



**HAL**  
open science

# Évaluation de l'intérêt de la séquence 3D-T2 VS 2D-T2 dans le bilan IRM pré-opératoire du cancer de l'endomètre

Mehdi Cherfaoui

► **To cite this version:**

Mehdi Cherfaoui. Évaluation de l'intérêt de la séquence 3D-T2 VS 2D-T2 dans le bilan IRM pré-opératoire du cancer de l'endomètre. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03454865

**HAL Id: dumas-03454865**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03454865v1>**

Submitted on 29 Nov 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE  
UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES  
THÈSE D'EXERCICE

pour le  
DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE  
par

CHERFAOUI, Mehdi

Présentée et soutenue publiquement le 31 mars 2021

**EVALUATION DE L'INTERÊT DE LA SEQUENCE 3D-T2 VS 2D-T2 DANS LE  
BILAN IRM PRE-OPERATOIRE DU CANCER DE L'ENDOMETRE**

Directeur de thèse : Monsieur CHAUVEAU Benoit, Docteur, Service Radiologie, CHU  
Clermont-Ferrand

Président du jury : Monsieur BOYER Louis, Professeur, UFR de Médecine et des  
Professions paramédicales de Clermont-Ferrand, Service Radiologie, CHU  
Clermont-Ferrand

Membres du jury :

Monsieur BOURDEL Nicolas, Professeur, UFR de Médecine et des professions  
paramédicales de Clermont-Ferrand, Service Gynécologie, CHU Clermont-Ferrand

Monsieur CHABROT Pascal, Professeur, UFR de Médecine et des professions  
paramédicales de Clermont-Ferrand, Service Radiologie, CHU Clermont-Ferrand

Monsieur GARCIER Jean-Marc, Professeur, UFR de Médecine et des professions  
paramédicales de Clermont-Ferrand, Service Radiologie, CHU Clermont-Ferrand



## UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

---

PRESIDENTS HONORAIRES  
UNIVERSITE D'AUVERGNE

: **JOYON** Louis  
: **DOLY** Michel  
: **TURPIN** Dominique  
: **VEYRE** Annie  
: **DULBECCO**  
Philippe  
: **ESCHALIER** Alain

PRESIDENTS HONORAIRES  
UNIVERSITE BLAISE PASCAL

: **CABANES** Pierre  
: **FONTAINE** Jacques  
: **BOUTIN** Christian  
: **MONTEIL** Jean-  
Marc  
: **ODOUARD** Albert  
: **LAVIGNOTTE**  
Nadine

PRESIDENT DE L'UNIVERSITE et  
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE PLENIER  
Mathias PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE RESTREINT  
Vianney VICE-PRESIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION  
Benjamin VICE-PRESIDENT DE LA COMMISSION DE LA RECHERCHE

: **BERNARD**  
: **DEQUIEDT**  
: **WILLIAMS**  
: **HENRARD**

Pierre VICE PRESIDENTE DE LA COMMISSION DE LA  
FORMATION ET DE LA VIE UNIVERSITAIRE

: **PEYRARD**

Françoise

DIRECTEUR GENERAL DES SERVICES

: **PAQUIS** François



## 1 UFR DE MEDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMEDICALES

DOYENS HONORAIRES

: **DETEIX** Patrice  
: **CHAZAL** Jean

DOYEN  
RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

: **CLAVELOU** Pierre  
: **ROBERT** Gaëlle

## LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

### 1.1 PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BACIN Franck - BEGUE René-Jean - BOUCHER Daniel - BOURGES Michel - BUSSIÈRE Jean-Louis - CANO Noël - CASSAGNES Jean - CATILINA Pierre - CHABANNES Jacques – CHAZAL Jean - CHIPPONI Jacques - CHOLLET Philippe - COUDERT Jean - DASTUGUE Bernard - DAUPLAT Jacques – DECHELOTTE Pierre - DEMEOCQ François - DE RIBEROLLES Charles - ESCANDE Georges -Mme FONCK Yvette - MM. GENTOU Claude  
- GLANDDIER Gérard - Mme GLANDDIER Phyllis – M. JACQUETIN Bernard – Mme LAVARENNE Jeanine - MM. LAVERAN Henri - LESOURD Bruno - LEVAI Jean-Paul - MAGE Gérard - MALPUECH Georges - MARCHEIX Jean-Claude - MICHEL Jean-Luc - MOLINA Claude - MONDIE Jean-Michel - PERI Georges - PETIT Georges - PHILIPPE Pierre - PLAGNE Robert - PLANCHE Roger - PONSONNAILLE Jean - REY Michel - Mme RIGAL Danièle - MM. ROZAN Raymond - SCHOEFFLER Pierre - SIROT Jacques - SOUTEYRAND Pierre - TANGUY Alain - TERVER Sylvain - THIEBLOT Philippe - TOURNILHAC Michel - VANNEUVILLE Guy - VIALLET Jean-François - Mle VEYRE Annie

### 1.2 PROFESSEURS EMERITES :

MM. - BEYTOUT Jean - BOITEUX Jean-Paul - BOMMELAER Gilles - CHAMOUX Alain - DETEIX Patrice – DUBRAY Claude - ESCHALIER Alain - IRTHUM Bernard - KEMENY Jean- Louis – LABBE André - Mme LAFEUILLE Hélène – MM. LEMERY Didier - LUSSON Jean- René - RIBAL Jean-Pierre

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

### *PROFESSEURS DE CLASSE EXCEPTIONNELLE*

M. VAGO Philippe	Histologie-Embryologie Cytogénétique
M. AUMAITRE Olivier	Médecine Interne
M. LABBE André	Pédiatrie
M. AVAN Paul	Biophysique et Traitement de l'Image
M. DURIF Franck	Neurologie
M. BOIRE Jean-Yves	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M. BOYER Louis	Radiologie et Imagerie Médicale option Clinique
M. POULY Jean-Luc	Gynécologie et Obstétrique
M. CANIS Michel	Gynécologie-Obstétrique
Mme PENAULT-LLORCA Frédérique	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M. BAZIN Jean-Etienne	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale
M. BIGNON Yves Jean	Cancérologie option Biologique
M. BOIRIE Yves	Nutrition Humaine
M. CLAVELOU Pierre	Neurologie
M. DUBRAY Claude	Pharmacologie Clinique

M.	GILAIN Laurent	O.R.L.
M.	LEMAIRE Jean-Jacques	Neurochirurgie
M.	CAMILLERI Lionel	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M.	DAPOIGNY Michel	Gastro-Entérologie
M.	LLORCA Pierre-Michel	Psychiatrie d'Adultes
M.	PEZET Denis	Chirurgie Digestive
M.	SOUWEINE Bertrand	Réanimation Médicale
M.	BOISGARD Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
Mme	DUCLOS Martine	Physiologie
M.	SCHMIDT Jeannot	Thérapeutique
M.	BERGER Marc	Hématologie
M.	GARCIER Jean-Marc	Anatomie-Radiologie et Imagerie Médicale
M.	ROSSET Eugénio	Chirurgie Vasculaire
M.	SOUBRIER Martin	Rhumatologie

**PROFESSEURS DE  
1ère CLASSE**

M.	CAILLAUD Denis	Pneumo-phtisiologie
M.	VERRELLE Pierre	Radiothérapie option Clinique
M.	CITRON Bernard	Cardiologie et Maladies Vasculaires
M.	D'INCAN Michel	Dermatologie -Vénérologie
Mme	JALENQUES Isabelle	Psychiatrie d'Adultes
Mle	BARTHELEMY Isabelle	Chirurgie Maxillo-Faciale
M.	GERBAUD Laurent	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention
M.	TAUVERON Igor	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
M.	MOM Thierry	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	RICHARD Ruddy	Physiologie
M.	RUIVARD Marc	Médecine Interne
M.	SAPIN Vincent	Biochimie et Biologie Moléculaire
M.	BAY Jacques-Olivier	Cancérologie
M.	COUDEYRE Emmanuel	Médecine Physique et de Réadaptation
Mme	GODFRAIND Catherine	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M.	ABERGEL Armando	Hépatologie
M.	LAURICHESSE Henri	Maladies Infectieuses et Tropicales
M.	TOURNILHAC Olivier	Hématologie
M.	CHIAMBARETTA Frédéric	Ophthalmologie
M.	FILAIRE Marc	Anatomie – Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M.	GALLOT Denis	Gynécologie-Obstétrique
M.	GUY Laurent	Urologie
M.	TRAORE Ousmane	Hygiène Hospitalière
M.	ANDRE Marc	Médecine Interne
M.	BONNET Richard	Bactériologie, Virologie
M.	CACHIN Florent	Biophysique et Médecine Nucléaire
M.	COSTES Frédéric	Physiologie
M.	FUTIER Emmanuel	Anesthésiologie-Réanimation
Mme	HENG Anne-Elisabeth	Néphrologie
M.	MOTREFF Pascal	Cardiologie
Mme	PICKERING Gisèle	Pharmacologie Clinique
M.	RABISCHONG Benoît	Gynécologie Obstétrique

**PROFESSEURS DE  
2<sup>ème</sup> CLASSE**

Mme CREVEAUX Isabelle	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. FAICT Thierry	Médecine Légale et Droit de la Santé Mme
KANOLD LASTAWIECKA Justyna	Pédiatrie
M. TCHIRKOV Andréï	Cytologie et Histologie
M. CORNELIS François	Génétique
M. DESCAMPS Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
M. POMEL Christophe	Cancérologie – Chirurgie Générale
M. CANAVESE Fédérico	Chirurgie Infantile
M. LESENS Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
M. AUTHIER Nicolas	Pharmacologie Médicale
M. BROUSSE Georges	Psychiatrie Adultes/Addictologie
M. BUC Emmanuel	Chirurgie Digestive
M. CHABROT Pascal	Radiologie et Imagerie Médicale
M. LAUTRETTE Alexandre	Néphrologie Réanimation Médicale
M. AZARNOUSH Kasra	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
Mme BRUGNON Florence	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
Mme HENQUELL Cécile	Bactériologie Virologie
M. ESCHALIER Romain	Cardiologie
M. MERLIN Etienne	Pédiatrie
Mme TOURNADRE Anne	Rhumatologie
M. DURANDO Xavier	Cancérologie
M. DUTHEIL Frédéric	Médecine et Santé au Travail
Mme FANTINI Maria Livia	Neurologie
M. SAKKA Laurent	Anatomie – Neurochirurgie
M. BOURDEL Nicolas	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIEZE Romain	Hématologie
M. POINCLOUX Laurent	Gastroentérologie
M. SOUTEYRAND Géraud	Cardiologie
M. EVRARD Bertrand	Immunologie
M. POIRIER Philippe	Parasitologie et Mycologie

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

M. CLEMENT Gilles	Médecine Générale Mme
MALPUECH-BRUGERE Corinne	Nutrition Humaine
M. VORILHON Philippe	Médecine Générale

**PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES**

Mme BOTTET-MAULOUBIER Anne	Médecine Générale
M. CAMBON Benoît	Médecine Générale
M. TANGUY Gilles	Médecine Générale

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

### MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

Mme CHAMBON Martine  
Mme BOUTELOUP Corinne

Bactériologie Virologie  
Nutrition

### MAITRES DE CONFERENCES DE 1ère CLASSE

M. MORVAN Daniel  
Mlle GOUMY Carole  
Mme FOGLI Anne  
Mlle GOUAS Laetitia  
M. MARCEAU Geoffroy  
Mme MINET-QUINARD Régine  
M. ROBIN Frédéric  
Mlle VERONESE Lauren  
M. DELMAS Julien  
Mlle MIRAND Audrey  
M. OUCHCHANE Lemlih

Biophysique et Traitement de l'Image  
Cytologie et Histologie, Cytogénétique  
Biochimie Biologie Moléculaire  
Cytologie et Histologie, Cytogénétique  
Biochimie Biologie Moléculaire  
Biochimie Biologie Moléculaire  
Bactériologie  
Cytologie et Histologie, Cytogénétique  
Bactériologie  
Bactériologie Virologie  
Biostatistiques, Informatique Médicale et  
Technologies de Communication  
Pharmacologie Médicale  
Pédiatrie  
Hygiène Hospitalière  
Radiologie et Imagerie Médicale  
Hématologie  
Gastroentérologie

