

UNIVERSITE DE LIMOGES

Faculté de Médecine

ANNÉE 2013

THÈSE N°

**ZONE JONCTIONNELLE DE L'UTERUS EN IRM ET TAUX
D'IMPLANTATION EN FIV.
Etude chez 626 patientes.**

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement

le Vendredi 26 AVRIL 2013

par

Marine AUBOUR

née le 5 Janvier 1984 à Limoges

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Monsieur le Professeur Antoine MAUBON Président
Monsieur le Professeur Yves AUBARD Juge
Monsieur le Professeur François LABROUSSE Juge
Monsieur le Docteur Pascal PIVER Juge (Directeur de thèse)
Madame le Docteur Isabelle JAMMET Membre invité

DOYEN DE LA FACULTE : Monsieur le Professeur Denis VALLEIX

ASSESEURS : Monsieur le Professeur Marc LASKAR
Monsieur le Professeur Jean-Jacques MOREAU
Monsieur le Professeur Pierre-Marie PREUX

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS :

ABOYANS Victor	CARDIOLOGIE
ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
ADENIS Jean-Paul (SUR. 31.08.2015)	OPHTALMOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
ALDIGIER Jean-Claude	NEPHROLOGIE
ARCHAMBEAUD Françoise (CS)	MEDECINE INTERNE
ARNAUD Jean-Paul TRAUMATOLOGIQUE	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET
AUBARD Yves (C.S.)	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
AUBRY Karine	O.R.L.
BEDANE Christophe	DERMATOLOGIE-VENERELOGIE
BERTIN Philippe (CS)	THERAPEUTIQUE
BESSEDE Jean-Pierre (CS)	O.R.L.
BONNAUD François (SUR. 31.08.2015)	PNEUMOLOGIE
BORDESSOULE Dominique (CS)	HEMATOLOGIE
CHARISSOUX Jean-Louis TRAUMATOLOGIQUE	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET
CLAVERE Pierre (CS)	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre (CS)	PSYCHIATRIE D'ADULTES
COGNE Michel (CS)	IMMUNOLOGIE
COLOMBEAU Pierre (SUR. 31.08.2014)	UROLOGIE

CORNU Elisabeth
VASCULAIRE
COURATIER Philippe
(C.S.)
DANTOINE Thierry
VIEILLISSEMENT
DARDE Marie-Laure
(C.S.)
DAVIET Jean-Christophe
DESCAZEAUD Aurélien
DESSPORT Jean-Claude
DRUET-CABANAC Michel
(CS)
DUMAS Jean-Philippe
(C.S.)
ESSIG Marie
FAUCHAIS Anne-Laure
FEISS Pierre (**SUR. 31.08.2013**)
FEUILLARD Jean
(CS)
FOURCADE Laurent
(CS)
FUNALOT Benoît
GAINANT Alain
(C.S.)
GUIGONIS Vincent
JACCARD Arnaud
JAUBERTEAU-MARCHAN M. Odile
LABROUSSE François
(CS)
LACROIX Philippe
LASKAR Marc
VASCULAIRE
(C.S.)
LIENHARDT-ROUSSIE Anne
(CS)
LOUSTAUD-RATTI Véronique
MABIT Christian
(CS)
MAGY Laurent
MARQUET Pierre
MATHONNET Muriel
MELLONI Boris
(CS)
MERLE Louis (**SUR. 31.08.2015**)
(CS)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-
NEUROLOGIE
GERIATRIE ET BIOLOGIE DU
PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
UROLOGIE
NUTRITION
MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL
UROLOGIE
NEPHROLOGIE
MEDECINE INTERNE
ANESTHESIOLOGIE- REANIMATION
HEMATOLOGIE
CHIRURGIE INFANTILE
BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE
CHIRURGIE DIGESTIVE
PEDIATRIE
HEMATOLOGIE
IMMUNOLOGIE
ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
MEDECINE VASCULAIRE
CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-
PEDIATRIE
HEPATOLOGIE
ANATOMIE
NEUROLOGIE
PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
CHIRURGIE DIGESTIVE
PNEUMOLOGIE
PHARMACOLOGIE CLINIQUE

MONTEIL Jacques
(CS)
MOREAU Jean-Jacques
(C.S.)
MOULIES Dominique **(SUR. 31.08.2013)**
MOUNAYER Charbel
NATHAN-DENIZOT Nathalie
(CS)
PARAF François
PLOY Marie-Cécile
(CS)
PREUX Pierre-Marie

ROBERT Pierre-Yves
(C.S.)
SALLE Jean-Yves
(C.S.)
SAUTEREAU Denis
(CS)
STURTZ Franck
(CS)
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre

TREVES Richard
TUBIANA-MATHIEU Nicole
(CS)
VALLAT Jean-Michel **(SUR. 31.08.2014)**
VALLEIX Denis
VERGNENEGRE Alain
(CS)
VERGNE-SALLE Pascale
VIDAL Elisabeth
(C.S.)
VIGNON Philippe
VINCENT François
VIROT Patrice
(CS)
WEINBRECK Pierre
(C.S.)
YARDIN Catherine
(C.S.)

BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE

NEUROCHIRURGIE

CHIRURGIE INFANTILE
RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION

MEDECINE LEGALE et DROIT de la SANTE
BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE
ET PREVENTION
OPHTALMOLOGIE

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION

GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE

ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES
METABOLIQUES
RHUMATOLOGIE
CANCEROLOGIE

NEUROLOGIE
ANATOMIE CHIRURGIE GENERALE
EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE
DE LA SANTE et PREVENTION
THERAPEUTIQUE
MEDECINE INTERNE

REANIMATION
PHYSIOLOGIE
CARDIOLOGIE

MALADIES INFECTIEUSES

CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AJZENBERG Daniel	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
ANTONINI Marie-Thérèse (CS)	PHYSIOLOGIE
BOURTHOUMIEU Sylvie	CYTOLOGIE et HISTOLOGIE
BOUTEILLE Bernard	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
CHABLE Hélène	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
DURAND-FONTANIER Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
ESCLAIRE Françoise	BIOLOGIE CELLULAIRE
HANTZ Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
LAROCHE Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
LE GUYADER Alexandre VASCULAIRE	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-
MARIN Benoît	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
MOUNIER Marcelle	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE
PICARD Nicolas	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
QUELVEN-BERTIN Isabelle	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
TERRO Faraj	BIOLOGIE CELLULAIRE

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

CAIRE François	NEUROCHIRURGIE
-----------------------	----------------

P.R.A.G

GAUTIER Sylvie	ANGLAIS
-----------------------	---------

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS

BUCHON Daniel	MEDECINE GENERALE
BUISSON Jean-Gabriel	MEDECINE GENERALE
DUMOITIER Nathalie	MEDECINE GENERALE
PREVOST Martine	MEDECINE GENERALE

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS

MENARD Dominique	MEDECINE GENERALE
-------------------------	-------------------

Remerciements

A NOTRE MAITRE, PRESIDENT DU JURY

Au Professeur Antoine MAUBON

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS DE RADIOLOGIE

Vous me faites l'honneur de juger et présider cette thèse, et j'en suis très touchée. Je vous remercie pour la formation dispensée au cours de mes années d'internat. Je n'oublierai pas de m'asseoir pour réfléchir et de raisonner en signal et en anatomie. Merci pour votre sympathie et votre dynamisme qui m'ont accompagné au cours de mes années d'études.

Je sais que ce sujet de thèse vous tenait à cœur et j'espère avoir été à la hauteur de vos attentes.

Je vous remercie encore pour votre disponibilité malgré la distance et vous souhaite le meilleur pour la suite.

Recevez l'assurance de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE
Au Professeur Yves AUBARD
PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS DE GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
CHIRURGIEN DES HOPITAUX
CHEF DE SERVICE

Je suis très honorée de votre présence au sein de ce jury.

*Etre jugée par un chirurgien gynécologue et écrivain de renom, ça met une sacrée
pression !*

*Sachez que le soutien que vous m'avez apporté pour mon activité en sénologie m'a
beaucoup touché.*

Soyez assuré de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE
Au Professeur François LABROUSSE
PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE
PRATICIEN HOSPITALIER
CHEF DE SERVICE

Les deux semestres passés dans votre service m'ont laissé un excellent souvenir et ont été très enrichissants. Depuis, votre porte est ouverte aux internes de radiologie et nous en sommes ravis.

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail dont le sujet s'éloigne de votre pratique quotidienne.

Veillez recevoir l'assurance de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A NOTRE DIRECTEUR DE THESE
Au Docteur Pascal PIVER
PRATICIEN HOSPITALIER DE GYNÉCOLOGIE OBSTÉTRIQUE
CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

Je vous remercie infiniment d'avoir accepté de diriger cette thèse.

Votre encadrement et votre investissement ont été précieux. Vous n'avez pas compté vos heures et j'espère avoir été à la hauteur du travail que vous m'avez confié.

Travailler avec vous a été un plaisir.

Que ce travail soit pour moi l'occasion de vous témoigner mon profond respect.

Au Docteur Isabelle JAMMET
PRATICIEN HOSPITALIER DE RADIOLOGIE

*Isa, Jammis, je te remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury et je sais que ce
n'est pas un cadeau !*

*Si j'aime autant la sénologie tu n'y es pas pour rien. Mes semestres à l'HME n'ont été
que du bonheur et je suis ravie de continuer à travailler et apprendre à tes cotés. Merci de
m'y avoir fait une petite place !*

Tu as toujours été présente pour moi et je t'en remercie.

Sois assurée de ma profonde reconnaissance et de mon amitié.

Au Professeur Preux

Et à l'ensemble du service de biostatistique du CHU de Limoges

Je vous remercie pour votre disponibilité et pour le travail que vous avez accepté de faire pour moi. Grâce à vous les statistiques ne sont plus un si grand mystère...

Aux secrétaires bienveillantes du service de PMA

Je vous remercie pour votre disponibilité et votre accueil.

Je dédie ce travail

A mes deux hommes, mes deux amours

Gaspard, notre plus belle réussite.

Tu es notre petite merveille et tu nous combles de bonheur depuis le premier jour où tu es arrivé. Tu as été tellement sage pendant toute l'écriture, enfin je vais être plus disponible pour toi !

A Thomas

Merci pour ta patience, ton soutien, ton amour, ton coaching et aussi tes bons petits plats. J'espère que la vie nous réserve encore plein de bonnes surprises. Je t'aime.

A mes parents que j'aime tant

Il n'y a pas de mot pour vous dire à quel point je vous suis reconnaissante de nous avoir toujours laissé faire nos choix. Vous m'avez encouragé et soutenu tout le long de mes études. Si j'en suis là c'est bien grâce à vous ! J'espère vous avoir rendu fiers aujourd'hui.

A mes frères adorés, Jean (Janio) et Loup (des)

Il faut bien des globe-trotters dans la famille, mais ne partez pas trop loin quand même ! Je suis fière de vous.

Jean Jean Jean Jean Loup Loup Loup Loup !!!!!

Never change

A ma Grand mère Renée,

Je suis tellement heureuse que tu sois là aujourd'hui.

*A la mémoire de mes Grands parents,
Jeanine, Paul et Robert, je pense à vous.*

A toute ma famille, Aubour, Gonsalez, Fröhlich, Pasquet

*A ma belle famille,
Dominique et Pierre, Philou, Doudou et Josette*

*Aux familles Vouloury et Moreau,
Vous êtes un peu nos 2^e familles non ?*

A mes amis

A Tiphaine et Sophie,

Amies fidèles depuis si longtemps, tant de bons moments passés et à venir, je vous souhaite beaucoup de bonheur.

Au gang des poulettes,

De la « jalette »,

Anne So, Claire, Cécile, Manue,

J'ai hâte de reprendre avec vous les sessions potins, déjeuner en terrasse et petite soirée. Vous m'êtes très chères.

A vos moitiés Vincent, PAF, Jean-Mi, Yohan, Nidou et Guillaume,

A Fanny, ma copine Faniche,

Tellement de bons souvenirs de notre cohabitation (la plus cool de pendaisons de crémaillères de la vie !) et plus particulièrement de tes bons petits plats !

A Elodie,

Je regrette ton absence mais peut être qu'au moment où je prêterai serment tu seras déjà maman !

A Maïlys et Catherine

Malgré la distance, nous avons su garder notre amitié intacte. Je suis très touchée de votre présence aujourd'hui.

*A la grande famille du mambo et tous les copains
Aurélie et Ben, Ludi et Yann, Cathy et Yannis, Jude et Coach, Virginie et Fred, Aurélia
et Antoine.*

A Vincent, Yohan, Paf, Nidou, Guillaume, Lucie et Thomas.

*Aux petits nouveaux qui nous embellissent la vie, Alice, Milo, Romain, Louise et
Antoine et ceux qui suivront....*

A tous mes co internes et chefs de cliniques

Vincent (looping loopy-loops)

co externe, co interne et super pote ! Je crois qu'on peut dire qu'on a grandi ensemble pendant toutes nos études. J'espère pouvoir encore longtemps travailler avec toi et râler aussi bien sûr. Hermione

Ca y est c'est fini pour moi je te passe le relai !

Brici, la classe

Meilleur coach de biopsie thoracique !

Docteur Pierre Yves Perfect

Et ses protocoles perfetc, allez y toujours !

Le possiblement excellent Docteur Dubos

Ben Dallaudière et Dr Jami Manelfe

Les parisiens, les As du déguisement

Cécile, Benoit, Arnaud, Alex et François.

Hind

Yann la liane,

Mathilde,

Ma seule co interne féminine du moment mais surtout une amie.

J'ai hâte de te retrouver au mois de novembre, en attendant pouponne bien.

Sylvain, Jean-Christophe, David, Denis et Julien, une belle équipe.

Roger Koffi toujours détendu, Sorin, Alexandru et Paul Cesar.

A tous les médecins qui ont participé à ma formation : Pr Mounayer, Dr Bouillet, Dr Pouquet, Dr Boncoeur-Martel, Dr Maréchal, Dr Edith et Jean-Léon Pascaud, Dr Hummel, et au Dr De Souza.

Au service de sénologie et d'imagerie pédiatrique de l'HME : Arlette, Lolo, Christine Belougne, Christine Bosselut, Candice, Michel, Marie-Christine, Laetitia, Maryline, Marline, Cyril, Camille, Isa, Sonia, Didier Jude et Didier Astruc.

Au service de Radiologie du Cluzeau

Qui m'a accompagné dans mes premiers pas de radiologue : au Dr Gaillard pour m'avoir appris les bases de la radio de thorax, à Danielle (put... t'es où Danielle ?), à Kheira et l'ensemble des manips et brancardiers.

Aux manips de radio A et de radio B, à toute l'équipe médicale et paramédicale du service de radiologie du CHU de Limoges

Au service de radiologie de Guéret

A l'ensemble du personnel du service d'imagerie du Centre René Huguenin à Saint Cloud et plus particulièrement à mes chefs et co internes parisiens avec qui j'ai passé un super semestre bien en forme...

Au service d'anatomie pathologique du CHU de Limoges qui m'a accueilli comme l'une des leurs pendant deux semestres ; spéciales dédicaces à Steph et Fanny pour nos séances de macro lapidaire.

A la mémoire d'Edith Pascaud

Droits d'auteurs

Droits d'auteur réservés.

Toute reproduction sans accord exprès de l'auteur à des fins autres que strictement personnelles est prohibée.

OU



Cette création est mise à disposition selon le Contrat : « **Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification** » disponible en ligne
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr/>

Table des matières

Introduction.....	23
1. La zone jonctionnelle de l'utérus.....	24
1.1. L'anatomie zonale de l'utérus.....	24
1.2. Embryologie de la zone jonctionnelle.....	26
1.3. Régulation hormonale de la zone jonctionnelle.....	26
1.4. Fonction de la zone jonctionnelle : les contractions utérines.....	27
1.5. Valeurs normales en IRM.....	28
1.6. Pathologie de la zone jonctionnelle de l'utérus : l'adénomyose [21–23].....	29
1.6.1. Généralités.....	29
1.6.2. Fréquence et particularité clinique.....	31
1.6.3. Imagerie de l'adénomyose.....	32
1.6.3.1. Echographie pelvienne.....	32
1.6.3.2. Hystérosonographie.....	35
1.6.3.3. Hystérogographie.....	35
1.6.3.4. IRM pelvienne [37].....	36
1.6.4. Traitement.....	43
1.6.4.1. Médical en première intention.....	43
1.6.4.2. Embolisation des artères utérines [46,47].....	43
1.6.4.3. Chirurgical.....	44
1.6.4.4. Expérimental.....	45
2. IRM pelvienne et infertilité [53–55].....	46
2.1. Définition et épidémiologie de l'infertilité.....	46
2.2. Technique IRM.....	47
2.3. Endométriose pelvienne [58].....	47
2.3.1. Sémiologie IRM et anatomopathologie.....	48
2.3.2. Localisation de l'endométriose extra utérine.....	49
2.4. Adénomyose et infertilité.....	53
2.5. Léiomyomes utérins.....	54
2.6. Malformations Mülleriennes.....	54
2.7. Pathologie tubaire.....	55
2.8. Pathologie endométriale hors endométriose.....	55
2.9. Pathologie hypothalamo-hypophysaire et dystrophie ovarienne.....	55
3. Notre étude.....	57
3.1. Etude préliminaire.....	57
3.2. Type d'étude.....	58
3.3. Matériel et méthode.....	58
3.3.1. Population étudiée et recueil de données.....	58
3.3.1.1. Recueil de données.....	58
3.3.1.2. Critères d'inclusion.....	58
3.3.2. Imagerie par résonnance magnétique.....	59
3.3.3. Critère de jugement.....	60
3.3.4. Les paramètres étudiés.....	60
3.3.4.1. L'âge.....	60
3.3.4.2. Le type d'infertilité.....	60
3.3.4.3. Les caractéristiques de la FIV.....	61
3.3.4.4. Protocoles de stimulation.....	62
3.3.4.5. Jour de transfert.....	63
3.3.4.6. Traitement par analogue de la GnRH.....	63
3.3.4.7. Interprétation de l'IRM.....	63
3.3.5. Analyse statistique.....	64
3.4. Résultats.....	65
3.4.1. Population.....	65

3.4.1.1. Age	65
3.4.1.2. Type d'infertilité	66
3.4.2. Procédure d'assistance médicale à la procréation	67
3.4.2.1. FIV/TEC	67
3.4.2.2. Protocoles de stimulation	68
3.4.3. Taux de grossesse	69
3.4.3.1. Grossesse et âge	69
3.4.3.2. Grossesse et qualité embryonnaire	71
3.4.3.3. Grossesse et type d'infertilité	72
3.4.4. Analyse des mesures IRM de la zone jonctionnelle	73
3.4.4.1. Analyse de la ZJ	73
3.4.4.2. Taux de grossesse et zone jonctionnelle	75
3.4.4.3. Réalisation de courbe ROC	77
3.4.4.4. Régression logistique et analyse multivariée	88
3.4.4.5. Zone jonctionnelle et type d'infertilité	90
3.4.5. Influence d'un traitement par analogues de la GnRH	91
3.4.5.1. Population traitée	91
3.4.5.2. Caractéristique d'infertilité	91
3.4.5.3. Qualité embryonnaire lors du transfert	91
3.4.5.4. Traitement par analogue de la GnRH et sa durée	91
3.4.5.5. Influence du traitement par analogue sur la ZJ	93
3.4.5.6. Traitement par analogue de la GnRH et taux de grossesse	97
3.5. Analyse des résultats et discussion	98
3.5.1. Comparaison avec l'étude initiale	98
3.5.1.1. Zone jonctionnelle et taux de grossesse	98
3.5.1.2. Comparaison des courbes ROC	99
3.5.1.3. Régression logistique et analyse multi variée	100
3.5.1.4. Anomalie de la ZJ, type d'infertilité et taux de grossesse	101
3.5.2. Analyse des courbes ROC	102
3.5.3. Les facteurs prédictifs de succès en FIV	104
3.5.4. IRM et Zone jonctionnelle	105
3.5.4.1. Limites de l'interprétation de l'IRM	105
3.5.4.2. Le diagnostic d'adénomyose	106
3.5.4.3. Diagnostics différentiels	107
3.5.5. Traitement par analogue de la GnRH	109
3.5.6. Seuils retenus à partir des courbes ROC	110
3.5.7. Proposition de prise en charge des patientes infertiles en FIV	111
3.5.7.1. Proposition d'indication d'une IRM pelvienne	111
3.5.7.2. Proposition de compte rendu d'IRM	112
Conclusion	113
Références bibliographiques	114

Liste des abréviations

ZJ : Zone jonctionnelle

AMP : assistance médicale à la procréation

IRM : imagerie par résonance magnétique

FIV : Fécondation in vitro

EPP : endométriose pelvienne profonde

Introduction

La prise en charge de l'infertilité d'un couple repose sur la détermination des causes de l'infertilité.

Parmi ces différentes causes, l'étude du rôle de la zone jonctionnelle (ZJ) de l'utérus et de l'adénomyose dans l'infertilité féminine a longtemps été négligée au profit de l'endométriose.

L'IRM, grâce à la mise en évidence de l'anatomie zonale de l'utérus a conduit à un regain d'intérêt pour l'étude de la zone jonctionnelle notamment chez les femmes infertiles.

Dans la première partie de notre exposé, nous rappellerons la définition, les fonctions, la pathologie de la ZJ et les rôles de l'IRM dans la prise en charge de l'infertilité.

En seconde partie, nous exposerons les résultats de notre étude. Il s'agissait d'évaluer la zone jonctionnelle à l'IRM ainsi que son influence sur le taux d'implantation en Fécondation in vitro (FIV) par l'analyse rétrospective des données de 626 patientes suivies au centre de procréation médicalement assistée du CHU de Limoges. Nous avons également évalué l'efficacité d'un traitement par analogue de la GnRH sur l'épaisseur d'une ZJ pathologique diagnostiquée à l'IRM.

1. La zone jonctionnelle de l'utérus

L'utérus humain est un organe complexe, dédié à la reproduction.

Historiquement, il était divisé en deux entités, l'endomètre et le myomètre. L'endomètre est composé d'une couche muqueuse spécialisée correspondant à l'épithélium glandulaire, et d'un stroma très cellulaire. Le myomètre, quant à lui, délimite la cavité utérine et est responsable de son volume. Il correspond habituellement à une masse homogène de fibres musculaires lisses. Il existe une jonction entre endomètre et myomètre appelée zone jonctionnelle ou unité endomètre myomètre sous endométrial qui est unique. En effet, il n'existe pas de sous-muqueuse et l'épithélium glandulaire est en contact direct avec le myomètre. Depuis quelques années, cette zone jonctionnelle apparaît comme hautement spécialisée, jouant un rôle majeur dans la fonction reproductive.

1.1. L'anatomie zonale de l'utérus

C'est en 1983, grâce à l'IRM, qu'Hricak [1] a décrit pour la première fois l'anatomie zonale de l'utérus chez des femmes en âge de procréer. Sur les séquences pondérées en T2, on peut distinguer 3 couches :

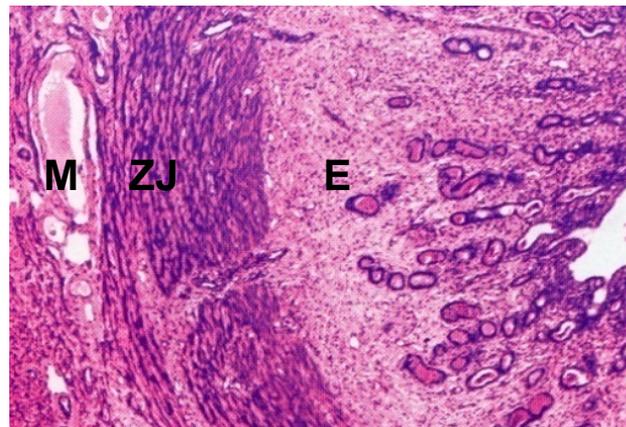
- L'endomètre en hypersignal
- Une bande en hyposignal correspondant à la zone jonctionnelle
- Le myomètre externe en signal intermédiaire



Figure 1 : IRM pelvienne : coupe sagittale de l'utérus en pondération T2 : anatomie zonale de l'utérus

Cet aspect en IRM est unique car en échographie en haute résolution, la zone jonctionnelle peut être seulement individualisée sous la forme d'un halo sous endométrial [2].

En microscopie optique, les couches basales et superficielles de l'endomètre sont facilement identifiables. Au contraire, le myomètre apparaît comme une structure homogène contenant des cellules musculaires lisses, les myocytes.



E : endomètre

M : myomètre,
partie externe

ZJ : partie interne
du myomètre

Figure 2 : Microscopie optique utérus

Des études morphométriques [3] ont montré que la zone jonctionnelle de l'utérus correspondait à la couche la plus interne du myomètre et qu'elle était très différente du myomètre externe. En effet, il existe au sein de cette ZJ une augmentation d'un facteur trois du rapport nucléo-cytoplasmique des myocytes (augmentation de la densité musculaire lisse), une diminution de la matrice extra cellulaire par unité de volume et un contenu en eau moins important. La disposition des fibres musculaires dans le myomètre interne est circulaire. Des études spectroscopiques par IRM utilisant le Phosphore-31 ont démontré que les myocytes du myomètre externe avaient un contenu intra cellulaire en phosphomoester plus bas que ceux de la zone jonctionnelle, révélant une constitution biochimique différente [4]

De plus, il a été démontré que la densité vasculaire de la ZJ était plus importante que celle du myomètre externe par une augmentation de l'expression du marqueur cellulaire endothélial CD31. L'ensemble de ces résultats suggère à la fois des différences architecturales mais aussi cellulaires et biochimiques permettant la visualisation in vivo de l'anatomie zonale de l'utérus en IRM sur les séquences pondérées en T2 [5]

1.2. Embryologie de la zone jonctionnelle

Chez le fœtus féminin, les organes génitaux internes sont développés à partir des canaux para-mésonephrotiques de Müller, à la sixième semaine de grossesse par invagination de l'épithélium coelomique [6]. La fusion de leur portion caudale donne naissance à l'utérus et au vagin. Le septum divisant initialement la cavité utérine est résorbé laissant une cavité unique. A la 19^e semaine de grossesse se forment les glandes endométriales et à la 21^e, on peut reconnaître les cellules musculaires lisses constituant le myomètre.

La ZJ et l'endomètre sont d'origine Müllérienne alors que le myomètre externe est d'origine mésenchymateuse non Müllérienne [7]. Cette origine embryologique commune pourrait expliquer certaines fonctionnalités communes aux deux compartiments : par exemple, le changement cyclique de l'expression des récepteurs aux oestrogènes et à la progestérone dans la ZJ mime celui de l'endomètre alors qu'il n'existe pas de variation cyclique des récepteurs aux hormones stéroïdes au sein du myomètre externe.

Cette origine embryologique différente se retrouve dans la spécialisation des deux couches : le myomètre externe (« neometra ») est responsable de la force du travail alors que le myomètre interne (« archimetra ») joue un rôle dans le transport du sperme, l'implantation embryonnaire et la formation du placenta [8].

1.3. Régulation hormonale de la zone jonctionnelle

L'endomètre et l'anatomie zonale du myomètre sont sous la dépendance des hormones stéroïdiennes gonadiques. En effet, cela peut être démontré par les modifications à l'IRM de la ZJ en fonctions des différents évènements de la vie reproductive [9].

Chez la jeune fille pré pubère et chez la femme ménopausée, l'anatomie zonale de l'utérus est le plus souvent indistincte, avec un hyposignal T2 global du myomètre. La suppression de l'activité ovarienne par utilisation d'analogue de la GnRH donne les mêmes aspects de l'utérus à l'IRM que ceux d'une femme ménopausée. Au contraire, l'introduction d'un traitement hormonal substitutif de la ménopause fait réapparaître l'anatomie zonale utérine.

La variation d'épaisseur de la ZJ selon le cycle menstruel est discutée, en effet certains auteurs [10,11] décrivent des variations d'épaisseur de plus ou moins 0,9 mm alors qu'une étude récente chez 100 patientes en bonne santé dont la ZJ a été mesurée à l'IRM n'a pas montré de variation significative [12].

L'ensemble de ces constatations suggère un effet direct des hormones stéroïdiennes sur la ZJ même s'il n'existe pas de variation locale de l'expression des récepteurs hormonaux au sein des myocytes.

De plus, ces changements structuraux de la ZJ lors du cycle menstruel font penser que la ZJ joue un rôle majeur dans l'implantation embryonnaire. Des IRM réalisées lors d'un cycle de conception ont montré qu'il existait une interruption focale du signal de la ZJ au septième jour après l'ovulation coïncidant avec l'implantation embryonnaire [13]. Dans cette même étude, les auteurs ont montré que la réduction du contraste de signal entre ZJ et myomètre externe était prédictive d'un succès d'implantation embryonnaire.

Lors de la grossesse, il existe une augmentation de signal de la ZJ, ainsi la différence de signal avec le myomètre externe est moins évidente. L'anatomie zonale revient à la normale six mois après l'accouchement [8].

1.4. Fonction de la zone jonctionnelle : les contractions utérines

L'utérus non gravide se contracte de façon autonome, rythmée et incessante pendant le cycle menstruel.

Le myomètre non gravide apparaît structurellement et fonctionnellement polarisé. Des études dynamiques échographiques permettant de quantifier ces contractions ont prouvé que l'activité péristaltique utérine provenait exclusivement de la zone jonctionnelle alors que le myomètre restait quiescent [14].

Ces contractions, initialement visualisées par voie sus pubienne ont été mieux analysées par la voie endovaginale couplée à un enregistrement vidéo. Il a pu être démontré que les contractions provenant de la ZJ se propageaient à une vitesse de 1,2 à 1,7mm par seconde avec une fréquence de 3 à 5 contractions par minute [15].

Les contractions utérines ont des caractéristiques d'orientation, d'amplitude et de fréquences différentes en fonction du cycle menstruel. Lors de la phase folliculaire et péri ovulatoire, les contractions ont une orientation cervico fundique et leur amplitude et fréquence augmentent jusqu'à l'ovulation. Elles ont un rôle dans la facilitation du transport du sperme à travers la tractus génital féminin : en effet, les spermatozoïdes ont été détectés au sein des trompes de Fallope seulement quelques minutes après leur placement vaginal, ce qui ne peut pas être expliqué par leur mobilité extrinsèque. Kunz et al. ont démontré l'importance du péristaltisme de la zone jonctionnelle dans le processus de fertilité en mettant en évidence un transport plus rapide et préférentiel du sperme vers l'ostium tubaire du côté follicule ovarien dominant [16].

Lors de la phase lutéale, l'activité utérine diminue sous l'influence de la progestérone, et les contractions utérines myométriales deviennent asymétriques, courtes et se dirigent dans des directions opposées. Cette diminution d'activité aiderait à l'implantation du blastocyste au niveau du fond utérin et faciliterait l'apport en nutriments et en oxygène.

1	Absence d'activité
2	Contractions du fond vers le col (FC)
3	Contractions du col vers le fond utérin (CF)
4	Contractions opposées venant simultanément du col et du fond
5	Contractions venant de n'importe quel point de l'utérus

Tableau 1 : Proposition d'une classification du péristaltisme de la zone jonctionnelle [4,15]

L'importance de ces contractions utérines sur le taux de grossesse a aussi été étudiée lors de processus de FIV. Les techniques de procréation médicalement assistée pourraient exposer l'embryon à une activité péristaltique utérine plus haute [17]. Cela pourrait être expliqué par une élévation du taux des hormones avec la stimulation ovarienne ou bien par les manipulations utérines pendant le transport embryonnaire. De plus, une augmentation de l'activité utérine juste avant le transfert embryonnaire est associée à une réduction du taux de grossesse [18].

1.5. Valeurs normales en IRM

Depuis la première description de l'anatomie zonale de l'IRM dans les années 1980, plusieurs limites d'épaisseur de ZJ ont été évoquées. Selon les différents auteurs, l'épaisseur de la ZJ normale varie entre 2 et 8 mm. Les premières études ont proposé des valeurs normales allant de 2 à 5 mm, actuellement la limite supérieure de 8 mm peut être admise [12,19,20].

1.6. Pathologie de la zone jonctionnelle de l'utérus : l'adénomyose [21–23]

1.6.1. Généralités

L'adénomyose est une pathologie utérine bénigne et fréquente intéressant l'interface entre myomètre et endomètre, caractérisée par la présence de muqueuse endométriale hétérotopique au sein du myomètre. Cela entraîne habituellement une hypertrophie et une hyperplasie musculaire secondaire surajoutée. Elle peut être diffuse ou localisée, profonde ou superficielle.

La prévalence de cette affection sur les pièces d'hystérectomie est excessivement difficile à préciser, pouvant aller de 7 à 77 % [24]. Une telle variation est essentiellement liée aux critères anatomopathologiques retenus pour effectuer le diagnostic. Le principal d'entre eux est représenté par le nombre de prélèvements effectués sur la pièce opératoire, plus il est important, plus la fréquence du diagnostic est élevée [25].

La présentation clinique de l'adénomyose est variable, proche de celle des léiomyomes qui lui sont d'ailleurs fréquemment associés. Cette affection fut initialement rapportée chez des femmes en période périménopausique présentant une dysménorrhée et des ménométrorragies, car le diagnostic était porté sur les pièces d'hystérectomie. Le développement des méthodes d'imagerie non invasive a permis de suggérer ce diagnostic bien plus précocement. Bien que le rôle de l'adénomyose comme facteur causal d'infertilité soit toujours discuté, son diagnostic IRM et différentiel d'avec des léiomyomes apparaît important pour la prise en charge thérapeutique [26].

Histologiquement, la muqueuse endométriale ectopique est présente au sein du myomètre : invagination de l'endomètre dans le myomètre d'une profondeur de plus de 2,5mm par rapport à la basale endométriale. Ceci entraîne une hypertrophie musculaire lisse affirmant le diagnostic [27,20].

Le diagnostic définitif repose sur un examen histologique, classiquement sur pièce d'hystérectomie. Avec une présence d'adénomyose sur 7 à 77% des pièces d'hystérectomie, cette pathologie a été initialement attribuée à la femme multipare de 40 ans [28]. Elle est focale (un ou quelques foyers au sein du myomètre) ou diffuse (nombreux foyers disséminés sur l'ensemble du myomètre) et souvent asymétrique, prédominant au niveau corporel postérieur. La distinction entre la forme superficielle (simple épaissement IRM de la ZJ ou lésions concernant le tiers interne du myomètre) et profonde (lésion dépassant le tiers interne du myomètre) est plus controversée.



