rectosigmoid endometriosis. *Eur J Radiol.* févr 2014;83(2):261-7.
44. Gimonet H, Laigle-Quérat V, Ploteau S, Veluppillai C, Leclère B, Frampas E. Is pelvic MRI in women presenting with pelvic endometriosis suggestive of associated ileal, appendicular, or cecal involvement? *Abdom Radiol N Y.* déc 2016;41(12):2404-10.

45. Vulliemoz N null, Meuwly J Y null, Jichlinski P null, Hahnloser D null, Achtari C null. [Management of endometrioma, recto-vaginal and bladder endometriosis]. *Rev Médicale Suisse*. 22 oct 2014;10(447):1977-8, 1980-4.
46. Vercellini P, Chapron C, Fedele L, Gattei U, Daguati R, Crosignani PG. Evidence for asymmetric distribution of lower intestinal tract endometriosis. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. nov 2004;111(11):1213-7.
47. Redwine DB. Ovarian endometriosis: a marker for more extensive pelvic and intestinal disease. *Fertil Steril*. août 1999;72(2):310-5.
48. Ecker AM, Donnellan NM, Shepherd JP, Lee TTM. Abdominal wall endometriosis: 12 years of experience at a large academic institution. *Am J Obstet Gynecol*. oct 2014;211(4):363.e1-5.
49. Zhang J, Liu X. Clinicopathological features of endometriosis in abdominal wall--clinical analysis of 151 cases. *Clin Exp Obstet Gynecol*. 2016;43(3):379-83.
50. Rousset P, Gregory J, Rousset-Jablonski C, Hugon-Rodin J, Regnard J-F, Chapron C, et al. MR diagnosis of diaphragmatic endometriosis. *Eur Radiol*. 12 févr 2016;
51. Joseph J, Sahn SA. Thoracic endometriosis syndrome: new observations from an analysis of 110 cases. *Am J Med*. févr 1996;100(2):164-70.
52. Nakamura H, Konishiike J, Sugamura A, Takeno Y. Epidemiology of spontaneous pneumothorax in women. *Chest*. mars 1986;89(3):378-82.
53. Marjański T, Sowa K, Czapla A, Rzyman W. Catamenial pneumothorax - a review of the literature. *Kardiochirurgia Torakochirurgia Pol Pol J Cardio-Thorac Surg*. juin 2016;13(2):117-21.
54. Facchin F, Barbara G, Saita E, Mosconi P, Roberto A, Fedele L, et al. Impact of endometriosis on quality of life and mental health: pelvic pain makes the difference. *J Psychosom Obstet Gynaecol*. 2015;36(4):135-41.
55. Buchweitz O, Poel T, Diedrich K, Malik E. The diagnostic dilemma of minimal and mild endometriosis under routine conditions. *J Am Assoc Gynecol Laparosc*. févr 2003;10(1):85-9.
56. Demco L. Mapping the source and character of pain due to endometriosis by patient-assisted laparoscopy. *J Am Assoc Gynecol Laparosc*. août 1998;5(3):241-5.
57. Ferrero S, Esposito F, Abbamonte LH, Anserini P, Remorgida V, Ragni N. Quality of sex life in women with endometriosis and deep dyspareunia. *Fertil Steril*. mars 2005;83(3):573-9.
58. Vercellini P, Pietropaolo G, De Giorgi O, Pasin R, Chiodini A, Crosignani PG. Treatment of symptomatic rectovaginal endometriosis with an estrogen-progestogen combination versus low-dose norethindrone acetate. *Fertil Steril*. nov 2005;84(5):1375-87.
59. Agarwal S, Fraser MA, Chen I, Singh SS. Dienogest for the treatment of deep endometriosis: case report and literature review. *J Obstet Gynaecol Res*. févr 2015;41(2):309-13.