M. LIBERT Frédéric  
Mlle COSTE Karen  
Mlle AUMERAN Claire  
Mme CASSAGNES Lucie  
M. LEBRETON Aurélien  
M. BUISSON Anthony

### MAITRES DE CONFERENCES DE 2ème CLASSE

Mme PONS Hanaë  
M. JABAUDON-GANDET Matthieu  
M. BOUVIER Damien  
M. COLL Guillaume  
Mme SARRET Catherine  
M. MAQDASY Salwan  
Mme NOURRISSON Céline

Biologie et Médecine du Développement et de la  
Reproduction  
Anesthésiologie – Réanimation Chirurgicale  
Biochimie et Biologie Moléculaire  
Neurochirurgie  
Pédiatrie  
Endocrinologie, Diabète et Maladies  
Métaboliques  
Parasitologie - Mycologie

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme VAURS-BARRIERE Catherine	Biochimie Biologie Moléculaire
M. BAILLY Jean-Luc	Bactériologie Virologie
Mlle AUBEL Corinne	Oncologie Moléculaire
M. BLANCHON Loïc	Biochimie Biologie Moléculaire
Mlle GUILLET Christelle	Nutrition Humaine
M. BIDET Yannick	Oncogénétique
M. MARCHAND Fabien	Pharmacologie Médicale
M. DALMASSO Guillaume	Bactériologie
M. SOLER Cédric	Biochimie Biologie Moléculaire
M. GIRAUDET Fabrice	Biophysique et Traitement de
l'Image Mme VAILLANT-ROUSSEL Hélène	Médecine Générale
Mme LAPORTE Catherine	Médecine Générale
M. LOLIGNIER Stéphane	Neurosciences – Neuropharmacologie
Mme MARTEIL Gaëlle	Biologie de la Reproduction
M. PINEL Alexandre	Nutrition Humaine
M. PIZON Frank	Santé Publique

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES

M. BERNARD Pierre	Médecine Générale
Mme ESCHALIER Bénédicte	Médecine Générale
Mme RICHARD Amélie	Médecine Générale
M. TESSIERES Frédéric	Médecine Générale

A NOTRE PRESIDENT DE JURY

A Monsieur Le Professeur BOYER Louis,

Merci d'avoir accepté de présider ce jury de thèse, votre présence m'honore.

J'éprouve respect et admiration à l'égard de votre travail.

Je vous remercie pour votre bienveillance, votre écoute et les conseils avisés que vous m'avez prodigué durant ces 5 années d'internat. Je suis profondément fier d'avoir été votre élève.

## A NOTRE JURY DE THESE

Je te remercie Benoit de m'avoir accordé ta confiance pour mener à bien ce travail. Je te suis sincèrement reconnaissant pour ton soutien, ta disponibilité et ton enthousiasme tout au long de ce projet. Ton sérieux et ta rigueur m'impressionnent. J'ai beaucoup apprécié travailler à tes côtés.

Je remercie Monsieur le Professeur Pascal CHABROT d'avoir accepté mon invitation. J'admire vos compétences dans le domaine de l'imagerie vasculaire interventionnelle et je suis fier d'avoir eu la chance de vous accompagner en salle. Je n'oublierai jamais la bienveillance et la patience dont vous avez fait preuve lorsque j'apprenais à poser mes premiers picc-line.

Je suis honoré par la présence de Monsieur le Professeur Jean-Marc GARCIER. J'ai beaucoup appris à vos côtés lors de mon stage en imagerie pédiatrique. J'admire votre implication dans la formation des internes et des étudiants en médecine. Merci pour votre disponibilité et votre gentillesse.

Je remercie tout particulièrement Monsieur le Professeur Nicolas BOURDEL d'avoir accepté de prendre part à mon jury de thèse. Je suis honoré de bénéficier de votre expertise dans le domaine de la chirurgie du cancer de l'endomètre.

A ma mère, pour les valeurs que tu m'as transmises, ton affection et ton soutien indéfectibles. Je te dédie ce travail. J'espère t'avoir rendue fière.

A mon père, c'est l'occasion de te dire le profond respect que j'ai pour toi. Je n'en serais pas là aujourd'hui sans tes précieux conseils. Ce travail est aussi le tiens.

A ma grand-mère, tu occupes une place privilégiée, tu pourras toujours compter sur moi.

A mon épouse, Imène, qui m'a accompagné durant toutes mes études de médecine. Merci pour ton soutien, ta patience et ta douceur. Tu m'es très chère.

A mes trois enfants, Bilel, Ayoub et Layina. Nous souhaitons à chacun de vous une vie accomplie et épanouie. Nous serons toujours à vos côtés.

A Hilel, tous mes vœux de réussite, tu es sur la bonne voie.

A Mon frère Mustafa, qui a toujours été là pour moi durant cet internat. Nous avons partagé nos doutes, nos déceptions et nos joies. La route continue et je suis fier que tu sois mon futur chef de service à Moulins ;)

A Adam, tu es une personne profondément sincère et un ami fidèle. Tu pourras toujours compter sur moi.

A Ali C..., j'admire ta sagesse et ton calme en toute circonstance. J'espère que tu auras la possibilité de passer un week-end dans le sud dans les mois à venir ;)

A Victor, tu aurais aussi fait un très bon chef de service à Moulins.

A mes amis Rachid, Ali, Adel, Serkan, Mucahit, Moha, Hassan et tous ceux que j'oublie.

A Ergun, à nos discussions intarissables sur un acronyme.

A Hosam, le meilleur des palefreniers.

Une pensée particulière pour toute l'équipe de radiologie de l'hôpital d'Issoire. J'ai passé deux semestres inoubliables à vos côtés.

A Friemin, j'ai eu la chance de te côtoyer durant 6 mois à Aurillac. Tes qualités humaines forcent le respect. Je ne sais toujours pas cuisiner la semoule de manioc aussi bien que toi.

Je remercie enfin toutes les équipes avec qui j'ai eu l'occasion de travailler durant cet internat.

# TABLE DES MATIERES :

I/ Liste des tableaux.....	12
II/ Liste des figures.....	12
III/ Liste des abréviations.....	13
IV/ Introduction générale.....	15
1) Prérequis anatomiques et physiopathologiques.....	15
2) Epidémiologie.....	16
3) Circonstances de découverte.....	17
4) Démarche diagnostique et bilan initial.....	17
5) Principes de la prise en charge thérapeutique.....	20
6) Focus sur l'IRM pelvienne.....	21
V/ Travail au format article.....	27
1) Introduction.....	27
2) Matériels et méthodes.....	29
❖ Population d'étude.....	29
❖ Protocole d'imagerie.....	30
❖ Analyse des images.....	32
❖ Analyse anatomo-pathologique.....	34
❖ Analyse statistique.....	34
3) Résultats.....	35
❖ Caractéristiques de la population.....	35
❖ Evaluation du degré d'envahissement myométrial.....	36
❖ Mesure du grand axe tumoral.....	38
❖ Evaluation subjective de la qualité des images.....	37

4) Discussion.....	39
5) Conclusion.....	42
6) Annexes.....	45
❖ Arbre décisionnel selon les recommandations européennes	
❖ Arbre décisionnel selon les recommandations françaises	

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Caractéristiques des séquences IRM

Tableau 2 : Caractéristiques de la population

Tableau 3 : Performances diagnostiques pour l'évaluation de l'envahissement myométrial

Tableau 4 : Reproductibilité inter-observateur et intra-observateur pour l'évaluation de l'envahissement myométrial

Tableau 5 : Concordance IRM / anatomopathologie pour la mesure du grand axe tumoral

Tableau 6 : Correspondance entre les erreurs et la qualité d'image pour le lecteur 1

Tableau 7 : Correspondance entre les erreurs et la qualité d'image pour le lecteur 2

## **LISTE DES FIGURES**

Figure a : Anatomie de l'utérus

Figure b : Classification FIGO 2009

Figure c : Cancer de l'endomètre en IRM (aspect en T2, T1 injecté et diffusion)

Figure 1 : Diagramme de flux

Figure 2 : Stade IA confirmé en histologie

Figure 3 : Stade IB confirmé en histologie

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**HAS** : Haute Autorité de Santé

**IMC** : Indice de masse corporelle

**IRM** : Imagerie par résonance magnétique

**FIGO** : Fédération Internationale de Gynécologie et Obstétrique

**ESMO** : Société Européenne d'Oncologie Médicale

**SFOG** : Société Française d'Oncologie Gynécologique

**CNGOF** : Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français

**ADC** : Coefficient Apparent de Diffusion

**GEU** : Grossesse extra-utérine

**IGH** : Infection génitale haute

**PACS** : Picture Archiving and Communication System

**VPN** : Valeur prédictive négative

**VPP** : Valeur prédictive positive

**1,5T / 3T** : 1,5 Tesla / 3 Tesla

**ROI** : Region of interest

**Préambule :**

Ce travail de thèse se présentera sous la forme d'une introduction générale destinée à offrir au lecteur des éléments de compréhension du sujet abordé, suivie d'un article qui sera proposé à la publication.

## Prérequis anatomiques et physiopathologiques

L'utérus est un organe pelvien creux qui se divise en deux parties distinctes, tant sur le plan anatomique que fonctionnel : le corps et le col utérins. (**Figure a**)

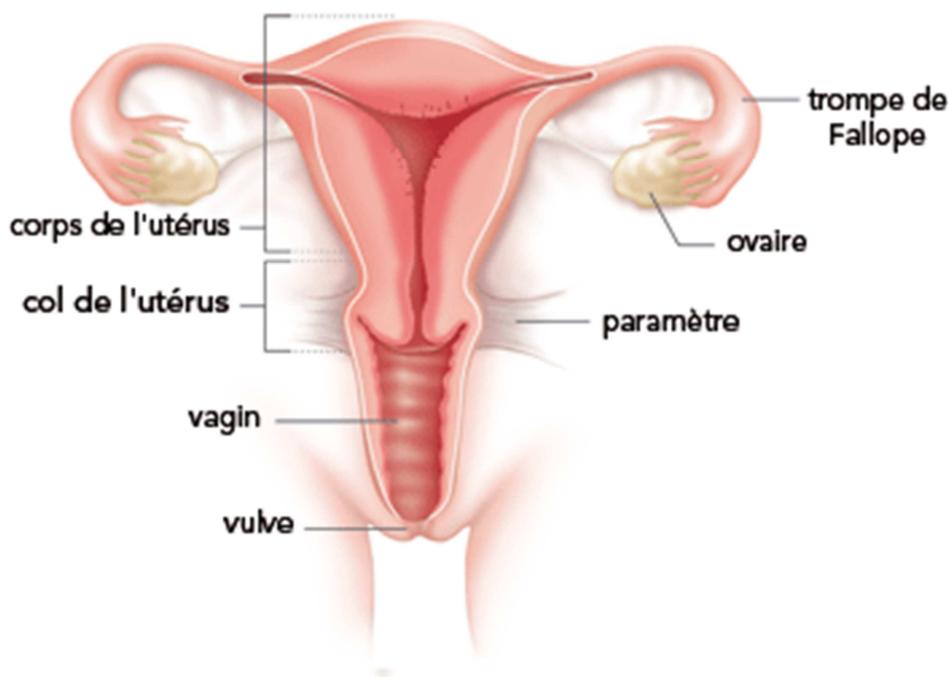


Figure a : Anatomie de l'utérus

Source : institut national du cancer.

Le col de l'utérus est divisé en trois segments :

- L'exocol, partie la plus externe, visible lors de l'examen gynécologique.
- L'endocol, en profondeur.
- Entre les deux, la zone de jonction, à partir de laquelle se développe la majorité des cancers cervicaux.

Le corps de l'utérus est quant à lui formé de trois couches qui sont de la plus externe à la plus interne :

- Une couche séreuse appelée périmètre.

- Une couche musculaire centrale appelée myomètre.
- Une couche muqueuse appelée endomètre.

L'endomètre tapisse la cavité utérine. Il est soumis tout au long de la vie génitale à des modifications cycliques de sa forme et sa fonction sous l'influence des hormones sexuelles, l'œstrogène, qui stimule le développement de la muqueuse endométriale, et la progestérone, produite en deuxième partie de cycle et dont le rôle est de préparer la muqueuse à une éventuelle grossesse. En période d'activité génitale, son épaisseur est donc variable, pouvant aller de 4 mm en début de cycle jusqu'à 14 mm en fin de cycle. La ménopause et les modifications hormonales qui l'accompagnent, en particulier l'hypo-œstrogénie, conduisent à une atrophie physiologique de la muqueuse endométriale. Dans certaines circonstances, une prolifération anormale des glandes endométriales peut être responsable d'une hyperplasie de l'endomètre dont on distingue deux types histologiques : sans ou avec atypies.