Figure 3 : Schéma de l'utérus : invasion du myomètre par les glandes endométriales [29]

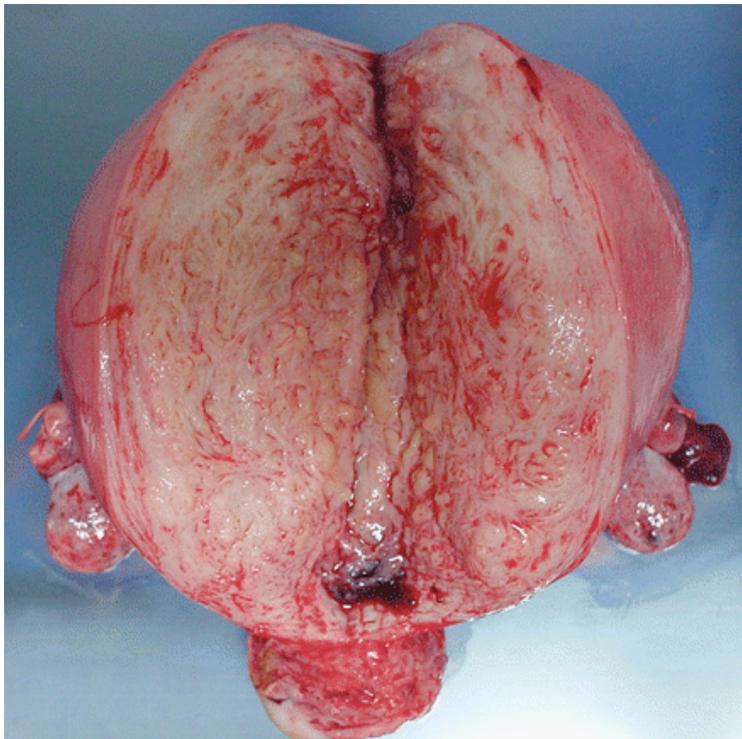


Figure 4 : Adénomyose utérine en macroscopie [30]

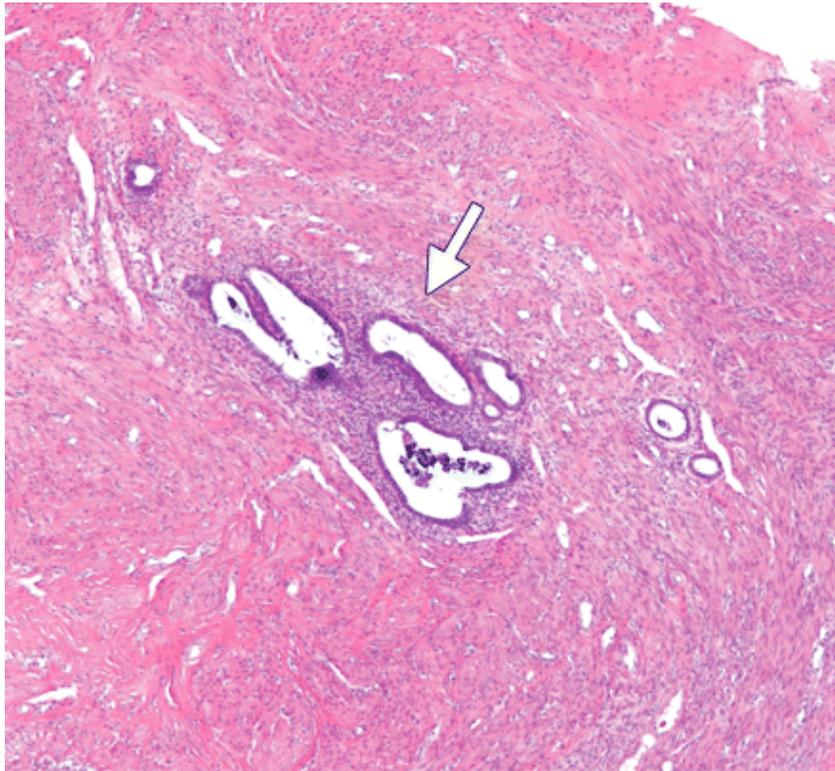


Figure 5 : Microscopie optique : adénomyose : présente d'îlots glandulaires endométriaux ectopiques au sein du myomètre [30]

L'adénomyose s'associe fréquemment à des lésions pelviennes hormono-dépendantes : myomes, endométriose pelvienne profonde ou hyperplasie de l'endomètre. Il peut s'agir alors d'une adénomyose « externe » en rapport avec une lésion d'EPP infiltrant le myomètre de dehors en dedans : cette notion a déjà été décrite pour des lésions de la cloison recto vaginale, de par leur similitude avec l'adénomyose [31].

1.6.2. Fréquence et particularité clinique

La fréquence de l'adénomyose dans la population générale n'est pas connue en raison de son diagnostic définitif réalisé sur pièce d'hystérectomie. Elle est estimée à 1%.

Dans l'étude de de Souza et al . [32], incluant 27 patientes souffrant de dysménorrhées et infertilité, une adénomyose était trouvée dans 53,7% des cas.

Plusieurs facteurs favorisant le développement des lésions d'adénomyose sont retrouvés. Il s'agit principalement de la multiparité, un antécédent de fausse couche spontanée, IVG, curetage utérin, résection hystéroscopique d'endomètre, myomectomie, césarienne ou prise de Tamoxifène. Il pourrait exister une prédisposition génétique.

Cliniquement, un tiers des patientes sont asymptomatiques, et dans le cas contraire, les signes fonctionnels sont peu spécifiques : ménométrorragies, dysménorrhées ou douleurs pelviennes.

La forme superficielle s'exprimerait plutôt par des saignements utérins anormaux alors que la forme profonde entrainerait plus de douleurs, des dyspareunies ou métrorragies invalidantes. L'examen clinique est pauvre, à la recherche d'un utérus globuleux et douloureux à la mobilisation.

1.6.3. Imagerie de l'adénomyose

En cas de suspicion clinique d'adénomyose, l'échographie pelvienne est l'examen à réaliser en première intention, pouvant suffire au diagnostic positif. En cas de doute diagnostiqué ou de suspicion de pathologie associée, l'IRM pelvienne peut compléter le bilan.

1.6.3.1. Echographie pelvienne

On distingue les signes directs :

- microkystes endométriaux au sein du myomètre, anéchogènes, distincts d'une image vasculaire en doppler car non vascularisés (signe pathognomonique). Ces lacunes correspondent aux glandes endométriales dilatées, ectopiques en position intra myométriales, plus ou moins hémorragiques en per et post menstruel.

- un aspect hétérogène du myomètre associant des stries linéaires hyperéchogènes, intra myométriales, de petits nodules hyperéchogènes sous endométriaux, des zones pseudo nodulaires hypo-échogènes à contours flous sans effet de masse sur l'endomètre et une mauvaise définition ou un épaissement de la jonction endomètre /myomètre.

Les signes indirects résultent de l'hypertrophie réactionnelle des fibres musculaires lisses myométriales autour des glandes endométriales ectopiques et font évoquer une adénomyose probable. On recherche :

- un utérus augmenté de volume, globuleux, mais de contour régulier par opposition à l'utérus polomyomateux

- une asymétrie des parois du myomètre traduisant l'hypertrophie musculaire

- une vascularisation linéaire en doppler traversant le myomètre au sein des lésions d'adénomyose par opposition aux myomes dont la vascularisation est périphérique et centrale.

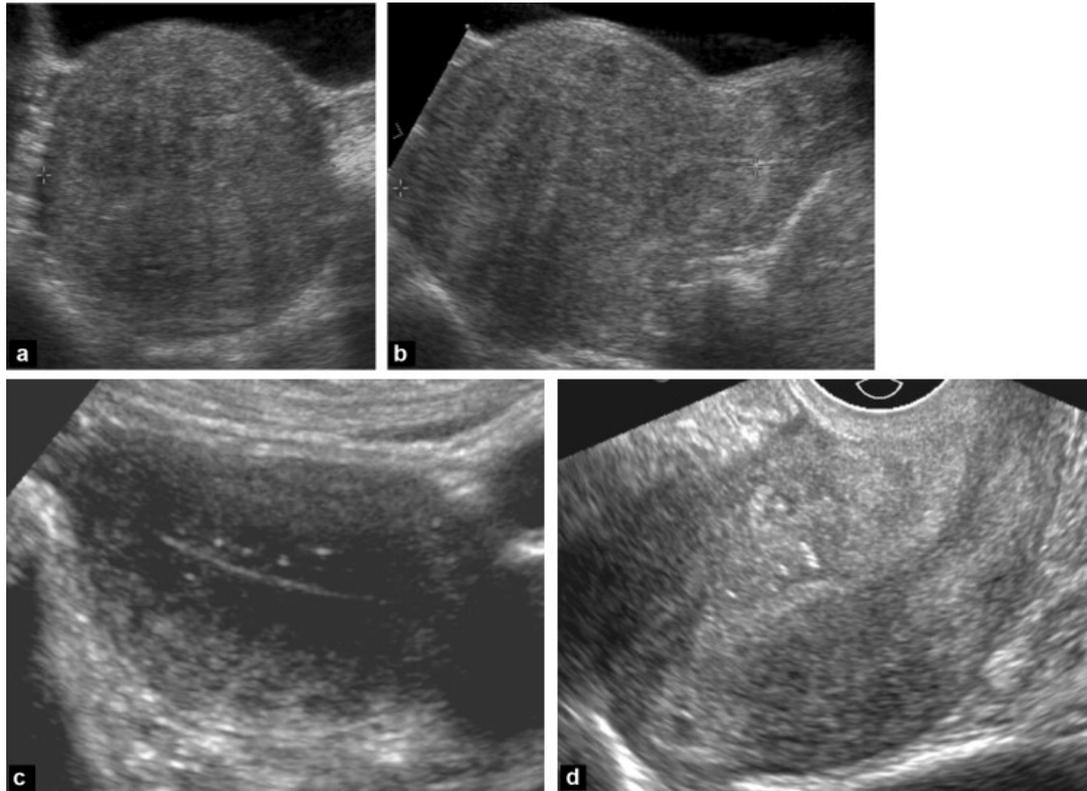


Figure 6: Séméiologie échographique de l'adénomyose : a, b : utérus globuleux et asymétrie des parois myométriales ; c : épaissement de l' interface myomètre/endomètre ; d : stries hyperéchogènes sous-endométriales. [33]

Les limites de l'échographie par voie sus pubienne et endovaginale pour le diagnostic positif d'adénomyose ont été étudiées [34]. En prenant comme critère échographique transabdominal un gros utérus régulier, éventuellement asymétrique, plus ou moins hétérogène, sans myome individualisable, avec d'éventuelles images kystiques intra myométriales, l'abord sus-pubien présentait une mauvaise sensibilité de 30 % mais une bonne spécificité de 97 %. La combinaison des deux voies d'abord augmentait la précision diagnostique. La présence de kystes intra myométriaux était le signe échographique le plus spécifique du diagnostic. Les stries linéaires myométriales étaient corrélées à l'hypertrophie du myomètre. La voie endovaginale peut également être limitée en cas d'utérus volumineux, hétérogène et atténuant (polymyomateux et/ou adénomyosique) par défaut d'étude en profondeur. Dans ce cas, le recours à l'IRM paraît alors utile.

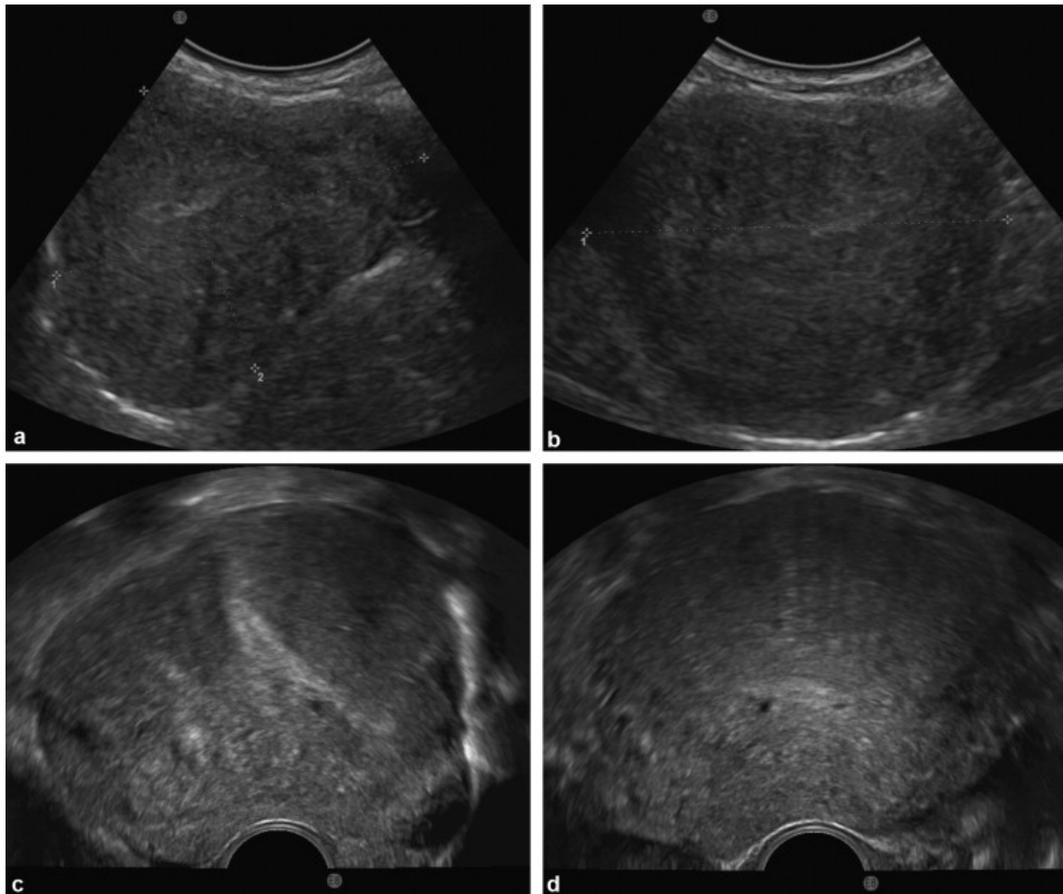


Figure 7 : Adénomyose diffuse en échographie : comparaison entre voie sus-pubienne et endovaginale chez une patiente de 43 ans présentant des ménométrorragies : (a,b) : voie sus-pubienne : utérus globuleux (mesurant 10 × 8 × 10 cm), doute sur la présence de myomes ? (c,d) : voie endovaginale chez la même patiente : au moins un microkyste sous-endométrial, hétérogénéité du myomètre, stries hyperéchogènes linéaires intramyométriales et asymétrie des parois myométriales. [33]

Les diagnostics différentiels à l'échographie sont les suivants :

- l'utérus polymyomateux est le principal diagnostic différentiel d'une adénomyose diffuse. L'utilisation du Doppler permet de ne pas confondre les vaisseaux myométriaux externes avec des lacunes d'adénomyose.

- l'hypertrophie endométriale glandulo-kystique est plus difficilement différenciable en échographie des kystes sous-endométriaux de l'adénomyose : l'IRM peut dans ce cas s'avérer utile.

- un épaissement de l'endomètre peut aussi mimer une adénomyose diffuse. Dans ce cas l'hystérosonographie peut aider au diagnostic.

Myomes	Adénomyose
Limites nettes	Limites mal définies
Forme arrondie	Forme variable
Effet de masse	Pas d'effet de masse
Calcifications ±	Pas de calcification
Atténuation avec effet de bord	Multiplés atténuations focales
Vascularisation périphérique	Vascularisation rectiligne traversant le myomètre hypertrophié

Tableau 2: Diagnostic différentiel entre adénomyose et myome en échographie

1.6.3.2. Hystérosonographie

Cette technique permet d'opacifier par du sérum physiologique les kystes sous-endométraux et de différencier adénomyose focale ou superficielle d'un faux épaissement échographique de l'endomètre (suspect par exemple de carcinome en post-ménopause). En cas de suspicion hystérosonographique d'adénomyose, le diagnostic est confirmé en IRM dans 96 % des cas [35]. Cet examen a ainsi permis de prouver la communication entre les cryptes sous-endométrales d'adénomyose et la cavité endométriale [36]. Les foyers superficiels communiquent avec la cavité alors que les foyers profonds ont classiquement perdu toute communication avec la cavité utérine.

1.6.3.3. Hystérogrophie

Elle n'est plus pratiquée pour le diagnostic positif car elle n'est ni sensible ni spécifique. Dans l'indication du bilan d'infertilité (primaire ou secondaire) et en complément de l'échographie pelvienne, on peut néanmoins voir des spicules de 1 à 4 mm de longueur, s'étendant de l'endomètre vers le myomètre, une ectasie ou une rectitude cornuale avec l'aspect de « Tuba Erecta »

1.6.3.4. IRM pelvienne [37]

Les sensibilité et spécificité de l'IRM pelvienne sont supérieures à l'échographie endovaginale pour les formes focales et diffuses [19].

Les signes IRM se recoupent en partie avec les signes échographiques :

- utérus globuleux, aux contours réguliers ;
- épaissement asymétrique des parois du myomètre (plus fréquent au niveau postérieur) ;
- épaissement de la ZJ supérieure ou égale à 12 mm. Des seuils de mesure ont été proposés (inférieure ou égale à 8 mm ou supérieure ou égale à 12 mm avec une zone d'incertitude entre 8 et 12 mm) mais aucun ne permet d'affirmer ou infirmer la présence d'une adénomyose (sensibilité et spécificité variables selon les études) [38].
- spots hyperintenses juxta-endométriaux en T2 ± en T1 persistants en FS correspondant aux glandes endométriales dilatées liquidiennes ± hémorragiques

Le tableau 3 regroupe les différentes études qui ont étudié l'adénomyose en IRM, ainsi que les critères diagnostiques.

<u>Etude</u>	<u>Type</u>	<u>Référence</u>	<u>Définition de l'adénomyose en IRM</u>	<u>Nombre de patientes</u> <u>Critères d'inclusion</u>
<i>Ascher et al (1994) [39]</i>	Prospective	Biopsie myométriale ou hystérectomie (invasion du myomètre >2,5 mm par glandes endométriales)	-masse myométriale indistincte de faible signal sur toutes les séquences ou- épaississement focal ou diffus de la ZJ > 5 mm sur séquences pondérée T2	- n=20 - Age = 36,6 ans - Adénomyose suspectée sur douleurs pelviennes, ménorragies
<i>Duelhom et al (2001) [40]</i>		Examen histologique sur hystérectomie	- ZJ ≥ 15 mm - SI ZJ entre 12 et 15 mm : irrégularité de la ZJ ou bandes d'hyposignal du myomètre	- n=106 - Hystérectomie quelle que soit l'indication - Age= 44,7 ans
<i>Reinhold et al (1996) [41]</i>	Prospective	Histologie sur pièce d'hystérectomie : invasion du myomètre par glandes endométriales	- JZ ≥ 12 mm	- n=119 - Hystérectomie
<i>Bazot et al (2001) [19]</i>	Prospective Double aveugle	Histologie sur pièce d'hystérectomie	- Spots intra myométriaux en hypersignal T2 - utérus globuleux, augmenté de volume sans myome - JZ ≥ 12 mm - Et/ou hyposignal bien défini du myomètre ; Ration ZJ/myomètre > 40%	- n=120 - Hystérectomie - Age : 51 ans

Tableau 3 : Critères diagnostiques à l'IRM de l'adénomyose selon différents auteurs

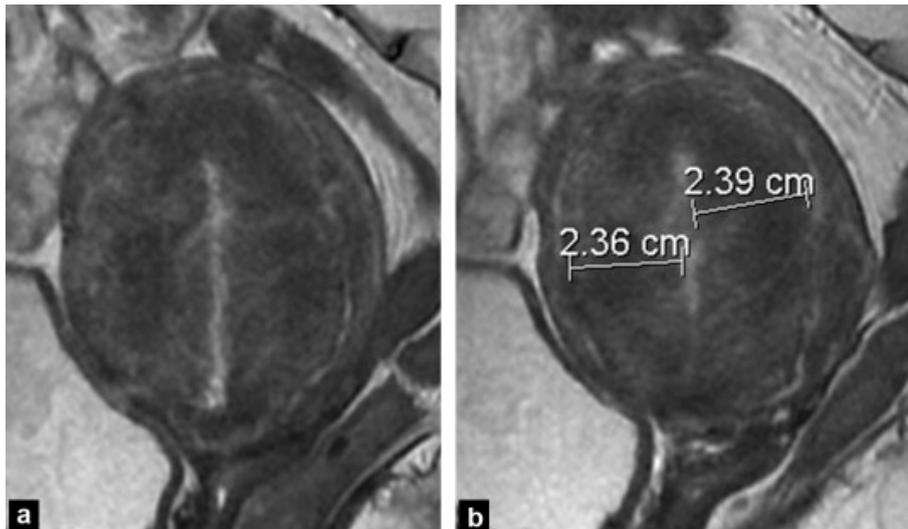


Figure 8: Adénomyose profonde diffuse en imagerie par résonance magnétique (séquence sagittale T2) : zone jonctionnelle épaissie, utérus globuleux de contours réguliers.-ratio ZJ max/myomètre total supérieur à 40–50 % (en rapport avec l’hypertrophie musculaire)

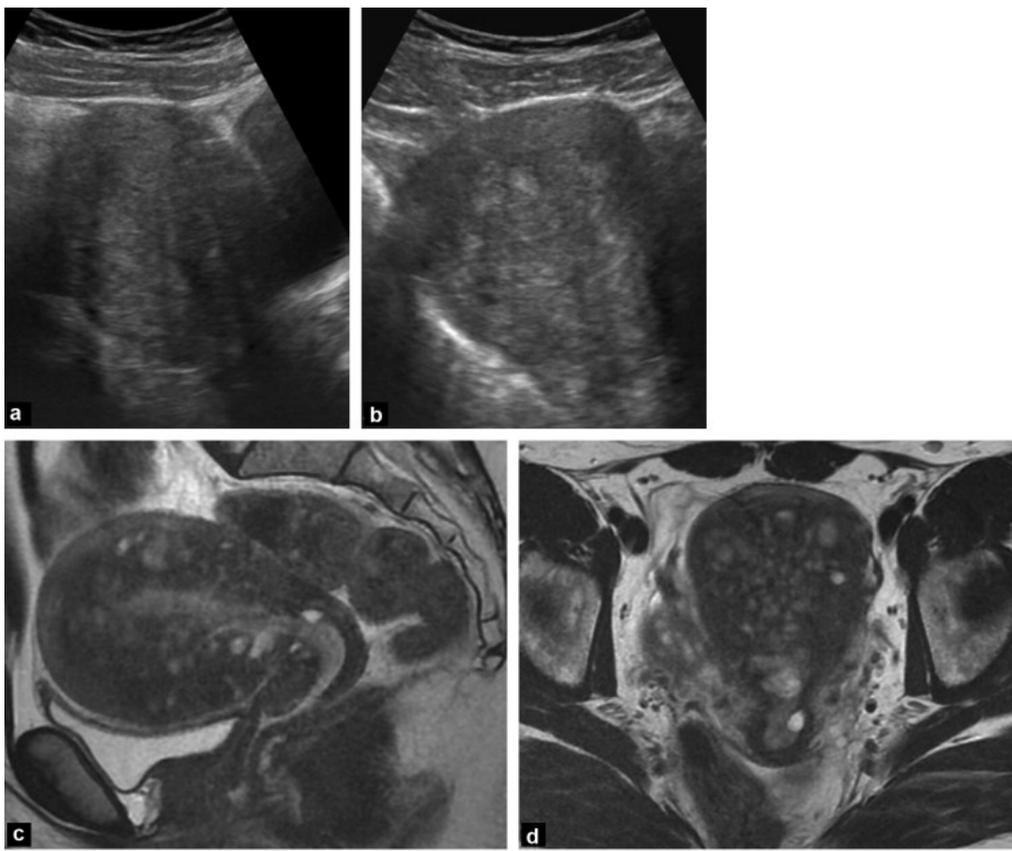


Figure 9: Corrélations échographie - imagerie par résonance magnétique (IRM) : utérus globuleux sur adénomyose diffuse. Kystes sous-endométrieux hyperintenses en T2, certains hémorragiques en hypersignal T1 Fat-Sat (FS) : a, b : échographie pelvienne ; c : IRM séquence sagittale T2 ; d : axiale T2 [33]

Il existe des pièges IRM à connaître car l'épaisseur de la ZJ est variable :

- en fonction du cycle (maximale entre j8 et j16, variable pendant la période menstruelle) selon certains auteurs.
- à la ménopause : diminuée voire absente ;
- pendant la grossesse : diminuée jusqu'à disparaître ;
- avec l'âge : augmente jusqu'à 50 ans, puis diminue ;
- en fonction des contractions myométriales : faux épaissement de la ZJ

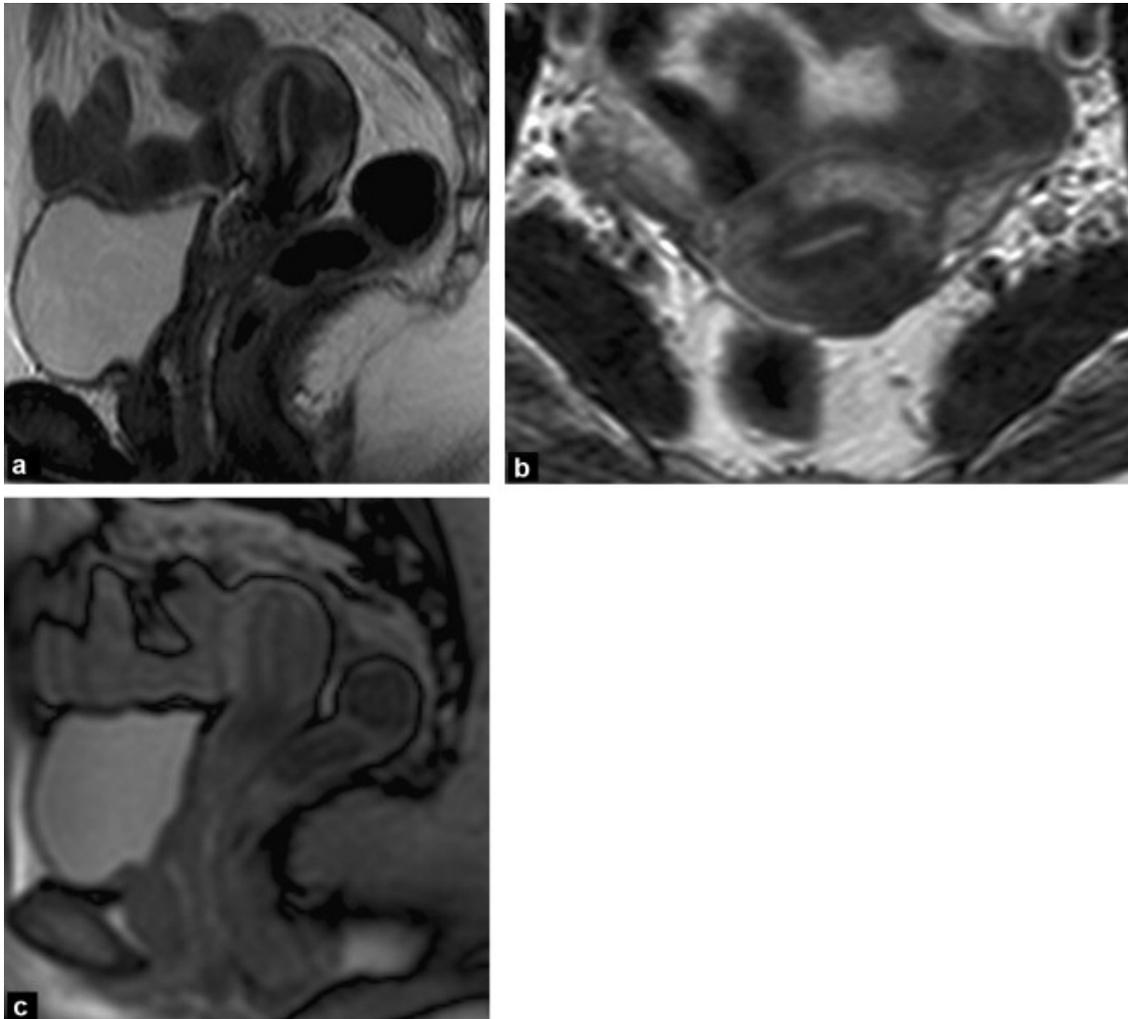


Figure 10: Contractions utérines : a, b : aspect tigré du myomètre en hyposignal T2 dans le plan sagittal et axial ; c : disparition des plages hypo-intenses en T2 sur la séquence sagittale ultrarapide : contractions utérines [33]

L'IRM doit donc être réalisée en dehors de la période menstruelle par des radiologues expérimentés. Les séquences T2 rapides peuvent être répétées et sont à corrélérer avec les autres plans en cas de contractions utérines. Le protocole standard IRM associe des séquences sagittale et axiale T2 en spin écho, et des séquences axiales T1 sans et avec saturation de la graisse. Dans les rares cas où une embolisation est envisagée, on peut compléter l'examen par des séquences sagittales dynamiques avec injection de gadolinium toutes les cinq à vingt secondes pendant deux à quatre minutes et des coupes tardives après injection.

L'IRM doit également rechercher les pathologies fréquemment associées, en s'aidant des données cliniques notamment myomes et endométriose pelvienne profonde.

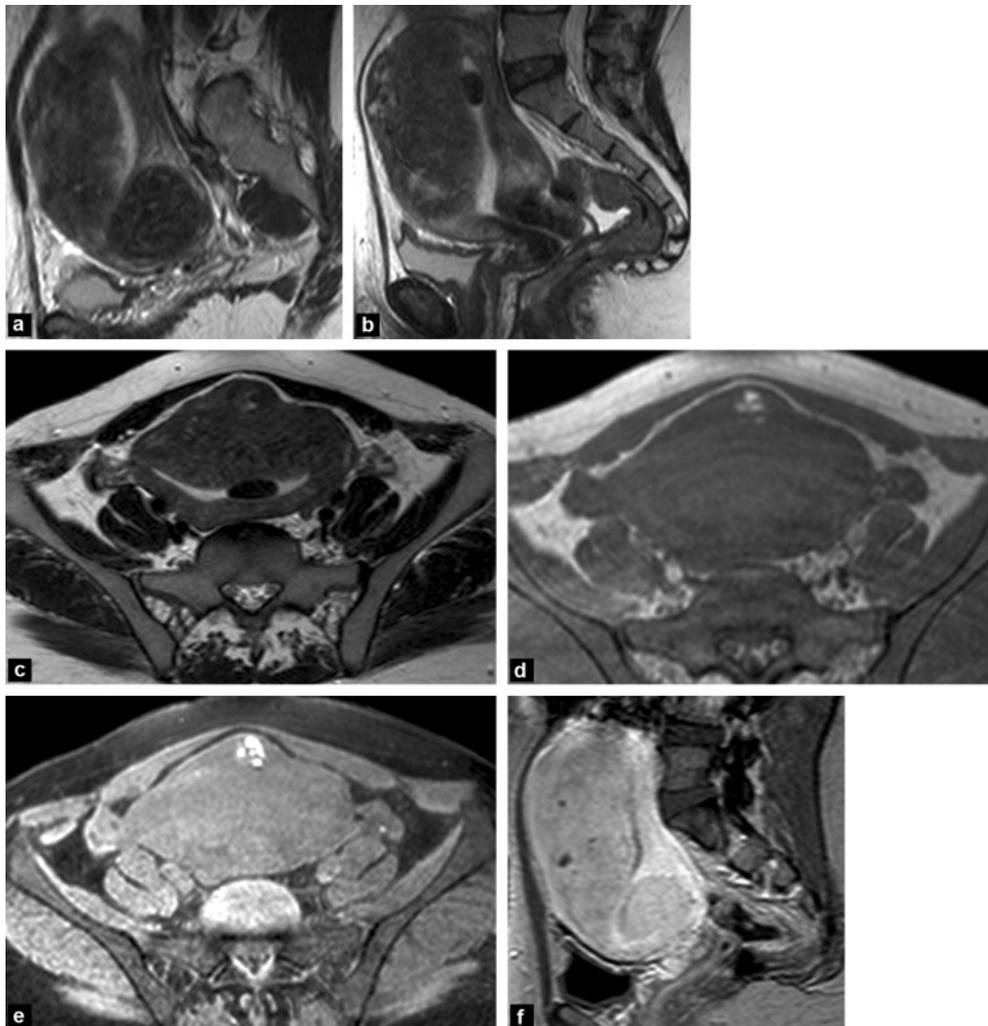


Figure 11: Adénomyose profonde du myomètre antérieur en imagerie par résonance magnétique avec spots hémorragiques, associée à plusieurs myomes (ici intracavitaire et transmural isthmique postérieur) : a, b : séquence sagittale T2 ; c : axiale T2 ; d : axiale T1 ; e : axiale T1 Fat-Sat (FS) ; f : sagittale T1 FS après injection de gadolinium [33]

Les diagnostics différentiels de l'adénomyose sont :

- le myome : rond, hypo-intense en T2, bien limité. L'IRM est plus sensible que l'échographie pour la recherche d'une adénomyose associée aux myomes
- les contractions myométriales : triangulaires, hypo-intenses en T2, inconstantes
- les métastases (exceptionnelles) : hypo-intenses en T2, sur utérus globuleux, primitif mammaire ou digestif
- l'hyperplasie endométriale kystique
- le carcinome endométrial : une confrontation aux biopsies est nécessaire car il peut être difficile de juger de la profondeur d'envahissement du myomètre en IRM quand des lésions d'adénomyose sont associées.

Il existe un cas particulier d'adénomyose, celui de l'adénomyome [42].

L'adénomyome simple est une lésion nodulaire localisée, souvent mal limitée, avec réaction extensive du muscle, de siège intramyométrial, sous-séreux voire intra cavitaire. Elle est constituée d'une confluence locale de glandes adényotiques et peut entraîner un effet de masse sur l'endomètre. Son signal est plutôt hétérogène hypo-intense en T2. Le diagnostic différentiel avec un myome reste difficile mais la présence de spots hyperintenses T2 en IRM est en faveur d'un adénomyome. L'adénomyome comme le myome, peut avoir un effet de masse important sur la cavité jusqu'au développement intra cavitaire .Il n'est pas entouré par une capsule, traduisant l'absence de plan de clivage chirurgical.

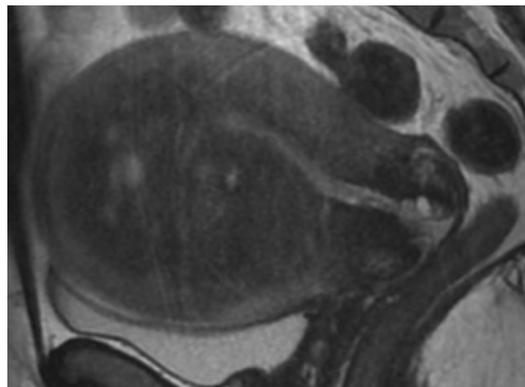


Figure 12: adénomyome antérieur: aspect nodulaire au sein du myomètre, de même signal que celui de zone jonctionnelle avec spots hyperintenses en T2, effet de masse modéré sur la cavité.

L'adénomyome kystique hémorragique (« kyste adénomyosique ») correspond à une hémorragie dans un îlot glandulaire ectopique, entourée complètement ou partiellement de myomètre. On retrouve des images kystiques intramyométriales à contenu finement échogène plus ou moins nodulaire en cas d'adénomyome. Sa taille est variable. Son siège est habituellement intramural, parfois sous-muqueux ou sous-séreux. En IRM, le liquide central est hémorragique en hypersignal T1 persistant après saturation de la graisse et son signal est variable en T2. L'aspect de paroi en hyposignal T2 et le contenu hémorragique est évocateur d'une adénomyose kystique. Un niveau liquide-liquide est possible.

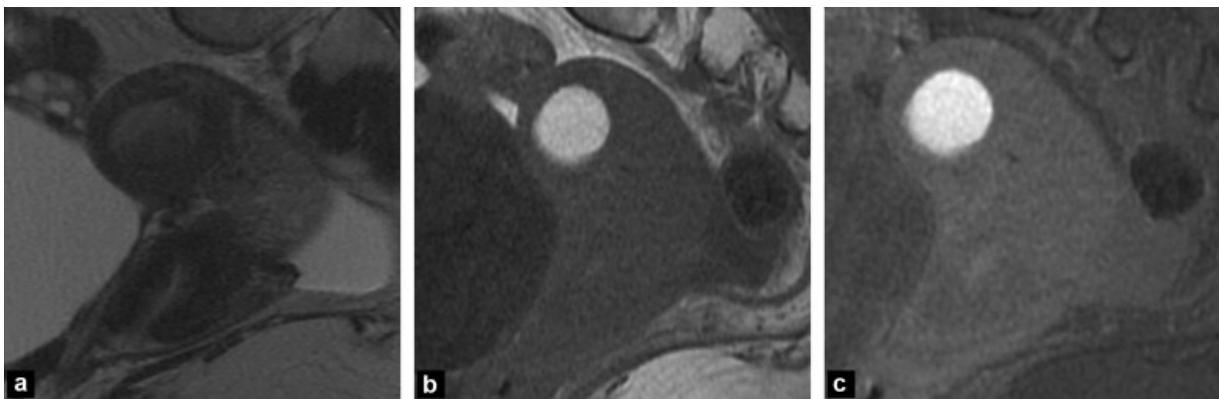


Figure 13: Adénomyome kystique hémorragique en imagerie par résonance magnétique : couronne périphérique en hyposignal T2 et contenu central liquidien hémorragique en hypersignal T1 persistant après saturation de la graisse : a : coupe sagittale T2 ; b : coupe sagittale T1 ; c : coupe sagittale T1 Fat-Sat. [33]

1.6.4. Traitement

En l'absence de symptomatologie, aucun traitement n'est indiqué. Dans le cas contraire, plusieurs options thérapeutiques sont possibles : traitement médical (hormonal) ou chirurgical (conservateur ou radical). Le choix se fera selon la symptomatologie de la patiente et son désir de grossesse [43].