60. Morotti M, Remorgida V, Venturini PL, Ferrero S. Progestogen-only contraceptive pill compared with combined oral contraceptive in the treatment of pain symptoms caused by endometriosis in patients with migraine without aura. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* août 2014;179:63-8.
61. Fedele L, Bianchi S, Zanconato G, Tozzi L, Raffaelli R. Gonadotropin-releasing hormone agonist treatment for endometriosis of the rectovaginal septum. *Am J Obstet Gynecol.* déc 2000;183(6):1462-7.
62. Donnez J, Nisolle M, Gillerot S, Smets M, Bassil S, Casanas-Roux F. Rectovaginal septum adenomyotic nodules: a series of 500 cases. *Br J Obstet Gynaecol.* sept 1997;104(9):1014-8.
63. Vercellini P, Somigliana E, Consonni D, Frattaruolo MP, De Giorgi O, Fedele L. Surgical versus medical treatment for endometriosis-associated severe deep dyspareunia: I. Effect on pain during intercourse and patient satisfaction. *Hum Reprod Oxf Engl.* déc 2012;27(12):3450-9.
64. Donnez J, Squifflet J. Complications, pregnancy and recurrence in a prospective series of 500 patients operated on by the shaving technique for deep rectovaginal endometriotic nodules. *Hum Reprod Oxf Engl.* août 2010;25(8):1949-58.
65. Fanfani F, Fagotti A, Gagliardi ML, Ruffo G, Ceccaroni M, Scambia G, et al. Discoid or segmental rectosigmoid resection for deep infiltrating endometriosis: a case-control study. *Fertil Steril.* juill 2010;94(2):444-9.
66. Somigliana E, Infantino M, Candiani M, Vignali M, Chiodini A, Busacca M, et al. Association rate between deep peritoneal endometriosis and other forms of the disease: pathogenetic implications. *Hum Reprod Oxf Engl.* janv 2004;19(1):168-71.
67. Vercellini P, Somigliana E, Viganò P, Abbiati A, Barbara G, Crosignani PG. Surgery for endometriosis-associated infertility: a pragmatic approach. *Hum Reprod Oxf Engl.* févr 2009;24(2):254-69.
68. Vercellini P, Pietropaolo G, De Giorgi O, Daguati R, Pasin R, Crosignani PG. Reproductive performance in infertile women with rectovaginal endometriosis: is surgery worthwhile? *Am J Obstet Gynecol.* nov 2006;195(5):1303-10.
69. Somigliana E, Garcia-Velasco JA. Treatment of infertility associated with deep endometriosis: definition of therapeutic balances. *Fertil Steril.* oct 2015;104(4):764-70.
70. Bianchi PHM, Pereira RMA, Zanatta A, Alegretti JR, Motta ELA, Serafini PC. Extensive excision of deep infiltrative endometriosis before in vitro fertilization significantly improves pregnancy rates. *J Minim Invasive Gynecol.* avr 2009;16(2):174-80.
71. Dubernard G, Rouzier R, David-Montefiore E, Bazot M, Daraï E. Urinary complications after surgery for posterior deep infiltrating endometriosis are related to the extent of dissection and to uterosacral ligaments resection. *J Minim Invasive Gynecol.* avr 2008;15(2):235-40.
72. Chapro C, Fauconnier A, Dubuisson JB, Vieira M, Bonte H, Vacher-Lavenu MC. Does deep endometriosis infiltrating the uterosacral ligaments present an asymmetric lateral distribution? *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* oct 2001;108(10):1021-4.

ANNEXE



Note d'information pour la participation à la recherche intitulée : Recherche de critères morphologiques à l'IRM signant une atteinte endométriosique des ligaments utéro sacrés

Médecin investigateur Nom : Dr LAIGLE-QUERAT Valérie / HEUDES Pierre-Marie Service : Radiologie centrale Adresse : CHU de Nantes, Hôtel-Dieu Téléphone : 02 40 08 41 70 (secrétariat Radiologie Centrale)	Etablissement responsable de la recherche CHU de Nantes 5 allée de l'île Gloriette, 44 093 NANTES Direction de la recherche 02 53 48 28 35 – rderecherche@chu-nantes.fr
--	--

Ce document est remis à la patiente dont l'accord est tracé dans le dossier médical

Madame,

Le service de Radiologie du Centre Hospitalier et Universitaire de Nantes effectue une recherche sur l'endométrieose et plus précisément sur l'atteinte d'une localisation spécifique : le ligament utéro sacré (situé en arrière de l'utérus). Cette recherche est réalisée à partir de données médicales collectées au cours de la prise en charge, lors du bilan d'imagerie (IRM) et grâce aux pièces opératoires recueillies lors de la prise en charge chirurgicale. La recherche ne modifie en aucune façon la nature de votre prise en charge, notamment la chirurgie.

Votre gynécologue va vous proposer d'y participer, vous serez libre d'accepter ou de refuser. Si vous acceptez, vous serez libre de changer d'avis à tout moment sans avoir à vous justifier et votre décision ne portera aucun préjudice à la qualité de votre prise en charge. Si vous refusez de participer, les données ne seront pas utilisées pour cette recherche et resteront destinées à l'usage strict du soin.