Les hyperplasies avec atypies correspondent au stade précoce du cancer de l'endomètre.

### **Epidémiologie**

Le cancer de l'endomètre constitue un enjeu majeur de santé publique. Selon la Haute Autorité de Santé (HAS), il s'agit du cancer gynécologique pelvien le plus fréquent en France et il occupe le 5<sup>ème</sup> rang de l'ensemble des cancers en termes d'incidence (1). Cette maladie survient quasi-exclusivement en période péri ou post-ménopausique, avec un maximum de fréquence entre 60 et 65 ans (1). Les facteurs de risque suivants ont été identifiés : le diabète, l'obésité, la prise de tamoxifène, le syndrome de Lynch, affection génétique prédisposant à la survenue de certains cancers, et plus largement toutes les situations générant une hyperœstrogénie, en particulier la nulliparité, la contraception orale, la puberté précoce et la ménopause tardive (2). Un IMC > 30 est notamment associé à un risque de cancer de

l'endomètre multiplié par 2,53 par rapport à la population générale (3). L'incidence du cancer de l'endomètre est ainsi plus élevée dans les pays industrialisés du fait d'un taux d'obésité plus important. (4)

### **Circonstances de découverte**

En période péri ou post-ménopausique, un cancer de l'endomètre devra être suspecté devant toute méno-métrorragie, qui représente la manifestation clinique la plus fréquente (5, 6). Ce signe d'alerte n'est toutefois pas spécifique au cancer de l'endomètre qui n'est en fait incriminé que dans 10 à 15% des cas (7), la première cause restant l'atrophie endométriale, processus physiologique en post-ménopause. Du fait de la précocité des manifestations cliniques dans l'évolution de la maladie, 70% des cancers de l'endomètre sont diagnostiqués à un stade localisé, ne dépassant pas le corps utérin, dont la survie relative à 5 ans est évaluée à 95% (8). La survie relative à 5 ans passe à 69% en cas d'extension au-delà du corps utérin, et 17% en cas de métastases à distance. (8)

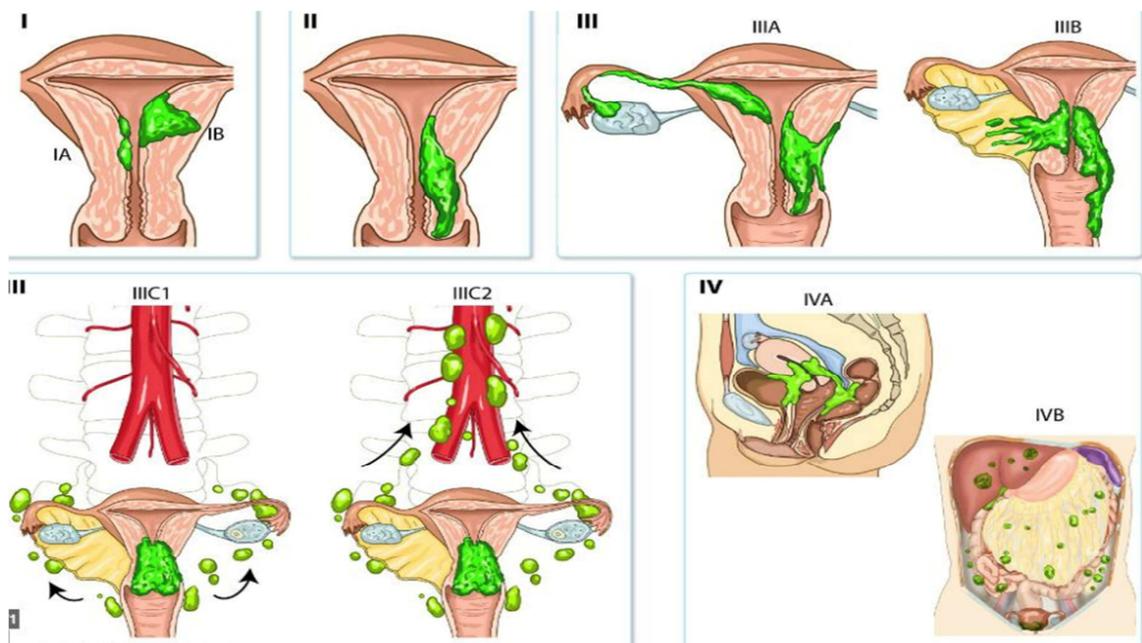
### **Démarche diagnostique et bilan initial**

Devant une suspicion clinique de cancer de l'endomètre, l'échographie endovaginale est l'examen d'imagerie de premier choix, à la recherche d'un épaissement endométrial, considéré pathologique au-delà de 5 mm chez une femme ménopausée, avec une sensibilité et une spécificité évaluées respectivement à 96 et 61% (8, 9). Le diagnostic final repose alors sur un prélèvement à visée histologique qui peut être réalisé selon deux modalités : une biopsie à la pipelle de Cornier ou un curetage sous hystérocopie. (7)

On distingue deux types histologiques de néoplasie endométriale :

- Le type 1, le plus fréquent, qui représente 70% des cancers de l'endomètre : il s'agit des tumeurs endométrioïdes qui sont le plus souvent de bas grade, œstrogéno-dépendantes et exprimant des récepteurs hormonaux (9). Les cancers de l'endomètre de type 1 sont divisés histologiquement en 3 grades distincts, de pronostic décroissant. (10)
- Le type 2, qui rassemble les tumeurs suivantes : carcinome à cellules claires, carcinome papillaire séreux et carcinosarcome. Ces tumeurs sont le plus souvent de haut grade, de mauvais pronostic et n'expriment pas de récepteurs hormonaux. (9)

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) constitue l'examen de référence pour le bilan d'extension locorégionale du cancer de l'endomètre histologiquement prouvé (11). L'interprétation par le radiologue répond à des critères standardisés par l'utilisation de la classification FIGO (**Figure b**), développée en 1988 puis révisée en 2009, permettant une estimation précoce du pronostic et une meilleure planification du geste chirurgical. (12, 13)



**Figure b :** Classification FIGO 2009

Source : poster électronique réalisé par l'équipe de radiologie de Tenon pour les journées françaises de radiologie 2016.

En pratique, l'évaluation pré-opératoire associant l'étude histologique de la pièce de biopsie et le bilan d'extension locorégionale permet de définir 3 niveaux de risque, répartis comme suit :

(14)

- *Groupe de risque bas* : tumeur de type 1, de stade FIGO 1A, de grade 1 à 2.

- *Groupe de risque intermédiaire* :

- Tumeur de type 1, de stade FIGO 1A, de grade 3
- Tumeur de type 1, de stade FIGO 1B, de grade 1 à 2.

- *Groupe de risque élevé* :

- Tumeur de type 1, de stade FIGO 1B, de grade 3.
- Tumeur de stade FIGO  $\geq 2$ .
- Tumeur de type 2.
- Carcinome indifférencié.

La profondeur d'envahissement myométrial, critère selon lequel on différencie les stades FIGO 1A (< 50% du myomètre) et FIGO 1B ( $\geq 50\%$  du myomètre) est une donnée fondamentale du bilan pré-chirurgical, directement corrélée au risque d'atteinte ganglionnaire.

(15, 16)

### **Principes de la prise en charge thérapeutique**

La prise en charge thérapeutique du cancer de l'endomètre repose sur la chirurgie en première intention +/- complétée par un traitement adjuvant par chimiothérapie et/ou radiothérapie - curiethérapie selon les cas.

La technique de référence consiste en une hystérectomie et une annexectomie bilatérale avec ou sans curage ganglionnaire. (17)

Le curage ganglionnaire, pelvien et lombo-aortique jusqu'à la veine rénale gauche, n'est pas réalisé à titre systématique car le recours à cette technique induit une augmentation de la durée d'anesthésie générale et d'hospitalisation et expose à un risque plus élevé de complications, tel que le lymphocèle. (18)

La technique du ganglion sentinelle est une alternative au curage ganglionnaire, en réalisant un prélèvement ciblé des premiers relais ganglionnaires drainant la tumeur, après injection d'un produit permettant leur détection par voie péricervicale, intra-myométriale ou hystéroscopique. Les ganglions prélevés sont ensuite analysés en immunohistochimie. En cas de ganglion sentinelle positif, un curage au moins lombo-aortique est recommandé. (18, 19, 20)

La décision de réaliser des prélèvements ganglionnaires complémentaires est conditionnée par le niveau de risque établi lors du bilan préopératoire, conformément à la classification sus-décrite, avec des variations dans la conduite à tenir entre les recommandations européennes (ESMO) (21,22) et françaises (SFOG-CNGOF) (23) :

- pour les faibles risques : curage non indiqué pour l'ESMO ; ganglion sentinelle discuté en cas de taille tumorale > 3,5 cm pour la SFOG-CNGOF.
- pour les risques intermédiaires : curage optionnel pour l'ESMO ; ganglion sentinelle privilégié pour la SFOG-CNGOF.
- pour les risques élevés : curage pelvien et lombo-aortique recommandé pour l'ESMO ; curage pelvien et lombo-aortique ou ganglion sentinelle pour la SFOG-CNGOF.

L'indication d'un traitement adjuvant sera discutée au cours d'une réunion de concertation pluridisciplinaire en fonction du niveau de risque réactualisé à partir des données anatomo-pathologiques post-opératoires.

Les arbres décisionnels élaborés à partir des recommandations françaises et européennes sont présentés en annexe.

### **Focus sur l'IRM pelvienne**

#### Rappel simplifié des bases physiques en imagerie par résonance magnétique (24)

L'imagerie par résonance magnétique utilise les propriétés magnétiques intrinsèques des noyaux atomiques, en particulier le noyau d'hydrogène ( $H^+$ ) présent en grande quantité dans les tissus biologiques. A l'état de repos, les noyaux  $H^+$  présents au sein d'un milieu donné décrivent un mouvement rotatoire autour de l'axe nucléaire selon une direction aléatoire, décrivant un mouvement de précession qui peut être décomposé en deux axes respectivement longitudinal et transversal. Lorsqu'un champ magnétique ( $B_0$ ) est appliqué au milieu, les axes longitudinaux s'orientent tous dans la même direction, tandis que les axes transversaux des mouvements de précession conservent des orientations aléatoires qui vont donc s'annuler.

L'obtention d'un signal en IRM est fondée sur le principe d'excitation-relaxation des noyaux :

- l'excitation des noyaux, correspondant au passage à un niveau d'énergie supérieur, est obtenue par l'application d'impulsions successives par ondes de radiofréquence dont la fréquence est égale à celle des mouvements de précession.
- à l'arrêt des impulsions, le retour des noyaux à leur état de base est appelé relaxation et recouvre deux composantes : longitudinale ( $T_1$ ) et transversale ( $T_2$ ).

Ces temps de relaxation varient en fonction des tissus.

Afin d'attribuer une position aux différents signaux, il faudra choisir un plan de coupe et y appliquer une succession de gradients de champ magnétique. Le signal de l'ensemble des voxels est stocké dans un espace appelé « espace K » à partir duquel l'image sera construite par l'application de la transformée de Fourier. Les spécificités du codage spatial en IRM

offrent la possibilité de réaliser une imagerie 3D véritable par l'excitation d'un volume complet (équivalent à une « coupe épaisse » au lieu d'une seule coupe fine) et l'ajout d'un codage de phase dans la 3<sup>ème</sup> dimension de l'espace.