1.6.4.1. Médical en première intention

Les progestatifs oraux comme la dydrogestérone sont classiquement utilisés pour traiter les ménométrorragies préménopausiques d'origine probablement adénomyosique. Ils entraînent une atrophie de l'endomètre par effet anti-oestrogénique mais sans effet sur les cellules impliquées dans l'adénomyose qui sont hormono-résistantes. Ils sont efficaces sur les douleurs, les dysménorrhées et autres symptômes dans l'endométriose mais une étude [44] souligne le manque de données fiables pour valider leur utilisation dans l'adénomyose. Les signes fonctionnels réapparaissent au-delà de six mois dans 30 à 50 % des cas. Le dispositif intra-utérin au lévonorgestrel (Miréna[®]) est un traitement possible et bien toléré des ménométrorragies adénomyosiques [45] : il diminue significativement le volume utérin, les douleurs et l'importance des dysménorrhées.

Les agonistes de la GnRH diminuent, par hypo-oestrogénie, le volume utérin, l'épaisseur de la ZJ et les implants endométriaux responsables des dysménorrhées. Ils peuvent être utilisés en préopératoire pour faciliter les résections de foyers adénomyosiques en cas de traitement conservateur ou pour réduire le volume utérin avant hystérectomie totale. Ils peuvent être prescrits également chez les femmes ayant un désir de grossesse plus ou moins combinés au traitement chirurgical (résection d'adénomyome) [45].

1.6.4.2. Embolisation des artères utérines [46,47]

Ses indications sont discutées au cas par cas. Il s'agit d'une embolisation sélective des deux artères utérines, à l'aide de microparticules non calibrées de polyvinyl alcohol (PVA) ou calibrées (microsphères de trisacryl, 500–700 µm) avec ou non une éponge de gélatine (Spongel[®] ou Curaspon[®]) [48]. Les résultats cliniques montrent une résolution des symptômes à court terme (surtout les ménorragies plus que les douleurs). L'efficacité à moyen et long terme est variable selon les études (environ 50 % de succès à long terme) mais il existe une récurrence significative des symptômes au-delà de deux ans. Un traitement complémentaire ou une hystérectomie totale peuvent être nécessaires. La ligature bilatérale coelioscopique des artères utérines semble moins efficace.

L'IRM montre des remaniements post thérapeutiques: diminution du volume utérin, de l'épaisseur de la ZJ et infarcissement complet ou partiel des lésions avec des plages en hyposignal T2 non vascularisées [49,50].

Il n'y a classiquement pas de baisse du ratio ZJ max/myomètre. Les cas décrits restent cependant limités et associent adénomyose et myomes, l'amélioration des symptômes étant attribuée au traitement de l'une ou l'autre des anomalies.

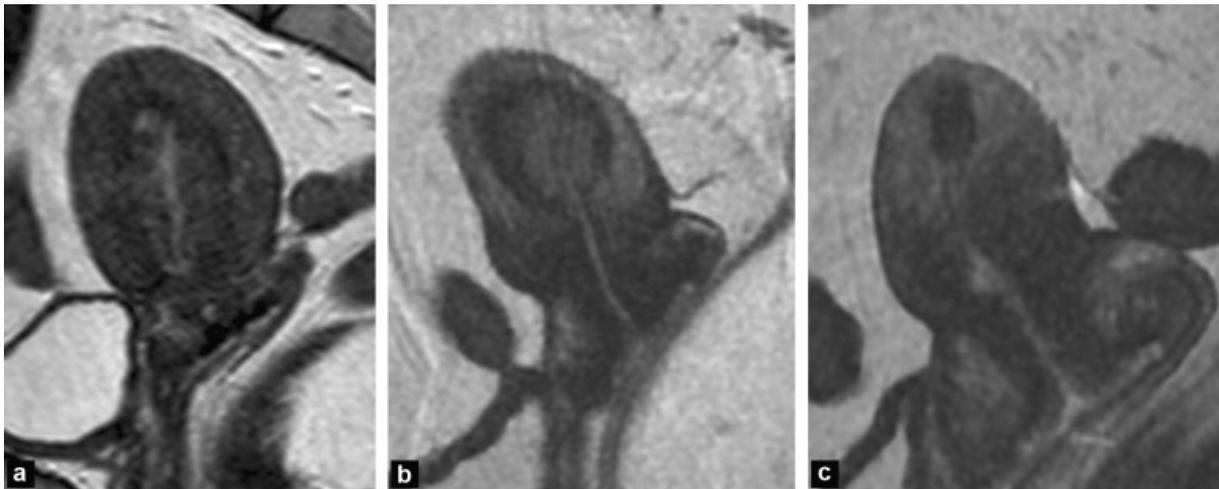


Figure 14: Adénomyose avant et après embolisation sur deux contrôles imagerie par résonance magnétique successifs, séquences sagittales en T2 (a-c) : diminution de l'épaisseur de la zone jonctionnelle et zone de remaniement post embolisation du fond utérin en hyposignal T2 [33]

1.6.4.3. Chirurgical

La chirurgie est radicale (hystérectomie totale) ou conservatrice (curetage endométrial sous hystérocopie, adényomyomectomie, résection de foyer adényomyosique avec ou non traitement de l'endométriose associée). L'âge de la patiente et un éventuel désir de grossesse influencent le type de chirurgie. Le choix entre hystérectomie totale ou subtotale dépend essentiellement de l'état du col, du cul-de-sac de Douglas et de la cloison rectovaginale. La conservation des annexes est fonction de l'âge, de l'existence d'endométriose ou d'EPP péritonéale associée.

1.6.4.4. Expérimental

Un cas de sclérotérapie d'adénomyose focale avec aspiration sous guidage échographique et instillation d'alcool intracavitaire [51] a été rapporté pour une lésion récidivante symptomatique.

La faisabilité de la laparoscopie avec ablathermie ou HIFU a été étudiée chez sept patientes présentant des lésions d'adénomyose focale [52] L'anatomopathologie confirmait l'ablation thermique du foyer d'adénomyose, avec des berges saines.

2. IRM pelvienne et infertilité [53–55]

Lors de la prise en charge médicale d'une infertilité du couple, les buts des examens d'imagerie sont de déterminer les causes de l'infertilité, d'en préciser la gravité et le type afin de permettre une prise en charge adaptée.

L'imagerie fait essentiellement appel à des examens non irradiants et non invasifs, échographie et IRM et à l'hystérosalpingographie afin d'étudier la perméabilité tubaire.

L'IRM est un examen de deuxième intention dans la prise en charge de l'infertilité du couple. Cependant, c'est le meilleur examen d'imagerie permettant la réalisation d'une cartographie lésionnelle en cas d'endométriose pelvienne, d'adénomyose ou en cas de malformation Müllérienne.

2.1. Définition et épidémiologie de l'infertilité

L'infertilité est définie par la difficulté ou l'incapacité d'un couple à concevoir un enfant, par rapport à la population [56].

L'OMS la définit par l'absence de grossesse chez les couples en âge de procréer au bout de 24 mois de rapports sexuels réguliers non protégés.

Quatre vingt pour cent des grossesses sont obtenues dans les six premiers cycles. Au delà, on parle de couples hypofertiles. Ces derniers obtiendront une grossesse dans les 36 mois pour 55% d'entre eux.

Seuls 5% des couples sont dit infertiles après 2 ans de tentatives, avec un taux de grossesse proche de zéro.

Dans le monde, l'infertilité touche 80 millions de personnes ; un couple sur dix est confronté à une infertilité primaire ou secondaire.

En France, un couple sur six consulte une fois dans sa vie pour difficulté à procréer et 2 à 4% des couples restent sans enfant sans le désirer.

Le recours aux techniques d'assistance médicale à la procréation (AMP) est stable avec 119000 tentatives réalisées en 2006 : inséminations, fécondation in vitro (FIV), injections intra cytoplasmique de spermatozoïdes (ICSI) et les transferts d'embryons congelés (TEC).

Le facteur épidémiologique en progression est l'âge des couples désirant un enfant. En Europe, l'âge de survenue de la première grossesse est passé de 27 ans à 29,5 ans en vingt ans. Cela est responsable d'une forte augmentation du nombre des couples ayant recours aux techniques d'AMP

Entre 1998 et 2001, en France, le nombre total de ponctions (FIV/ICSI) est passé de 40379 à 45701.

Les indications de prise en charge selon les bilans FIVNAT de 2002 [57] sont les suivantes : il existe 38,7% d'indications tubaires, isolées ou associées à un facteur masculin, 23,7% d'indications masculines isolées, 6,1% d'endométriose, 2% d'étiologies non précisées et 29,5% d'infertilités idiopathiques.

Les tendances observées sont, un vieillissement de la population en AMP, avec un âge moyen des femmes prises en charges en FIV de 34,7 ans et 36,6 ans pour les hommes. Par ailleurs, en FIV et ICSI, les taux de grossesses cliniques diminuent avec l'âge, surtout après 37 ans et s'effondrent après 42 ans.

2.2. Technique IRM

On réalise cet examen sans préférence de date dans le cycle menstruel. Pour la limitation des artéfacts de mouvement, un antipéristaltique peut être administré et l'utilisation d'une sangle de contention abdominale est conseillée. La patiente est positionnée en décubitus dorsal.

Le protocole réalisé est le suivant :

- utilisation de bande de pré saturation antérieure et postérieure
- centrage sur le pelvis
- Séquences en fast spin écho T2, puis en écho de spin T1 avant et après saturation de graisse dans les plans axial et sagittal.

En fonction des premiers résultats, on peut réaliser des séquences complémentaires : ces séquences sont essentiellement pondérées en T2, coronale pour l'étude des malformations utérines et des reins, axiale perpendiculaire au corps ou au col utérin.

Dans le contexte d'infertilité, l'injection de gadolinium n'est pas indiquée.

2.3. Endométriose pelvienne [58]

L'endométriose est définie par la présence de tissu endométrial ectopique fonctionnel en dehors de la cavité utérine.

Trois types d'endométriose sont individualisés : l'endométriose péritonéale superficielle, les kystes endométriosiques et l'endométriose sous-péritonéale profonde. La prévalence de cette affection est chiffrée à environ 10 % des femmes en période d'activité

génitale. L'endométriose pelvienne est responsable d'infertilité associée ou non à des douleurs pelviennes, posant donc le problème de sa prise en charge chirurgicale éventuelle. Cette affection est retrouvée chez 40 % des patientes infertiles [59]. Bien que l'association endométriose et infertilité soit connue depuis de nombreuses années, leur lien de causalité suscite encore beaucoup de débats. Les principaux facteurs contributifs semblent liés à des perturbations de la folliculogénèse (endométriomes), des altérations du recueil ovocytaire (adhérences), à l'inflammation péritonéale et à la présence de facteurs angiogéniques. Un bilan diagnostique et une cartographie lésionnelle exhaustive sont nécessaires pour juger des indications thérapeutiques éventuelles. L'IRM apparaît actuellement comme la technique la plus sensible pour détecter l'endométriose pelvienne et apparaît recommandée en préopératoire si une décision chirurgicale est envisagée [60,61].

2.3.1. Sémiologie IRM et anatomopathologie

La sémiologie IRM est extrêmement polymorphe mais peut se caractériser par la présence de lésions à contenu hémorragique de signal variable en fonction du produit de dégradation de l'hémoglobine et de son ancienneté. Elles peuvent apparaître en hypersignal T1 en cas de lésion récente et semi-récente, en hyposignal T1 en cas d'atteinte ancienne, de signal très variable en T2 mais généralement en hyposignal T2. En macroscopie, ces lésions correspondent à des foyers hémorragiques entourés par un épithélium endométrial et du stroma au niveau des ovaires et des implants hémorragiques ou fibrohémorragiques.

Des lésions fibreuses, plus ou moins rétractiles, généralement en hyposignal T1 et T2 constituent le second type d'atteinte typique en IRM. L'aspect macroscopique correspond dans ces atteintes à des localisations fibreuses avec des adhérences secondaires à l'inflammation au niveau du péritoine.

L'association de ces lésions fibrohémorragiques correspond en microscopie à un épithélium glandulaire cylindrique et un stroma endométrial [62] avec une prolifération inflammatoire réactionnelle constituée de cellules musculaires lisses et de fibroblastes autour des lésions hémorragiques.

2.3.2. Localisation de l'endométriose extra utérine

L'ensemble des localisations pelviennes extra utérines de l'endométriose est résumé sur la figure 15, réalisée à partir du modèle de Cullen, avec correspondance en coupe sagittale pondérée T2 en IRM.

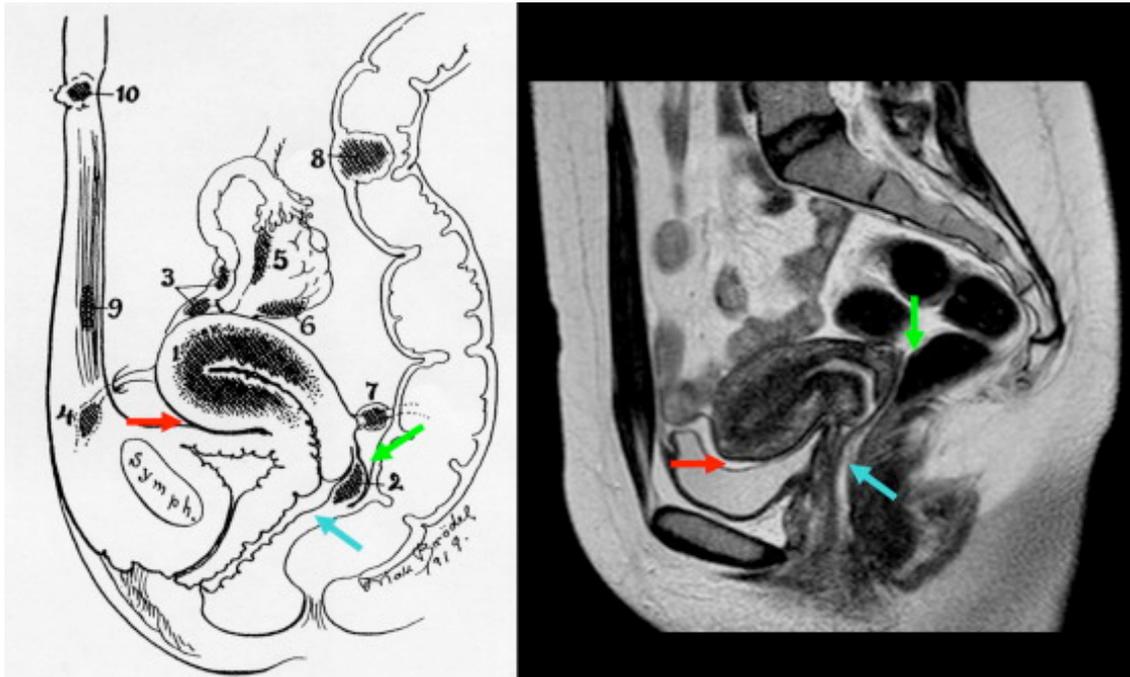


Figure 15: Cullen 1919 modifié in Maubon A, Rouanet JP, DIU Imagerie Gynécologique 2008–2009. 1 : adénomyose ; 2 : torus uterinum ; 3 : atteinte tubaire ; 4 : ligament rond ; 5 et 6 : atteinte ovarienne et péri-ovarienne ; 7 : ligament utéro-sacré ; 8 : atteinte digestive ; 9 : paroi abdominale ; 10 : ombilic ; flèche rouge : espace vésico-utérin ; flèche bleue : espace recto-vaginal ; flèche verte : cul-de-sac de Douglas. [58]

L'aspect des lésions endométriosiques dépend principalement de leur localisation.

Les kystes endométriosiques (endométriomes) sont des kystes hémorragiques de taille variée souvent multiples et bilatéraux. Ces lésions présentent typiquement un hypersignal T1 supérieur ou égal à la graisse sous-cutanée qui persiste sur les séquences T1 avec suppression de graisse. En pondération T2, un affaissement du signal (shading) est observé dans deux tiers des cas environ associé ou non à des zones d'hypersignal intrakystiques . La plupart des auteurs donnent une précision diagnostique de l'IRM supérieure à 90 % [63]. La localisation et la quantification de parenchyme ovarien sain résiduel, siège de follicules

antraux en périphérie des lésions endométriosiques ovariennes, semble importante à préciser lors de l'analyse des images IRM.

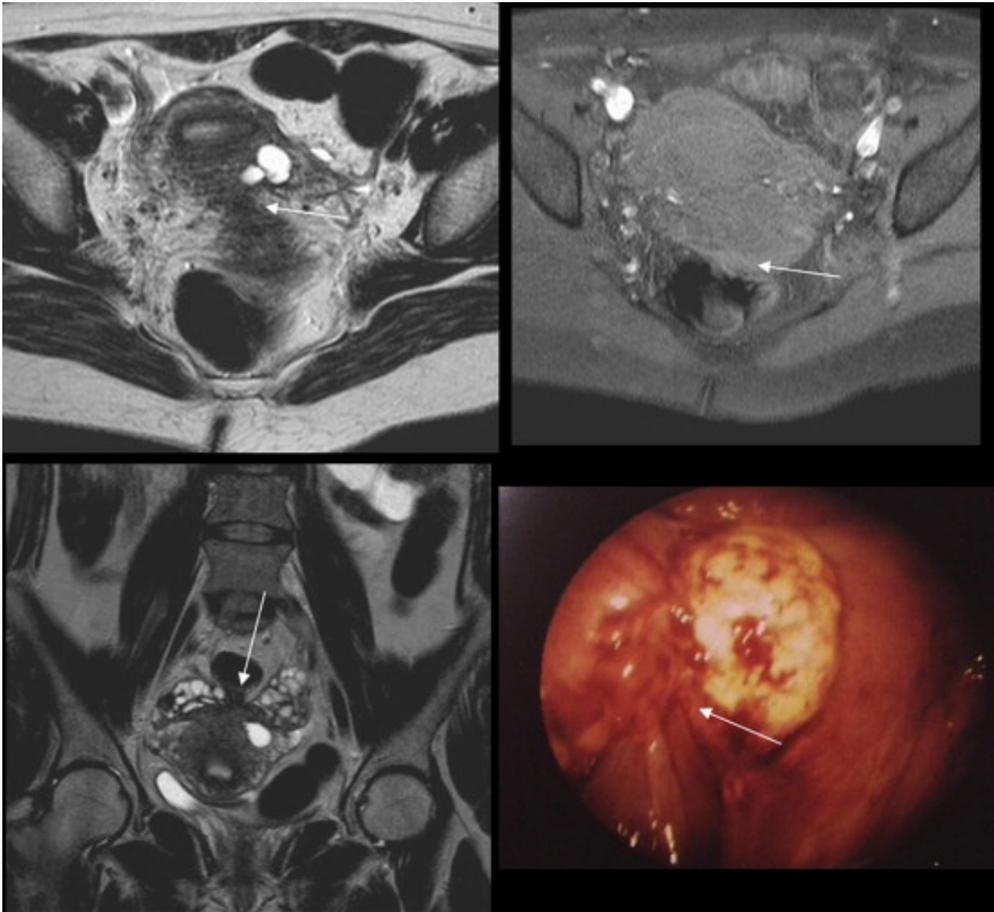


Figure 16: Endométriose péri-ovarienne avec adhérences fibreuses des fossettes ovariennes en hyposignal T1 et T2 et corrélation coelioscopique avec implants fibreux blanchâtres. [54]

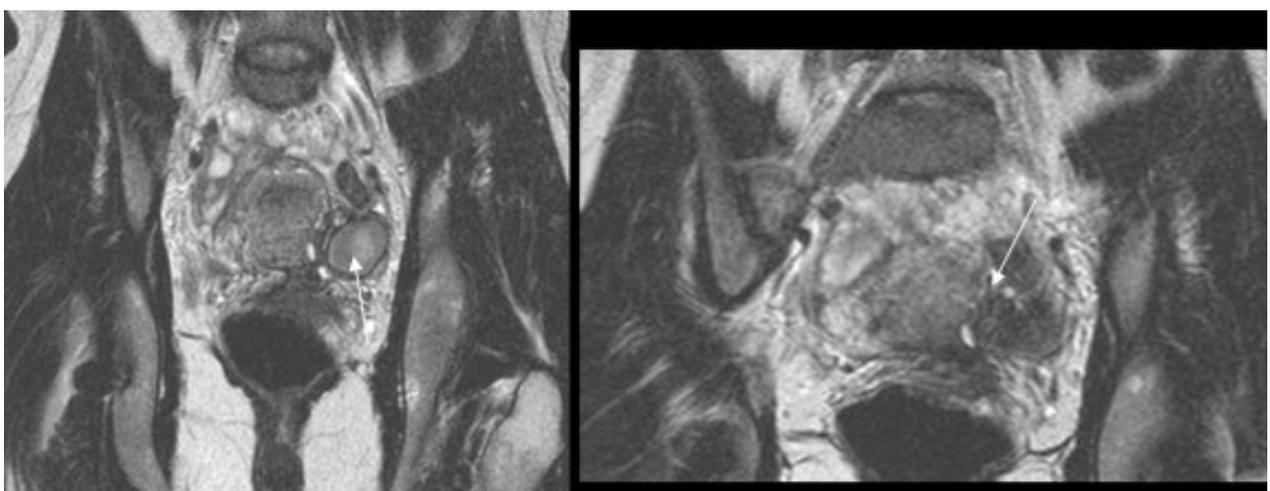


Figure 17: Aspect en hyposignal T2 avec phénomène de « shading » correspondant à un endométriome ovarien spécifique droit.

Lorsque les lésions endométriosiques se localisent dans des tissus contenant du tissu musculaire lisse (ligaments utérosacrés, vagin, tube digestif ou vessie), la lésion élémentaire est constituée de façon prédominante par de la fibrose et une hyperplasie musculaire [64]. Ces lésions profondes présentent donc un iso ou hyposignal en séquences pondérées T1 et surtout T2. De petits spots hyperintenses en T1 sans ou avec suppression de graisse, traduisant des implants hémorragiques et des spots hyperintenses en pondération T2 traduisant des implants kystisés, peuvent être visualisés au sein de ces lésions endométriosiques. En fonction du type de structure anatomique intéressée, cette infiltration endométriosique prend un aspect linéaire, nodulaire ou de masse à contours plus ou moins irréguliers avec une taille variable d'autant plus importante que le processus endométriosique intéresse un nombre important de structures anatomiques.

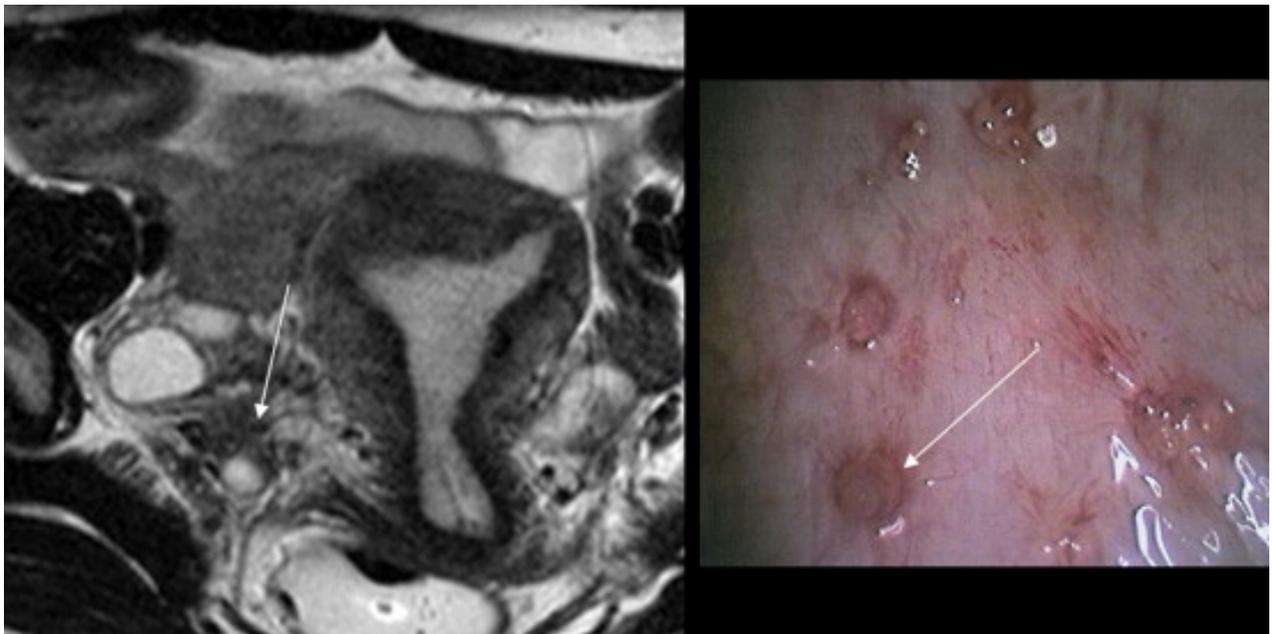


Figure 18:Implants fibreux en hyposignal T2 péritonéaux droits avec adhérences fibreuses et correspondance coéloscopique montre de multiples foyers péritonéaux. [58]

Les localisations principales retrouvées dans 90-95 % des cas siègent dans l'espace sous péritonéal postérieur avec atteinte du *torus uterinum*, des ligaments utérosacrés, du rectosigmoïde, du vagin, de la cloison rectovaginale, entraînant souvent une symphyse partielle ou complète du cul-de-sac de Douglas.

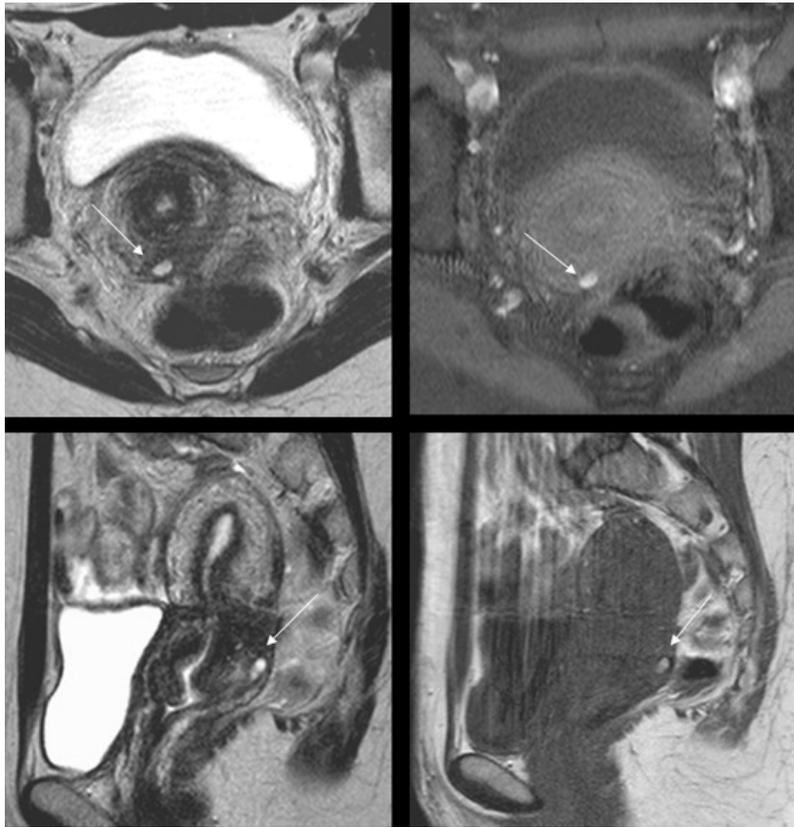


Figure 19: Endométriose hématique remaniée du torus uterinum avec adhérences associées [58]

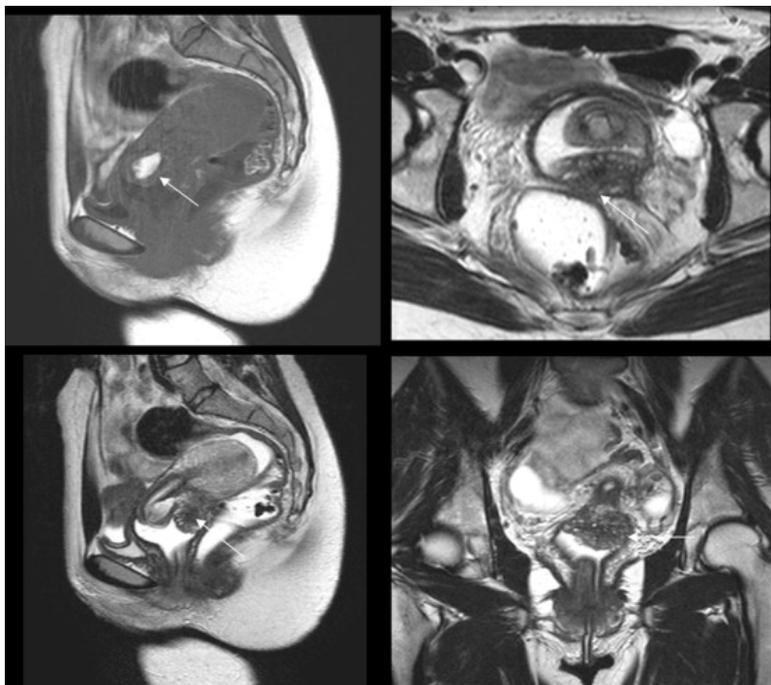


Figure 20: Volumineux nodule recto-vaginal endométriosique en hypersignal T1 et hyposignal T2, refoulant le vagin en avant.

L'atteinte de l'espace sous-péritonéal antérieur par le biais du cul-de-sac vésico-utérin et de la paroi vésicale est rare, représentant 2 à 6,4 % des cas d'endométriose pelvienne [65].

L'IRM, en revanche, malgré l'adjonction des séquences T1 avec suppression de graisse, reste excessivement limitée pour le diagnostic des localisations péritonéales superficielles.

2.4. Adénomyose et infertilité

Comme nous l'avons vu dans la première partie, l'adénomyose diffuse est suspectée par la présence d'un utérus augmenté de volume, souvent globuleux et asymétrique. Les images pondérées en T2 montrent un épaississement de la zone jonctionnelle supérieur à 11 mm [41]. La présence de foyers d'hypersignaux punctiformes surajoutés en pondération T2 et/ou T1 apparaît pathognomonique de cette affection [66].

L'interprétation de l'IRM reposera sur la capacité du radiologue à éliminer les diagnostics différentiels principaux, léiomyomes et contractions utérines.

L'association adénomyose-endométriose existe, mais la fréquence réelle de celle-ci est excessivement difficile à déterminer. Dans une large série de 195 patientes suspectes cliniquement d'endométriose, Bazot *et al.* retrouvait en IRM une suspicion d'adénomyose associée chez 27% des patientes ayant une endométriose prouvée [60]. Ces données sont en accord avec Zacharia et O'Neill qui trouvaient une association adénomyose-endométriose chez 30 % de patientes étudiées en IRM [67]. Cependant, d'autres auteurs tels Kunz *et al.* suggèrent une association bien plus élevée puisque ces auteurs décrivent une prévalence de 79 %, voire 90 % chez des femmes jeunes (< 36 ans) sans infertilité masculine associée [68] alors qu'une adénomyose n'était retrouvée que chez 28% des patientes ne souffrant pas d'endométriose.

A la différence des contractions utérines sporadiques qui créent des anomalies transitoires du myomètre pouvant mimer une adénomyose focale, le péristaltisme utérin normal pourrait être perturbé en présence d'une adénomyose et/ou une endométriose [19, 20]. Le péristaltisme utérin est étudié en ciné-IRM en utilisant des séquences hyperrapides pondérées T2. Celui-ci est variable en fonction de la période du cycle (antérograde en phase folliculaire, rétrograde en période menstruelle) et semble être modifié par la présence d'une endométriose [69].

2.5. Léiomyomes utérins

Les léiomyomes représentent les tumeurs utérines les plus fréquentes, présentes chez 20 à 40 % environ des patientes après 30 ans. La plupart des myomes (plus de 80 %) se situent au niveau du corps utérin, 10 % simplement d'entre eux se localisant au niveau du col. Ce processus tumoral bénin est caractérisé par sa variabilité topographique avec des myomes de localisation interstitielle, sous-séreuse, sous-muqueuse, voire intracavitaire. Seuls ces derniers apparaissent clairement, en l'absence d'autres facteurs étiologiques, comme source potentielle d'infertilité. Dans ce contexte, le rôle de l'IRM apparaît excessivement limité puisque l'échographie en permet habituellement un bilan exhaustif. Cependant, dans certaines circonstances pré thérapeutiques (myome volumineux et possible abord chirurgical par voie vaginale), un complément IRM pourra être proposé.

L'IRM permet de définir précisément la taille, la localisation (antérieure ou postérieure), la limite inférieure par rapport à l'isthme utérin et la présence de remaniements éventuels (analyse du signal en T1 et T2), le degré de vascularisation éventuelle (IRM de perfusion) permettant ou non une exérèse par voie basse par les culs-de-sac vaginaux antérieur ou postérieur.

2.6. Malformations Müllériennes

Les anomalies utérines congénitales sont une cause fréquente d'infertilité primaire. Si l'exploration des malformations Müllériennes était souvent effectuée en hystérogaphie couplée à l'échographie vaginale, l'IRM pelvienne est considérée actuellement comme la méthode d'imagerie la plus précise pour le diagnostic de ces anomalies. Absence d'irradiation, capacités multiplanaires, détermination précise du contour et de la structure du myomètre permettent à l'IRM d'être l'examen de référence pour leur diagnostic [23]. Le diagnostic repose sur l'établissement de la classification rAFS qui définit 6 stades différents dépendant de la date de survenue de l'anomalie embryologique entre les 6e et 18e semaines durant les 3 périodes déterminantes (migration, fusion et résorption des canaux de Müller).

Les malformations Müllériennes peuvent correspondre à l'absence totale ou partielle d'utérus, des trompes, de col ou des deux tiers supérieurs du vagin (rAFS 1). Le tiers inférieur du vagin est toujours présent, car dérivant du sinus embryonnaire urogénital. Les ovaires, originaires du cœlome embryonnaire, sont aussi toujours présents. L'agénésie Müllérienne peut être segmentaire ou complète (syndrome de Mayer-Rokitanski-Kuster-Hauser)). Une agénésie partielle se traduit en IRM par la présence de bandelettes fibreuses reliant les deux ovaires ou tubercules Müllériennes en règle latéralisés dans la cavité pelvienne. Dans ce cas, la recherche d'endomètre fonctionnel est importante pour éliminer la

constitution d'une possible hématométrie. L'utérus unicorne apparaît sous la forme d'un utérus latéralisé d'un côté ou de l'autre avec une forme classique en banane associée ou non à une corne rudimentaire (rAFS 2). L'utérus didelphe possède deux utérus et deux cols avec un septum plus ou moins long divisant le vagin (rAFS 3). Un des hémivagins est parfois borgne à l'origine de la constitution d'un hémato-colpos. L'utérus bicorne est caractérisé par une incisure fundique concave plus ou moins profonde, en règle supérieure à 1 cm, associée à une distance intercorne supérieure à 4 cm (rAFS 4). Celui-ci s'accompagne parfois d'un double col (bicorne bicervical). L'utérus cloisonné est caractérisé par une cloison séparant la cavité endométriale en deux avec un fond utérin convexe conservé (rAFS 5)). La cloison peut être de nature musculaire ou fibreuse. Cet élément est déterminant dans le cadre du traitement de l'infertilité puisque seules les cloisons fibreuses devront être réséquées par hystérocopie. L'utérus à fond arqué représente une forme mineure d'utérus cloisonné. L'exposition intra-utérine au diéthylstilboestrol (DES) a provoqué, jusqu'à son retrait en 1977, des anomalies utérines, tubaires et vaginales chez les femmes ainsi exposées. La grande majorité des patientes exposées au DES *in utero* ont des anomalies utérines dont la plus fréquente est représentée par le classique utérus hypoplasique en « T » (rAFS 6).