Cette recherche ne présente pas de risque pour votre santé. Les résultats qui en seront issus ne permettront pas d'apporter des informations pertinentes pour votre santé en particulier. Ils favoriseront le développement des connaissances dans le domaine de la santé et devront être confirmés, ensuite, par des études cliniques complémentaires, afin de permettre l'essor de nouvelles méthodes de diagnostic, de nouveaux traitements chirurgicaux ou thérapeutiques.

Pour être menée à bien, cette recherche nécessite la mise en œuvre d'un traitement informatisé de vos données personnelles afin d'analyser les résultats. Un fichier informatique comportant vos données va donc être constitué. Par mesure de confidentialité et de respect de votre vie privée, vos données seront systématiquement codées. Seuls les professionnels de santé en charge de votre suivi auront connaissance de vos données nominatives. Cette base de données sera conservée selon la durée légale et pourra être éventuellement réutilisée pour de nouveaux projets de recherche s'intéressant à la gynécologie.

Conformément à la loi, vous disposez d'un droit d'accès, d'opposition et de rectification des données enregistrées sur informatique, à tout moment, par l'intermédiaire de votre médecin. Vous disposez également d'un droit d'opposition à la transmission des données couvertes par le secret professionnel susceptibles d'être utilisées et d'être traitées dans le cadre de cette recherche. Vous pouvez exercer vos droits d'accès et de rectification auprès du médecin dont les coordonnées figurent au début de cette lettre d'information.

Cette étude a été déclarée à la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL). Ce projet ainsi que le présent document ont été présentés au Groupe Nantais d'éthique dans le domaine de la Santé GNEDS.

Le médecin qui vous a proposé de participer à la recherche et vous a donné par oral les informations nécessaires peut répondre à toutes vos questions. Votre médecin pourra aussi vous informer, à votre demande, des résultats globaux de cette recherche.

A compléter par l'investigateur

Prénom/Nom de l'investigateur : Date :/...../.....

J'atteste avoir informé la patiente et recueilli son consentement pour participer à la recherche

Signature :

Vu, le Président du Jury,

Professeur Eric FRAMPAS

Vu, le Directeur de Thèse,

Docteur Valérie LAIGLE- QUERAT

Vu, le Doyen de la Faculté,

Professeur Pascal JOLLIET

Titre de Thèse :

**L'ÉPAISSEUR DES LIGAMENTS UTERO-SACRES EST-ELLE UN CRITERE
D'ATTEINTE ENDOMETRIOSIQUE ? DETERMINATION RETROSPECTIVE ET VALIDATION
PROSPECTIVE**

RESUME

L'objectif de ce travail était de déterminer un seuil d'épaisseur permettant d'affirmer une atteinte endométriosique des ligaments utéro-sacrés lors du bilan morphologique pré-opératoire par IRM chez des patientes suspectes d'endométriose.

L'étude s'est déroulée en deux parties : la première, rétrospective, confrontait les données de l'imagerie à celles de l'anatomopathologie de patientes prises en charge chirurgicalement entre avril 2011 et juin 2015, pour déterminer le seuil d'épaisseur présentant la meilleure précision diagnostique. La seconde, réalisée prospectivement entre décembre 2015 et décembre 2016, testait ce seuil avec réalisation de coupes chirurgicales spécifiques et analyse anatomopathologique spécifique des LUS suspects d'atteinte endométriosique.

73 LUS chez 58 patientes ont été étudiés en avril 2011 et juin 2015, permettant de retenir un seuil d'épaisseur de 3.5 mm (plus grand diamètre avec mesure dans deux plans orthogonaux) présentant une sensibilité de 95%, une spécificité de 79% et une précision diagnostique de 92%. La courbe ROC permettait d'obtenir une aire sous la courbe de 0.92.

58 LUS ont ensuite été analysés chez 40 patientes pour la partie prospective. Des lésions d'endométriose étaient retrouvées pour 84.5% des LUS réséqués chirurgicalement, et 90.4% des LUS respectant notre critère morphologique pré-défini.

Une atteinte endométriosique d'un LUS peut être évoquée avec d'excellentes performances diagnostiques pour un plus grand diamètre supérieur ou égal à 3.5 mm chez une patiente présentant des signes cliniques d'endométriose. La spécificité de ce signe reste à confirmer par des études ultérieures analysant histologiquement des LUS ne semblant pas atteints à l'imagerie.

MOTS-CLES

Endométriose, IRM pelvienne, Ligaments utéro-sacrés, Chirurgie, Anatomopathologie