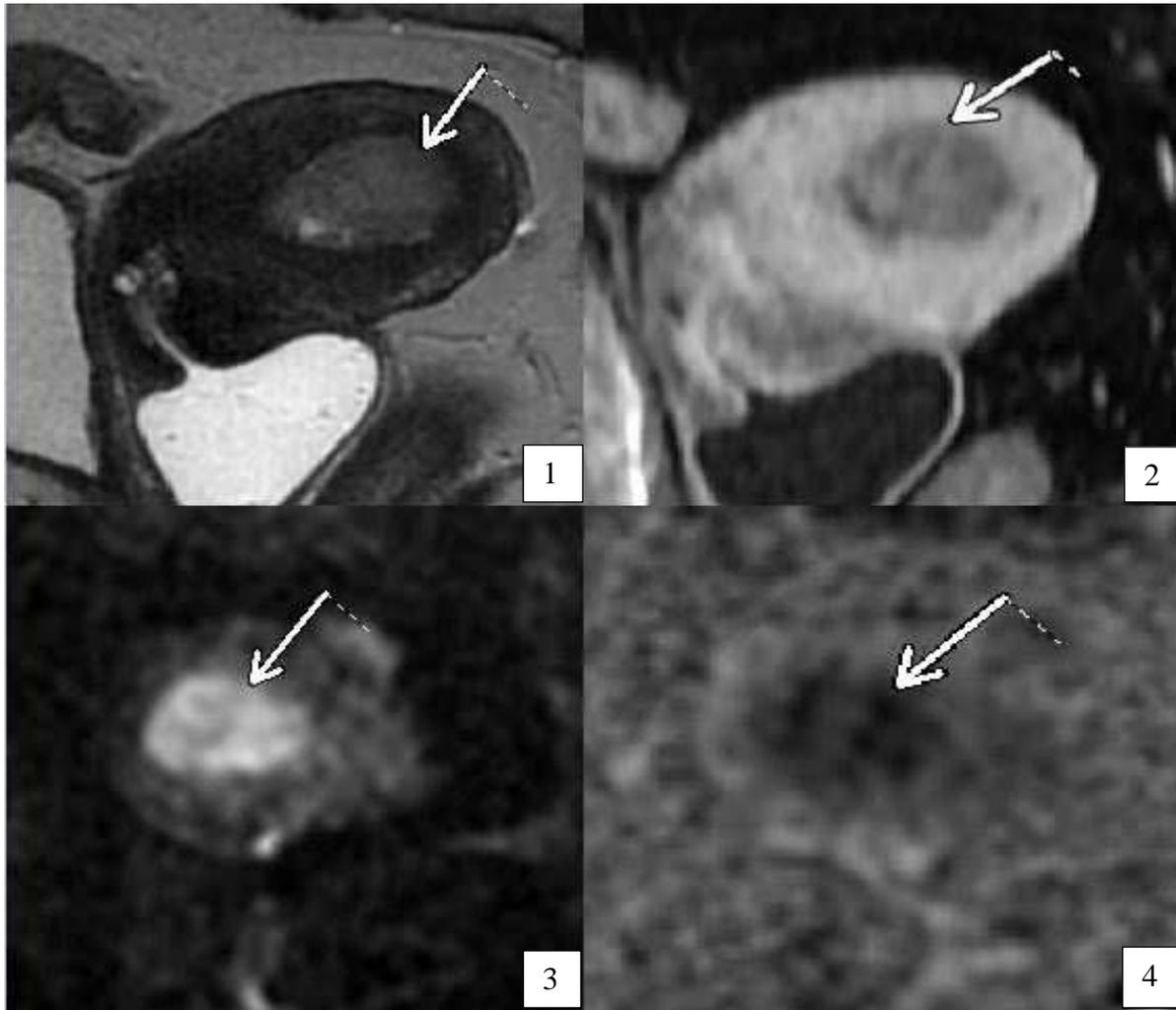
### Pratique clinique

Le protocole d'acquisition d'une IRM pelvienne réalisée dans le cadre du bilan initial d'un cancer de l'endomètre comprend selon les recommandations européennes les séquences suivantes, après balisage vaginal par gel d'échographie (25) :

- une séquence pondérée en T2 dans au moins deux plans de l'espace.
- une séquence de diffusion avec cartographie ADC, perpendiculaire au corps de l'utérus.
- une séquence pondérée en T1 sans et avec FAT-SAT, avec injection intra-veineuse de produit de contraste gadoliné, dans au moins un plan.
- une séquence T1 FAT-SAT centrée sur le rétropéritoine.

En IRM, le cancer de l'endomètre apparaît sous la forme d'un processus tissulaire à point de départ endométrial avec les caractéristiques suivantes : (**Figure c**)

- un hypersignal intermédiaire sur la séquence T2, inférieur à celui de l'endomètre sain mais supérieur à celui du myomètre sain.
- un hypersignal diffusion avec chute de l'ADC.
- un iso/hyposignal T1, avec dans la majorité des cas un rehaussement inférieur à celui du myomètre sain après injection, à l'exception du sarcome.



**Figure c :** Adénocarcinome endométriode chez une patiente de 85 ans.

*1. Sagittal T2 : lésion tumorale de signal intermédiaire ; 2. Sagittal T1 LAVA injectée : lésion en hyposignal par rapport au myomètre ; 3. Axial diffusion b1200 : lésion en hypersignal ; 4. Cartographie ADC : lésion en hyposignal.*

La séquence en pondération T2 offre une bonne résolution en contraste pour l'étude des organes pelviens et est utile pour l'évaluation de l'invasion myométriale, visualisée sous la forme d'un aspect irrégulier de l'interface endomètre / myomètre. (26)

Sur le plan technique, deux options sont possibles pour obtenir une imagerie multi planaire en pondération T2 : réaliser une acquisition en 2 dimensions dans 2 à 3 plans distincts de l'espace ou opter pour une acquisition d'emblée en 3 dimensions, en coupes jointives.

La séquence T2 en 3 dimensions offre les avantages suivants :

- un temps d'acquisition court : estimé en moyenne entre 5 et 6 minutes dans notre pratique, contre 9 à 12 minutes pour une acquisition en 2 dimensions dans 3 plans de l'espace, soit 3 à 4 minutes par plan.
- la possibilité de réaliser des reconstructions a posteriori dans une infinité de plans différents.
- une amélioration de la résolution spatiale : le volume d'intérêt est exploré dans sa totalité sans intervalle entre les coupes.
- une amélioration du rapport signal / bruit : le signal provient de tout le volume à chaque répétition, induisant une augmentation de la quantité de signal enregistrée et une diminution des signaux « parasites ».

La séquence 3D T2 présente néanmoins des limites, en particulier : une résolution en contraste inférieure à celle de l'imagerie en 2D et une plus grande susceptibilité aux artefacts de mouvement. (26)

### **Références**

1. ALD n° 30 - Cancer de l'endomètre [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 18 août 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1021574/fr/ald-n-30-cancer-de-l-endometre](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1021574/fr/ald-n-30-cancer-de-l-endometre).
2. Raglan O, Kalliala I, Markozannes G, Cividini S, Gunter MJ, Nautiyal J, et al. Risk factors for endometrial cancer: An umbrella review of the literature: Risk factors for endometrial cancer. *Int J Cancer*. 1 oct 2019;145(7):1719-30.
3. Onstad MA, Schmandt RE, Lu KH. Addressing the Role of Obesity in Endometrial Cancer Risk, Prevention, and Treatment. *J Clin Oncol*. 10 déc 2016;34(35):4225-30.
4. Rapport scientifique sur le cancer de l'endomètre [Internet]. Figo. [cité 18 août 2020]. Disponible sur: <https://www.figo.org/fr/news/cancer-du-corps-uterin>.

5. Colombo N, Creutzberg C, Amant F, Bosse T, González-Martín A, Ledermann J, et al. ESMO-ESGO-ESTRO Consensus Conference on Endometrial Cancer: diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* janv 2016;27(1):16-41.
6. MRI of endometrium cancer – how we do it Matthias Meissnitzer & Rosemarie Forstner *Cancer Imaging* volume 16, Article number: 11 (2016).
7. Bouzid A, Ayachi A, Mourali M. Valeur de l'échographie pour prédire le cancer de l'endomètre dans les métrorragies post-ménopausiques. *Gynécologie Obstétrique Fertil.* oct 2015;43(10):652-8.
8. S.C. Faria MD, PhD, C.E. Devine MD, B. Rao MD, T. Sagebiel MD, P. Bhosale MD, Imaging and Staging of Endometrial cancer, *Seminars in Ultrasound CT and MRI* (2019), doi: <https://doi.org/10.1053/j.sult.2019.04.001>.
9. Braun MM, Overbeek-Wager E, Grumbo RJ. Diagnosis and Management of Endometrial Cancer. *Am Fam Physician.* 15 mars 2016;93(6):468-74.
10. Morice P, Leary A, Creutzberg C, Abu-Rustum N, Darai E. Endometrial cancer. *The Lancet.* mars 2016;387(10023):1094-108.
11. Frei KA, Kinkel K. Staging endometrial cancer: Role of magnetic resonance imaging. *J Magn Reson Imaging.* 2001;13(6):850-5.
12. Haltia U-M, Bützow R, Leminen A, Loukovaara M. FIGO 1988 versus 2009 staging for endometrial carcinoma: a comparative study on prediction of survival and stage distribution according to histologic subtype. *J Gynecol Oncol.* janv 2014;25(1):30-5.
13. Ytre-Hauge S, Husby JA, Magnussen IJ, Werner HMJ, Salvesen ØO, Bjørge L, et al. Preoperative Tumor Size at MRI Predicts Deep Myometrial Invasion, Lymph Node Metastases, and Patient Outcome in Endometrial Carcinomas. *Int J Gynecol Cancer.* mars 2015;25(3):459-66.
14. Are preoperative histology and MRI useful for classification of endometrial cancer risk? Noemie Body<sup>1</sup>, Vincent Lavoué<sup>1,5,6\*</sup>, Olivier De Kerdaniel<sup>1</sup>, Fabrice Foucher<sup>1,5</sup>, Sébastien Henno<sup>2</sup>, Aurélie Cauchois<sup>2</sup>, Bruno Laviolle<sup>3</sup>, Marc Leblanc<sup>4</sup> and Jean Levêque<sup>1,5,6</sup>, Body et al. *BMC Cancer* (2016) 16:498 DOI 10.1186/s12885-016-2554-0.
15. Ortashi O, Jain S, Emmanuel O, Henry R, Wood A, Evans J. Evaluation of the sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of preoperative magnetic resonance imaging for staging endometrial cancer. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* avr 2008;137(2):232-5.
16. Myometrial invasion in endometrial cancer: diagnostic performance of diffusion-weighted MR imaging at 1.5-T, *Eur Radiol* (2010) 20: 754–762 DOI 10.1007/s00330-009-1597-x.
17. Rizzo S, Femia M, Buscarino V, Franchi D, Garbi A, Zanagnolo V, et al. Endometrial cancer: an overview of novelties in treatment and related imaging keypoints for local staging. *Cancer Imaging* [Internet]. 4 déc 2018 [cité 18 août 2020];18. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6280395/>.

18. Agar N, Philippe A-C, Bourdel N, Rabischong B, Canis M, Le Bouedec G, et al. Les lymphadénectomies dans le cancer de l'endomètre, bilan après 4ans de pratique, doit-on poursuivre ? Bull Cancer (Paris). mai 2015;102(5):428-35.
19. Bodurtha Smith, A. J., Fader, A. N., & Tanner, E. J. (2017). Sentinel lymph node assessment in endometrial cancer: a systematic review and meta-analysis. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 216(5), 459–476.e10. doi:10.1016/j.ajog.2016.11.1033.
20. Lin, H., Ding, Z., Kota, V. G., Zhang, X., & Zhou, J. (2017). Sentinel lymph node mapping in endometrial cancer: a systematic review and meta-analysis. Oncotarget, 8(28). doi:10.18632/oncotarget.16662.
21. Référentiels de l'AP-HP- Cancers de l'endomètre - Octobre 2018.
22. Eggemann H, Ignatov T, Kaiser K, Burger E, Costa SD, Ignatov A. Survival advantage of lymphadenectomy in endometrial cancer. J Cancer Res Clin Oncol. mai 2016;142(5):1051-60.
23. Querleu D, Darai E, Lecuru F, Rafii A, Chereau E, Collinet P, et al. Prise en charge primaire des cancers de l'endomètre : recommandations SFOG-CNGOF. Gynécologie Obstétrique Fertil Sénologie. 2017 Dec;45(12):715–25.
24. Cours interactif sur l'imagerie par resonance magnétique – imaios.com.
25. Nougaret S, Horta M, Sala E, Lakhman Y, Thomassin-Naggara I, Kido A, et al. Endometrial Cancer MRI staging: Updated Guidelines of the European Society of Urogenital Radiology. Eur Radiol. 1 févr 2019;29(2):792–805.
26. Clinical applications of 3D T2-weighted MRI in pelvic imaging Kelvin K. Lim, Geertje Noe, Emma Hornsey, Ruth P. Lim Department of Radiology, Austin Hospital, Austin Health (Department affiliated with University of Melbourne, Melbourne Medical School), 145 Studley Road, P.O. Box 5555, Heidelberg, VIC 3084, Australia.