2.7. Pathologie tubaire

Les trompes sont impliquées dans la genèse d'une infertilité dans 25 à 40 % des cas, et le sont de façon isolée chez 10 % des patientes. La pathologie inflammatoire pelvienne, secondaire à une infection par les germes sexuellement transmissibles (chlamydiae, gonocoques), est considérée comme la cause majeure d'infertilité tubaire. L'échographie et l'hystérocopie constituent les examens clés pour faire le diagnostic des diverses pathologies tubaires, en particulier des hydrosalpinx. Le recours à l'IRM ne sera proposé que devant le cas de l'exploration d'une lésion annexielle mal caractérisée en échographie [53].

2.8. Pathologie endométriale hors endométriose

Un facteur péritonéal est retrouvé chez environ 20 % des couples infertiles. Des adhérences pelviennes et des cicatrices postopératoires peuvent limiter la mobilité des trompes. Là encore, l'IRM ne joue qu'un rôle limité pour la mise en évidence de ce type d'anomalies [70].

2.9. Pathologie hypothalamo-hypophysaire et dystrophie ovarienne

L'insuffisance de l'axe hypothalamo-hypophysaire ainsi que les dysfonctionnements ovariens (insuffisances ovariennes primitives et dystrophies) sont à l'origine d'infertilité par troubles de l'ovulation. On estime que 10 à 20 % des infertilités sont attribuées à une anomalie de l'ovulation. Les infertilités d'origine centrale dépassent le cadre de l'IRM pelvienne. Elles peuvent être liées à une insuffisance d'origine hypothalamique (défaut de

sécrétion pulsatile de LH-RH), d'origine hypophysaire (déficit de sécrétion de FSH et LH, pouvant révéler un craniopharyngiome) ou à une hyperprolactinémie (d'origine médicamenteuse ou adénome hypophysaire). Les dystrophies ovariennes incluent le syndrome des ovaires micropolykystiques, les ovaires multifolliculaires et les insuffisances ovariennes primitives. Elles sont également responsables d'infertilité par anovulation ou dysovulation. Les insuffisances ovariennes primitives peuvent être d'origine congénitale (dysgénésie gonadique associée ou non à une anomalie du caryotype) ou acquises : chirurgicales, post radio ou chimiothérapie, auto-immunes. Pour ces causes ovariennes de dysovulation, l'IRM pelvienne n'a pas d'indication, l'échographie pelvienne restant l'examen de référence pour apprécier la morphologie et la trophicité ovarienne et pour effectuer le comptage et le monitoring des follicules.

3. Notre étude

3.1. Etude préliminaire

Lors d'une tentative de FIV, le taux de grossesse est lié à l'âge de la patiente et à la qualité embryonnaire.

Notre étude est la continuation de l'étude initiale réalisée au CHU de Limoges par Maubon A. et al. [71] chez 152 patientes hypofertiles qui démontrait qu'un épaissement de la ZJ diagnostiqué à l'IRM était un facteur prédictif d'échec d'implantation. L'analyse de l'épaisseur de la zone jonctionnelle était le meilleur facteur prédictif d'échec d'implantation, indépendant de l'âge. En combinant deux critères de mesure, 7mm pour la moyenne des mesures de ZJ et 10mm pour la valeur maximale de la ZJ, le taux d'échec de grossesse en FIV était de 95,8% par patiente et 97,56% par transfert. Le taux d'échec de grossesse par patiente était de 74,4% si seule la moyenne des mesures était >7 mm et de 86,2% si seule la valeur maximale était >10mm. De ce fait, une IRM pelvienne pouvait être proposée après deux échecs de FIV.

Une fois le diagnostic d'anomalie de la ZJ fait, un traitement spécifique peut être proposé. Dans notre centre, nous avons constaté chez 36 patientes hypofertiles qui avaient suivi un traitement par analogue de la GnRH pendant 6 mois, que ce dernier semblait faire diminuer très nettement l'épaisseur de la zone de jonction.

Il existe dans la littérature quelques cas isolés de grossesse survenus après traitement par analogue de la GnRH chez des patientes atteintes d'adénomyose. L'étude de Lin en 2000, décrit la survenue de 3 grossesses chez 4 patientes atteintes d'adénomyose, 4 cycles après arrêt d'un traitement par analogues de la GnRH [72]. D'autres auteurs ont décrit la survenue de grossesses spontanées après arrêt d'un traitement par analogue de la GnRH [73,74] : une grossesse spontanée dans l'étude d'Ozaki et deux grossesses spontanées dans l'étude de Huang.

A partir de ces données, nous avons voulu confirmer ces résultats sur un plus grand nombre de patientes.

3.2. Type d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive, réalisée au CHU de Limoges, chez six cent vingt six patientes suivies au centre d'Aide Médicale à la Procréation du service de gynécologie obstétrique en collaboration avec le service d'imagerie médicale.

L'objectif de notre étude était double :

- évaluer l'influence de l'épaisseur de la zone jonctionnelle sur le taux d'implantation embryonnaire en FIV
- déterminer si un traitement par analogue de la GnRH en cas de zone jonctionnelle anormale modifiait les mesures en IRM de la ZJ et influençait le taux de grossesse en FIV ou spontanée.

3.3. Matériel et méthode

3.3.1. Population étudiée et recueil de données

3.3.1.1. Recueil de données

Les données ont été recueillies à partir d'une analyse rétrospective des dossiers cliniques, biologiques et radiologiques des patientes suivies au centre de PMA.

Les IRM pelviennes ont été réalisées et interprétées par le même radiologue sénior, spécialiste de l'imagerie de la femme dans le service d'imagerie médicale du CHU de Limoges, ce qui permet de nous affranchir du biais d'interprétation.

3.3.1.2. Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion ont été les suivants :

- Patiente adressée en FIV (ICSI exclue)
- IRM réalisée avant tentative de FIV
- En cas d'évènement pouvant modifier l'épaisseur de la ZJ, grossesse ou traitement par analogue de la GnRH, une nouvelle IRM devait être réalisée avant une prochaine tentative. En cas de non réalisation de l'IRM, la patiente était exclue.

Une patiente a pu être à nouveau incluse et considérée comme nouvelle patiente dans deux circonstances :

- si elle désirait une nouvelle grossesse après un succès de transfert d'embryon frais ou congelé
- si un traitement par analogue de la GnRH était suivi au cours de sa prise en charge

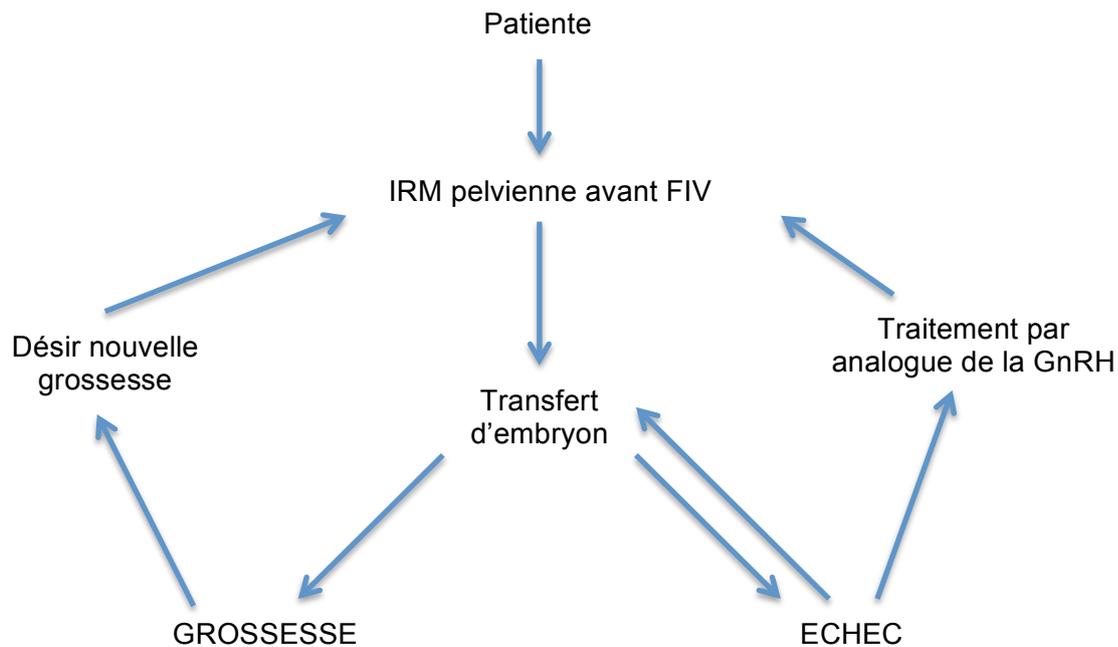


Figure 21 : Cycle d'inclusion des patientes

3.3.2. Imagerie par résonance magnétique

L'examen était réalisé selon un protocole standardisé :

- IRM pelvienne sur IRM Philips® 1,5 T ou 3T
- acquisition en coupe axiale, sagittale et coronale
- absence de prémédication anti spasmodique
- absence d'injection de gadolinium
- gating respiratoire
- antenne abdominale dédiée
- séquence pondérée T2 (TE 145ms/TR : 1500ms, épaisseur de coupe de 5mm écart de 1,1mm, durée de la séquence 1,31 min), T1 et T1 avec suppression du signal de la graisse

L'examen était réalisé quel que soit le jour du cycle menstruel.

3.3.3. Critère de jugement

Le critère de jugement principal de notre étude était le taux de grossesse clinique par patiente et par transfert. En AMP, une grossesse clinique est définie par un taux de β HCG supérieur à 1000UI/ml, ou par la mise en évidence d'un sac intra utérin en échographie.

3.3.4. Les paramètres étudiés

3.3.4.1. L'âge

Nous avons étudié la répartition en fréquence de l'âge des patientes, sachant que l'âge limite actuellement reconnu pour une prise en charge en AMP en France est de 43 ans.

3.3.4.2. Le type d'infertilité

Nous avons isolé cinq catégories d'infertilité:

- Masculine
- Endométriose
- Dysovulatoire
- Tubaire
- Inexpliquée

En cas d'infertilité « mixte », l'indication principale retenue était l'indication féminine primant sur l'indication masculine.

En cas de facteurs d'infertilité multiples chez une patiente, il est d'usage de retenir l'endométriose avant les causes tubaire et dysovulatoire. L'endométriose a été privilégiée car elle est souvent associée à l'adénomyose [68].

L'endométriose a été divisée en deux types :

- minime : type I ou II de la classification rAFS
- sévère : type III ou IV de la classification rAFS

Lésions péritonéales	Superficielles	Profondes
< 1 cm	1	2
1 à 3 cm	2	4
> 3 cm	4	6
Lésions ovariennes	Superficielles	Profondes
Ovaire droit		
< 1 cm	1	4
1 à 3 cm	2	16
> 3 cm	4	20
Ovaire gauche		
< 1 cm	1	4
1 à 3 cm	2	16
> 3 cm	4	20
Adhérences	Vélamenteuses	Denses
Ovaire droit		
< 1/3	1	4
1/3 à 2/3	2	8
> 2/3	4	16
Ovaire gauche		
< 1/3	1	4
1/3 à 2/3	2	8
> 2/3	4	16
Trompe droite		
< 1/3	1	4*
1/3 à 2/3	2	8*
> 2/3	4	16
Trompe gauche		
< 1/3	1	4*
1/3 à 2/3	2	8*
> 2/3	4	16
Oblitération du Douglas	Partielle	Totale
	4	40
Stade I	Minime	1-5
Stade II	Modérée	6-15
Stade III	Moyenne	16-40
Stade IV	Sévère	> 41
* Si le pavillon de la trompe est complètement immobilisé (adhérent sur toute la circonférence), compter 16		

Tableau 4 : Le score AFSR de l'endométriose (score de l'American Fertility Society, révisé en 1985).

3.3.4.3. Les caractéristiques de la FIV

Les FIV ou TEC ont été réalisés selon le protocole habituellement suivi dans notre centre : freination avec des analogues de la GnRH (DECAPEPTYL LP en IM le premier jour des règles) ou antagonistes, stimulation par gonadotrophines (FSH : PUREGON OU GONAL F IM ou SC), déclenchement de l'ovulation, ponction folliculaire et fécondation in vitro selon les techniques habituelles.

Le transfert d'embryon concernait un ou deux embryons. Le transfert était réalisé dans les 48 à 72 après. En cas d'embryons surnuméraires, en accord avec le couple, ils pouvaient être congelés et transférés au cours des cycles suivants (TEC).

Deux semaines après le transfert, une échographie et un dosage des β HCG étaient réalisés pour diagnostiquer une grossesse débutante.

Pour chaque FIV, nous avons précisé la qualité de l'embryon transféré, définie par les classification de Giorgetti et al [75].:

Embryons divisés	1 point
	+
Stade de division cellulaire	
4 cellules	1
Autres stades	0
Cellules irrégulières (taille ou forme)	
Absence	1
Présence	0
Fragmentation (≥ 20 % de la surface embryonnaire)	
Absence	1
Présence	0
Score total = 1, 2, 3 ou 4 points	

Tableau 5 : Score de qualité embryonnaire à 48h

Un embryon avec un score d' 1 ou 2 était considéré comme mauvais, et était bon en cas de score 3 ou 4.

3.3.4.4. Protocoles de stimulation

Il existe différents types de protocoles de stimulation à disposition :

- le protocole long est le plus utilisé, associant Gonadotrophines et analogues de la GnRH
- Le protocole court utilise également Gonadotrophines et analogues de la GnRH : ce dernier est utilisé de préférence chez les mauvaises répondeuses.
- Le protocole antagoniste utilise Gonadotrophines et antagonistes de la GnRH. Il évite l'effet « flare up » réalisé par les agonistes de la GnRH, permet une stimulation plus rapide et réduit les doses de gonadotrophines nécessaires à la stimulation.

3.3.4.5. Jour de transfert

En cas d'embryon frais, il a eu lieu entre j2 et j6 après la fécondation in vitro.

En cas de transfert d'embryon congelé, il a eu lieu entre j5 et j6 après la décongélation.

3.3.4.6. Traitement par analogue de la GnRH

Un traitement par analogue de la GnRH était proposé pour les patientes ayant une mesure anormale de la ZJ associant MJZ >10mm et AJZ>7mm, avec ou non une endométriose de stade III ou IV. Ces seuils avaient été déterminés lors de l'étude initiale réalisée en 2004.

Après avoir éliminé les contres indications habituelles (hypersensibilité à la GnRH ou à l'un de ses constituants), informé la patiente de possibles effets secondaires, et obtenu son accord de traitement, le traitement était administré par voie intra musculaire pour une durée de quatre à six mois. L'IRM pelvienne était réalisée au cours du traitement ou au décours.

La molécule utilisée utilisée était la triptoréline : DECAPEPTYL® 0,1mg ou LP 3mg.

3.3.4.7. Interprétation de l'IRM

La mesure de la zone jonctionnelle a été effectuée sur console d'interprétation. Cette mesure est reproductible, et non-opérateur dépendant.

Sur une coupe sagittale pondérée T2 ont été mesurées en mm:

- épaisseur antérieure (ANT)
- épaisseur postérieure (POST)
- épaisseur du fond (FOND)

On définissait alors :

- **AJZ** : moyenne des trois mesures décrites ci dessus.
- **MJZ** : mesure maximale de la zone jonctionnelle

Ces mesures correspondaient à des nombres entiers, excepté pour la moyenne.

En cas de traitement par analogue de la GnRH, les mêmes mesures ont été effectuées au décours du traitement.

Lorsque des lésions d'endométriose profonde atteignant le mur postérieur de l'utérus étaient retrouvées, la mesure du mur postérieur prenait en compte la plus grande bande en hyposignal.

D'autres anomalies notifiées lors de l'interprétation de l'IRM ont été considérées comme pertinentes: myomes utérins, endométriose, anomalie ovarienne, contractions utérines, adhérences péritonéales et malformations utérines.

3.3.5. Analyse statistique

Le critère de jugement principal de notre étude était le taux de grossesse clinique. Il était comparé aux différents paramètres étudiés : âge, type d'infertilité, qualité embryonnaire, épaisseur de la zone jonctionnelle mesurée à l'IRM. Le taux de grossesse était analysé par transfert et par patiente.

En cas de traitement par analogue de la GnRH, nous avons calculé la moyenne de diminution de l'épaisseur de la ZJ en fonction du nombre d'injection, et le taux de grossesse après traitement.

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Statview® version 6, 1998.

Les courbes ROC ont été élaborées à partir du logiciel Medcalc® : à partir de ces courbes, nous avons établis les seuils discriminants de l'analyse de la zone de jonction et de l'âge des patientes.

Les variables qualitatives ont été comparées en utilisant le test du χ^2 de Fisher : une valeur de $p < 0,05$ était considérée comme significative.

Une corrélation covariance a été utilisée pour comparer les variables continues (épaisseur de la ZJ) à l'âge des patientes.

L'ANOVA t test a été utilisé pour la comparaison de variables continues et de catégorie.

Nous avons utilisé la régression logistique entre le taux d'échec de grossesse et l'ensemble des différents facteurs influençant l'échec d'implantation embryonnaire.

Afin d'analyser l'influence du traitement par GnRH sur l'épaisseur de la zone de jonction, le test de corrélation de Spearman a permis de calculer la valeur de p .

3.4. Résultats

3.4.1. Population

3.4.1.1. Age

626 patientes ont été incluses dans notre étude. La moyenne d'âge de notre population était de 33,4 ans avec des extrêmes allant de 21 à 43 ans.

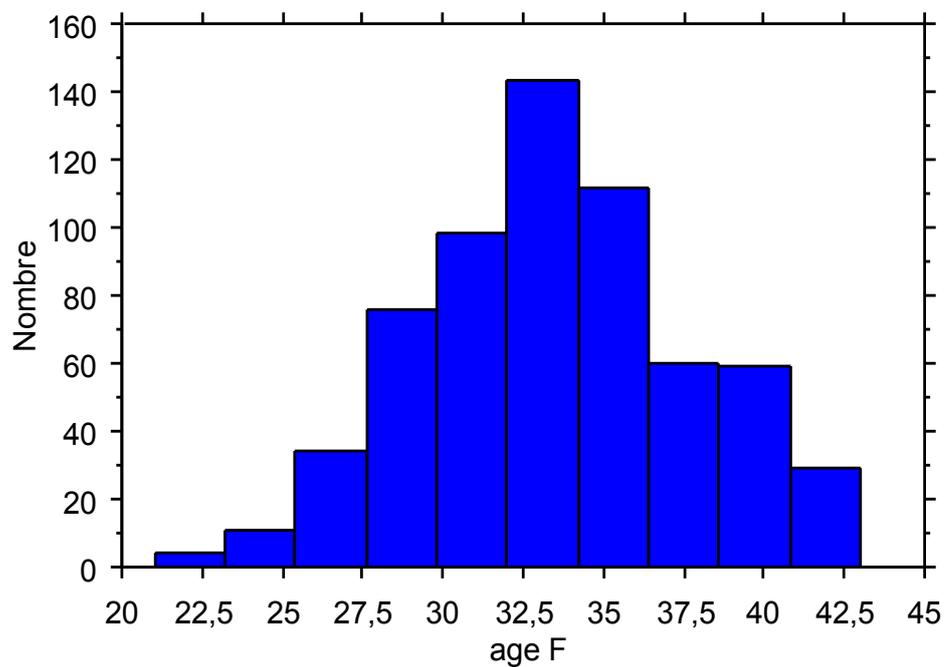


Figure 22 : Répartition des âges dans notre population

3.4.1.2. Type d'infertilité

La répartition des différentes causes d'infertilité était la suivante :

La catégorie d'infertilité la plus représentée était l'endométriose (29,7%) devant les causes inexpliquées (20,7%), tubaire (18,2%) et dysovulatoire et masculine en même proportion (12,5%).

	Masculine	Endométriose	Tubaire	Dysovulatoire	Inexpliquée
Taux (%)	12,5	29,7	18,2	12,5	20,7
Nombre	115	182	112	77	127

Tableau 6 : Répartition des différents type d'infertilité dans la population

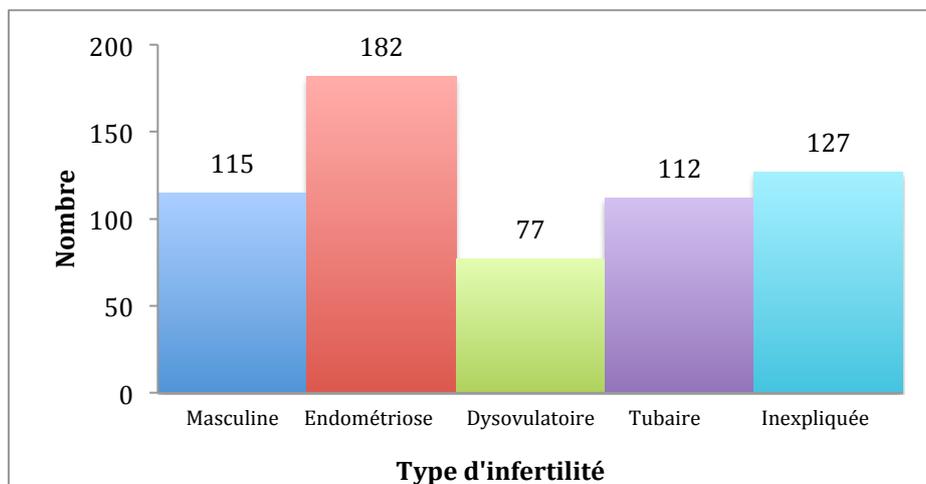


Figure 23 : Répartition des différents type d'infertilité

Parmi les 220 patientes chez qui une endométriose avait été diagnostiquée, 121 d'entre elles (55%) avaient une endométriose minime alors que 99 (45%) souffraient d'une endométriose sévère.

3.4.2. Procédure d'assistance médicale à la procréation

3.4.2.1. FIV/TEC

1068 transferts d'embryon ont été réalisés chez les 626 patientes.

936 procédures de transfert d'embryon frais et 132 de transferts d'embryon congelé ont été réalisées.

Le nombre moyen d'embryon transféré était de 1,8 avec des extrêmes allant de 1 à 3. Les embryons frais obtenus avant transfert étaient de bonne qualité dans 66% des cas (620) et de mauvaise qualité dans 34% des cas (316).

Chaque patiente a eu en moyenne 1,7 transfert, les extrêmes allant de 1 à 7.

Le taux de grossesse par transfert était de 28,7%, le taux de grossesse par patiente de 48,7%.

	Taux global de grossesse
Par Transfert	28,7%
Par patiente	48,7%

Tableau 7 : Taux global de grossesse

3.4.2.2. Protocoles de stimulation

La répartition des différents protocoles de stimulation avant ponction folliculaire était la suivante :

- Protocole type ANTAGONISTE : 27,6%
- Protocole COURT : 23,2%
- Protocole LONG : 49,1%

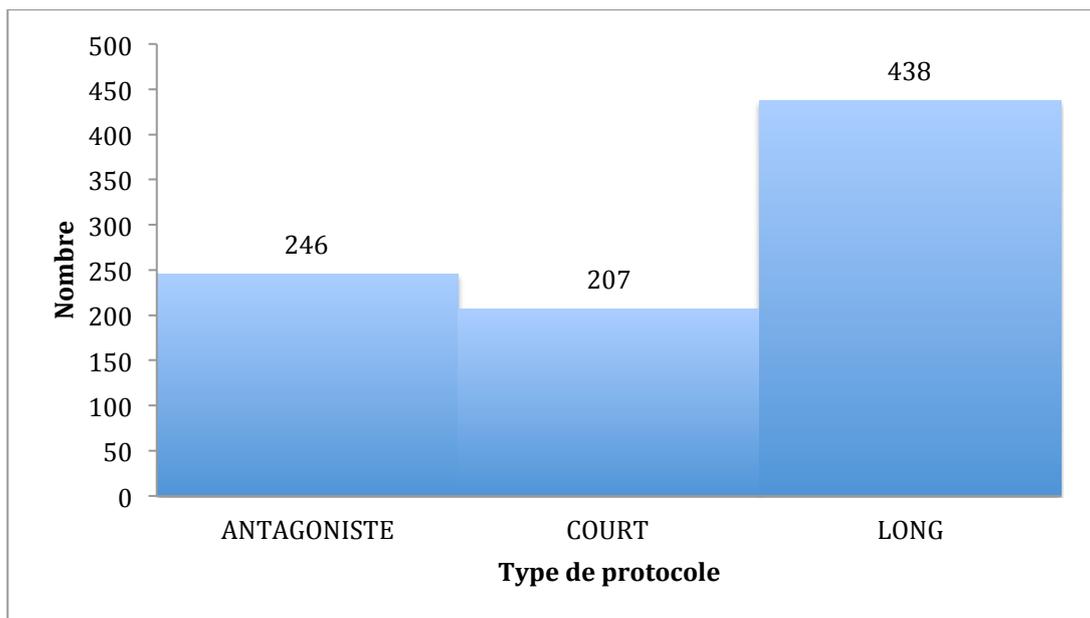


Figure 24 : Répartition des types de protocole de stimulation

3.4.3. Taux de grossesse

Dans notre population, nous avons observé un taux de grossesse de 48,7%. 321 patientes ont été enceintes parmi les 626 patientes incluses.

3.4.3.1. Grossesse et âge

Le taux de grossesse par patiente était lié à l'âge ($p < 0,0001$). En cas d'échec, l'âge moyen était de 34,1 ans alors qu'il était de 32,7 ans en cas de grossesse.

Le taux de grossesse par transfert était également lié à l'âge au moment du transfert, ($p < 0,0001$). En cas d'échec de transfert, l'âge moyen était de 33,7 ans contre 32,6 ans en cas de succès.

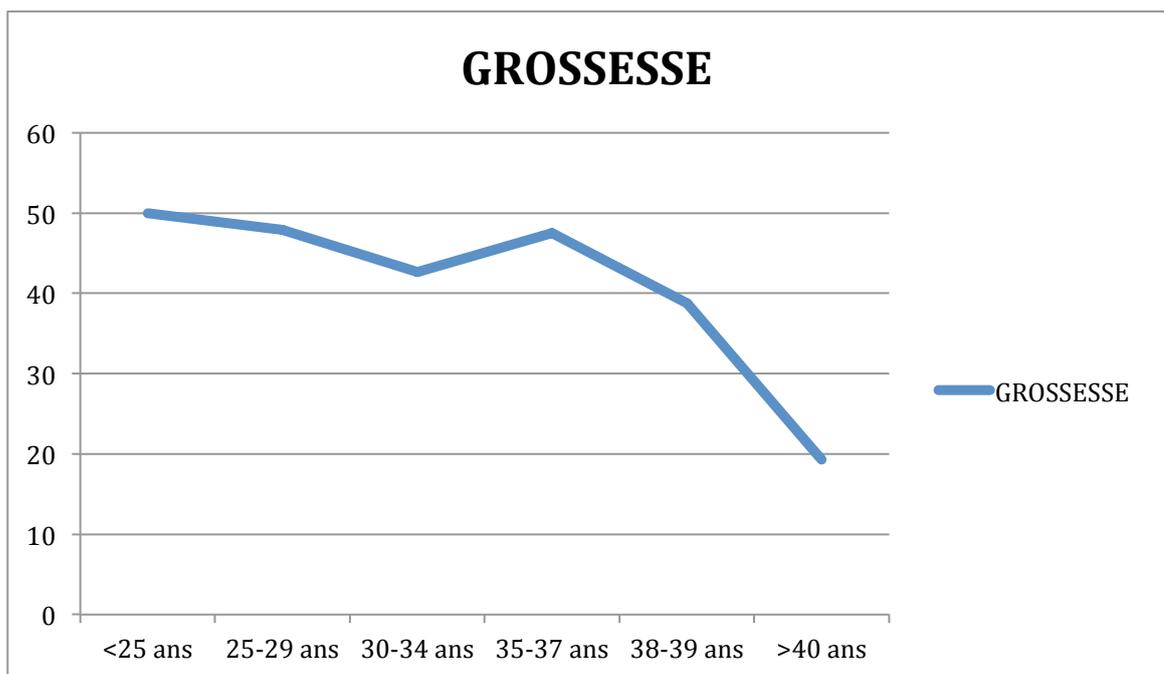


Figure 25 : Evolution du taux de grossesse par patiente en fonction de l'âge

Nous avons réalisé la courbe ROC de grossesse par patiente en fonction de l'âge : le critère limite retenu était un âge de 35 ans comme ayant une sensibilité et une spécificité équivalente. La sensibilité d'échec de grossesse était de 36,3% et la spécificité de 76,8%. Une spécificité de 100% était atteinte pour un âge supérieur à 42 ans.

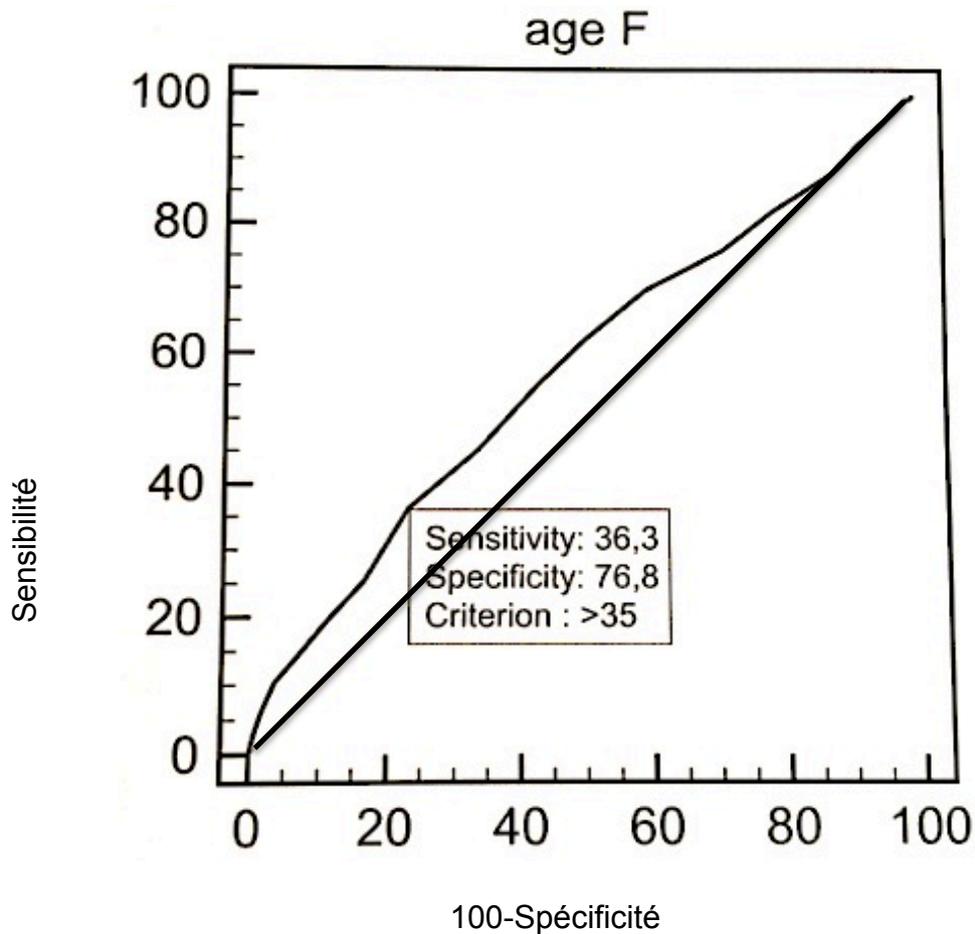


Figure 26 : courbe ROC de l'âge

Critère	AUC	Index J de Youden	Erreur std	IC 95%
>35 ans	0,578	0,1307	0,0187	0,548-0,608

Tableau 8 : Valeurs associées à la courbe ROC de l'âge

3.4.3.2. Grossesse et qualité embryonnaire

Le taux de grossesse par transfert d'embryon frais était fortement lié à la qualité embryonnaire ($p < 0,0001$).

En effet ce taux était de 34,6% en cas de transfert d'un embryon de bonne qualité alors qu'il n'était seulement de 18,9% en cas de transfert d'un mauvais embryon.

p<0,0001	BON	MAUVAIS	Total
Grossesse	34,6% (215)	18,9% (60)	29,3% (275)
Echec	65,4%(405)	81,1% (256)	70,7% (661)
Total	100% (620)	100% (316)	100% (936)

Tableau 9 : Répartition des grossesse et d'échec en fonction de la qualité embryonnaire

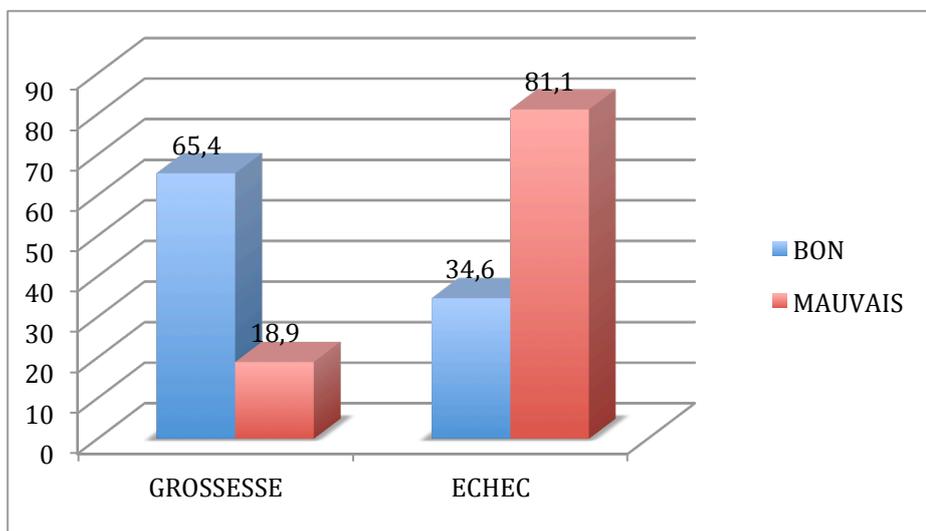


Figure 27 : Taux de grossesse et d'échec en fonction de la qualité embryonnaire

3.4.3.3. Grossesse et type d'infertilité

Le taux de grossesse par patiente n'était pas lié au type d'infertilité ($p=0,2481$). L'analyse descriptive retrouvait un taux d'échec plus marqué en cas d'infertilité tubaire ou inexpliquée.

$p=0,2481$	Grossesse	Echec	Total
Masculine	53,9%(62)	46,1%(53)	100%(115)
Endométriose	50%(91)	50%(91)	100%(182)
Dysovulatoire	55,8%(43)	44,2%(34)	100%(77)
Tubaire	41,9%(47)	58,1%(65)	100%(112)
Inexpliquée	45,6%(58)	54,4%(58)	100%(127)
Total	49,1%(301)	50,9%(312)	100%(613)

Tableau 10 : Taux de grossesse et d'échec en fonction du type d'infertilité

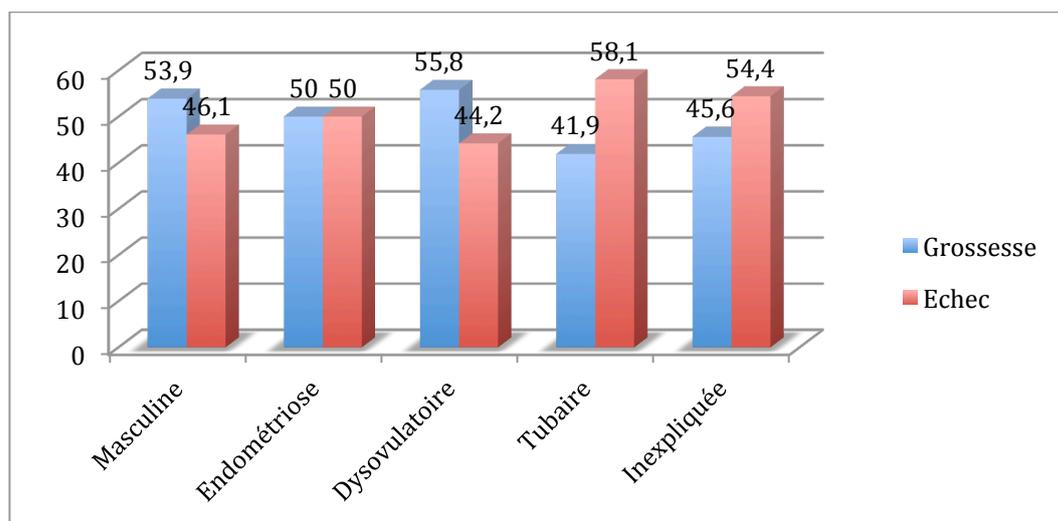


Figure 28 : Taux de grossesse et échec en fonction des types d'infertilité

3.4.4. Analyse des mesures IRM de la zone jonctionnelle

3.4.4.1. Analyse de la ZJ

Nous avons représenté dans le tableau 11 les moyennes des mesures de ZJ en mm : face antérieure, face postérieure, fond, moyenne (AJZ) et maximum (MJZ), ainsi que leurs extrêmes.

	ANT	POST	FOND	AJZ	MJZ
Moyenne	5,82	6,28	4,65	5,59	7,01
Minimum	2	2	2	2	2
Maximum	21	30	24	15,67	30

Tableau 11 : Valeur en mm des mesures en IRM de la ZJ

La corrélation covariance de l'ensemble de ces mesures avec l'âge des patientes était significative ($p < 0,0001$). L'épaisseur de la zone jonctionnelle augmentait plus l'âge avançait et elle était statistiquement associée à l'âge des patientes. Elle augmente régulièrement jusqu'à 41-50 ans dans la population générale [12].

Les figures 28 et 29 illustrent la variation de AJZ et MJZ en fonction de l'âge.

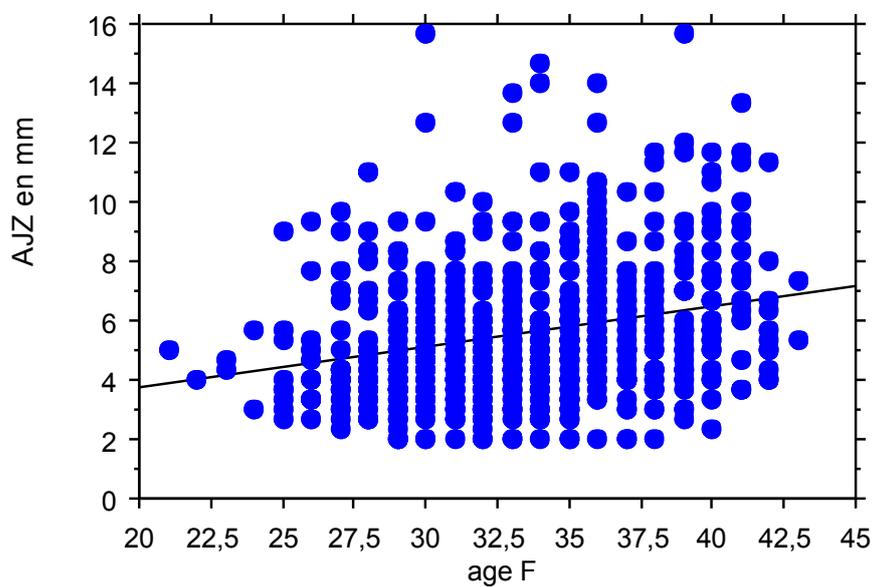


Figure 29 : Variation de AJZ en fonction de l'âge

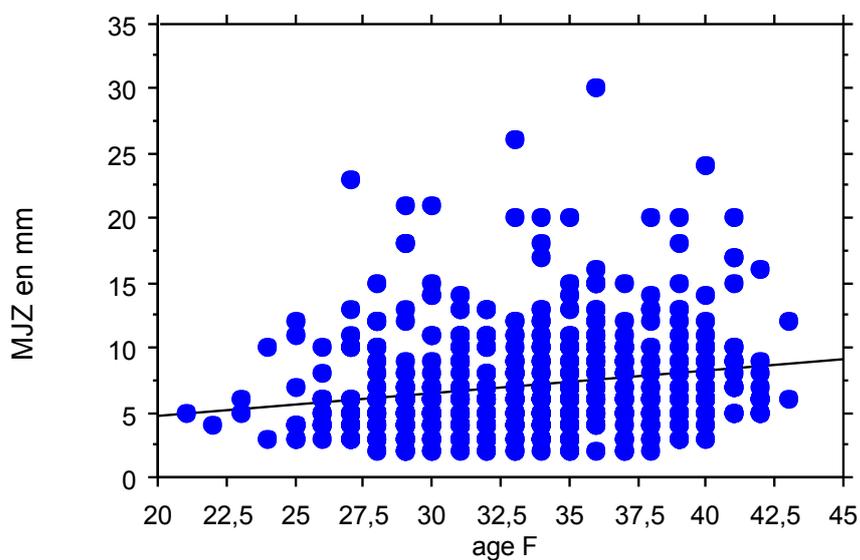


Figure 30 : Variation de MJZ en fonction de l'âge

3.4.4.2. Taux de grossesse et zone jonctionnelle

Le taux de grossesse par patiente est lié à l'épaisseur de la zone jonctionnelle pour chacune des mesures réalisées lors de l'interprétation de l'IRM et pour AJZ et MJZ ($p < 0,0001$).

De la même façon, le taux de grossesse par transfert est lié à l'épaisseur de la ZJ ($p < 0,0001$).

Les courbes suivantes illustrent la diminution du taux de grossesse en fonction de l'épaississement de la ZJ.

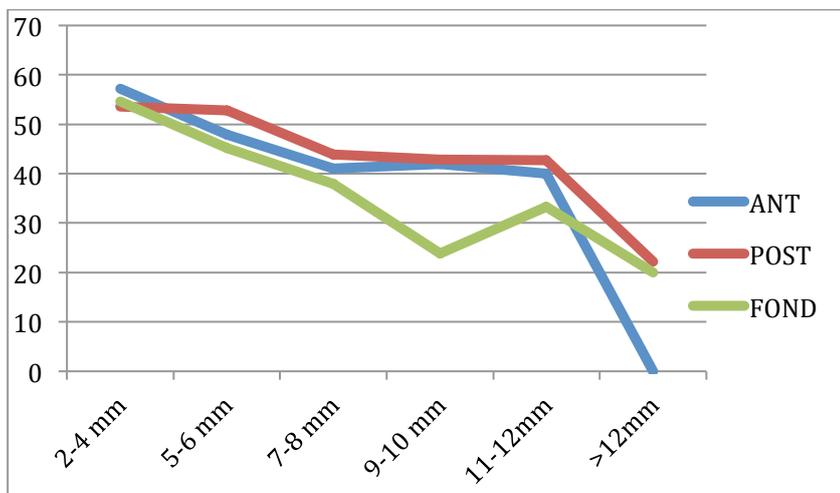


Figure 31 : Taux de grossesse par patiente en fonction des mesures de ZJ des faces antérieure, postérieure et du fond

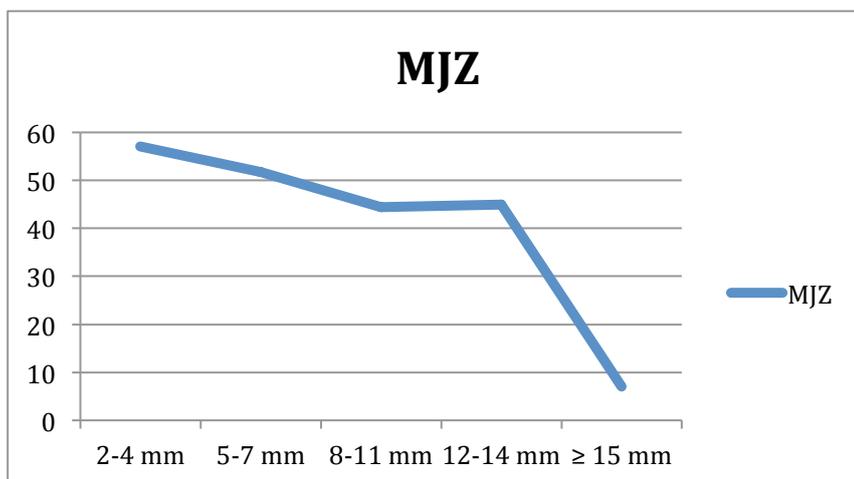


Figure 32 : Taux de grossesse par patiente en fonction de MJZ

MJZ	2-4	5-7	8-11	12-14	15-30	Total
GROSSESSE	57,1%(85)	51,7%(137)	44,4%(68)	45%(18)	7%(2)	48,7%(305)
ECHEC	42,9%(64)	48,3%(128)	55,6%(79)	55%(22)	93%(28)	51,3%(326)
Total	100%(149)	100%(265)	100%(142)	100%(40)	100%(30)	100%(626)

Figure 33 : Taux de grossesse et d'échec dans les différents groupes de MJZ.

Plus MJZ est épaisse, plus le taux de grossesse est faible : il était de 57,1% en cas de MJZ comprise entre 2 et 4 mm et chutait à 7% en cas de MJZ comprise en 15 et 30 mm.

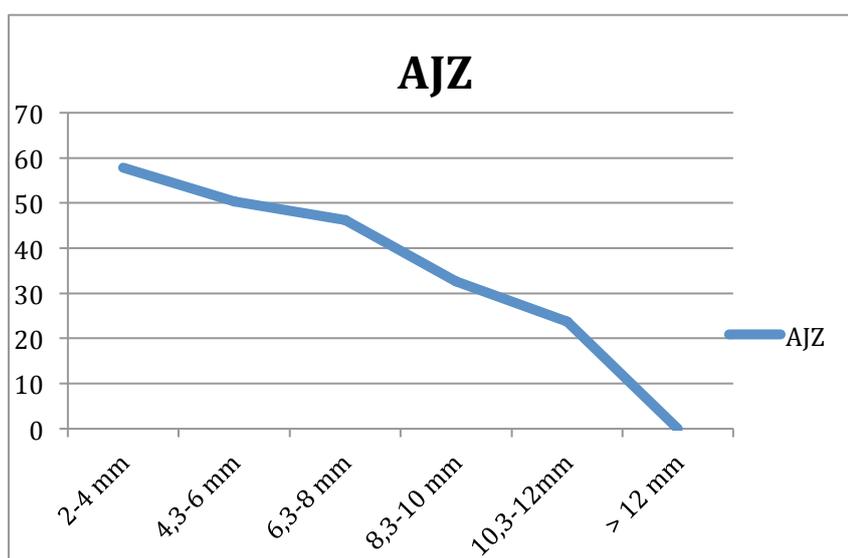


Figure 34 : Taux de grossesse par patiente en fonction de AJZ

3.4.4.3. Réalisation de courbe ROC

Nous avons établi les courbes ROC du taux de grossesse par patiente en fonction de AJZ et MJZ. Nous avons alors déterminé les valeurs seuils AJZ et MJZ de la courbe ROC.

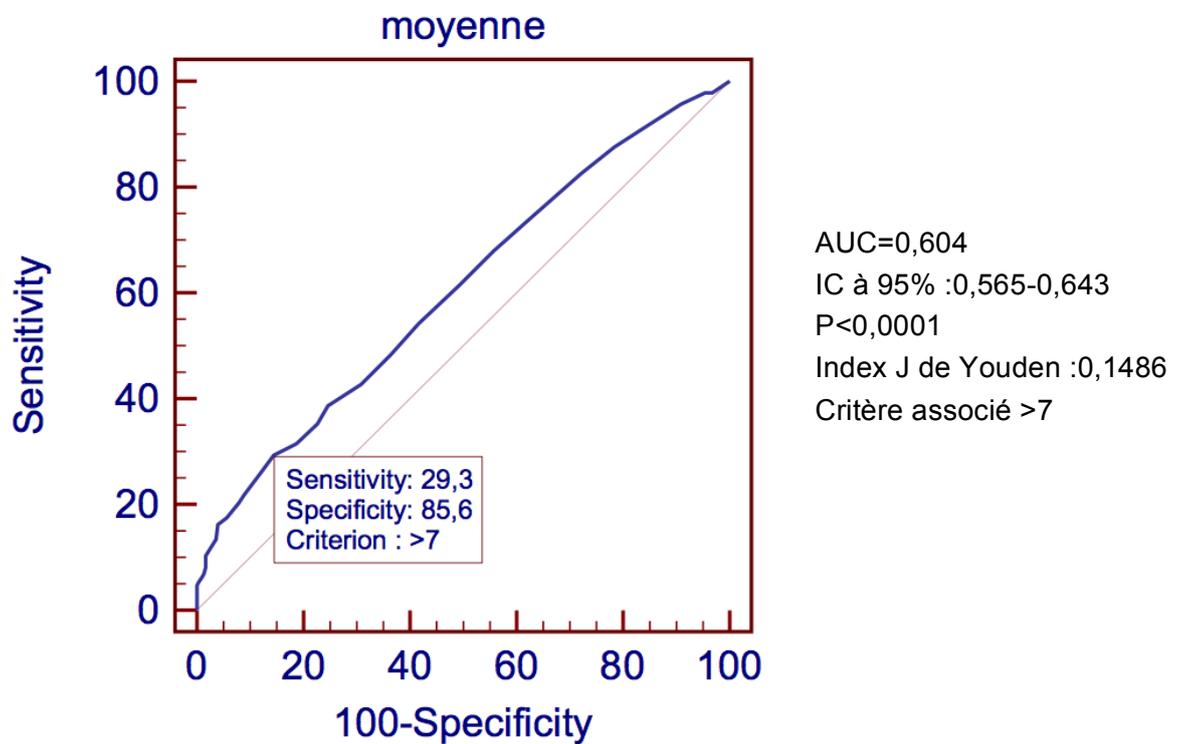


Figure 35 : Courbe ROC : Détermination du seuil pour AJZ

Criterion	Sensitivity	95% CI	Specificity	95% CI	+LR	-LR
≥2	100,00	98,9 - 100,0	0,00	0,0 - 1,2	1,00	
>2	97,82	95,6 - 99,1	3,28	1,6 - 5,9	1,01	0,67
>2,3333	97,82	95,6 - 99,1	4,59	2,5 - 7,6	1,03	0,48
>2,6667	95,64	92,8 - 97,6	9,18	6,2 - 13,0	1,05	0,48
>3	90,97	87,3 - 93,9	16,39	12,4 - 21,0	1,09	0,55
>3,3333	87,54	83,4 - 90,9	21,64	17,1 - 26,7	1,12	0,58
>3,6667	82,55	78,0 - 86,5	27,87	22,9 - 33,3	1,14	0,63
>4	73,83	68,7 - 78,6	37,70	32,2 - 43,4	1,19	0,69
>4,3333	67,91	62,5 - 73,0	44,26	38,6 - 50,0	1,22	0,72
>4,6667	61,37	55,8 - 66,7	50,82	45,1 - 56,6	1,25	0,76
>5	54,21	48,6 - 59,8	58,36	52,6 - 64,0	1,30	0,78
>5,3333	48,29	42,7 - 53,9	63,61	57,9 - 69,0	1,33	0,81
>5,6667	42,68	37,2 - 48,3	69,18	63,7 - 74,3	1,38	0,83
>6	38,63	33,3 - 44,2	75,41	70,2 - 80,1	1,57	0,81
>6,3333	35,20	30,0 - 40,7	77,38	72,3 - 82,0	1,56	0,84
>6,6667	31,46	26,4 - 36,9	81,31	76,5 - 85,5	1,68	0,84
>7	29,28	24,4 - 34,6	85,57	81,1 - 89,3	2,03	0,83
>7,3333	26,17	21,4 - 31,3	87,87	83,7 - 91,3	2,16	0,84
>7,6667	21,81	17,4 - 26,7	91,15	87,4 - 94,1	2,46	0,86
>8	20,25	16,0 - 25,1	92,13	88,5 - 94,9	2,57	0,87
>8,3333	17,45	13,5 - 22,0	94,43	91,2 - 96,7	3,13	0,87
>8,6667	16,20	12,3 - 20,7	96,07	93,2 - 98,0	4,12	0,87
>9	13,40	9,9 - 17,6	96,39	93,6 - 98,2	3,71	0,90
>9,3333	10,28	7,2 - 14,1	98,36	96,2 - 99,5	6,27	0,91
>10	8,10	5,4 - 11,6	98,36	96,2 - 99,5	4,94	0,93
>10,3333	6,85	4,3 - 10,2	98,69	96,7 - 99,6	5,23	0,94
>10,6667	6,23	3,8 - 9,5	99,02	97,2 - 99,8	6,33	0,95
>11	5,30	3,1 - 8,3	99,67	98,2 - 100,0	16,15	0,95
>11,3333	4,67	2,6 - 7,6	100,00	98,8 - 100,0		0,95
>15,6667	0,00	0,0 - 1,1	100,00	98,8 - 100,0		1,00

Figure 36 : Critères déterminés à partir de la courbe ROC de AJZ

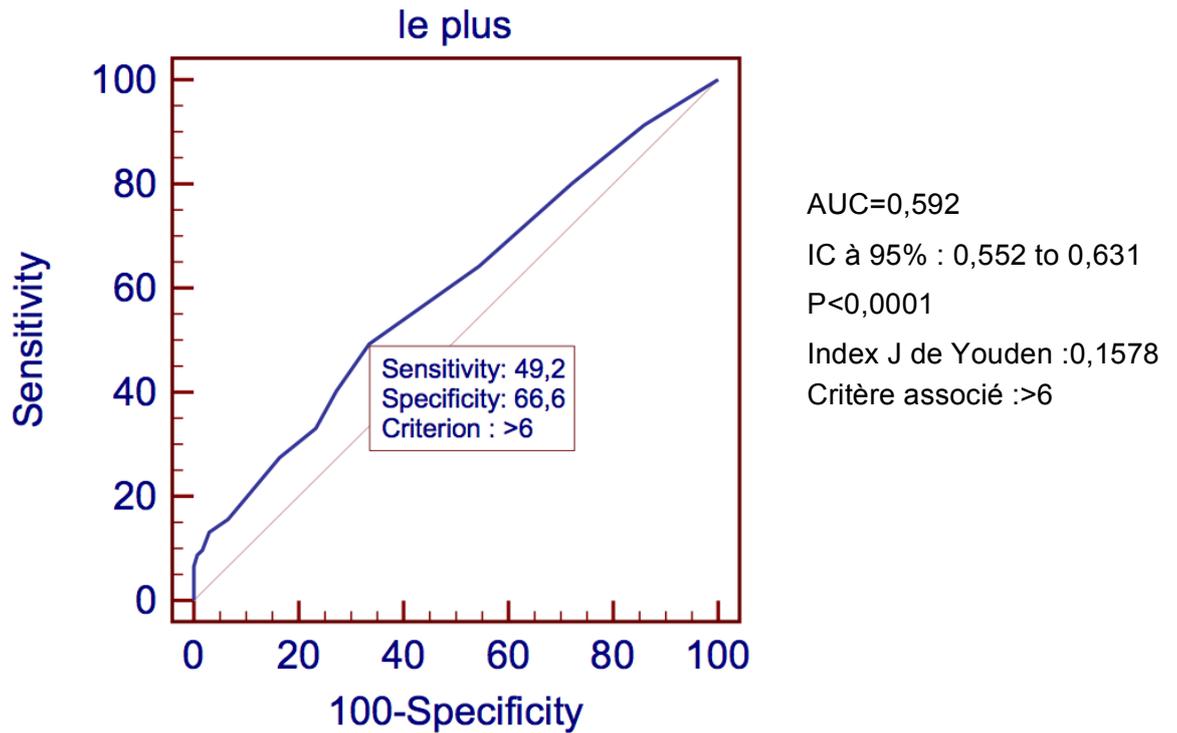


Figure 37 : Courbe ROC : Détermination du seuil pour MJZ

Criterion	Sensitivity	95% CI	Specificity	95% CI	+LR	-LR
≥2	100,00	98,9 - 100,0	0,00	0,0 - 1,2	1,00	
>2	97,82	95,6 - 99,1	3,61	1,8 - 6,4	1,01	0,60
>3	91,28	87,6 - 94,1	14,10	10,4 - 18,5	1,06	0,62
>4	80,06	75,3 - 84,3	27,87	22,9 - 33,3	1,11	0,72
>5	64,17	58,7 - 69,4	45,57	39,9 - 51,3	1,18	0,79
>6	49,22	43,6 - 54,8	66,56	61,0 - 71,8	1,47	0,76
>7	40,19	34,8 - 45,8	72,79	67,4 - 77,7	1,48	0,82
>8	33,02	27,9 - 38,5	76,72	71,6 - 81,3	1,42	0,87
>9	27,41	22,6 - 32,6	83,61	79,0 - 87,6	1,67	0,87
>10	19,94	15,7 - 24,7	89,84	85,9 - 93,0	1,96	0,89
>11	15,58	11,8 - 20,0	93,44	90,1 - 95,9	2,38	0,90
>12	13,08	9,6 - 17,3	97,05	94,5 - 98,6	4,43	0,90
>13	9,66	6,7 - 13,4	98,36	96,2 - 99,5	5,89	0,92
>14	8,72	5,9 - 12,4	99,34	97,7 - 99,9	13,30	0,92
>15	6,54	4,1 - 9,8	100,00	98,8 - 100,0		0,93
>30	0,00	0,0 - 1,1	100,00	98,8 - 100,0		1,00

Figure 38 : Critères déterminés à partir de la courbe ROC de MJZ

Des seuils de 7 mm pour AJZ et de 6 mm pour MJZ sont apparus comme ayant des sensibilité et spécificités équivalentes à partir des courbes ROC. Ces valeurs étaient significatives ($p < 0,0001$) pour les deux seuils.

Courbe ROC	AUC	Erreur std	IC 95%	p	Critère associé
AJZ	0,604	0,0224	0,565 à 0,643	<0,0001	>7
MJZ	0,592	0,0224	0,552 à 0,631	<0,0001	>6

Tableau 12 : Comparaison des deux courbes ROC

La comparaison des courbes ROC a révélé une aire sous la courbe discrètement plus importante pour la valeur AJZ (critère >7), la différence était donc en faveur de la moyenne.

A la lumière de ces résultats, nous n'avons pas choisi ces seuils pour la suite de notre étude. En effet, les seuils déterminés par les courbes ROC sont les meilleurs compromis sensibilité/spécificité et ne privilégient pas l'un par rapport à l'autre. Dans notre étude, nous avons choisi de privilégier la spécificité afin de déterminer un seuil prédictif d'échec d'implantation embryonnaire.

Nous avons alors choisi d'utiliser le seuil de 8,5 mm (AJZ > 8,5mm) pour AJZ et 11 mm (≥ 12 mm) pour MJZ. En analysant les résultats complémentaires de la courbe ROC de MJZ, ces seuils correspondent à des taux de spécificité du test de 94%. Le seuil de 11 mm a été retenu pour MJZ car il est décrit dans la littérature comme un facteur hautement prédictif d'adénomyose [10].

3.4.4.3.1. Taux de grossesse par patiente

- Répartition des grossesses et échec en fonction des deux groupes de AJZ (seuil 8,5 mm)

Le taux de grossesse par patiente était lié à la mesure de AJZ ($p < 0,0001$).

	AJZ > 8,5	AJZ ≤ 8,5
GROSSESSE	23,2% (17)	52% (288)
ECHEC	76,8% (56)	48% (265)
TOTAL	100% (73)	100% (553)

Tableau 13 : Répartition des grossesses et des échecs par patiente en fonction de la valeur seuil de AJZ

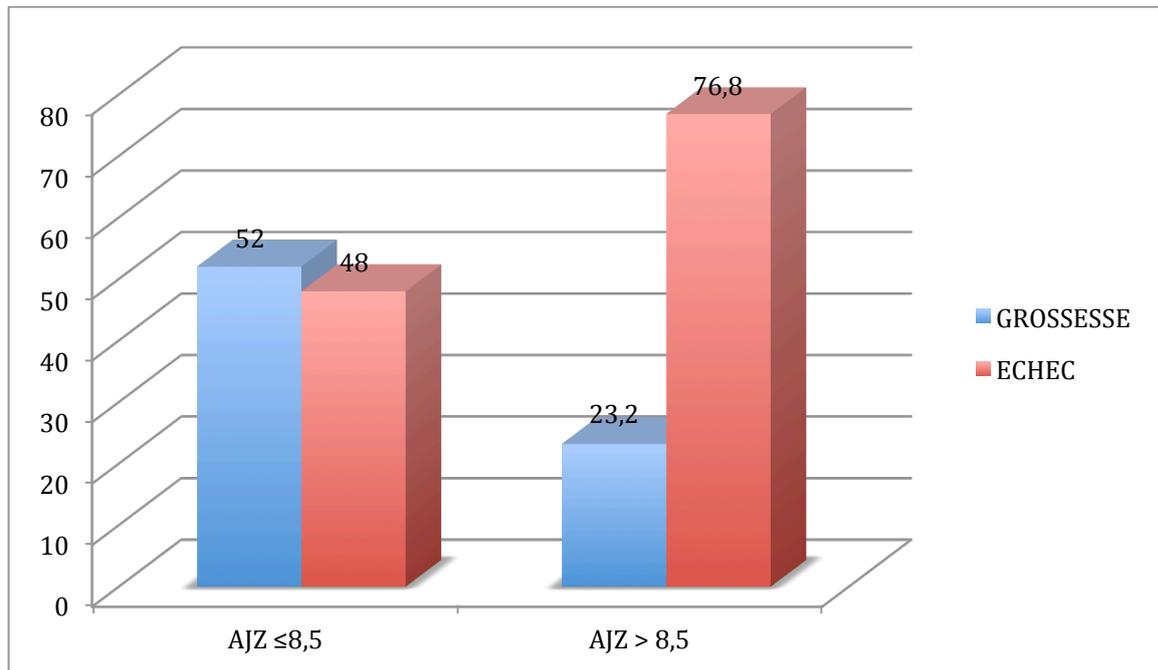


Figure 39 : Taux de grossesse et d'échec par patiente en fonction de la valeur seuil de AJZ

- Répartition des grossesses et échec en fonction des deux groupes de MJZ (seuil 11 mm)

Parmi notre population hypofertile, 11,2%,(70 patientes) avaient une mesure de MJZ supérieure à 11 mm, faisant suspecter la présence d'adénomyose selon l'étude de Reinhold. Cette anomalie était par ailleurs liée à l'âge (p=0,0253).

La moyenne d'âge chez les patientes dont la mesure de MJZ était supérieure ou égale à 12 mm était de 34,4 ans contre 33,2 ans chez les autres patientes.

Le taux de grossesse par patiente était dépendant de la valeur de MJZ (p=0,0003).

	MZJ <12 mm	MJZ ≥ 12mm
Grossesse	51,2%(285)	28,5%(20)
Echec	48,8%(271)	71,5%(50)
Total	100%(556)	100%(70)

Figure 40 : Répartition des grossesses et échec par patiente en fonction de la valeur seuil de MJZ

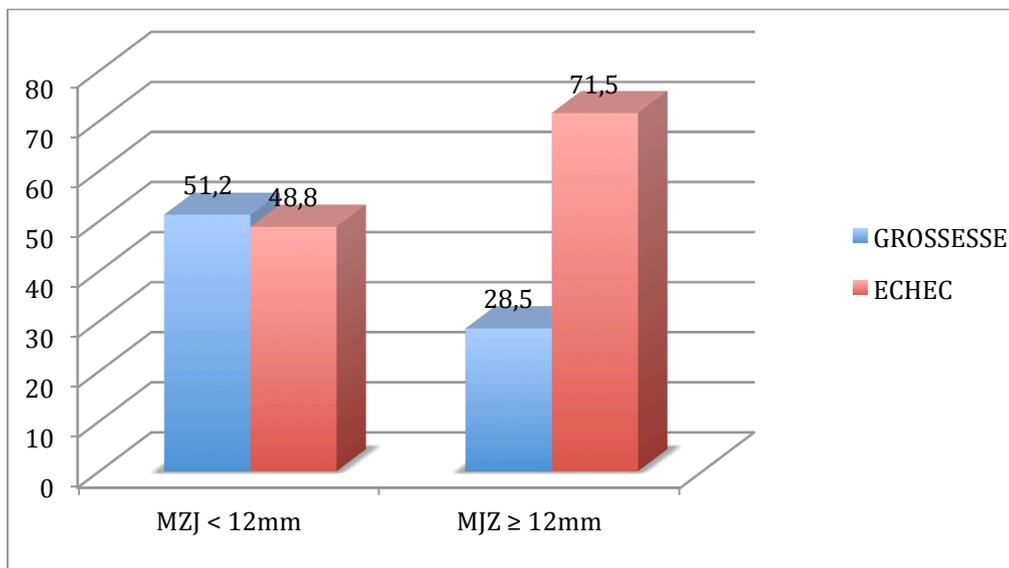


Figure 41 : Taux de grossesse par patiente en fonction de la valeur seuil de MJZ

➤ Taux de grossesse en fonction de la combinaison des seuils de AJZ et de MJZ

Les deux groupes créés correspondaient à :

- groupe associant $AJZ > 8,5$ et $MJZ \geq 12\text{mm}$: groupe **BAD**.
- versus toutes les autres combinaisons : groupe **GOOD**.

Le taux de grossesse par patiente était lié à l'appartenance à l'un ou l'autre groupe, $p < 0,0001$.

	GOOD	BAD
GROSSESSE	51,1% (302)	8,8% (3)
ECHEC	48,9% (290)	91,2% (31)
TOTAL	100% (592)	100% (34)

Tableau 14 : Répartition des grossesse par patiente dans les deux groupes

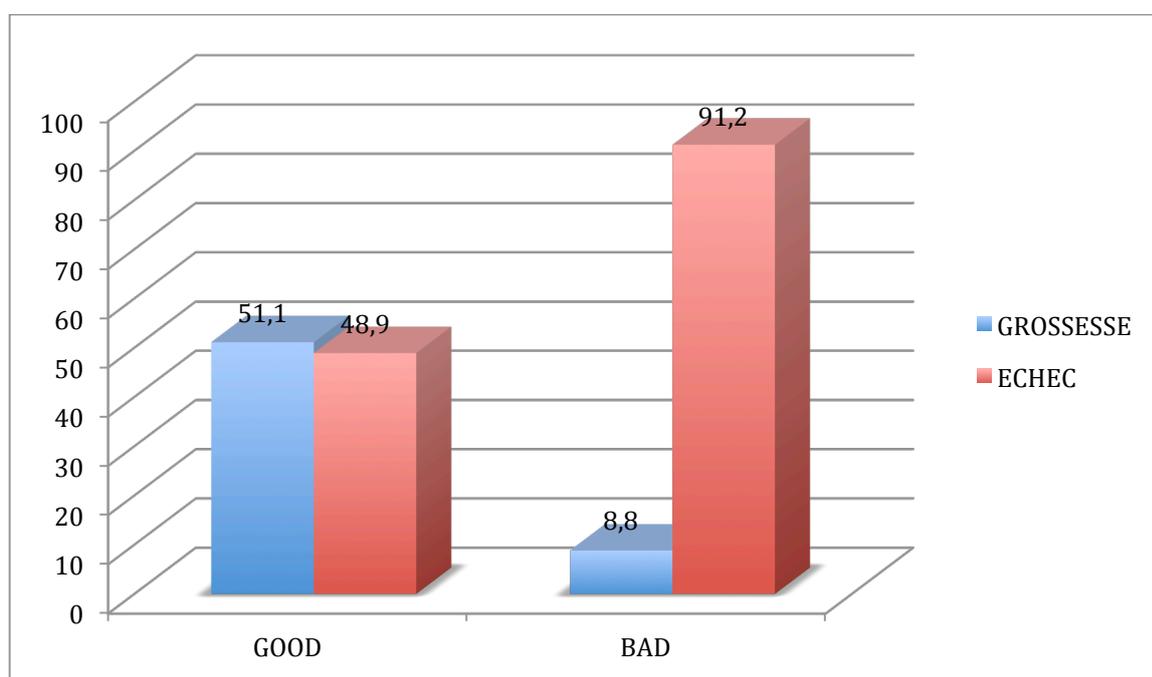


Figure 42 : Taux de grossesse par patiente en fonction des groupes BAD et GOOD

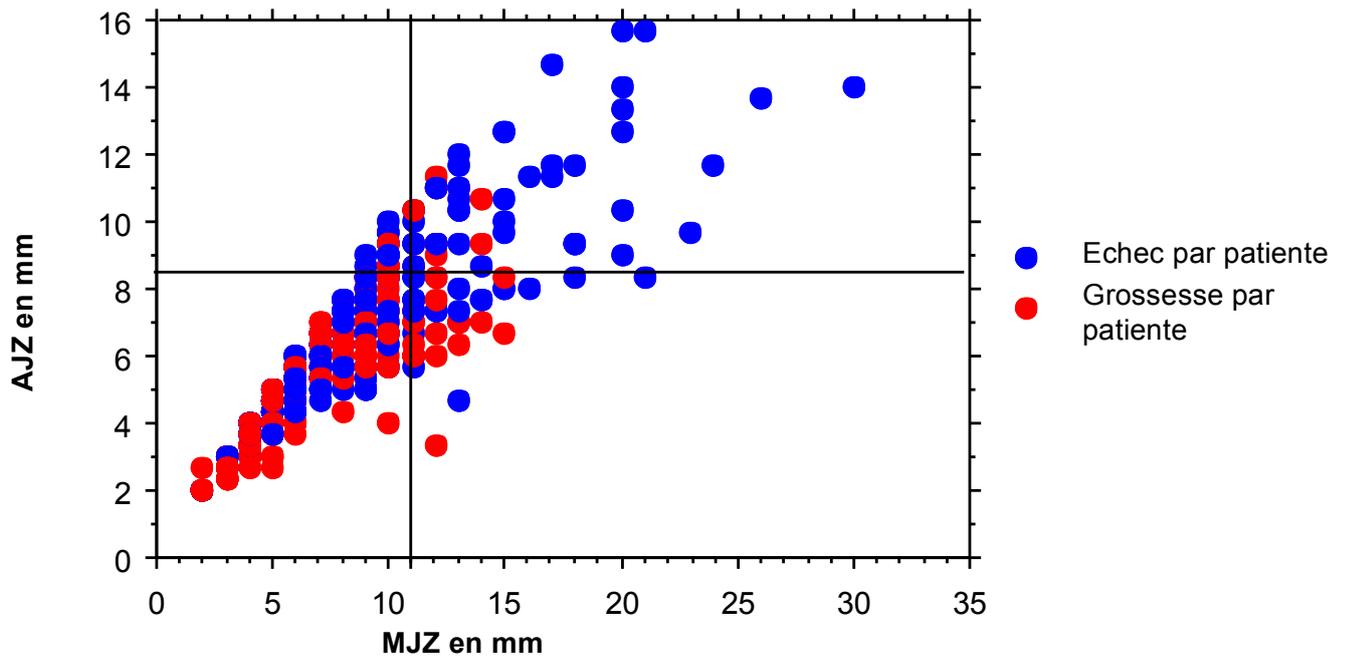


Figure 43 : Nuage de point illustrant les grossesses et échec en fonction des valeurs seuils de AJZ et MJZ

3.4.4.3.2. Taux de grossesse par transfert

- Taux de grossesse en fonction de la valeur seuil de AJZ

Le taux de grossesse par transfert était lié à la mesure de AJZ ($p < 0,0001$).