## FORMAT ARTICLE

### **Introduction**

Le cancer de l'endomètre est le cancer gynécologique pelvien le plus fréquent en France (1). 70% des cancers de l'endomètre sont diagnostiqués à un stade localisé, le plus souvent devant

la survenue de méno-métrorragies, manifestation clinique précoce dans l'évolution de la maladie (2, 3). Un prélèvement par biopsie à la pipelle de Cornier ou curetage sous hystérocopie (4) permet d'obtenir un diagnostic de certitude et de définir le type histologique de la tumeur : type 1, divisé en 3 grades de pronostic décroissant, ou type 2, habituellement de haut grade et de mauvais pronostic. (5,6)

Un bilan d'extension loco-régionale par IRM pelvienne est indispensable dans l'évaluation pré-opératoire du cancer de l'endomètre, en particulier pour distinguer les stades IA et IB de la classification FIGO, en fonction du degré d'envahissement du myomètre (7, 8). En effet, l'envahissement myométrial est directement corrélé au risque d'atteinte ganglionnaire et modifie le geste chirurgical (9, 10). Ainsi, en plus de l'hystérectomie et annexectomie bilatérale systématiquement pratiquée, la décision de réaliser un prélèvement de ganglion sentinelle ou un curage ganglionnaire pelvien et lombo-aortique complémentaire est fonction d'un score préopératoire définissant 3 niveaux de risque, qui tient compte du grade histologique et de la classification FIGO (11). Le curage ganglionnaire n'est pas réalisé à titre systématique, le recours à cette technique induisant une augmentation de la durée d'anesthésie générale et d'hospitalisation et exposant à un risque plus élevé de complications. (12, 13)

Le protocole IRM pour bilan initial d'un cancer de l'endomètre associe : une séquence en pondération T2 dans au moins 2 plans de l'espace, une séquence en pondération T1 sans et avec injection de produit de contraste, et une séquence de diffusion. Les progrès techniques en IRM ont permis l'avènement de séquences en 3 dimensions (3D). Contrairement à l'imagerie en 2 dimensions (2D) où le plan de Fourier est rempli successivement pour chaque coupe, l'imagerie 3D repose sur le principe d'excitation simultanée d'un volume complet au sein duquel les coupes sont définies par l'ajout d'un deuxième gradient de codage de phase, ce qui permet de recueillir une quantité de signal plus importante et d'obtenir des coupes fines jointives. La séquence 3D-T2 offre les avantages suivants : un temps d'acquisition plus court,

une acquisition isotropique permettant de réaliser des reconstructions a posteriori dans une infinité de plans différents, une amélioration de la résolution spatiale et du rapport signal / bruit. La principale limite de cette séquence réside dans sa résolution en contraste jugée théoriquement moins bonne que celle de l'imagerie 2D conventionnelle. (14)

En pratique, des études précédentes n'ont pas relevé de différence significative en ce qui concerne la performance diagnostique et la qualité d'image entre les séquences 3D-T2 et 2D-T2 en imagerie prostatique (15), dans le bilan de l'endométriose profonde (16) et dans l'évaluation des malformations utérines (17). Dans le bilan initial du cancer du rectum, l'étude de Kim et al (18) a montré un score de visibilité tumorale significativement supérieur avec la séquence 2D-T2 par rapport à la séquence 3D-T2.

Seule l'étude de Hori et al en 2011 (19) a étudié l'apport de la séquence 3D-T2 versus 2D-T2 dans le bilan initial des tumeurs utérines, en concluant à des performances diagnostiques identiques et une amélioration de la qualité d'image.

L'objectif principal de notre étude était d'évaluer l'intérêt de la séquence 3D-T2 versus 2D-T2 pour estimer le degré d'envahissement myométrial dans le bilan pré-opératoire du cancer de l'endomètre, sur IRM 1,5T, avec pour Gold-Standard le résultat anatomopathologique final. Les objectifs secondaires étaient : évaluer les performances de ces deux séquences pour la mesure des dimensions tumorales comparativement à l'étude histologique de la pièce opératoire et déterminer l'impact de la qualité d'image sur les erreurs diagnostiques.

## **Matériels et méthodes**

### Population d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique ayant reçu l'accréditation du comité d'éthique de la recherche en imagerie médicale (CERIM). Notre population d'étude est constituée de toutes les patientes ayant bénéficié d'une IRM pelvienne pour bilan initial d'un

cancer de l'endomètre au CHU Estaing à Clermont-Ferrand entre décembre 2018 et juillet 2020. Nous avons défini les critères d'exclusion suivants : patientes aux antécédents de chirurgie pelvienne gynécologique (endométriose, GEU, IGH) ou digestive (pelvi-peritonite, appendicite compliquée) pouvant modifier l'analyse des images, histologie bénigne et patientes non opérées. Au total, 44 patientes ont bénéficié d'une IRM pour bilan initial d'une tumeur endométriale sur la période étudiée. 6 d'entre elles ont été exclues du fait d'un résultat négatif des biopsies endométriales, l'IRM ayant été effectuée avant la preuve histologique. 6 patientes ont été exclues car non opérées en raison d'une contre-indication chirurgicale liée au stade tumoral ou au terrain. 1 patiente a refusé la prise en charge. Au total, 31 patientes ont été incluses dans notre étude, pour une moyenne d'âge de 69 ans. Parmi cette population, 3 patientes de stade FIGO > IB n'ont pas été incluses dans l'analyse statistique. Il s'agissait respectivement, d'une tumeur envahissant le vagin, d'une atteinte ganglionnaire diagnostiquée à la suite d'un curage ganglionnaire pelvien et d'une extension métastatique péritonéale.

**(Figure 1)**

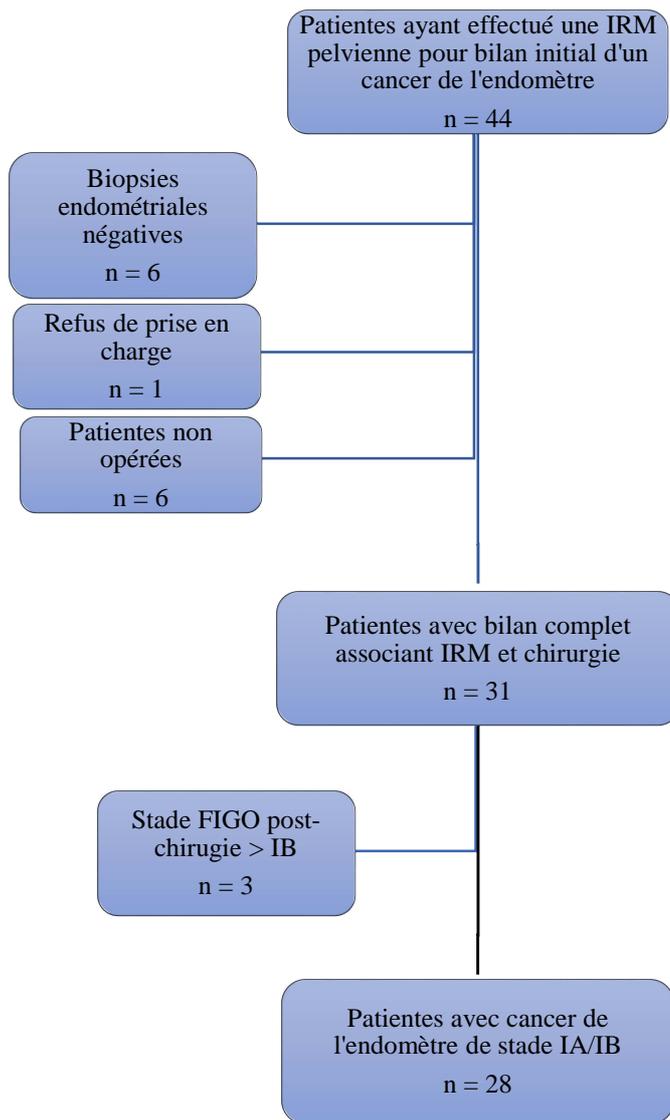


Figure 1 : Diagramme de flux

Protocole d'imagerie

Les examens ont été réalisés sur une IRM General Electric SIGNA™ Artist 1,5 Tesla (©General Electric Healthcare, Milwaukee, WI, USA), avec antenne antérieure centrée sur le pelvis, patiente en décubitus dorsal, vessie en réplétion variable, avec opacification vaginale

systematique par du gel échographique. Une ampoule de 10 mL de Glucagen® 1 mg/mL était administrée par voie intra-veineuse avant l'acquisition, afin de limiter l'influence du péristaltisme intestinal. Le protocole d'acquisition était standardisé et comportait les séquences suivantes, résumées dans le **tableau 1** :

- Des séquences T2 propeller dans le plan sagittal avec des coupes de 3,5 mm, le plan coronal perpendiculaire au corps utérin avec des coupes de 3 mm, et le plan axial perpendiculaire au corps utérin avec des coupes de 3 mm.
- Une séquence Cube T2 en 3 dimensions, acquise dans un plan axial, avec des coupes jointives de 1 mm d'épaisseur.
- Une séquence de diffusion perpendiculaire au corps de l'utérus, avec des coupes de 4 mm d'épaisseur. La cartographie ADC était générée à partir des valeurs de b0, b1200 et b1400 s/mm<sup>2</sup>.
- Des séquences T1 LAVA-Flex dans le plan axial en contraste spontané et 1 minute après injection de 0,2 mL/kg de produit de contraste gadoliné, avec des coupes de 2 mm et une acquisition centrée sur le rétropéritoine.

<i>Séquence utilisée</i>	<i>Plans d'acquisition</i>	<i>Epaisseur de coupe</i>
<i>Séquence T2-propeller (2D)</i>	Sagittal	3,5 mm
	Coronal oblique /Axial oblique	3 mm
<i>Séquence T2-cube (3D)</i>	Axial	1 mm, coupes jointives
<i>Séquence diffusion</i>	Perpendiculaire au corps utérin	4 mm
<i>Séquence T1 LAVA-Flex</i>	Axial	2 mm

Tableau 1 : Caractéristiques des séquences IRM utilisées

### Analyse des images

L'ensemble des IRM a fait l'objet d'une relecture sur le système PACS du CHU de Clermont-Ferrand, de façon indépendante, anonymisée, en aveugle des données anatomo-pathologiques, par un radiologue junior et un radiologue senior spécialisé en imagerie de la femme, avec 4 années d'expérience, selon le déroulement suivant : relecture de l'ensemble des séquences 2D- T2, puis respect d'un intervalle libre d'au moins 1 mois avant relecture de l'ensemble des séquences 3D-T2, afin de s'affranchir d'un éventuel biais de mémorisation, conformément aux données de la littérature. (20)

Les séquences diffusion et T1 LAVA-Flex n'ont pas été analysées.

Pour chaque séquence interprétée, chacun des lecteurs a répertorié les données suivantes :

- L'extension tumorale locorégionale selon la classification FIGO 2009. (**Figures 2 et 3**)
- Le grand axe tumoral, en millimètres.
- La qualité subjective des images tenant compte de la résolution en contraste et de l'importance des artéfacts, selon un score visuel de 1 à 5 (1 = images de qualité non diagnostique, 2 = images très artéfactées avec des structures anatomiques difficilement identifiables, 3 = artéfacts visibles mais n'affectant pas significativement l'interprétation des images, 4 = images de bonne qualité avec artéfacts rares, 5 = images d'excellente qualité sans artéfacts), en se basant sur la littérature. (20)

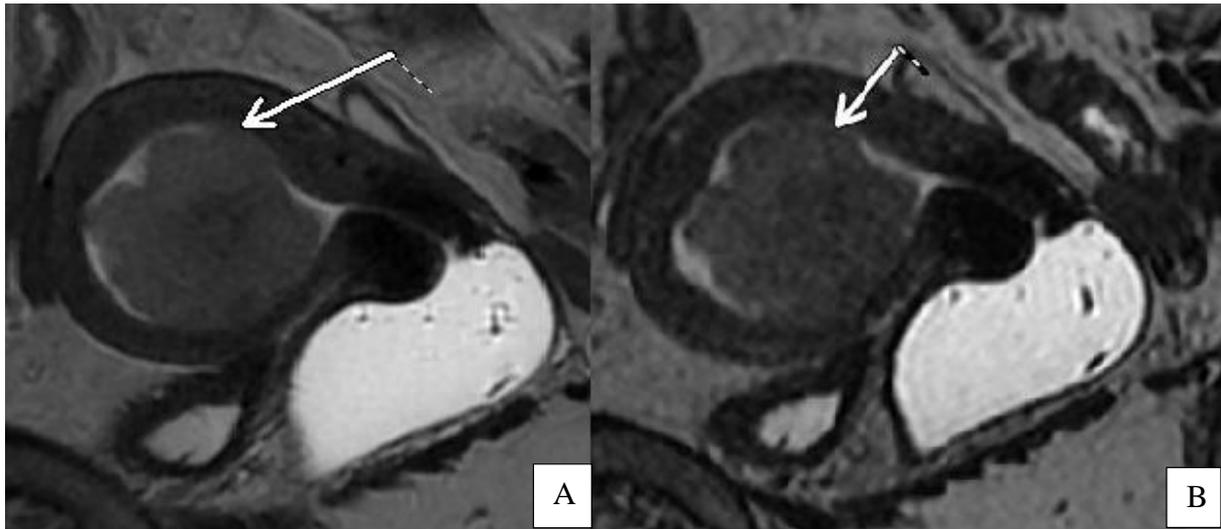


Figure 2 : Adénocarcinome endométrioïde de stade 1A histologiquement prouvé chez une patiente de 56 ans : lésion envahissant moins de 50% de l'épaisseur du myomètre.  
A. 2D-T2 sagittal ; B. 3D-T2 sagittal.

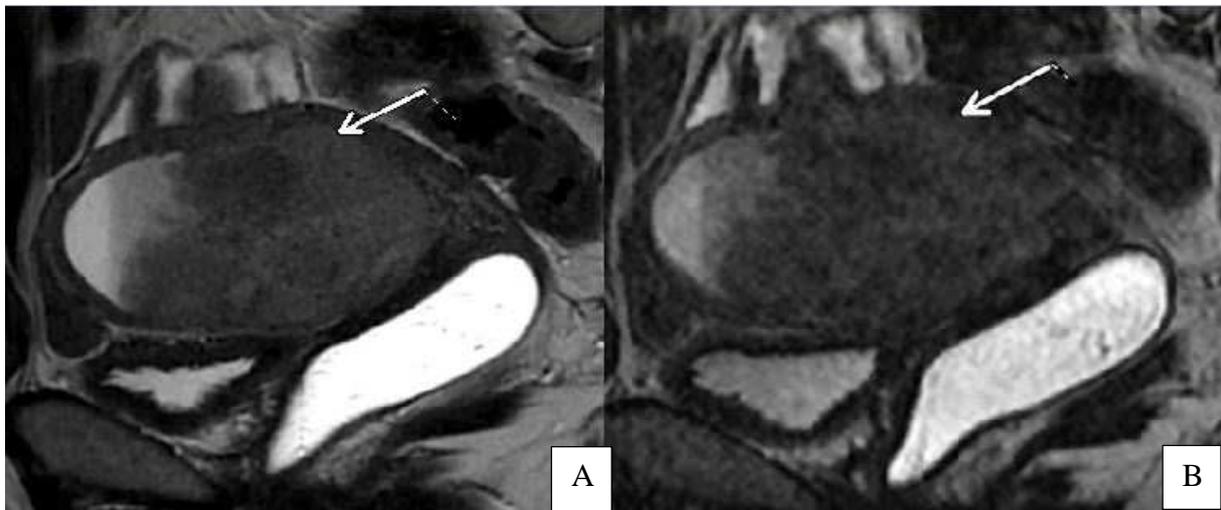


Figure 3 : Adénocarcinome endométrioïde de stade 1B histologiquement prouvé chez une patiente de 63 ans : lésion envahissant plus de 50% de l'épaisseur du myomètre.  
A. 2D-T2 sagittal ; B. 3D-T2 sagittal.

### Analyse anatomo-pathologique

Toutes les patientes ont subi une hystérectomie et une annexectomie bilatérale, associée à : une technique du ganglion sentinelle pour 12 d'entre-elles, et un curage pelvien et lombo-aortique pour 4 d'entre-elles. Chez une patiente, il a été réalisé en complément une appendicectomie, une douglasectomie et une omentectomie en raison d'une atteinte carcinomateuse péritonéale. Le délai entre l'IRM et la chirurgie s'étalait de 2 à 6 semaines, avec une moyenne de 3,7 semaines. Les prélèvements ont été analysés au décours de la chirurgie par le laboratoire d'anatomopathologie du CHU Estaing de Clermont-Ferrand. Le résultat histologique final a été considéré comme le Gold-standard. Les données anatomopathologiques suivantes ont été collectées : le grand axe tumoral évalué par l'étude macroscopique, le stade FIGO définitif après analyse macro- et microscopique, le type et le grade histologiques.

### Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel STATA<sup>®</sup> v15 (StataCorp, College Station, USA). Les données catégorielles sont décrites par des effectifs et pourcentages, alors que les données quantitatives sont présentées, au regard de leur distribution statistique, en termes de moyenne et écart-type. La normalité (distribution gaussienne) a été étudiée par le test de Shapiro-Wilk. La concordance (inter- et intra- observateur) a été évaluée par coefficient de concordance de Lin pour données quantitatives, alors que la concordance (inter- et intra- observateur pour chacune des deux séquences à l'étude : séquence en pondération T2 et séquence T2 en 3 dimensions) a été analysée par coefficient de concordance Kappa pour données catégorielles en complément du pourcentage de cas concordants. Les résultats ont été interprétés par rapport aux recommandations rapportées dans la littérature [Altman DG. Practical Statistics for Medical Research. 1991; London: Chapman and Hall] :  $<0.4$  : pas de

concordance, 0.4-0.7 : faible concordance, >0.7 : concordance modérée à forte. Les valeurs intrinsèques diagnostiques de sensibilité et spécificité, et les valeurs prédictives négative et positive ont été calculées en considérant les résultats d'anatomopathologie comme référence (gold-standard). Les comparaisons de ces valeurs selon les séquences ont considéré un test de comparaison pour proportions appariées de McNemar. Les comparaisons entre groupes (selon discordance entre évaluateurs pour la séquence en pondération T2 et pour la séquence T2 en 3 dimensions) ont été réalisées par le test du Chi2 ou le cas échéant par le test exact de Fisher pour les paramètres de nature catégorielle, par test de Student ou test de Mann-Whitney si les conditions d'application du t-test n'étaient pas respectées. L'homoscédasticité a été étudiée par le test de Fisher-Snedecor. La qualité d'image a été considérée comme variable d'ajustement et en analyse en sous-groupe. Tous les tests statistiques ont été réalisés en formulation bilatérale pour un risque d'erreur de première espèce de 5%.

## **Résultats**

### **Caractéristiques de la population (Tableau 2)**

La moyenne d'âge de notre population était de 68 ans. L'IMC moyen était de 29,2. A l'issue de l'étude anatomo-pathologique finale, on dénombre : 26 carcinomes de type 1 et 5 carcinomes de type 2. Parmi les carcinomes de type 1, on dénombre : 12 lésions de grade 1, 7 de grade 2 et 7 de grade 3. La classification FIGO après analyse histologique finale a révélé : 19 lésions FIGO IA, 9 lésions FIGO IB, 1 lésion FIGO IIIB, 1 lésion FIGO IIIC1 et 1 lésion FIGO IVB.

Moyenne d'âge (années)		68 +/- 11,7
IMC moyen		29,2 +/- 7,97
Délai moyen IRM / Chirurgie		3,7 semaines
<b>Type de chirurgie</b>		
Hystérectomie et annexectomie bilatérale seule		48,4% (15/31)
Ganglion sentinelle		38,7% (12/31)
Positif		8,3% (1/12)
Négatif		91,6% (11/12)
Curage pelvien et lombo-aortique		12,9% (4/31)
Positif		0% (0/4)
Négatif		100% (4/4)
<b>Type tumoral</b>		
Type 1		83,8% (26/31)
Grade 1		46,1% (12/26)
Grade 2		26,9% (7/26)
Grade 3		26,9% (7/26)
Type 2		16,1% (5/31)
<b>FIGO anatomo-pathologique</b>		
IA		61,3% (19/31)
IB		29% (9/31)
IIIB		3,2% (1/31)
IIIC1		3,2% (1/31)
IVB		3,2% (1/31)

Tableau 2 : Caractéristiques de la population

#### Evaluation du degré d'envahissement myométrial

Concernant l'analyse de la séquence 2D-T2 par le radiologue junior (lecteur 1), la concordance diagnostique était de 85,71%, la sensibilité de 66,7%, la spécificité de 94,7%, la VPN de 85,7% et la VPP de 85,7%. Concernant l'analyse de la séquence 3D-T2 par le radiologue junior, la concordance diagnostique était de 85,71%, la sensibilité de 77,8%, la spécificité de 89,5%, la VPN de 89,5% et la VPP de 77,8%.

Concernant l'analyse de la séquence 2D-T2 par le lecteur senior (lecteur 2), la concordance diagnostique était de 82,14%, la sensibilité de 100%, la spécificité de 73,7%, la VPN de 100%

et la VPP de 64,3%. Concernant l'analyse de la séquence 3D-T2 par le radiologue senior, la concordance diagnostique était de 67,86%, la sensibilité de 100%, la spécificité de 52,6%, la VPN de 100% et la VPP de 50%.

Les performances diagnostiques des séquences 3D-T2 et 2D-T2 selon les lecteurs sont résumées dans le **tableau 3**.

	<u>Précision (%)</u> (p = 0,0455)	<u>Sensibilité (%)</u>	<u>Spécificité (%)</u>	<u>VPN (%)</u>	<u>VPP (%)</u>
<b>Lecteur 1</b>					
Séquence 2D-T2	85,71	66,7	94,7	85,7	85,7
Séquence 3D-T2	85,71	77,8	89,5	89,5	77,8
<b>Lecteur 2</b>					
Séquence 2D-T2	82,14	100	73,7	100	64,3
Séquence 3D-T2	67,86	100	52,6	100	50

Tableau 3 : Performances diagnostiques pour l'évaluation de l'envahissement myométrial

En ce qui concerne la variabilité intra-observateur, la reproductibilité des résultats entre les séquences 2D-T2 et 3D-T2 était évaluée respectivement à 80,7% (k = 0,7) pour le lecteur 1 et 77,4% (k = 0,73) pour le lecteur 2. En ce qui concerne la variabilité inter-observateur, la reproductibilité des résultats entre les lecteurs était évaluée respectivement à 71% (k = 0,59) avec la séquence 2D-T2 et 64,5% (k = 0,63) avec la séquence 3D-T2. (**Tableau 4**)

<u>Reproductibilité inter-observateur (%)</u>		<u>Reproductibilité intra-observateur (%)</u>	
<b>Séquence 2D-T2</b>	<b>Séquence 3D-T2</b>	<b>Lecteur 1</b>	<b>Lecteur 2</b>
71 (k = 0,59)	64,5 (k = 0,63)	80,7 (k = 0,7)	77,4 (k = 0,73)

Tableau 4 : Reproductibilité inter-observateur et intra-observateur

### Mesure du grand axe tumoral

Concernant la mesure du grand axe tumoral, la précision diagnostique était évaluée respectivement : pour le lecteur 1, à 87,7 % avec la séquence 2D-T2, 90,2% avec la séquence 3D-T2, et pour le lecteur 2, à 86,3% avec la séquence 2D-T2, 84,5% avec la séquence 3D-T2.

(Tableau 5)

	<i>Lecteur 1</i>	<i>Lecteur 2</i>
<i>Séquence 2D-T2</i>	87,7	86,3
<i>Séquence 3D-T2</i>	90,2	84,5

Tableau 5 : Précision diagnostique (%) pour la mesure du grand axe tumoral

### Evaluation subjective de la qualité des images

Pour les deux lecteurs, aucune image n'a été considérée de qualité non diagnostique (1/5).