	AJZ > 8,5	AJZ ≤ 8,5
GROSSESSE	13,1% (17)	30,9% (289)
ECHEC	86,9% (113)	69,1% (649)
TOTAL	100% (130)	100% (938)

Tableau 15 : Répartition des taux de grossesse par transfert en fonction de la valeur seuil de AJZ

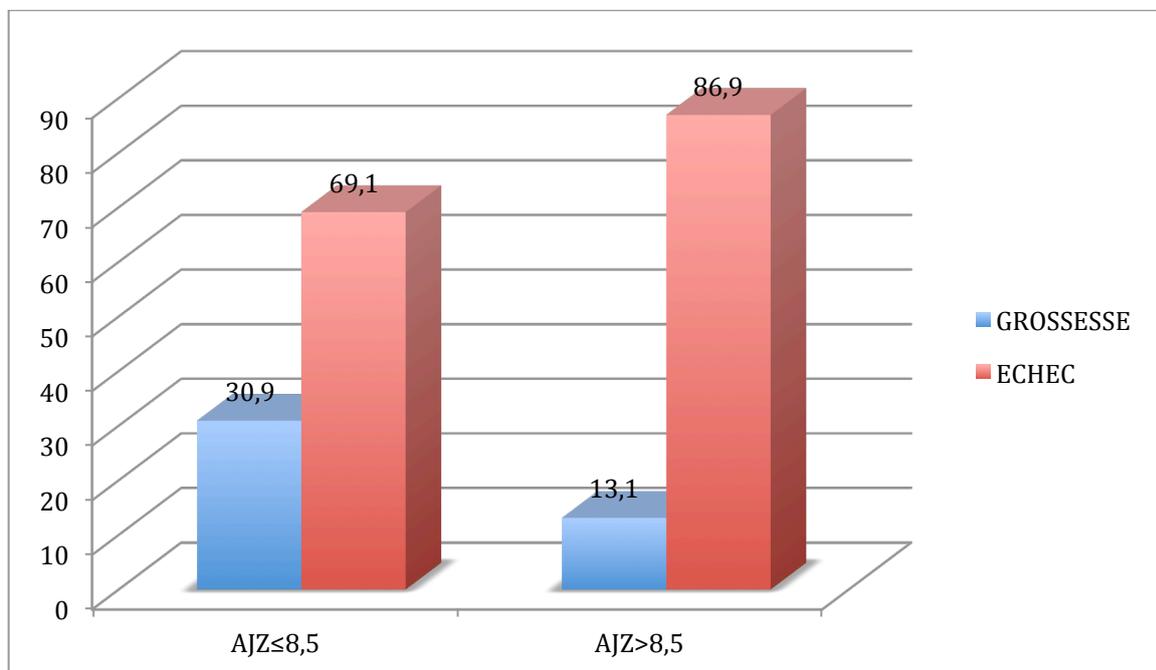


Figure 44 : Taux de grossesse par transfert en fonction de la valeur seuil de AJZ

➤ Taux de grossesse en fonction de la valeur seuil de MJZ

Le taux de grossesse par transfert était également lié de façon significative à la valeur de MJZ ($p= 0,014$).

	MZJ <12mm	MJZ ≥ 12mm
Grossesse	30,2%(286)	16,4%(20)
Echec	69,8%(660)	83,6%(102)
Total	100%(946)	100%(122)

Tableau 16 : Taux de grossesse en fonction de la valeur seuil de MJZ

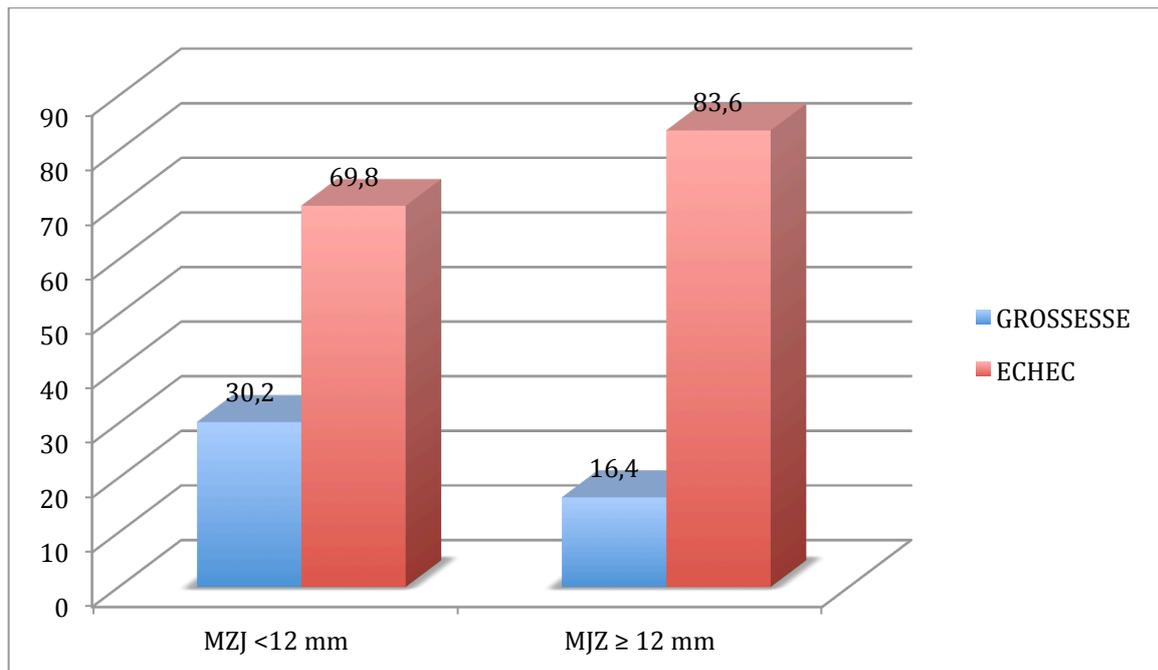


Figure 45 : Taux de grossesse en fonction de la valeur seuil de MJZ

- Taux de grossesse par transfert en fonction de la combinaison de AJZ et de MJZ

Comme dans l'analyse du taux de grossesse par patiente, nous avons créé les deux mêmes groupes BAD et GOOD, BAD étant défini par AJZ > 8,5 mm et MJZ ≥ 12mm

Le taux de grossesse était lié de façon significative à l'appartenance à l'un ou l'autre groupe de mesure de ZJ ($p < 0,0001$).

	GOOD	BAD
GROSSESSE	30,3%(304)	4,5%(3)
ECHEC	69,7%(697)	95,5%(64)
TOTAL	100%(1001)	100%(67)

Tableau 17 : Répartition des grossesses en fonction des valeurs seuils de AJZ et MJZ

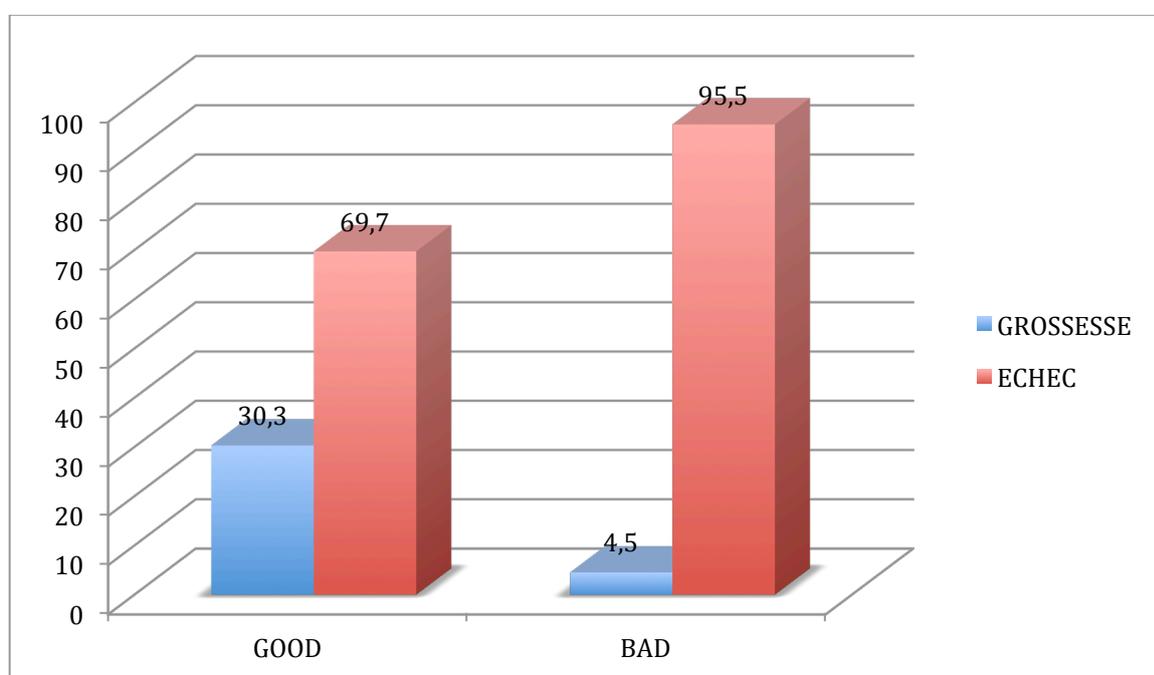


Figure 46 : Taux de grossesse en fonction de l'appartenance au groupe GOOD ou BAD

3.4.4.4. Régression logistique et analyse multivariée

Nous avons réalisé une régression logistique entre le taux de grossesse par patiente ou par transfert, correspondant à la variable dépendante, et l'analyse de la zone de jonction (AJZ, MJZ et appartenance au groupe GOOD OU BAD), l'âge et la qualité embryonnaire, correspondant aux variables indépendantes.

➤ Par patiente

Grossesse par patiente Variable dépendante	p	OR	IC OR 95%
AJZ	<0,0001	1,20	1,09-1,27
AGE	<0,0001	1,06	1,02-1,10
MJZ	<0,0001	1,10	1,05-1,16
AGE	0,0011	1,06	1,02-1,10
MJZ < 12 mm	0,0014	1,07	1,04-1,12
AGE	0,0001	2,458	1,41-4,26
AJZ ≤ 8,5	<0,0001	3,22	1,816-5,729
AGE	0,0004	1,07	1,03-1,11
GOOD	0,0003	9,3	2,8-30,9
AGE	0,0004	1,07	1,03-1,11

Figure 47 : Régression logistique par patiente

➤ Régression logistique par transfert

La variable dépendante correspond à la grossesse par patiente, les variables indépendantes étaient la mesure de la ZJ (AJZ, MJZ et BAD/GOOD) et la qualité embryonnaire.

Grossesse par transfert Variable dépendante	p	OR	IC OR à 95%
MJZ	0,0002	1,08	1,04-1,13
Qualité embryonnaire MAUVAISE	<0,0001	2,22	1,6-3,08
AJZ	<0,0001	1,14	1,07-1,22
Qualité embryonnaire MAUVAISE	<0,0001	2,21	1,59-3,07
MJZ < 12mm	0,0051	2,07	1,24-3,46
Qualité embryonnaire MAUVAISE	<0,0001	2,29	1,65-3,18
AJZ ≤ 8,5	0,0002	2,95	1,675-5,22
Qualité embryonnaire MAUVAISE	<0,0001	2,29	1,65-3,19
GOOD	0,0003	8,65	2,67-28,01
Qualité embryonnaire MAUVAISE	<0,0001	2,29	1,65-3,18

Figure 48 : Régression logistique par transfert

Nous pouvons conclure que l'appartenance au groupe BAD était un facteur d'échec d'implantation par patient ($p=0,0004$), indépendant de l'âge et d'échec d'implantation par transfert ($p=0,0003$) indépendant de la qualité embryonnaire.

3.4.4.5. Zone jonctionnelle et type d'infertilité

Nous avons voulu déterminer si une anomalie de la zone jonctionnelle, en particulier l'appartenance au groupe BAD ou non, était plus fréquente dans un sous type d'infertilité.

Nos résultats n'étaient pas en faveur d'une différence significative. La proportion d'appartenance au groupe BAD était équivalente quel que soit le type d'infertilité.

	BAD (n=32)	GOOD (n=581)	Proportion de BAD
DYSOVULATION	2	75	2,6%
ENDOMETRIOSE	14	168	7,7%
MASCULINE	5	110	4,3%
TUBAIRE	6	106	5,3%
INEXPLIQUEE	5	122	3,9%

Tableau 18 : Répartition des types d'infertilité dans les deux groupes.

3.4.5. Influence d'un traitement par analogues de la GnRH

3.4.5.1. Population traitée

Parmi les 626 patientes de notre étude, 34 patientes ont été traitées par analogues de la GnRH. Vingt neuf ont bénéficié de la séquence IRM-GnRH-IRM. Les 6 autres patientes n'ont eu qu'une IRM avant traitement.

L'âge moyen était de 34,8 ans, avec des extrêmes variant de 27 à 41 ans.

3.4.5.2. Caractéristique d'infertilité

La durée d'infertilité avant traitement était de 7,05 ans (3-14 ans).

62% des patientes avaient une ZJ épaissie de façon isolée (13) ou associée à une endométriose minime (8).

38% présentaient une endométriose sévère associée (7 stades III et 6 stades IV).

3.4.5.3. Qualité embryonnaire lors du transfert

56% des embryons (14) étaient de bonne qualité contre 44% de mauvais (11).

3.4.5.4. Traitement par analogue de la GnRH et sa durée

Chaque patiente a été traitée entre 3 et 6 mois par analogue de la GnRH, la durée moyenne du traitement était de 5 mois.

Au moment de l'IRM, les patientes avaient reçu en moyenne 4,5 injections avec des valeurs variant de 3 à 6.

3.4.5.4.1. Mesure de la ZJ avant et après traitement

	AVANT TRAITEMENT					APRES TRAITEMENT				
mm	ANT	POST	FOND	AJZ	MJZ	ANT	POST	FOND	AJZ	MJZ
moy	9,9	12,3	7,2	9,8	15,1	5,7	6,8	5,1	5,9	7,4
mini	3	4	3	7,3	11	2	2	2	2	2
maxi	21	30	24	15,6	30	10	22	15	10,3	22

Tableau 19 : Valeurs moyennes de ZJ avant et après traitement

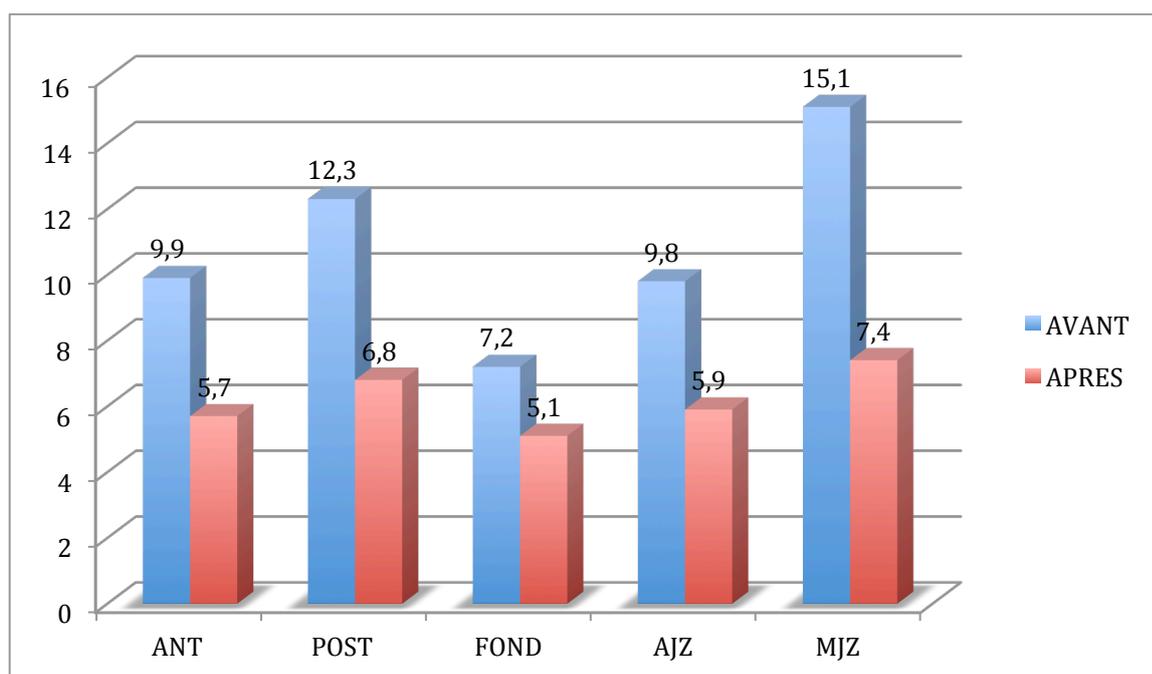


Figure 49 : Valeurs moyennes de ZJ avant et après traitement

La pente de décroissance par mois de l'épaisseur de la ZJ sous traitement pour AJZ et MJZ a été calculée en nous basant sur le nombre d'injection qu'avaient eues les patientes entre les deux IRM et non sur la durée totale du traitement. En effet, certaines patientes dont le traitement avait duré 6 mois ont eu l'IRM de contrôle au bout de 3 mois. La diminution moyenne mensuelle de la mesure de AJZ était de 0,919mm et de 1,77 mm pour MJZ.

Pente par mois en mm	AJZ	MJZ
moyenne	-0,919	-1,77
minimum	-0,444	-0,750
maximum	-2	-4,667

Tableau 20 : Pente de diminution de AJZ et MJZ par mois

3.4.5.5. Influence du traitement par analogue sur la ZJ

A l'aide d'un test t, nous avons calculé si le traitement par analogue de la GnRH avait un rôle significatif dans la diminution de l'épaisseur de la ZJ entre les deux IRM. Pour chaque mesure étudiée, face antérieure, postérieure, fond, AJZ et MJZ, il existe un lien significatif.

	Ecart moyen (mm)	p
Face antérieure	4,07	<0,0001
Face postérieure	5,24	<0,0001
Fond	1,72	0,0003
AJZ	3,67	<0,0001
MJZ	7,48	<0,0001

Tableau 21 : Influence du traitement par analogue de la GnRH sur la ZJ

Les Figures 49 à 53 illustrent l'influence du traitement par analogue de la GnRH sur chaque mesure de ZJ.

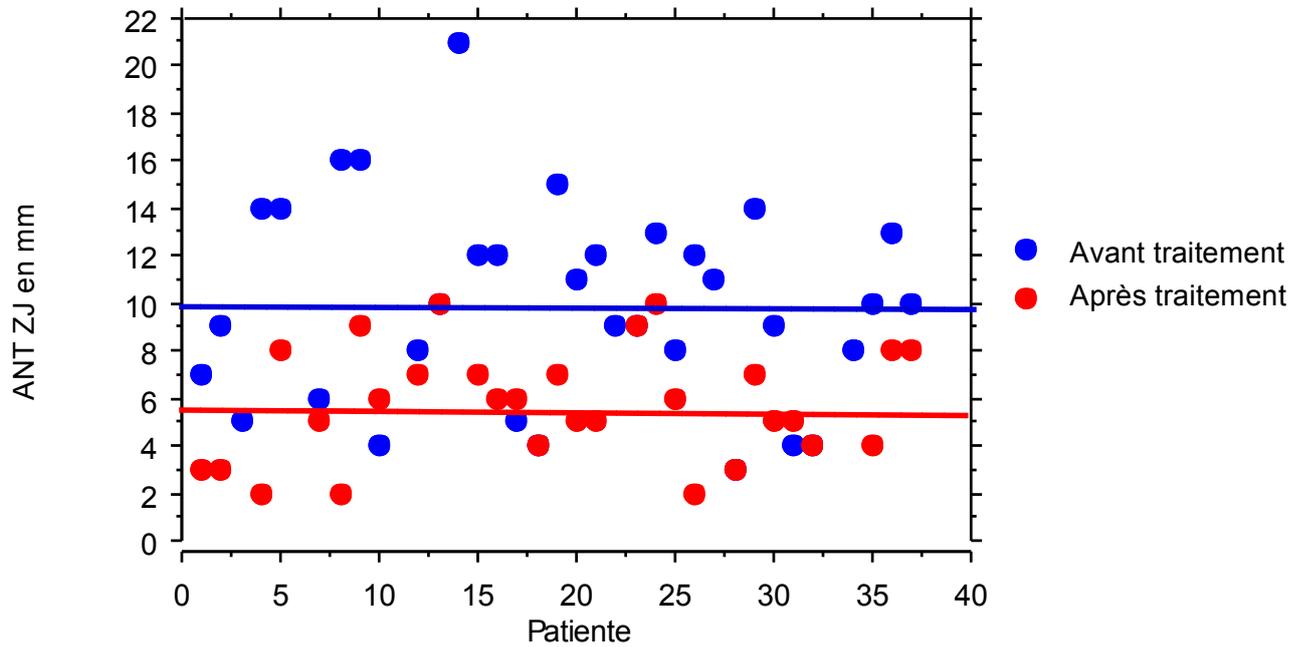


Figure 50 : influence du traitement sur la mesure antérieure

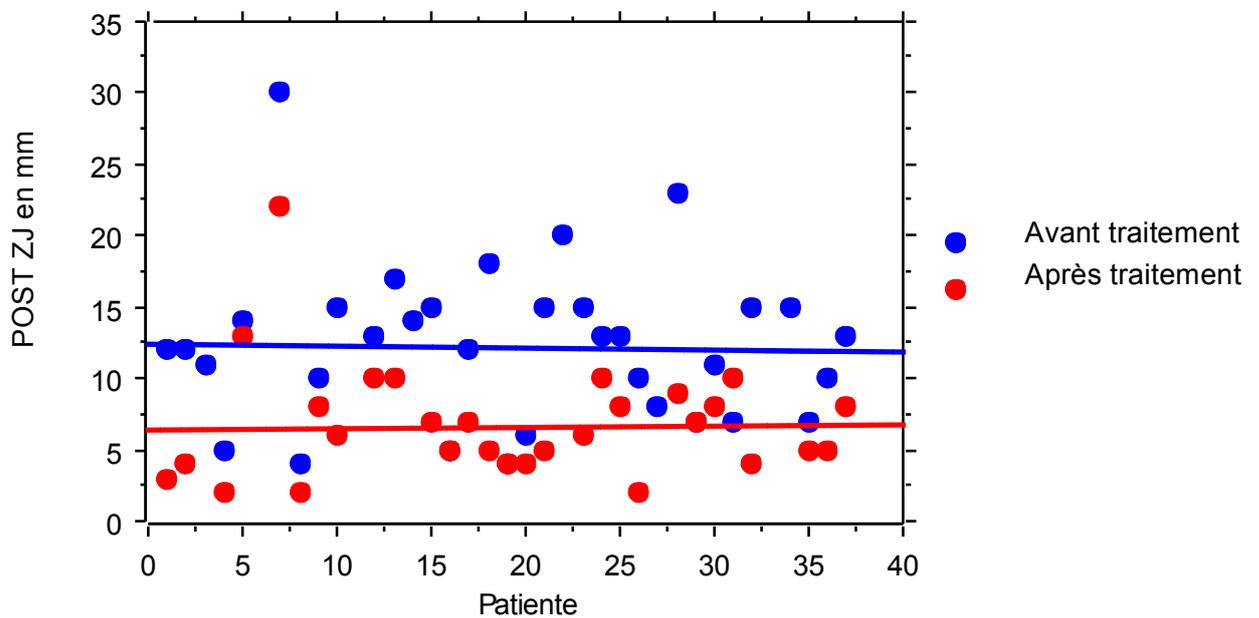


Figure 51: influence du traitement sur la mesure postérieure

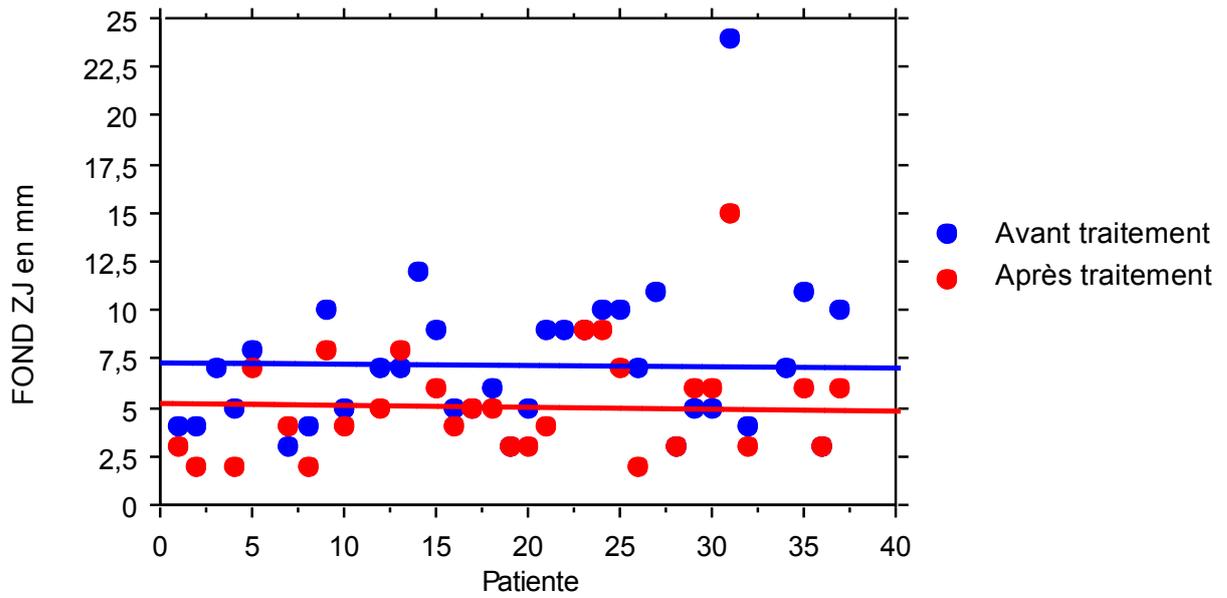


Figure 52: influence du traitement sur la mesure fundique

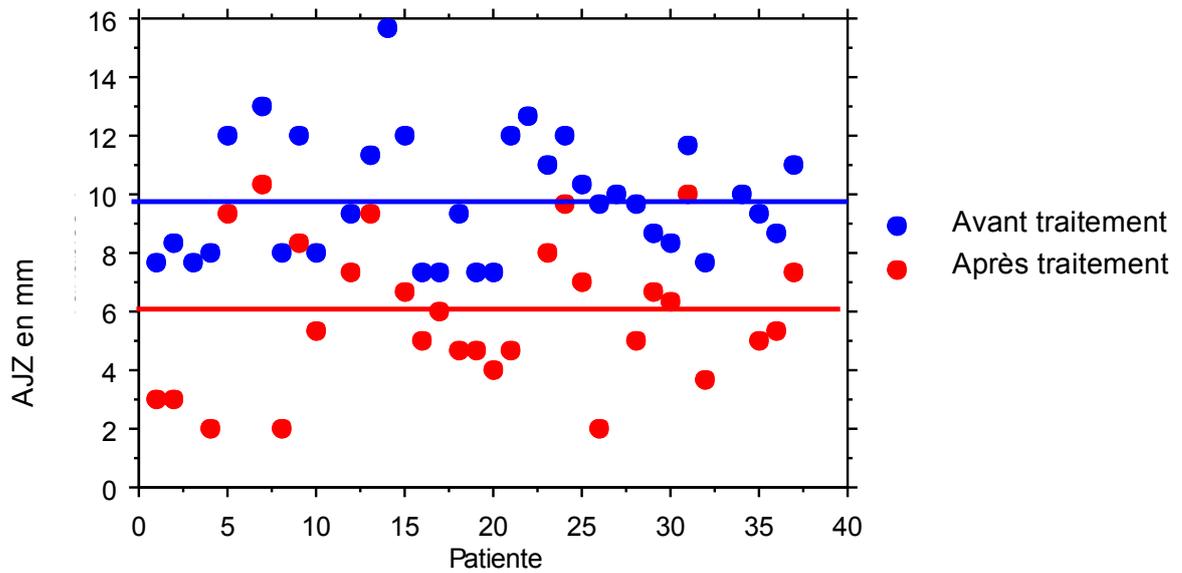


Figure 53 : influence du traitement sur AJZ

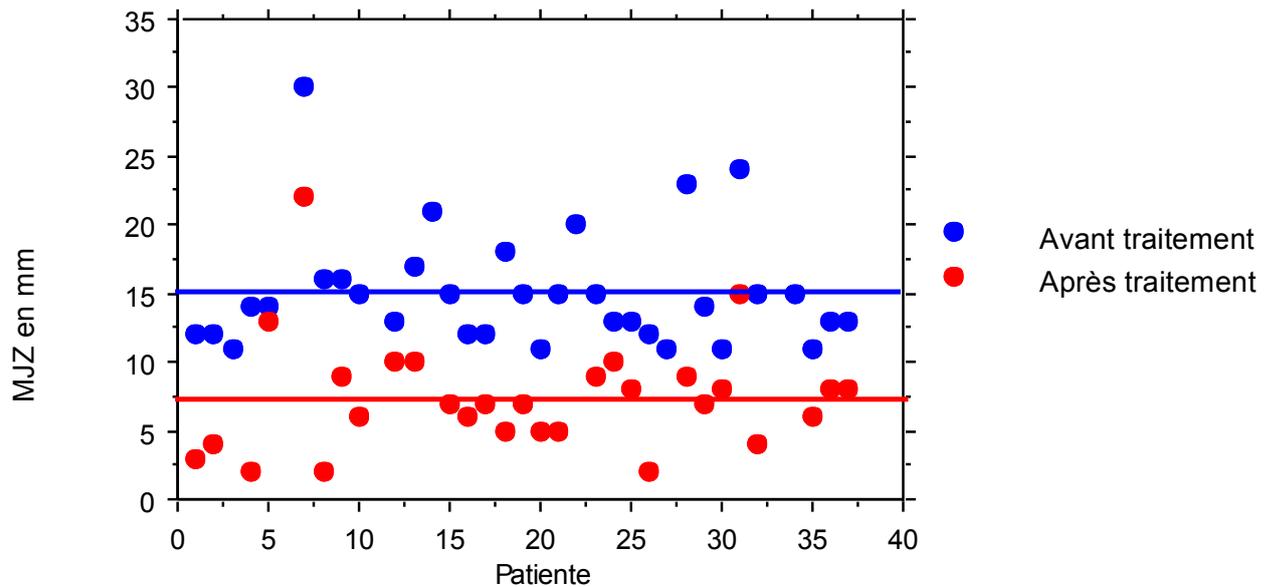


Figure 54: influence du traitement sur MJZ

Nous avons ensuite réalisé un test de Spearman pour savoir si la durée du traitement jouait un rôle, en corrélant la pente AJZ et la pente MJZ en fonction du nombre d'injections entre les deux IRM.

Ce résultat n'est pas significatif que ce soit pour la mesure de la pente d'AJZ ($p=0,1847$) ou pour la mesure de la pente de MJZ ($p=0,4374$). Ainsi, quelle que soit la durée du traitement, il n'y a pas de modification de la valeur de la pente AJZ ou MJZ. Nous pouvons alors supposer une relation linéaire entre l'épaisseur de la ZJ et la durée du traitement de type $Y = X - an$

- **a** correspondrait à la valeur moyenne de la pente AJZ ou MJZ en mm
- **n** nombre d'injection d'analogues de GnRH
- **Y** correspondrait à la valeur post traitement de AJZ ou MJZ en mm
- **X** correspondrait à la valeur initiale de AJZ ou MJZ en mm

3.4.5.6. Traitement par analogue de la GnRH et taux de grossesse

Le taux de grossesse global chez les patientes traitées par analogue est de 59,5%, 35,3% (12) ont été enceinte après FIV et 20,6% (7) ont été enceinte spontanément.

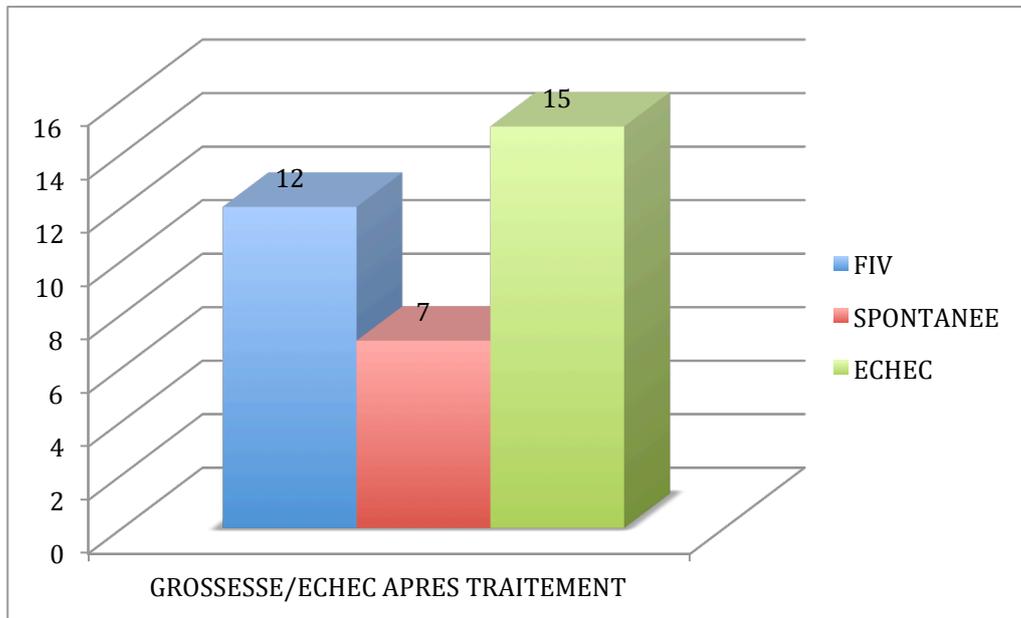


Figure 55 : Répartition des grossesse et échec après traitement

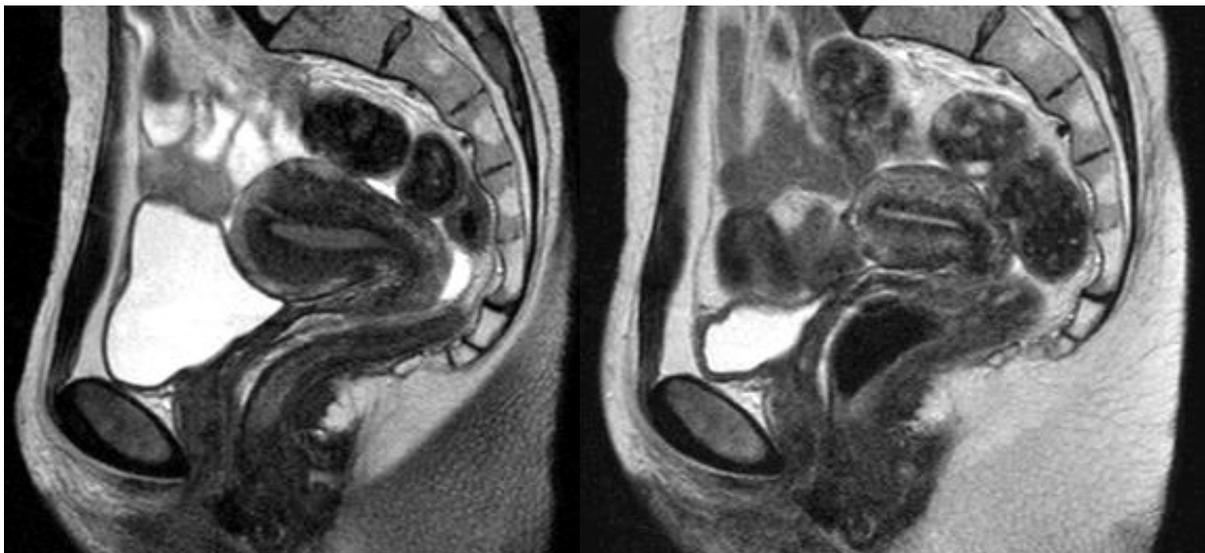


Figure 56 : IRM séquence sagittale T2 : ZJ avant et après traitement par analogues de la GnRH : Diminution de l'épaisseur après traitement.

3.5. Analyse des résultats et discussion

3.5.1. Comparaison avec l'étude initiale

Pour une meilleure lisibilité des résultats et des comparaisons, l'étude initiale réalisée par Maubon et al. est appelée **Etude 1** et notre étude est appelée **Etude 2**.

3.5.1.1. Zone jonctionnelle et taux de grossesse

L'analyse de la zone jonctionnelle à l'IRM reste, comme décrit précédemment, un facteur significatif prédictif d'échec d'implantation en FIV, indépendant de l'âge des patientes et indépendant de la qualité embryonnaire lors du transfert.

La comparaison des taux de grossesse par patiente et par transfert est la suivante :

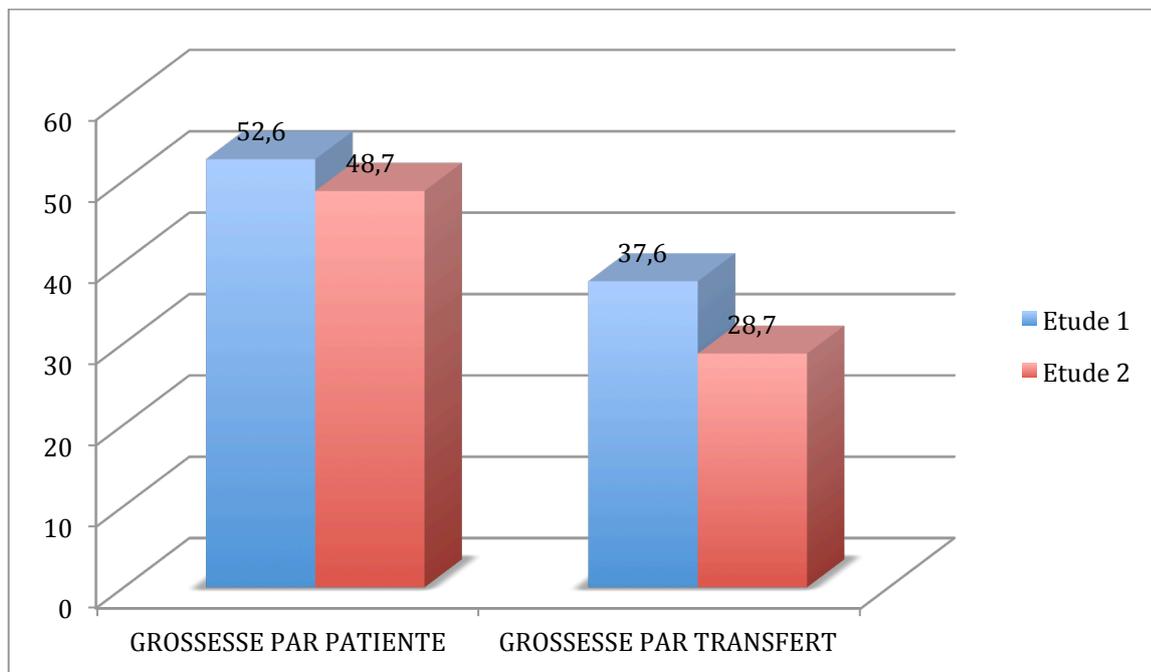


Figure 57 : Comparaison des taux de grossesse entre les deux études

Dans notre étude, le taux de grossesse par patiente est similaire, mais le taux de grossesse par transfert est plus faible, ce qui peut être expliqué par un effectif plus important : l'étude initiale concernait 152 patientes et 252 transferts, notre étude recense 626 patientes et 1068 transferts.

Il n'est pas retrouvé de différence entre le nombre moyen de transfert par patiente (1,6 vs 1,7).

3.5.1.2. Comparaison des courbes ROC

Avant d'utiliser les seuils déterminés dans l'étude et de les confirmer, nous avons renouvelé les courbes ROC sur notre population.

Les seuils obtenus sont différents entre les deux études, et la différence est très en faveur de la spécificité et du maximum.

La comparaison des différentes courbes ROC est illustrée dans le tableau 22 :

Courbe ROC	AJZ		MJZ	
	Etude 1	Etude 2	Etude 1	Etude 2
Critère en mm	>7 mm	>7 mm	>10 mm	>6 mm
AUC	0,664	0,604	0,676	0,592
Erreur standard	0,044	0,0224	0,044	0,0224
IC à 95%	0,583-0,0739	0,565-0,643	0,595-0,750	0,552-0,631
Sensibilité	40,8%	29,3%	35,2%	49,2%
Spécificité	87,7%	85,6%	95,1%	66,6%
100% de Spécificité	11,8 mm	11,3 mm	>13 mm	>15 mm

Tableau 22 : Comparaison des courbes ROC entre Etude 1 et 2

Notre étude a été réalisée sur un échantillon plus grand qui a tendance à affaiblir les seuils et les valeurs de spécificité. Les seuils retenus lors de l'étude 1 ont pu être liés au hasard, ce d'autant plus qu'il existe un chevauchement des intervalles de confiance.

3.5.1.3. Régression logistique et analyse multi variée

Pour pouvoir comparer nos résultats avec ceux de l'étude 1, nous avons réalisé une régression logistique en utilisant les seuils initiaux décrits dans l'étude 1 : **AJZ > 7 mm** et **MJZ > 10 mm** ainsi qu'une analyse multivariée, entre taux de grossesse par patiente en fonction de l'appartenance au groupe **AJZ > 7 mm + MJZ > 10 mm** (groupe **aBAD**) ou aux autres combinaisons de mesures (groupe **aGOOD**).

	p 1	p2	OR1	OR2	IC 95%1	IC 95%2
<u>Par patiente</u>						
Age	0,081	0,0003	1,08	1,07	0,99-1,18	1,03-1,11
aGOOD	0,0004	<0,0001	45,39	3,5	5,58-369,13	1,98-6,20
<u>Par transfert</u>						
aGOOD	0,0006	0,0004	33,08	2,74	4,43-246,61	1,57-4,77
Qualité embryonnaire MAUVAISE	0,0966	<0,0001	1,69	2,27	0,91-3,147	1,63-3,16

Tableau 23 : comparaison des régressions logistiques entre les deux études en utilisant les seuils de AJZ et MJZ de l'étude 1.

Lors de l'étude 1, l'analyse de la régression logistique ne retrouvait pas de lien significatif entre l'âge de la patiente et le taux d'implantation embryonnaire: aujourd'hui nous retrouvons un résultat significatif ($p=0,0003$). Les OR observés dans l'étude 2 sont nettement inférieurs, divisés par 10, mais avec un intervalle de confiance moins étendu.

Dans l'étude 2, avec un effectif plus important, l'ensemble des résultats apparaît significatif et indépendant des autres facteurs étudiés.

L'analyse multivariée était la suivante : le taux de grossesse par patiente était lié de façon significative à l'appartenance au groupe aGOOD ou aBAD ($p < 0,0001$). Il était de 52,2% de grossesse dans le groupe aGOOD et de 22,2% dans le groupe aBAD.

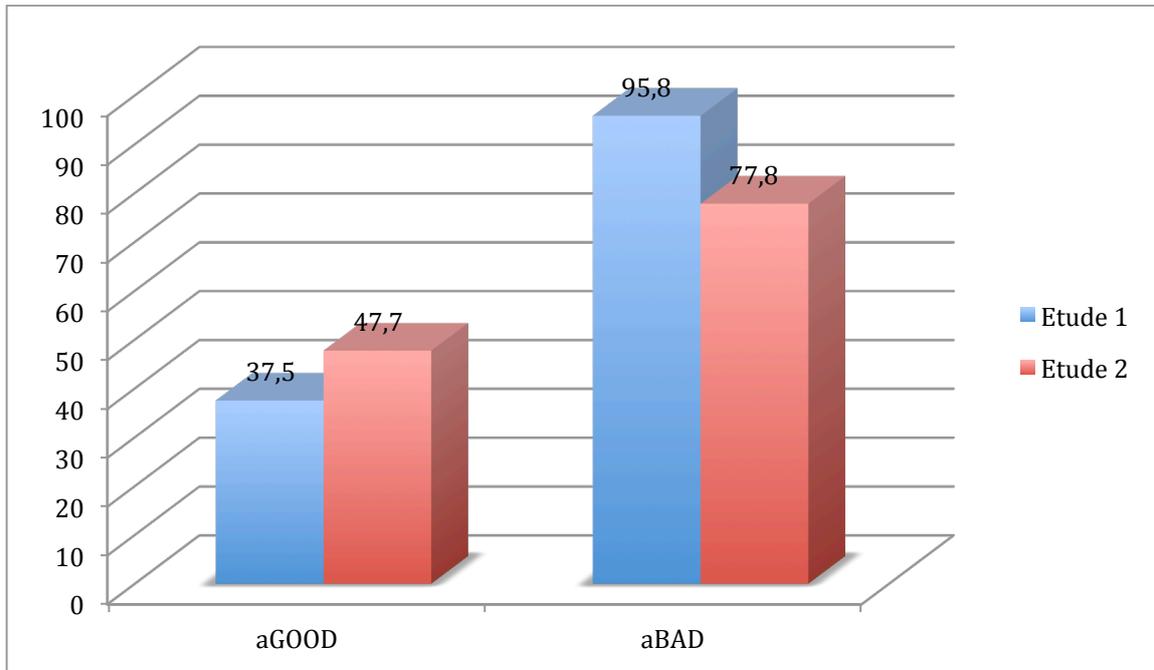


Figure 58 : Comparaison des taux d'échec d'implantation en fonction des valeurs seuils déterminées lors de l'étude 1.

En associant $AJZ > 7\text{mm}$ et $MJZ > 10\text{mm}$, le taux d'échec d'implantation dans l'étude 2 était de 77,8% contre 97,5% dans l'étude 1. La spécificité de ces seuils est plus faible dans l'étude 2, ce qui nous a amené à choisir de nouveaux seuils ($AJZ > 8,5\text{mm}$ et $MJZ \geq 12\text{mm}$) pour lesquels la spécificité d'échec d'implantation s'élevait à 94%.

3.5.1.4. Anomalie de la ZJ, type d'infertilité et taux de grossesse

Dans l'étude 1 avait été retrouvée une répartition significativement plus importante des anomalies de la ZJ dans le groupe infertilité inexplicée (32,14%, $p=0,0039$), alors qu'elles n'étaient pas plus présentes dans le groupe endométriose. L'hypothèse à l'époque était qu'une anomalie de la ZJ pouvait être responsable d'un tiers des infertilités inexplicées. Dans l'étude 2, nous n'avons pas pu confirmer ces résultats. Il n'y a pas de répartition significative du taux de grossesse ou des anomalies de la ZJ en fonction des différents types d'infertilité.

3.5.2. Analyse des courbes ROC

Dans notre étude, nous avons comparé les résultats obtenus à partir des courbes ROC de AJZ et MJZ et nous les avons comparés aux résultats de la courbe ROC de l'âge :

	AJZ	MJZ	AGE
Critère	>7mm	>6mm	>35 ans
AUC	0,604	0,592	0,578
Index J de Youden	0,1486	0,1578	0,1307
Erreur std	0,0224	0,0224	0,0187
IC 95%	0,565-0,643	0,552-0,63	0,548-0,608
Sensibilité	29,3%	49,2%	36,3%
Spécificité	85,6%	66,6%	78,8%
Spécificité 100%	>11 mm	>15 mm	>42 ans

Tableau 24 : Comparaison des courbes ROC, AJZ, MJZ et AGE.

Les courbes sont relativement similaires, les AUC sont superposables, avec des taux de sensibilité inférieurs à 50% et des spécificités aux alentours de 80% pour l'âge et AJZ.

L'indice J de Youden correspond à la formule suivante : Sensibilité + Spécificité – 1. IL varie de -1 à 1. S'il est inférieur ou égale à 0, le test n'a aucune valeur informationnelle. Plus l'index de Youden est proche de 1, meilleur est le test. Dans notre étude, l'indice est de 0,15 pour MJZ, de 0,14 pour AJZ et de 0,13 pour l'âge. Les différents tests, mesure de ZJ et de l'âge ont donc une valeur informationnelle qui est équivalente. Il n'existe pas de test excellent dont le seuil est proche de 1 pour déterminer le taux d'implantation.

Les seuils retenus pour une spécificité de 100%, sont 11 mm pour AJZ, 15 mm pour MJZ et 42 ans pour l'âge. Ce dernier correspond à la limite d'âge acceptée en AMP

L'âge des patientes est un facteur prédictif significatif d'échec en FIV ($p < 0,0001$) en effet, le taux de grossesse par patiente est liée à l'âge ainsi que le taux de grossesse par transfert.

La comparaison de nos résultats avec les données FIVNAT met en évidence l'effet négatif de l'âge en PMA, avec une chute dramatique des taux de grossesse après 40 ans. A partir de cet âge, le taux de grossesse par transfert atteint dans notre étude était de 12% (10% dans les données FIVNAT) et de 19% pour le taux de grossesse par patiente.

AGE	≤ 24	25-29	30-34	35-37	38-39	≥ 40
ECHEC	50% (3)	47,9%(57)	42,7%(103)	52,4%(75)	61,7%(37)	80,7%(46)
GROSSESSE	50% (3)	52,1% (62)	57,3%(138)	47,5% (68)	38,3%(23)	19,3%(11)
TOTAL (n)	6	119	241	143	60	57

Tableau 25 : Répartition des grossesses et échec **par patiente** en fonction de l'âge

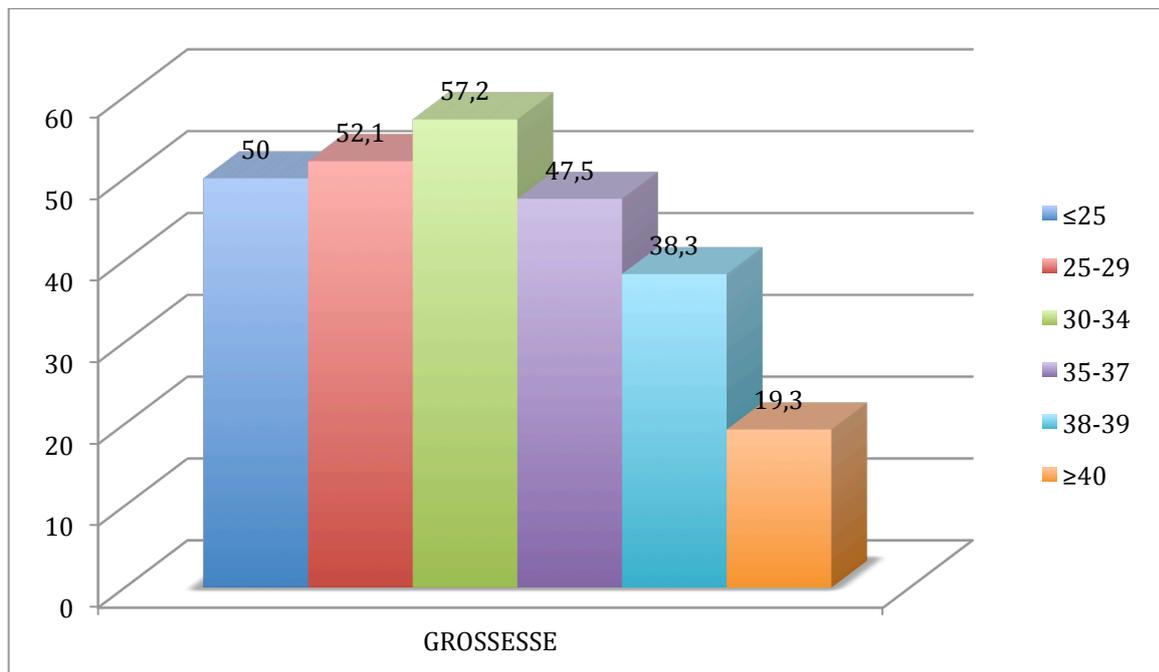


Figure 59 : Taux de grossesse **par patiente** en fonction de l'âge

AGE	≤ 24	25-29	30-34	35-37	38-39	≥ 40
ECHEC	50% (4)	68% (132)	68% (281)	74% (197)	74% (68)	88% (79)
GROSSESSE	50% (4)	32% (62)	32% (138)	26% (69)	26% (23)	12% (11)
TOTAL (n)	8	194	419	266	91	90

Tableau 26 : Répartition des grossesses et échec **par transfert** en fonction de l'âge

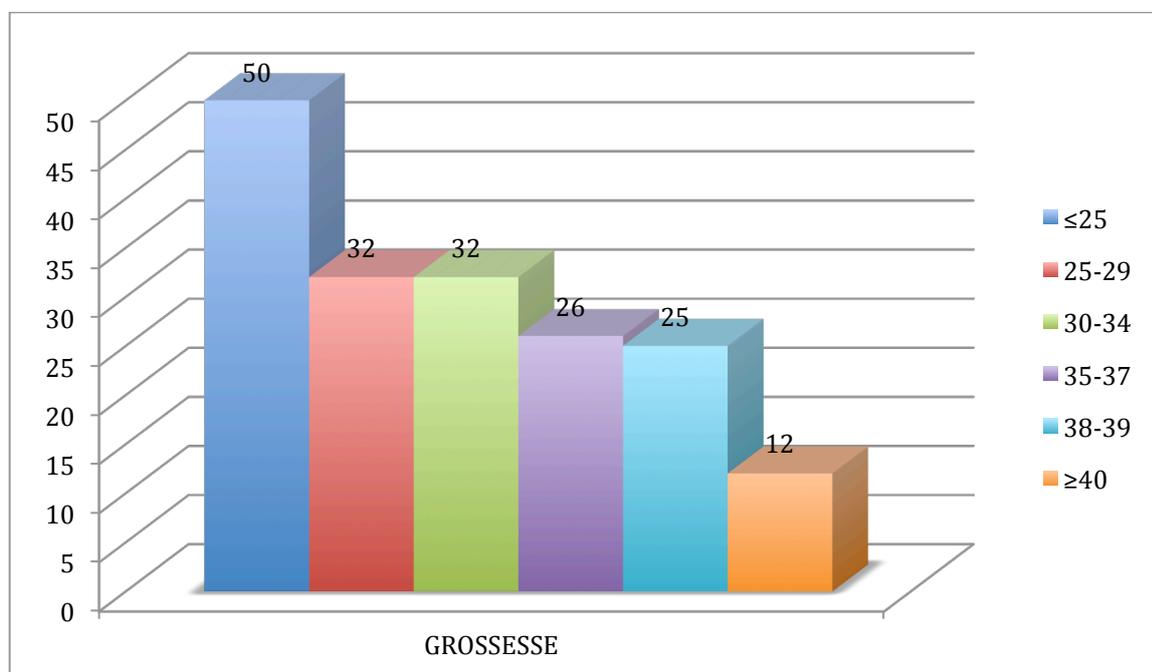


Figure 60 : Taux de grossesse **par transfert** en fonction de l'âge

3.5.3. Les facteurs prédictifs de succès en FIV

L'implantation embryonnaire est le facteur limitant en AMP. L'amélioration de l'implantation passe par l'obtention d'un endomètre mature, d'un embryon de bonne qualité et l'absence d'anomalie intra-cavitaires ou myométriales.

Nous avons mis en évidence que l'épaisseur de la zone jonctionnelle était un facteur prédictif d'échec d'implantation en FIV indépendant de la qualité embryonnaire. Actuellement, le choix des embryons et leur qualité est un facteur prédictif de succès : le

choix des embryons repose sur la morphologie embryonnaire, évaluée à j2, en se basant sur la régularité des blastomères, l'absence de fragmentation et le stade de division cellulaire [76].

Nous avons utilisé une régression logistique pour l'analyse multivariée : l'intérêt majeur de cette technique était de quantifier la force de l'association entre chaque variable indépendante et la variable dépendante, en tenant compte de l'effet des autres variables intégrées dans le modèle (« mesure ajustée »). L'odds-ratio (ou rapport des cotes) représente la force de l'association entre un facteur et une maladie, bien qu'il ne soit qu'une approximation du risque relatif. La méthode de régression logistique est donc la méthode multivariée de choix pour rechercher des facteurs de risque ou des facteurs protecteurs de maladie.

L'analyse des résultats de la régression logistique met en évidence qu'à elle seule la zone jonctionnelle est un facteur d'échec d'implantation (**OR=9,2** ; IC 95% 2,9-29,7 ; $p < 0,0001$) de même que la qualité embryonnaire (**OR=2,26** ; IC 95% 1,63-3,13). Lorsque ces deux variables sont associées, elles restent indépendantes et prédictives d'échec. Un embryon de bonne qualité ne s'implantera pas en cas de ZJ pathologique.

Lors de l'analyse par patiente, l'âge apparaît comme un facteur d'échec d'implantation indépendant de même que l'épaisseur de la ZJ.

3.5.4. IRM et Zone jonctionnelle

3.5.4.1. Limites de l'interprétation de l'IRM

L'IRM est le seul examen d'imagerie performant, reproductible et non opérateur dépendant permettant la visualisation de la ZJ grâce à la mise en évidence de l'anatomie zonale de l'utérus.

Dans notre étude, l'interprétation de l'IRM a été réalisée par le même radiologue spécialisé dans l'imagerie de la femme. Nous avons alors pu nous affranchir du biais d'interprétation. Cependant, il n'existe pas de donnée claire sur la manière de mesurer l'épaisseur de la ZJ ni sur le nombre de mesures à effectuer. Il serait utile d'étudier la variabilité inter et intra observateur de la mesure de la ZJ.

De même, l'IRM a été réalisée sans tenir compte du moment dans le cycle menstruel de la patiente car même si ces données sont discutées, une étude récente réalisée chez 100 patientes en bonne santé ayant eu une IRM pelvienne n'a pas montré de différence d'épaisseur significative de la ZJ en fonction du cycle [12].

Par ailleurs il aurait été utile de notifier dans l'interprétation de l'IRM la présence ou non de l'ensemble des critères diagnostics d'adénomyose.

3.5.4.2. Le diagnostic d'adénomyose

Un diagnostic certain d'adénomyose repose sur un examen histologique de pièce d'hystérectomie. Cette technique était d'ailleurs un standard de référence lors des études de la performance de l'IRM dans le cadre de l'adénomyose. Dans une population de femmes infertiles, cette attitude chirurgicale radicale ne peut se concevoir.

Dans l'état actuel des connaissances il manque un consensus sur le diagnostic histologique de l'adénomyose qui est pourtant le gold standard, sur la mesure de la ZJ et sur le diagnostic en imagerie de l'adénomyose. A la fois l'échographie et l'IRM sont des techniques non invasives avec une précision équivalente, cependant, l'IRM reste un examen plus performant en raison de sa reproductibilité et du fait qu'il est non opérateur-dépendant [23].

Nous avons supposé un diagnostic IRM d'adénomyose en cas de MJZ ≥ 12 mm, d'après Reinhold [41].

Nous avons également négligé les autres critères diagnostics IRM d'adénomyose qui étaient: une ZJ irrégulière, la présence de spots intra myométriaux en hypersignal T2 et un ratio MJZ/ épaisseur myométriale $> 40\%$ [19]. Ces derniers sont a priori plus dépendants de l'interprétation du radiologue que la mesure d'épaisseur de ZJ.

3.5.4.3. Diagnostics différentiels

La difficulté d'analyse de la ZJ et de sa pathologie est le fait de facteurs pouvant prêter à confusion avec un diagnostic de ZJ épaissie.

3.5.4.3.1. Endométriose profonde

Les lésions d'endométriose profonde peuvent envahir la face postérieure de l'utérus, son mur postérieur et faire disparaître l'anatomie zonale normale de l'utérus. Ces lésions apparaissent alors comme une zone en hyposignal T2 du mur utérin : le radiologue peut alors suspecter soit une endométriose profonde, soit un adénomyome ou une zone focale d'épaississement de la ZJ.



Figure 61 : Noyau d'endométriose postérieure envahissant le mur postérieur utérin.

3.5.4.3.2. Contractions utérines

Les contractions utérines sont des modifications transitoires déformant le complexe myo-endométrial et disparaissant dans les 45 minutes [78]. Elles peuvent concerner toutes les couches ou bien seulement la couche sous endométriale du myomètre (ZJ). Elles apparaissent en IRM en hyposignal T2 déformant l'endomètre.

En cas de doute, il est préconisé de réaliser quelques minutes après la première acquisition, une seconde séquence en pondération T2 afin de confirmer ou d'infirmer une contraction utérine [38].

Dans notre population, 38 patientes avaient des contractions utérines mises en évidence sur leur IRM et interprétées comme telle. En effet, l'interprétation et l'analyse de la ZJ s'effectuent essentiellement sur la séquence T2 acquise dans le plan sagittal. En cas de doute ou de suspicion de contraction utérine, l'analyse des séquences acquises dans les plans axial et coronal est indispensable. La durée d'acquisition d'une séquence est d'environ 1 minute.



Figure 62 : Contractions utérines en hyposignal T2, atteignant l'ensemble du myomètre et li donnant un aspect zébré ; la ZJ est régulière.

3.5.4.3.3. Myomes utérins

Le myome utérin est une lésion bien limitée myométriale, encapsulée, en isosignal T1, hyposignal T2, présentant un rehaussement homogène après injection de gadolinium. L'interface endomètre-myomètre est respectée.

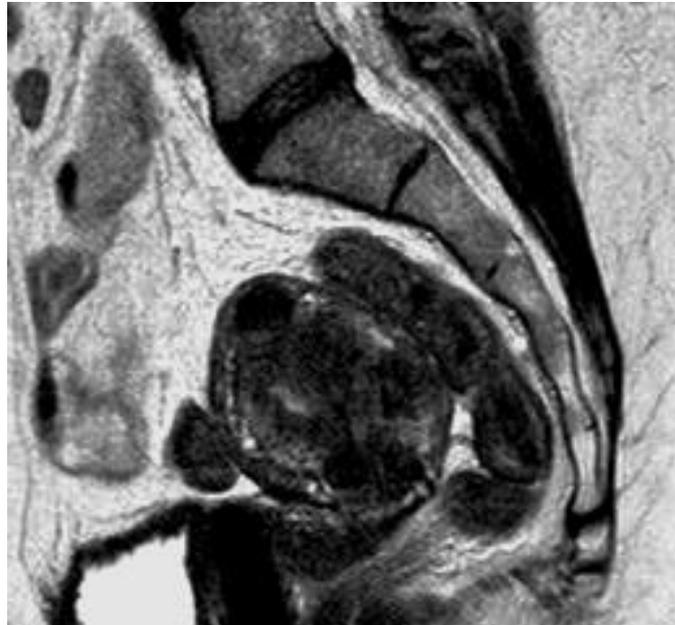


Figure 63 : Multiples myomes utérins: la ZJ est respectée et régulière.

3.5.5. Traitement par analogue de la GnRH

Nous avons mis en évidence une influence du traitement par analogue de GnRH sur toutes les mesures de ZJ. Ces résultats sont concordants avec ceux obtenus dans une étude d'Imaoka réalisée en 2002 [78] chez 31 patientes souffrant d'adénomyose et traitées par analogues de la GnRH pendant six mois.

La pente de diminution des mesures de AJZ et MJZ était stable quelle que soit la durée du traitement. Le taux de grossesse par patiente après traitement était de 59,5% et 7 patientes ont débuté une grossesse spontanée après arrêt du traitement par analogue de la GnRH.

La comparaison avec les grossesses spontanées décrites après traitement est difficile car la plupart des patientes traitées, l'étaient pour une adénomyose sévère, extensive avec des lésions adényomateuses. Le traitement associait le plus souvent un traitement médical par analogue de la GnRH et une résection chirurgicale des adényomyomes [79].

Dans notre population de femmes traitées, nous ne nous sommes intéressés qu'aux patientes dont la ZJ était pathologique et qui avaient accepté le traitement. 13 d'entre elles (38%) souffraient également d'une endométriose sévère. Chez ces patientes, le traitement

par analogue de la GnRH a pu être actif à la fois sur la ZJ et sur les lésions d'endométriose, pouvant améliorer le taux de grossesse après traitement.

Nous avons calculé une pente de décroissance mensuelle de AJZ et MJZ en mm qui correspond à la décroissance moyenne par injection d'analogue de la GnRH. Nous avons obtenu des résultats significatifs. Dans notre population, la diminution de AJZ était de 0,9mm et celle de MJZ de 1,8 mm. Nous pourrions utiliser à l'avenir ces résultats pour prévoir et anticiper les valeurs de ZJ après traitement en fonction du nombre d'injections prévues.

3.5.6. Seuils retenus à partir des courbes ROC

Les seuils déterminés à partir des courbes ROC, $AJZ > 8,5$ mm et $MJZ \geq 12$ mm ont une spécificité d'échec d'implantation de 94%.

Le taux de grossesse commence à diminuer lorsque la mesure de MJZ devient supérieure à 8 mm, hors d'après la littérature, une zone jonctionnelle inférieure ou égale à 8 mm peut être considérée comme normale, et une zone jonctionnelle supérieure ou égale à 12 mm est un facteur hautement prédictif de présence d'adénomyose [10]. Que faire des patientes dont la mesure est située entre 8 et 12 mm ? On peut supposer qu'elles tendent vers une pathologie sans en réunir le critère principal. Nos résultats en terme d'implantation montrent un taux de grossesse par patiente de 28,5% si $MJZ \geq 12$ mm et de 44,4% si MJZ est comprise entre 8 et 11 mm.

L'analyse fine de l'IRM apparaît alors importante à la recherche de spots en hypersignal T2 ou la présence d'une ZJ irrégulière, considérés comme des critères diagnostic d'adénomyose.

En 2008, un nouveau concept d'interruption et d'anomalie de la zone jonctionnelle a été décrit, différent de l'adénomyose maladie [80]. Dans notre étude ce concept prend toute son importance, en effet le facteur majeur prédictif d'échec d'implantation est l'épaisseur de la ZJ et non la présence ou non d'adénomyose. Une anomalie de la zone jonctionnelle serait également responsable d'anomalies du péristaltisme utérin, de la perturbation du transport des spermatozoïdes, et d'une haute prévalence de pré éclampsie. Les patientes ayant une anomalie de la ZJ dont l'épaisseur maximale serait comprise entre 8 et 11 mm seraient déjà à risque d'échec d'implantation sans réunir aucun critère diagnostic d'adénomyose.

3.5.7. Proposition de prise en charge des patientes infertiles en FIV

3.5.7.1. Proposition d'indication d'une IRM pelvienne

Il ne serait pas logique de proposer systématiquement une IRM pelvienne chez toute patiente consultant pour une infertilité.

Actuellement, dans notre centre, une IRM est proposée aux patientes éligibles à une FIV dans certains cas :

- en cas d'infertilité inexplicée
- en cas d'anomalie de la cavité utérine diagnostiquée à l'hystérosalpingographie
- en cas de signes cliniques évocateurs d'adénomyose ou d'endométriose

L'IRM n'est pas indiquée en première intention chez les patientes dirigées en ICSI, car cette technique a pour indication une infertilité d'origine masculine pure.

L'assurance maladie prend en charge 4 tentatives de FIV par couple. Au bout de combien d'échecs serait-il licite de proposer une IRM pelvienne si cette dernière n'a pas été réalisée initialement?

En terme économique, le cout d'une FIV en 2013 est de 4500 euros en France. Le cout d'une IRM est de 240 euros (171,40 euros pour le forfait technique et 69 euros pour l'acte) soit 150 240 euros pour 626 patientes. 34 patientes appartenant au groupe BAD ont un taux d'échec d'implantation de 95,5%. Le cout des FIV infructueuses réalisées chez ces patientes est de 146 115 euros. La réalisation d'une deuxième IRM après un éventuel traitement moins couteux (une injection de Décapeptyl ® 3mg LP revient à 134 euros) représenterait 8640 euros pour l'IRM et 28944 euros pour le traitement médical, pour un total de 37584 euros. L'économie réalisée serait alors de 108531 euros.

Le taux moyen de transfert par patiente pour obtenir une grossesse est de 1,7. On peut supposer qu'au delà de deux tentatives infructueuses, il existe un facteur d'échec utérin associé. Après deux échecs, une IRM serait alors indiquée chez ces patientes afin de rechercher une anomalie de la ZJ, ces dernières pourraient alors bénéficier d'un traitement par analogue de la GnRH en cas de ZJ pathologique. Nous pourrions étendre l'indication de l'IRM pelvienne après le premier échec de FIV en permettant aux patientes ayant une ZJ pathologique de bénéficier d'un traitement améliorant leur taux d'implantation. Ces patientes pourraient alors avoir 3 possibilités supplémentaires d'obtenir une grossesse.

3.5.7.2. Proposition de compte rendu d'IRM

Un compte rendu standardisé de l'IRM lors du bilan d'infertilité pourrait être :

- analyse de la morphologie utérine
- Mesures de ZJ : murs antérieur, postérieur et fundique en mm
- Calcul systématique d'AJZ et MJZ
- Evaluation de l'épaisseur endométriale, en fonction du jour du cycle
- Notifications des lésions d'endométriose, de myomes, de contraction utérine
- En cas de traitement par analogues de la GnRH : stipuler le nombre d'injection reçues, calculer la diminution de AJZ et MJZ et la rapporter aux nombres d'injections reçues.

Conclusion

Nous avons confirmé qu'un épaissement de la ZJ de l'utérus diagnostiqué à l'IRM était un facteur prédictif d'échec d'implantation, indépendant de l'âge et de la qualité embryonnaire dans notre population de femmes infertiles prise en charge en FIV. Lorsqu'AJZ était supérieure à 8,5 mm et que MJZ était supérieure ou égale à 12 mm, le taux de grossesse par patiente chutait à 8,8% avec une spécificité d'échec d'implantation de 94%.

La zone jonctionnelle de l'utérus apparaît ainsi hautement spécialisée et joue un rôle fondamental dans l'implantation embryonnaire en FIV au même titre que l'âge des patientes et que la qualité embryonnaire lors du transfert.

Chez ces patientes, un traitement par analogues de la GnRH diminue de façon significative l'épaisseur de la ZJ jusqu'à une valeur considérée comme normale et favorise l'implantation embryonnaire.

L'indication d'une IRM pelvienne dans le bilan d'échec d'implantation (dès un ou deux échecs) peut alors être proposé afin de ne pas méconnaître une anomalie de la ZJ informative et prédictive d'échec d'implantation.