Concernant le radiologue junior (lecteur 1) : avec la séquence 2D-T2, 1 image a été classée 2/5, 8 images 3/5, 13 images 4/5 et 9 images 5/5 ; avec la séquence 3D-T2, 7 images ont été classées 2/5, 8 images 3/5, 13 images 4/5 et 3 images 5/5.

Concernant le radiologue senior (lecteur 2) : avec la séquence 2D-T2, 2 images ont été classées 2/5, 6 images 3/5, 17 images 4/5 et 6 images 5/5 ; avec la séquence 3D-T2, 8 images ont été classées 2/5, 13 images 3/5, 5 images 4/5 et 5 images 5/5.

Les qualités d'image correspondant aux erreurs commises pour chacun des lecteurs en fonction de la séquence utilisée sont résumées dans les **tableaux 6** et **7**.

<u>2D-T2</u>		<u>3D-T2</u>	
<i>Qualité d'image</i>	<i>Erreurs</i>	<i>Qualité d'image</i>	<i>Erreurs</i>
2	0	2	2 (50%)
3	1 (25%)	3	2 (50%)
4	3 (75%)	4	0
5	0	5	0

Tableau 6 : Correspondance entre la qualité des images et les erreurs diagnostiques (lecteur 1)

<u>2D-T2</u>		<u>3D-T2</u>	
<i>Qualité d'image</i>	<i>Erreurs</i>	<i>Qualité d'image</i>	<i>Erreurs</i>
2	0	2	3 (33,33%)
3	2 (40%)	3	2 (22,22%)
4	1 (20%)	4	2 (22,22%)
5	2 (40%)	5	2 (22,22%)

Tableau 7 : Correspondance entre la qualité des images et les erreurs diagnostiques (lecteur 2)

## Discussion

Notre étude montre une très bonne performance diagnostique de la séquence 2D-T2 et une bonne performance diagnostique de la séquence 3D-T2 dans le bilan IRM préopératoire du cancer de l'endomètre. La précision diagnostique pour l'évaluation du degré d'envahissement myométrial était identique entre les deux séquences pour le lecteur junior et significativement

inférieure avec la séquence 3D-T2 comparativement à la séquence 2D-T2 pour le lecteur senior ( $p = 0,0455$ ). La reproductibilité inter-observateur était faible pour les deux séquences, et la reproductibilité intra-observateur était modérée pour les deux lecteurs.

A notre connaissance, seule l'étude de Hori et al en 2011 (19) a étudié les performances de la séquence 3D-T2 versus 2D-T2 appliquées à l'imagerie des tumeurs gynécologiques (myomes, cancer de l'endomètre et cancer du col), sur IRM 3 Tesla, sans relever de différence significative. Il n'existe pas d'étude équivalente sur IRM 1,5 Tesla. Avec l'utilisation de la séquence 3D-T2, la moins bonne précision diagnostique pour un des lecteurs mise en évidence dans notre étude contraste avec les constatations de Hori et al.

Les résultats divergents entre les deux lecteurs sont en grande partie dus à une différence dans le type d'erreurs commises : tandis que le lecteur 1 commet à peu près autant d'erreurs par surestimation que d'erreurs par sous-estimation, le lecteur 2 ne commet que des erreurs par surestimation, et cette tendance est encore plus marquée avec la séquence 3D-T2 qu'avec la séquence 2D-T2. L'implication thérapeutique de ces deux types d'erreurs diffère. En effet, une surestimation de l'invasion myométriale peut conduire à poser à tort l'indication d'un prélèvement ganglionnaire, alors qu'une sous-estimation implique dans certains cas de ne pas réaliser de lymphadénectomie alors qu'elle aurait dû l'être.

En ce qui concerne la mesure tumorale, la précision diagnostique est très bonne pour les deux lecteurs comparativement à l'analyse histologique de la pièce opératoire. Cette donnée est intéressante, montrant que la séquence 3D-T2 est fiable pour la mesure des dimensions tumorales, qui constitue un facteur prédictif de type histologique de haut grade et d'invasion lymphatique selon les données récentes de la littérature (20). De plus, selon les recommandations 2017 de la SFOG et du CNGOF, un prélèvement de ganglion sentinelle sera discuté en cas de taille tumorale  $> 3,5$  cm. (21)

Nous n'avons pas établi de relation significative entre la qualité des images, évaluée de façon subjective selon un score de 1 à 5, et les erreurs diagnostiques commises. Avec la séquence 3D-T2, les 4 erreurs diagnostiques commises par le lecteur 1 concernaient toutes des images cotées 2/5 ou 3/5, mais cette tendance n'était pas retrouvée chez ce même lecteur avec la séquence 2D-T2 ni chez le lecteur 2 quelle que soit la séquence analysée. Cependant, la qualité des images était toujours considérée moins bonne ou équivalente pour la séquence 3D comparativement à la séquence 2D mais jamais supérieure. Ces résultats, qui vont à l'encontre de ceux de Hori et al, s'expliquent certainement par l'utilisation d'une IRM 1,5 Tesla et non 3 Tesla.

Notre étude présente plusieurs limites, liées en particulier à son caractère rétrospectif, monocentrique et au faible effectif de notre population, ce qui limite la puissance de l'étude et augmente le risque de biais. Une étude prospective avec un effectif plus large pourrait s'avérer utile afin de confirmer nos résultats.

De plus, les résultats des lectures IRM ont été comparés au résultat histologique final microscopique, sans prendre en compte les discordances potentielles avec l'étude anatomopathologique macroscopique, qui serait probablement plus représentative des constatations en imagerie. Enfin, nous n'avons pas eu recours à une évaluation objective de la qualité des images, qui aurait pu consister à calculer le rapport du signal tumoral sur le signal d'une structure anatomique de référence, comme les muscles glutéaux, par l'apposition de ROI sur les régions d'intérêt.

D'autre part, les avancées récentes sur l'intelligence artificielle, en particulier le « deep-learning », pour la reconstruction de l'image en IRM, font espérer une amélioration de la qualité des images et une diminution du temps d'acquisition, et pourraient ouvrir la voie à une utilisation en pratique des séquences 3D-T2 dans l'évaluation préopératoire du cancer de l'endomètre.

## Conclusion

Notre étude confirme les bonnes performances de l'IRM pour le bilan d'extension local préopératoire du cancer de l'endomètre. La séquence 3D-T2 présente une moins bonne précision diagnostique que la séquence 2D-T2 pour l'évaluation de l'envahissement myométrial, mais une très bonne précision pour la mesure des dimensions tumorales. Nos résultats ne permettent pas de valider l'utilisation de la séquence 3D-T2 en pratique courante, mais des progrès techniques pourraient contribuer à une amélioration de ses performances diagnostiques.