Références bibliographiques

- [1] HRICAK H., ALPERS C., CROOKS L. E., SHELDON P. E. « Magnetic resonance imaging of the female pelvis: initial experience ». *AJR Am J Roentgenol* [En ligne]. décembre 1983. Vol. 141, n°6, p. 1119-1128.
- [2] FLEISCHER A. C., MENDELSON E. B., BÖHM-VÉLEZ M., ENTMAN S. S. « Transvaginal and transabdominal sonography of the endometrium ». *Semin. Ultrasound CT MR* [En ligne]. avril 1988. Vol. 9, n°2, p. 81-101.
- [3] BROWN H. K., STOLL B. S., NICOSIA S. V., FIORICA J. V., HAMBLEY P. S., CLARKE L. P., SILBINGER M. L. « Uterine junctional zone: correlation between histologic findings and MR imaging ». *Radiology* [En ligne]. mai 1991. Vol. 179, n°2, p. 409-413.
- [4] FUSI L., CLOKE B., BROSENS J. J. « The uterine junctional zone ». *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* [En ligne]. août 2006. Vol. 20, n°4, p. 479-491.
- [5] BROSENS J. J., DE SOUZA N. M., BARKER F. G. « Uterine junctional zone: function and disease ». *Lancet* [En ligne]. 26 août 1995. Vol. 346, n°8974, p. 558-560.
- [6] FUSI L., CLOKE B., BROSENS J. J. « The uterine junctional zone ». *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* [En ligne]. août 2006. Vol. 20, n°4, p. 479-491.
- [7] BROSENS J. J., BARKER F. G., DE SOUZA N. M. « Myometrial zonal differentiation and uterine junctional zone hyperplasia in the non-pregnant uterus ». *Hum. Reprod. Update* [En ligne]. octobre 1998. Vol. 4, n°5, p. 496-502.
- [8] NOE M., KUNZ G., HERBERTZ M., MALL G., LEYENDECKER G. « The cyclic pattern of the immunocytochemical expression of oestrogen and progesterone receptors in human myometrial and endometrial layers: characterization of the endometrial-subendometrial unit ». *Hum. Reprod.* [En ligne]. janvier 1999. Vol. 14, n°1, p. 190-197.
- [9] MCCARTHY S., TAUBER C., GORE J. « Female pelvic anatomy: MR assessment of variations during the menstrual cycle and with use of oral contraceptives ». *Radiology* [En ligne]. juillet 1986. Vol. 160, n°1, p. 119-123.
- [10] REINHOLD C., TAFAZOLI F., WANG L. « Imaging features of adenomyosis ». *Hum. Reprod. Update*. août 1998. Vol. 4, n°4, p. 337-349.
- [11] HOAD C. L., RAINE-FENNING N. J., FULFORD J., CAMPBELL B. K., JOHNSON I. R., GOWLAND P. A. « Uterine tissue development in healthy women during the normal menstrual cycle and investigations with magnetic resonance imaging ». *Am. J. Obstet. Gynecol.* [En ligne]. février 2005. Vol. 192, n°2, p. 648-654.

- [12] HAUTH E. A. M., JAEGER H. J., LIBERA H., LANGE S., FORSTING M. « MR imaging of the uterus and cervix in healthy women: determination of normal values ». *Eur Radiol* [En ligne]. mars 2007. Vol. 17, n°3, p. 734-742.
- [13] TURNBULL L. W., MANTON D. J., HORSMAN A., KILLICK S. R. « Magnetic resonance imaging changes in uterine zonal anatomy during a conception cycle ». *Br J Obstet Gynaecol* [En ligne]. avril 1995. Vol. 102, n°4, p. 330-331.
- [14] LYONS E. A., TAYLOR P. J., ZHENG X. H., BALLARD G., LEVI C. S., KRENTSER J. V. « Characterization of subendometrial myometrial contractions throughout the menstrual cycle in normal fertile women ». *Fertil. Steril.* [En ligne]. avril 1991. Vol. 55, n°4, p. 771-774.
- [15] IJLAND M. M., EVERS J. L., DUNSELMAN G. A., VAN KATWIJK C., LO C. R., HOOGLAND H. J. « Endometrial wavelike movements during the menstrual cycle ». *Fertil. Steril.* [En ligne]. avril 1996. Vol. 65, n°4, p. 746-749.
- [16] KUNZ G., BEIL D., DEININGER H., WILDT L., LEYENDECKER G. « The dynamics of rapid sperm transport through the female genital tract: evidence from vaginal sonography of uterine peristalsis and hysterosalpingoscintigraphy ». *Hum. Reprod.* [En ligne]. mars 1996. Vol. 11, n°3, p. 627-632. Disponible sur : < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8671281> > (consulté le 15 mars 2012)
- [17] LESNY P., KILLICK S. R., TETLOW R. L., ROBINSON J., MAGUINESS S. D. « Uterine junctional zone contractions during assisted reproduction cycles ». *Hum. Reprod. Update* [En ligne]. août 1998. Vol. 4, n°4, p. 440-445.
- [18] FANCHIN R., RIGHINI C., OLIVENNES F., TAYLOR S., DE ZIEGLER D., FRYDMAN R. « Uterine contractions at the time of embryo transfer alter pregnancy rates after in-vitro fertilization ». *Hum. Reprod.* [En ligne]. juillet 1998. Vol. 13, n°7, p. 1968-1974.
- [19] BAZOT M., CORTEZ A., DARAI E., ROUGER J., CHOPIER J., ANTOINE J. M., UZAN S. « Ultrasonography compared with magnetic resonance imaging for the diagnosis of adenomyosis: correlation with histopathology ». *Hum. Reprod.* novembre 2001. Vol. 16, n°11, p. 2427-2433.
- [20] REINHOLD C., TAFAZOLI F., MEHIO A., WANG L., ATRI M., SIEGELMAN E. S., ROHOMAN L. « Uterine adenomyosis: endovaginal US and MR imaging features with histopathologic correlation ». *Radiographics* [En ligne]. octobre 1999. Vol. 19 Spec No, p. S147-160.

- [21] LEVY G., DEHAENE A., LAURENT N., LERNOUT M., COLLINET P., LUCOT J.-P., LIONS C., PONCELET E. « An update on adenomyosis ». *Diagn Interv Imaging* [En ligne]. janvier 2013. Vol. 94, n°1, p. 3-25.
- [22] BENAGIANO G., HABIBA M., BROSENS I. « The pathophysiology of uterine adenomyosis: an update ». *Fertil. Steril.* [En ligne]. septembre 2012. Vol. 98, n°3, p. 572-579.
- [23] MAHESHWARI A., GURUNATH S., FATIMA F., BHATTACHARYA S. « Adenomyosis and subfertility: a systematic review of prevalence, diagnosis, treatment and fertility outcomes ». *Hum. Reprod. Update* [En ligne]. juillet 2012. Vol. 18, n°4, p. 374-392.
- [24] AZZIZ R. « Adenomyosis: current perspectives ». *Obstet. Gynecol. Clin. North Am.* mars 1989. Vol. 16, n°1, p. 221-235.
- [25] BIRD C. C., MCELIN T. W., MANALO-ESTRELLA P. « The elusive adenomyosis of the uterus--revisited ». *Am. J. Obstet. Gynecol.* mars 1972. Vol. 112, n°5, p. 583-593.
- [26] CAMPO S., CAMPO V., BENAGIANO G. « Adenomyosis and infertility ». *Reproductive BioMedicine Online* [En ligne]. janvier 2012. Vol. 24, n°1, p. 35-46.
- [27] SIEGLER A. M., CAMILLEN L. « Adenomyosis ». *J Reprod Med.* novembre 1994. Vol. 39, n°11, p. 841-853.
- [28] KISSLER S., ZANGOS S., KOHL J., WIEGRATZ I., RODY A., GÄTJE R., VOGL T. J., KUNZ G., LEYENDECKER G., KAUFMANN M. « Duration of dysmenorrhoea and extent of adenomyosis visualised by magnetic resonance imaging ». *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* [En ligne]. avril 2008. Vol. 137, n°2, p. 204-209.
- [29] KULIGOWSKA E., DEEDS L. 3rd, LU K. 3rd. « Pelvic pain: overlooked and underdiagnosed gynecologic conditions ». *Radiographics* [En ligne]. février 2005. Vol. 25, n°1, p. 3-20.
- [30] TAKEUCHI M., MATSUZAKI K. « Adenomyosis: Usual and Unusual Imaging Manifestations, Pitfalls, and Problem-solving MR Imaging Techniques ». [s.l.] : [s.n.], [s.d.].
- [31] KONINCKX P. R., MARTIN D. C. « Deep endometriosis: a consequence of infiltration or retraction or possibly adenomyosis externa? ». *Fertil. Steril.* novembre 1992. Vol. 58, n°5, p. 924-928.
- [32] DE SOUZA N. M., BROSENS J. J., SCHWIESO J. E., PARASCHOS T., WINSTON R. M. « The potential value of magnetic resonance imaging in infertility ». *Clin Radiol.* février 1995. Vol. 50, n°2, p. 75-79.

- [33] LEVY G., DEHAENE A., LAURENT N., LERNOUT M., COLLINET P., LUCOT J.-P., LIONS C., PONCELET E. « An update on adenomyosis ». *Diagn Interv Imaging* [En ligne]. janvier 2013. Vol. 94, n°1, p. 3-25.
- [34] BAZOT M., DARAÏ E., ROUGER J., DETCHEV R., CORTEZ A., UZAN S. « Limitations of transvaginal sonography for the diagnosis of adenomyosis, with histopathological correlation ». *Ultrasound Obstet Gynecol* [En ligne]. décembre 2002. Vol. 20, n°6, p. 605-611.
- [35] VERMA S. K., LEV-TOAFF A. S., BALTAROWICH O. H., BERGIN D., VERMA M., MITCHELL D. G. « Adenomyosis: sonohysterography with MRI correlation ». *AJR Am J Roentgenol* [En ligne]. avril 2009. Vol. 192, n°4, p. 1112-1116.
- [36] REEVES M. F., GOLDSTEIN R. B., JONES K. D. « Communication of adenomyosis with the endometrial cavity: visualization with saline contrast sonohysterography ». *Ultrasound Obstet Gynecol* [En ligne]. juillet 2010. Vol. 36, n°1, p. 115-119.
- [37] GORDTS S., BROSENS J. J., FUSI L., BENAGIANO G., BROSENS I. « Uterine adenomyosis: a need for uniform terminology and consensus classification ». *Reproductive BioMedicine Online* [En ligne]. 2008. Vol. 17, n°2, p. 244-248.
- [38] NOVELLAS S., CHASSANG M., DELOTTE J., TOULLALAN O., CHEVALLIER A., BOUAZIZ J., CHEVALLIER P. « MRI characteristics of the uterine junctional zone: from normal to the diagnosis of adenomyosis ». *AJR Am J Roentgenol* [En ligne]. mai 2011. Vol. 196, n°5, p. 1206-1213.
- [39] ASCHER S. M., ARNOLD L. L., PATT R. H., SCHRUEFER J. J., BAGLEY A. S., SEMELKA R. C., ZEMAN R. K., SIMON J. A. « Adenomyosis: prospective comparison of MR imaging and transvaginal sonography ». *Radiology*. mars 1994. Vol. 190, n°3, p. 803-806.
- [40] DUEHOLM M., LUNDORF E., HANSEN E. S., SØRENSEN J. S., LEDERTOUG S., OLESEN F. « Magnetic resonance imaging and transvaginal ultrasonography for the diagnosis of adenomyosis ». *Fertil. Steril.* septembre 2001. Vol. 76, n°3, p. 588-594.
- [41] REINHOLD C., MCCARTHY S., BRET P. M., MEHIO A., ATRI M., ZAKARIAN R., GLAUDE Y., LIANG L., SEYMOUR R. J. « Diffuse adenomyosis: comparison of endovaginal US and MR imaging with histopathologic correlation ». *Radiology* [En ligne]. avril 1996. Vol. 199, n°1, p. 151-158.
- [42] TROIANO R. N., FLYNN S. D., MCCARTHY S. « Cystic adenomyosis of the uterus: MRI ». *J Magn Reson Imaging*. décembre 1998. Vol. 8, n°6, p. 1198-1202.

- [43] LEVGUR M. « Therapeutic options for adenomyosis: a review ». *Arch. Gynecol. Obstet.* [En ligne]. juillet 2007. Vol. 276, n°1, p. 1-15.
- [44] SCHWEPPE K.-W. « The place of dydrogesterone in the treatment of endometriosis and adenomyosis ». *Maturitas* [En ligne]. décembre 2009. Vol. 65 Suppl 1, p. S23-27.
- [45] BRUN J.-L., ANDRÉ G., DESCAT E., CREUX H., VIGIER J., DALLAY D. « Modalités et efficacité des traitements médicaux et chirurgicaux devant des ménométrorragies organiques ». *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* [En ligne]. décembre 2008. Vol. 37, n°8, p. S368-S383.
- [46] KIM M. D., KIM N. K., KIM H. J., LEE M. H. « Pregnancy following uterine artery embolization with polyvinyl alcohol particles for patients with uterine fibroid or adenomyosis ». *Cardiovasc Intervent Radiol* [En ligne]. octobre 2005. Vol. 28, n°5, p. 611-615.
- [47] KIM M. D., WON J. W., LEE D. Y., AHN C.-S. « Uterine artery embolization for adenomyosis without fibroids ». *Clin Radiol* [En ligne]. juin 2004. Vol. 59, n°6, p. 520-526.
- [48] LOHLE P. N. M., DE VRIES J., KLAZEN C. A. H., BOEKKOOI P. F., VERVEST H. A. M., SMEETS A. J., LAMPMANN L. E. H., KROENCKE T. J. « Uterine artery embolization for symptomatic adenomyosis with or without uterine leiomyomas with the use of calibrated tri-acryl gelatin microspheres: midterm clinical and MR imaging follow-up ». *J Vasc Interv Radiol* [En ligne]. juillet 2007. Vol. 18, n°7, p. 835-841.
- [49] JHA R. C., TAKAHAMA J., IMAOKA I., KORANGY S. J., SPIES J. B., COOPER C., ASCHER S. M. « Adenomyosis: MRI of the uterus treated with uterine artery embolization ». *AJR Am J Roentgenol.* septembre 2003. Vol. 181, n°3, p. 851-856.
- [50] KITAMURA Y., ALLISON S. J., JHA R. C., SPIES J. B., FLICK P. A., ASCHER S. M. « MRI of adenomyosis: changes with uterine artery embolization ». *AJR Am J Roentgenol* [En ligne]. mars 2006. Vol. 186, n°3, p. 855-864.
- [51] FURMAN B., APPELMAN Z., HAGAY Z., CASPI B. « Alcohol sclerotherapy for successful treatment of focal adenomyosis: a case report ». *Ultrasound Obstet Gynecol* [En ligne]. avril 2007. Vol. 29, n°4, p. 460-462.
- [52] YANG Z., CAO Y.-D., HU L.-N., WANG Z.-B. « Feasibility of laparoscopic high-intensity focused ultrasound treatment for patients with uterine localized adenomyosis ». *Fertil. Steril.* [En ligne]. juin 2009. Vol. 91, n°6, p. 2338-2343.

- [53] MAUBON A., POUQUET M., PIVER P., MAZET N., VIALA-TRENTINI M., ROUANET J. P. « Imagerie de l'infertilité féminine ». *Journal de Radiologie* [En ligne]. janvier 2008. Vol. 89, n°1, Part 2, p. 172-183.
- [54] BAZOT M., BORNIER C., THOMASSIN I., ANTOINE J.-M., DARAI E. « Les indications de l'IRM en infertilité ». *MT / médecine de la reproduction, gynécologie et endocrinologie*. octobre 2008. Vol. 10, n°5, p. 333-341.
- [55] THOMASSIN I., MOREL A., SILES P., DARAI E., BAZOT M. « Imagerie par résonance magnétique du pelvis féminin normal: technique, résultats normaux et indications ». *EMC - Gynécologie-Obstétrique*. octobre 2012. Vol. 7, n°4, p. 1-13.
- [56] CHANDRA A., GRAY R. H. « Epidemiology of infertility ». *Curr. Opin. Obstet. Gynecol.* [En ligne]. avril 1991. Vol. 3, n°2, p. 169-175.
- [57] *Bilan provisoire 2002* [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], FIVNAT.
- [58] DALLAUDIERE B., SALUT C., HUMMEL V., POUQUET M., PIVER P., ROUANET J.-P., MAUBON A. « Atlas iconographique de l'endométriose extra-utérine en IRM ». *Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle* [En ligne].
- [59] ESKENAZI B., WARNER M. L. « Epidemiology of endometriosis ». *Obstet. Gynecol. Clin. North Am.* [En ligne]. juin 1997. Vol. 24, n°2, p. 235-258.
- [60] BAZOT M., DARAI E., HOURANI R., THOMASSIN I., CORTEZ A., UZAN S., BUY J.-N. « Deep pelvic endometriosis: MR imaging for diagnosis and prediction of extension of disease ». *Radiology* [En ligne]. août 2004. Vol. 232, n°2, p. 379-389.
- [61] DARAI E., THOMASSIN I., BARRANGER E., DETCHEV R., CORTEZ A., HOURY S., BAZOT M. « Feasibility and clinical outcome of laparoscopic colorectal resection for endometriosis ». *Am. J. Obstet. Gynecol.* [En ligne]. février 2005. Vol. 192, n°2, p. 394-400.
- [62] BRUX J. DE. *Histopathologie gynécologique* [En ligne]. [s.l.] : Masson, 1982.
- [63] TOGASHI K., NISHIMURA K., KIMURA I., TSUDA Y., YAMASHITA K., SHIBATA T., NAKANO Y., KONISHI J., KONISHI I., MORI T. « Endometrial cysts: diagnosis with MR imaging ». *Radiology* [En ligne]. juillet 1991. Vol. 180, n°1, p. 73-78.
- [64] NISOLLE M., DONNEZ J. « Peritoneal endometriosis, ovarian endometriosis, and adenomyotic nodules of the rectovaginal septum are three different entities ». *Fertil. Steril.* octobre 1997. Vol. 68, n°4, p. 585-596.
- [65] CHAPRON C., FAUCONNIER A., VIEIRA M., BARAKAT H., DOUSSET B., PANSINI V., VACHER-LAVENU M. C., DUBUISSON J. B. « Anatomical distribution of deeply

infiltrating endometriosis: surgical implications and proposition for a classification ». *Hum. Reprod.* janvier 2003. Vol. 18, n°1, p. 157-161.

[66] TOGASHI K., NISHIMURA K., ITOH K., FUJISAWA I., NOMA S., KANAOKA M., NAKANO Y., ITOH H., OZASA H., FUJII S. « Adenomyosis: diagnosis with MR imaging ». *Radiology* [En ligne]. janvier 1988. Vol. 166, n°1 Pt 1, p. 111-114.

[67] ZACHARIA T. T., O'NEILL M. J. « Prevalence and distribution of adnexal findings suggesting endometriosis in patients with MR diagnosis of adenomyosis ». *Br J Radiol* [En ligne]. avril 2006. Vol. 79, n°940, p. 303-307.

[68] KUNZ G., BEIL D., HUPPERT P., NOE M., KISSLER S., LEYENDECKER G. « Adenomyosis in endometriosis--prevalence and impact on fertility. Evidence from magnetic resonance imaging ». *Hum. Reprod.* [En ligne]. août 2005. Vol. 20, n°8, p. 2309-2316.

[69] FUJIWARA T., TOGASHI K., YAMAOKA T., NAKAI A., KIDO A., NISHIO S., YAMAMOTO T., KITAGAKI H., FUJII S. « Kinematics of the uterus: cine mode MR imaging ». *Radiographics* [En ligne]. février 2004. Vol. 24, n°1, p. e19.

[70] IMAOKA I., WADA A., MATSUO M., YOSHIDA M., KITAGAKI H., SUGIMURA K. « MR imaging of disorders associated with female infertility: use in diagnosis, treatment, and management ». *Radiographics* [En ligne]. décembre 2003. Vol. 23, n°6, p. 1401-1421.

[71] MAUBON A., FAURY A., KAPPELLA M., POUQUET M., PIVER P. « Uterine junctional zone at magnetic resonance imaging: a predictor of in vitro fertilization implantation failure ». *J. Obstet. Gynaecol. Res.* [En ligne]. juin 2010. Vol. 36, n°3, p. 611-618.

[72] LIN J., SUN C., ZHENG H. « Gonadotropin-releasing hormone agonists and laparoscopy in the treatment of adenomyosis with infertility ». *Chin. Med. J.* mai 2000. Vol. 113, n°5, p. 442-445.

[73] HUANG F. J., KUNG F. T., CHANG S. Y., HSU T. Y. « Effects of short-course buserelin therapy on adenomyosis. A report of two cases ». *J Reprod Med.* août 1999. Vol. 44, n°8, p. 741-744.

[74] OZAKI T., TAKAHASHI K., OKADA M., KURIOKA H., MIYAZAKI K. « Live birth after conservative surgery for severe adenomyosis following magnetic resonance imaging and gonadotropin-releasing hormone agonist therapy ». *Int J Fertil Womens Med.* octobre 1999. Vol. 44, n°5, p. 260-264.

[75] GIORGETTI C., TERRIOU P., AUQUIER P., HANS E., SPACH J. L., SALZMANN J., ROULIER R. « Embryo score to predict implantation after in-vitro fertilization: based on 957

single embryo transfers ». *Hum. Reprod.* [En ligne]. septembre 1995. Vol. 10, n°9, p. 2427-2431.

[76] TERRIOU P. « Facteurs pédictifs de succès en FIV. Le choix des embryons ». *Réalités en GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE*. septembre 2010. n°147,.

[77] KOYAMA T., TOGASHI K. « Functional MR imaging of the female pelvis ». *J Magn Reson Imaging* [En ligne]. juin 2007. Vol. 25, n°6, p. 1101-1112.

[78] IMAOKA I., ASCHER S. M., SUGIMURA K., TAKAHASHI K., LI H., CUOMO F., SIMON J., ARNOLD L. L. « MR imaging of diffuse adenomyosis changes after GnRH analog therapy ». *J Magn Reson Imaging*. mars 2002. Vol. 15, n°3, p. 285-290.

[79] HUANG B.-S., SEOW K.-M., TSUI K.-H., HUANG C.-Y., LU Y.-F., WANG P.-H. « Fertility outcome of infertile women with adenomyosis treated with the combination of a conservative microsurgical technique and GnRH agonist: long-term follow-up in a series of nine patients ». *Taiwan J Obstet Gynecol* [En ligne]. juin 2012. Vol. 51, n°2, p. 212-216.

[80] TOCCI A., GRECO E., UBALDI F. M. « Adenomyosis and « endometrial-subendometrial myometrium unit disruption disease » are two different entities ». *Reprod. Biomed. Online*. août 2008. Vol. 17, n°2, p. 281-291.

Table des illustrations

Figure 1 : IRM pelvienne : coupe sagittale de l'utérus en pondération T2 : anatomie zonale de l'utérus.....	24
Figure 2 : Microscopie optique utérus	25
Figure 3 : Schéma de l'utérus : invasion du myomètre par les glandes endométriales [29]..	30
Figure 4 : Adénomyose utérine en macroscopie [30].....	30
Figure 5 : Microscopie optique : adénomyose : présente d'îlots glandulaires endométriaux ectopiques au sein du myomètre [30]	31
Figure 6: Séméiologie échographique de l'adénomyose : a, b : utérus globuleux et asymétrie des parois myométriales ; c : épaissement de l'interface myomètre/endomètre ; d : stries hyperéchogènes sous-endométriales. [33]	33
Figure 7 : Adénomyose diffuse en échographie : comparaison entre voie sus-pubienne et endovaginale chez une patiente de 43 ans présentant des ménorragies : (a,b) : voie sus-pubienne : utérus globuleux (mesurant 10 × 8 × 10 cm), doute sur la présence de myomes ? (c,d) : voie endovaginale chez la même patiente : au moins un microkyste sous-endométrial, hétérogénéité du myomètre, stries hyperéchogènes linéaires intramyométriales et asymétrie des parois myométriales. [33].....	34
Figure 8:Adénomyose profonde diffuse en imagerie par résonance magnétique (séquence sagittale T2) : zone jonctionnelle épaissie, utérus globuleux de contours réguliers.-ratio ZJ max/myomètre total supérieur à 40–50 % (en rapport avec l'hypertrophie musculaire)	38
Figure 9: Corrélations échographie – imagerie par résonance magnétique (IRM) : utérus globuleux sur adénomyose diffuse. Kystes sous-endométriaux hyperintenses en T2, certains hémorragiques en hypersignal T1 Fat-Sat (FS) : a, b : échographie pelvienne ; c : IRM séquence sagittale T2 ; d : axiale T2 [33]	38
Figure 10: Contractions utérines : a, b : aspect tigré du myomètre en hyposignal T2 dans le plan sagittal et axial ; c : disparition des plages hypo-intenses en T2 sur la séquence sagittale ultrarapide : contractions utérines [33].....	39
Figure 11: Adénomyose profonde du myomètre antérieur en imagerie par résonance magnétique avec spots hémorragiques, associée à plusieurs myomes (ici intracavitaire et transmural isthmique postérieur) : a, b : séquence sagittale T2 ; c : axiale T2 ; d : axiale T1 ; e : axiale T1 Fat-Sat (FS) ; f : sagittale T1 FS après injection de gadolinium [33]	40
Figure 12: adénomyome antérieur: aspect nodulaire au sein du myomètre, de même signal que celui de zone jonctionnelle avec spots hyperintenses en T2, effet de masse modéré sur la cavité.	41
Figure 13: Adénomyome kystique hémorragique en imagerie par résonance magnétique : couronne périphérique en hyposignal T2 et contenu central liquidien hémorragique en hypersignal T1 persistant après saturation de la graisse : a : coupe sagittale T2 ; b : coupe sagittale T1 ; c : coupe sagittale T1 Fat-Sat. [33].....	42
Figure 14: Adénomyose avant et après embolisation sur deux contrôles imagerie par résonance magnétique successifs, séquences sagittales en T2 (a–c) : diminution de l'épaisseur de la zone jonctionnelle et zone de remaniement post embolisation du fond utérin en hyposignal T2 [33].....	44
Figure 15: Cullen 1919 modifié in Maubon A, Rouanet JP, DIU Imagerie Gynécologique 2008–2009. 1 : adénomyose ; 2 : torus uterinum ; 3 : atteinte tubaire ; 4 : ligament rond ; 5 et 6 : atteinte ovarienne et péri-ovarienne ; 7 : ligament utéro-sacré ; 8 : atteinte digestive ; 9 : paroi abdominale ; 10 : ombilic ; flèche rouge : espace vésico-utérin ; flèche bleue : espace recto-vaginal ; flèche verte : cul-de-sac de Douglas. [58]	49
Figure 16: Endométriose péri-ovarienne avec adhérences fibreuses des fossettes ovariennes en hyposignal T1 et T2 et corrélation coelioscopique avec implants fibreux blanchâtres. [54]	50

Figure 17: Aspect en hyposignal T2 avec phénomène de « shading » correspondant à un endométriose ovarien spécifique droit.	50
Figure 18:Implants fibreux en hyposignal T2 péritonéaux droits avec adhérences fibreuses et correspondance coéloscopique montre de multiples foyers péritonéaux. [58]	51
Figure 19:Endométriose hématique remaniée du torus uterinum avec adhérences associées [58]	52
Figure 20: Volumineux nodule recto-vaginal endométriosique en hypersignal T1 et hyposignal T2, refoulant le vagin en avant.....	52
Figure 22 : Répartition des âges dans notre population	65
Figure 23 : Répartition des différents type d'infertilité	66
Figure 24 : Répartition des types de protocole de stimulation	68
Figure 25 : Evolution du taux de grossesse par patiente en fonction de l'âge.....	69
Figure 26 : courbe ROC de l'âge.....	70
Figure 27 : Taux de grossesse et d'échec en fonction de la qualité embryonnaire	71
Figure 28 : Taux de grossesse et échec en fonction des types d'infertilité	72
Figure 29 : Variation de AJZ en fonction de l'âge	74
Figure 30 : Variation de MJZ en fonction de l'âge.....	74
Figure 31 : Taux de grossesse par patiente en fonction des mesures de ZJ des faces antérieure, postérieure et du fond	75
Figure 32 : Taux de grossesse par patiente en fonction de MJZ.....	75
Figure 33 : Taux de grossesse et d'échec dans les différents groupes de MJZ.	76
Figure 34 : Taux de grossesse par patiente en fonction de AJZ.....	76
Figure 35 : Courbe ROC : Détermination du seuil pour AJZ.....	77
Figure 36 : Critères déterminés à partir de la courbe ROC de AJZ	78
Figure 37 : Courbe ROC : Détermination du seuil pour MJZ	79
Figure 38 : Critères déterminés à partir de la courbe ROC de MJZ.....	79
Figure 39 : Taux de grossesse et d'échec par patiente en fonction de la valeur seuil de AJZ	81
Figure 40 : Répartition des grossesses et échec par patiente en fonction de la valeur seuil de MJZ	82
Figure 41 : Taux de grossesse par patiente en fonction de la valeur seuil de MJZ.....	82
Figure 42 : Taux de grossesse par patiente en fonction des groupes BAD et GOOD.....	83
Figure 43 : Nuage de point illustrant les grossesses et échec en fonction des valeurs seuils de AJZ et MJZ.....	84
Figure 44 : Taux de grossesse par transfert en fonction de la valeur seuil de AJZ	85
Figure 45 : Taux de grossesse en fonction de la valeur seuil de MJZ.....	86
Figure 46 : Taux de grossesse en fonction de l'appartenance au groupe GOOD ou BAD	87
Figure 47 : Régression logistique par patiente.....	88
Figure 48 : Régression logistique par transfert	89
Figure 49 : Valeurs moyennes de ZJ avant et après traitement	92
Figure 50 : influence du traitement sur la mesure antérieure.....	94
Figure 51: influence du traitement sur la mesure postérieure	94
Figure 52: influence du traitement sur la mesure fundique	95
Figure 53 : influence du traitement sur AJZ	95
Figure 54: influence du traitement sur MJZ.....	96

Figure 55 : Répartition des grossesse et échec après traitement.....	97
Figure 56 : IRM séquence sagittale T2 : ZJ avant et après traitement par analogues de la GnRH : Diminution de l'épaisseur après traitement.	97
Figure 57 : Comparaison des taux de grossesse entre les deux études	98
Figure 58 : Comparaison des taux d'échec d'implantation en fonction des valeurs seuils déterminées lors de l'étude 1.	101
Figure 59 : Taux de grossesse par patiente en fonction de l'âge	103
Figure 60 : Taux de grossesse par transfert en fonction de l'âge	104
Figure 61 : Noyau d'endométriose postérieure envahissant le mur postérieur utérin.....	107
Figure 62 : Contractions utérines en hyposignal T2, atteignant l'ensemble du myomètre et li donnant un aspect zébré ; la ZJ est régulière.	108
Figure 63 : Multiples myomes utérins: la ZJ est respectée et régulière.	109

Table des tableaux

Tableau 1 : Proposition d'une classification du péristaltisme de la zone jonctionnelle [4,15]	28
Tableau 2: Diagnostic différentiel entre adénomyose et myome en échographie	35
Tableau 3 : Critères diagnostiques à l'IRM de l'adénomyose selon différents auteurs	37
Tableau 4 : Le score AFSR de l'endométriopse (score de l'American Fertility Society, révisé en 1985).	61
Tableau 5 : Score de qualité embryonnaire à 48h	62
Tableau 6 : Répartition des différents type d'infertilité dans la population	66
Tableau 7 : Taux global de grossesse	67
Tableau 8 : Valeurs associées à la courbe ROC de l'âge	70
Tableau 9 : Répartition des grossesse et d'échec en fonction de la qualité embryonnaire	71
Tableau 10 : Taux de grossesse et d'échec en fonction du type d'infertilité	72
Tableau 11 : Valeur en mm des mesures en IRM de la ZJ	73
Tableau 12 : Comparaison des deux courbes ROC	80
Tableau 13 : Répartition des grossesses et des échecs par patiente en fonction de la valeur seuil de AJZ	81
Tableau 14 : Répartition des grossesse par patiente dans les deux groupes	83
Tableau 15 : Répartition des taux de grossesse par transfert en fonction de la valeur seuil de AJZ	85
Tableau 16 : Taux de grossesse en fonction de la valeur seuil de MJZ	86
Tableau 17 : Répartition des grossesses en fonction des valeurs seuils de AJZ et MJZ	87
Tableau 18 : Répartition des types d'infertilité dans les deux groupes	90
Tableau 19 : Valeurs moyennes de ZJ avant et après traitement	92
Tableau 20 : Pente de diminution de AJZ et MJZ par mois	93
Tableau 21 : Influence du traitement par analogue de la GnRH sur la ZJ	93
Tableau 22 : Comparaison des courbes ROC entre Etude 1 et 2	99
Tableau 23 : comparaison des régressions logistiques entre les deux études en utilisant les seuils de AJZ et MJZ de l'étude 1.	100
Tableau 24 : Comparaison des courbes ROC, AJZ, MJZ et AGE.	102
Tableau 25 : Répartition des grossesses et échec par patiente en fonction de l'âge	103
Tableau 26 : Répartition des grossesses et échec par transfert en fonction de l'âge	104

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Marine AUBOUR

Résumé : Zone jonctionnelle de l'utérus en IRM et taux d'implantation en FIV. Etude chez 626 patientes.

But : Etude de l'épaisseur de la ZJ de utérus à l'IRM sur le taux d'implantation en FIV. Déterminer l'efficacité d'un traitement par analogue de la GnRH en cas de ZJ anormale.

Matériel et méthode : Etude rétrospective chez 626 patientes incluses en FIV ayant eu une IRM pelvienne (Philips 1,5 T) avant la procédure. La moyenne des mesures de ZJ (AJZ) et la valeur maximale (MJZ) ont été notifiées, corrélées au taux de grossesse par patientes et par transfert et comparées aux autres données d'échec d'implantation comme l'âge et la qualité embryonnaire. La valeur de ZJ a été évaluée sous traitement par analogues de la GnRH chez 34 de ces patientes

Résultats : Le taux de grossesse par patiente était de 48,7 % et de 28,7% par transfert. En cas de ZJ anormale, avec AJZ > 8,5 mm et MJZ \geq 12 mm faisant suspecter la présence d'une adénomyose, le taux de grossesse par transfert chutait à 4,5% .Ces résultats étaient indépendants de l'âge et de la qualité embryonnaire. Le traitement par analogue de la GnRH diminuait de façon significative l'épaisseur de la ZJ et le taux de grossesse après traitement était estimé à 59,5%.

Conclusion : Une anomalie d'épaisseur de la ZJ utérine est un facteur indépendant prédictif d'échec de grossesse en FIV et un traitement par analogue de la GnRH fait diminuer l'épaisseur de cette ZJ et améliore le taux d'implantation.

Mots-clés : Adénomyose, IRM, zone jonctionnelle de l'utérus, FIV, analogues de la GnRH

Abstract : Uterine junctional zone in MRI and pregnancy rate in IVF program. Study in 626 patients.

Background : Studying the thickness of uterine junctional zone in MRI on pregnancy rate in IVF. Studying the efficacy of GnRH analog therapy on anomalous uterine junctional zone.

Methods : Retrospective study in 626 patients engaged in IVF program who had an MRI scan prior to procedure. Average junctional zone (AJZ) and maximal junctional zone (MJZ) was determined and correlated to pregnancy rate, age and embryo quality. ZJ value was determined after GnRH analog therapy in 34 patients.

Results : Pregnancy rate by patiente was 48,7% and 28,7% by transfer. When AJZ > 8,5 mm and MJZ \geq 12 mm, predictive of adenomyosis, pregnancy rate by transfer fell to 4,5%. This result was independent of age or embryo quality. There is a significant decrease of uterine JZ under GnRH analog therapy and a better pregnancy rate up to 59,5%.

Conclusion : An abnormal thickness of JZ is a negative and independent factor for implantation in IVF and GnRH analog therapy makes the junctional zone decrease and improves the pregnancy rate.

Keywords : Adenomyosis, MRI, IVF, uterine junctional zone, GnRH analog therapy