Clermont-Ferrand, le  
Pierre CLAVELOU  
Doyen - Directeur



Clermont-Ferrand, le  
Le président du Jury

10-3-2021

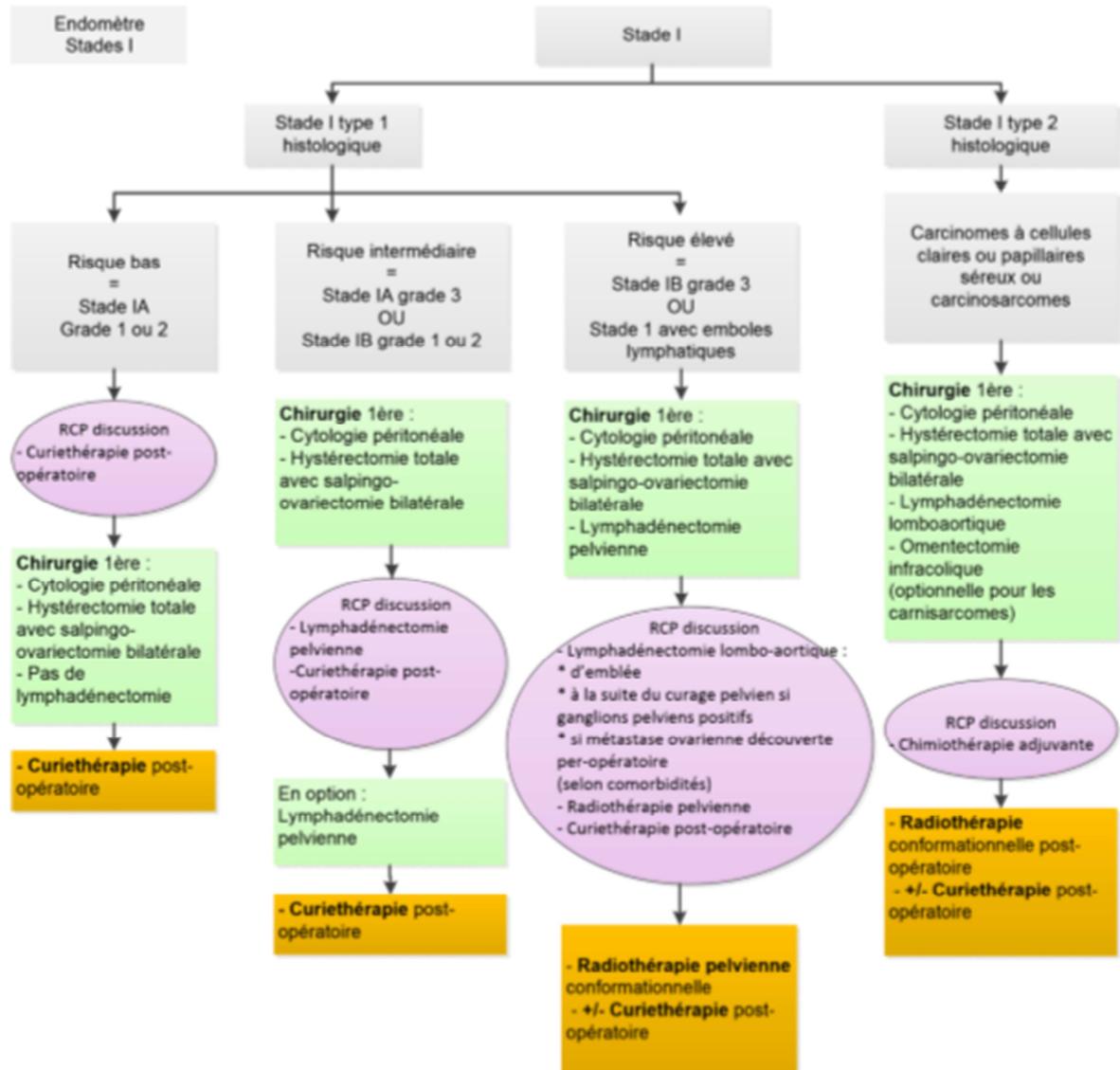
*[Handwritten signature]*

## Références

1. ALD n° 30 - Cancer de l'endomètre [Internet]. Haute Autorité de Santé. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1021574/fr/ald-n-30-cancer-de-l-endometre](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1021574/fr/ald-n-30-cancer-de-l-endometre).
2. Braun MM, Overbeek-Wager E, Grumbo RJ. Diagnosis and Management of Endometrial Cancer. *Am Fam Physician*. 15 mars 2016;93(6):468-74.
3. S.C. Faria MD, PhD, C.E. Devine MD, B. Rao MD, T. Sagebiel MD, P. Bhosale MD, Imaging and Staging of Endometrial cancer, *Seminars in Ultrasound CT and MRI* (2019), doi: <https://doi.org/10.1053/j.sult.2019.04.001>.
4. Bouzid A, Ayachi A, Mourali M. Valeur de l'échographie pour prédire le cancer de l'endomètre dans les métrorragies post-ménopausiques. *Gynécologie Obstétrique Fertil*. oct 2015;43(10):652-8.
5. Faria SC, Devine CE, Rao B, Sagebiel T, Bhosale P. Imaging and Staging of Endometrial Cancer. *Semin Ultrasound CT MRI*. août 2019;40(4):287-94.
6. Morice P, Leary A, Creutzberg C, Abu-Rustum N, Darai E. Endometrial cancer. *The Lancet*. mars 2016;387(10023):1094-108.
7. Frei KA, Kinkel K. Staging endometrial cancer: Role of magnetic resonance imaging. *J Magn Reson Imaging*. 2001;13(6):850-5.
8. MRI of endometrium cancer – how we do it Matthias Meissnitzer & Rosemarie Forstner *Cancer Imaging volume 16*, Article number: 11 (2016).
9. Ortashi O, Jain S, Emmanuel O, Henry R, Wood A, Evans J. Evaluation of the sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of preoperative magnetic resonance imaging for staging endometrial cancer. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. avr 2008;137(2):232-5.
10. Myometrial invasion in endometrial cancer: diagnostic performance of diffusion-weighted MR imaging at 1.5-T, *Eur Radiol* (2010) 20: 754–762 DOI 10.1007/s00330-009-1597-x.
11. Are preoperative histology and MRI useful for classification of endometrial cancer risk? Noemie Body<sup>1</sup>, Vincent Lavoué<sup>1,5,6\*</sup>, Olivier De Kerdaniel<sup>1</sup>, Fabrice Foucher<sup>1,5</sup>, Sébastien Henno<sup>2</sup>, Aurélie Cauchois<sup>2</sup>, Bruno Laviolle<sup>3</sup>, Marc Leblanc<sup>4</sup> and Jean Levêque<sup>1,5,6</sup>, Body et al. *BMC Cancer* (2016) 16:498 DOI 10.1186/s12885-016-2554-0.
12. Agar N, Philippe A-C, Bourdel N, Rabischong B, Canis M, Le Bouedec G, et al. Les lymphadénectomies dans le cancer de l'endomètre, bilan après 4ans de pratique, doit-on poursuivre ? *Bull Cancer* (Paris). mai 2015;102(5):428-35.
13. Ytre-Hauge S, Husby JA, Magnussen IJ, Werner HMJ, Salvesen ØO, Bjørge L, et al. Preoperative Tumor Size at MRI Predicts Deep Myometrial Invasion, Lymph Node Metastases, and Patient Outcome in Endometrial Carcinomas. *Int J Gynecol Cancer*. mars 2015;25(3):459-66.

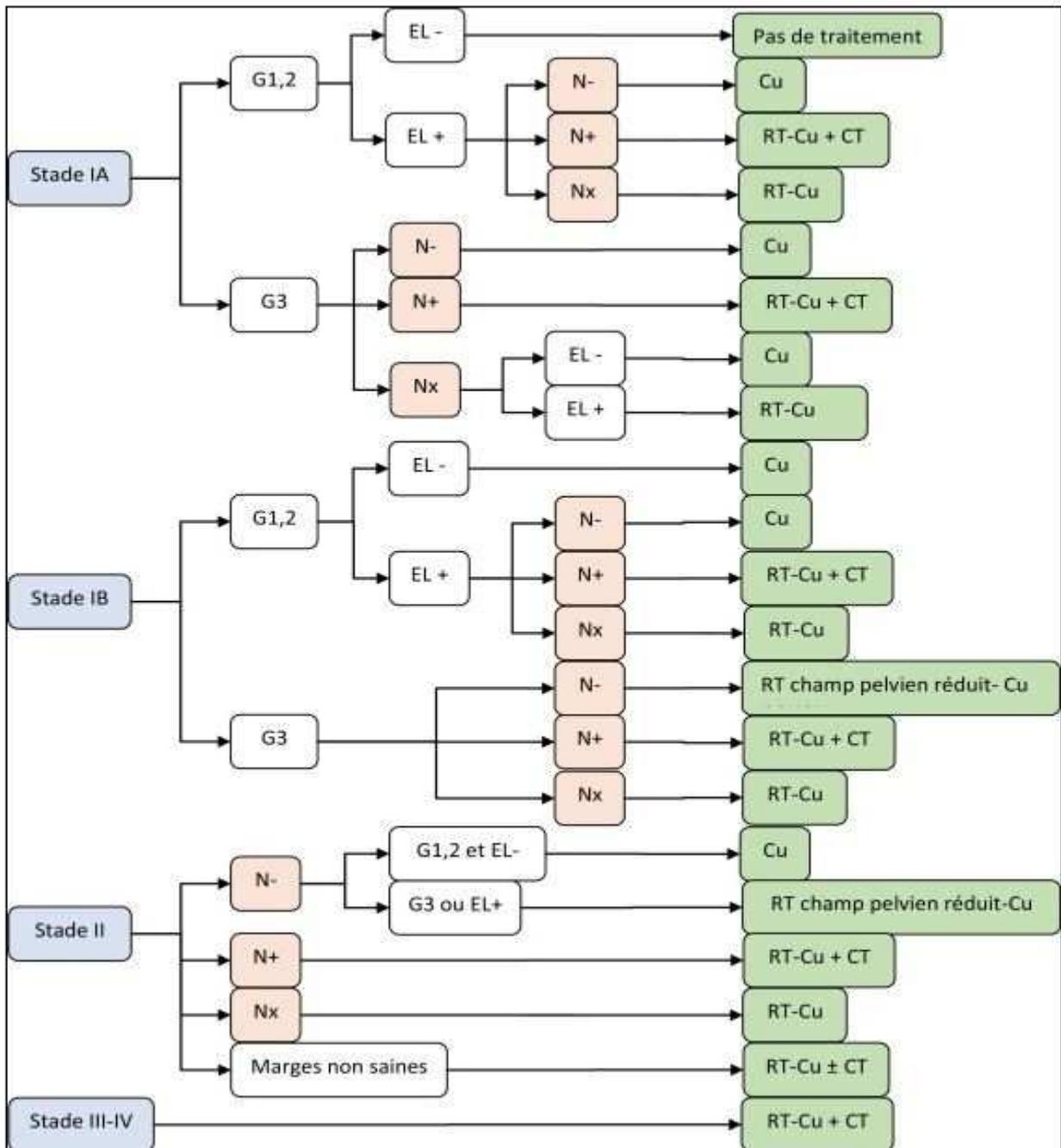
14. Clinical applications of 3D T2-weighted MRI in pelvic imaging Kelvin K. Lim, Geertje Noe, Emma Hornsey, Ruth P. Lim Department of Radiology, Austin Hospital, Austin Health (Department affiliated with University of Melbourne, Melbourne Medical School), 145 Studley Road, P.O. Box 5555, Heidelberg, VIC 3084, Australia.
15. Westphalen, A. C., Noworolski, S. M., Harisinghani, M., Jhaveri, K. S., Raman, S. S., Rosenkrantz, A. B., ... Kurhanewicz, J. (2016). *High-Resolution 3-T Endorectal Prostate MRI: A Multireader Study of Radiologist Preference and Perceived Interpretive Quality of 2D and 3D T2-Weighted Fast Spin-Echo MR Images*. *American Journal of Roentgenology*, 206(1), 86–91. doi:10.2214/ajr.14.14065.
16. Bazot, M., Stivalet, A., Daraï, E., Coudray, C., Thomassin-Naggara, I., & Poncelet, E. (2013). *Comparison of 3D and 2D FSE T2-weighted MRI in the diagnosis of deep pelvic endometriosis: Preliminary results*. *Clinical Radiology*, 68(1), 47–54. doi:10.1016/j.crad.2012.05.014.
17. Agrawal, G., Riherd, J. M., Busse, R. F., Hinshaw, J. L., & Sadowski, E. A. (2009). *Evaluation of Uterine Anomalies: 3D FRFSE Cube Versus Standard 2D FRFSE*. *American Journal of Roentgenology*, 193(6), W558–W562. doi:10.2214/ajr.09.2716.
18. Kim, H., Lim, J. S., Choi, J. Y., Park, J., Chung, Y. E., Kim, M.-J., ... Kim, K. W. (2010). *Rectal Cancer: Comparison of Accuracy of Local-Regional Staging with Two- and Three-dimensional Preoperative 3-T MR Imaging*. *Radiology*, 254(2), 485–492. doi:10.1148/radiol.09090587.
19. Hori M, Kim T, Onishi H, Ueguchi T, Tatsumi M, Nakamoto A, et al. Uterine Tumors: Comparison of 3D versus 2D T2-weighted Turbo Spin-Echo MR Imaging at 3.0 T—Initial Experience. *Radiology*. janv 2011;258(1):154-63.
20. M.Bereby-Kahane, R.Dautry, E.Matzner-Lober, F.Cornelis, D.Sebbag Sfez, V.Place, M.Mezzadri, P.Soyer, A.Dohan. Prediction of tumor grade and lymphovascular space invasion in endometrial adenocarcinoma with MR imaging-based radiomic analysis, *Diagnostic and Interventional Imaging*, Volume 101, Issue 6, June 2020
21. Querleu D, Daraï E, Lecuru F, Rafii A, Chereau E, Collinet P, et al. Prise en charge primaire des cancers de l'endomètre : recommandations SFOG-CNGOF. *Gynécologie Obstétrique Fertil Sénologie*. 2017 Dec;45(12):715–25.

ANNEXE 1 : Arbre décisionnel thérapeutique selon les recommandations ESMO 2016



ANNEXE 2 : Arbre décisionnel thérapeutique selon les recommandations SFOG-CNGOF

2017



*EL- : absence d'embolies lymphatiques ; EL+ : présence d'embolies lymphatiques ; N- : pas d'atteinte ganglionnaire ; N+ : atteinte ganglionnaire histologique ou en imagerie ; Nx : absence d'information ganglionnaire ou curages incomplets ; Cu : curiethérapie ; RT : radiothérapie externe standard ; CT : chimiothérapie*

**(Conseil national de l'ordre des médecins)**

**SERMENT D'HIPPOCRATE**

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

En présence des Maîtres de cette FACULTE et de mes chers 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 donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans 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 le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes MAÎTRES, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les HOMMES m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'OPPROBRE et méprisé de mes confrères si j'y manque.

## **Évaluation de l'intérêt de la séquence 3D-T2 vs 2D-T2 dans le bilan IRM préopératoire du cancer de l'endomètre**

**Contexte :** L'IRM est l'examen de référence dans le bilan initial du cancer de l'endomètre, permettant d'estimer le degré d'envahissement du myomètre, et contribuant à planifier le geste chirurgical. Depuis plusieurs années, les progrès techniques ont permis l'avènement de séquences T2 en 3 dimensions, d'acquisition plus rapide et permettant une reconstruction des images a posteriori dans une infinité de plans.

**Objectif :** évaluer les performances diagnostiques de la séquence 3D-T2 versus 2D-T2 pour l'estimation du degré d'envahissement myométrial dans le bilan préopératoire du cancer de l'endomètre.

**Méthode :** De décembre 2018 à juillet 2020, 31 patientes ont bénéficié d'une IRM pour le bilan initial d'un cancer de l'endomètre, suivie d'une prise en charge chirurgicale au CHU de Clermont-Ferrand. Le degré d'envahissement du myomètre, les dimensions tumorales et la qualité des images selon une échelle visuelle de 1 à 5 ont été analysés indépendamment et en aveugle par deux radiologues de niveau d'expérience différent. Les résultats ont été comparés à l'histologie finale considérée comme le Gold-standard.

**Résultats :** La précision diagnostique pour l'évaluation du degré d'envahissement myométrial était identique entre les deux séquences pour le lecteur junior : 85,71%. Pour le lecteur senior, la précision était significativement inférieure ( $p = 0,0455$ ) avec la séquence 3D-T2 comparativement à la séquence 2D-T2 : respectivement 82,14% et 67,86%.

Concernant la mesure du grand axe tumoral, la précision diagnostique était bonne pour les deux lecteurs : 87,7 % en 2D-T2 et 90,2% en 3D-T2 pour le lecteur 1 ; 86,3% en 2D-T2 et 84,5% en 3D-T2 pour le lecteur 2.

Il n'a pas été mis en évidence de relation entre les erreurs diagnostiques et la qualité des images.

**Conclusion :** La séquence 3D-T2 présente une moins bonne précision diagnostique pour l'évaluation de l'envahissement myométrial, mais une très bonne précision pour la mesure des dimensions tumorales. Nos résultats ne permettent pas de valider l'utilisation de la séquence 3D-T2 en pratique courante mais des progrès techniques pourraient contribuer à une amélioration de ses performances diagnostiques.

**Mots-clefs (français) :** Cancer de l'endomètre. Imagerie par Résonance Magnétique. 2D-T2. 3D-T2. Envahissement myométrial.