

**UNIVERSITE DE NANTES**

---

**FACULTE DE MEDECINE**

---

Année : 2019

N° 2019-245

**THESE**

pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

D.E.S de Radiodiagnostic et Imagerie médicale

par

Alizé GILBERT

née le 23 septembre 1991 à Champigny sur Marne (94)

---

Présentée et soutenue publiquement le 13 novembre 2019

---

ASPECT ANGIOGRAPHIQUE ET EFFICACITE DE L'EMBOLISATION DES  
ARTERES UTERINES CHEZ 32 PATIENTES AVEC SUSPICION  
ECHOGRAPHIQUE DE FISTULE ARTERIO-VEINEUSE UTERINE

---

Président : Monsieur le Professeur Éric FRAMPAS

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Arthur DAVID

## REMERCIEMENTS

---

Mes remerciements s'adressent respectueusement :

Au président du jury, Monsieur le Professeur Éric Frampas, pour avoir accepté de présider mon jury, et pour avoir soutenu mes projets actuels et futurs.

A mon directeur de thèse, Monsieur le Docteur Arthur David, pour m'avoir si bien encadrée, et pour tes qualités humaines et professionnelles précieuses.

A Madame le Docteur Valérie Laigle-Querat, pour ton engagement professionnel, et pour la confiance que tu m'accordes. Tu es un exemple pour moi.

A Messieurs les Professeur Norbert Winner, Docteur Thibault Thubert, Docteur Vincent Dochez, pour avoir accepté de participer au jury de cette thèse, et pour votre expertise reconnue en gynécologie-obstétrique.

A Madame le Docteur Anne-Sophie Riteau, pour votre aide dans la réalisation de ce travail, et pour votre expertise reconnue en échographie gynéco-obstétricale.

A Paul Ragot, pour ton aide dans la réalisation de ce travail.

A tous les radiologues des services de radiologie centrale et générale, de radiologie pédiatrique, de neuroradiologie, d'imagerie cardiaque, du Centre René Gauducheau et du CHD de La Roche-sur-Yon aux côtés de qui j'ai énormément appris.

A tous les internes de radiologie avec lesquels j'ai eu le plaisir de partager d'excellents moments en stage et en dehors ; un clin d'œil particulier à Rim, Lucie, Marine, Charlotte, Jeremy, Nicolas, pour la bienveillance dont notre promotion a su faire preuve. A Antoine et à Théophane, pour le plaisir d'être avec vous au travail et en-dehors.

A tous les manipulateurs en électroradiologie du CHU de Nantes, du CHD de La Roche-sur-Yon, du Centre René Gauducheau, et du CH de Saint-Nazaire avec qui j'ai eu plaisir à travailler, au quotidien et en garde.

A Monique, avec qui j'ai tissé un lien particulier.

A mes parents, pour votre éducation, et pour m'avoir donné la liberté de mes choix personnels, sportifs et professionnels.

A toute ma famille et en particulier à mon frère, Matthieu.

A Maëlle et Anne, mes amies de toujours, ainsi qu'à leurs familles.

A Clémentine et Louise, pour être si lumineuses et présentes au quotidien.

A Béné & Alex, Justine & Flo, Émilie & Thomas, Daphné & Ellen, Marta & Nico, Amélie & Mickaël, Pam & Adri, Marion, Caro P., Julie.

## ABREVIATIONS

---

2D : bidimensionnelle

3D : tridimensionnelle

AVB : accouchement voie basse

DARU : délivrance artificielle et révision utérine

EAU : embolisation des artères utérines

ET : écart-type

FAVU : fistule artério-veineuse utérine

FCS : fausse couche spontanée

IRM : imagerie par résonance magnétique

IVG : interruption volontaire de grossesse

MAVU : malformation artério-veineuse utérine

PMA : procréation médicalement assistée

TDM : tomographie assistée par ordinateur

VPP : valeur prédictive positive

VSM : vitesse systolique maximale

# SOMMAIRE

---

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>Les complications hémorragiques du post-partum et du post-abortum.....</b>	<b>6</b>
1.1.1	Complications hémorragiques du post-partum primaire.....	6
1.1.2	Complications hémorragiques du post-partum secondaire.....	7
1.1.3	Complications hémorragiques du post-abortum.....	8
<b>1.2</b>	<b>La rétention utérine de fragments placentaires.....</b>	<b>10</b>
1.2.1	Généralités.....	10
1.2.2	Aspects morphologiques.....	11
1.2.3	Traitement.....	19
<b>1.3</b>	<b>Les malformations artério-veineuses utérines.....</b>	<b>21</b>
1.3.1	Généralités.....	21
1.3.2	Aspects morphologiques.....	22
1.3.3	Traitement.....	30
<b>1.4</b>	<b>Objectifs.....</b>	<b>31</b>
<b>2</b>	<b>MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>32</b>
<b>2.1</b>	<b>Type d'étude.....</b>	<b>32</b>
<b>2.2</b>	<b>Cohorte des patientes.....</b>	<b>32</b>
<b>2.3</b>	<b>Recueil des données et paramètres étudiés.....</b>	<b>34</b>
2.3.1	Données cliniques.....	34
2.3.2	Données de l'imagerie non invasive et invasive.....	35
2.3.3	Définition des critères de jugement.....	36
2.3.4	Données de l'embolisation et de l'hystéroscopie opératoire.....	37
2.3.5	Données de fertilité ultérieure.....	38
<b>2.4</b>	<b>Analyse statistique.....</b>	<b>42</b>
<b>3</b>	<b>RESULTATS.....</b>	<b>43</b>
<b>3.1</b>	<b>Démographie de la cohorte.....</b>	<b>43</b>
<b>3.2</b>	<b>Aspects artériographiques et confrontation aux données échographiques.....</b>	<b>45</b>
<b>3.3</b>	<b>Efficacité et sécurité de l'EAU.....</b>	<b>47</b>
<b>3.4</b>	<b>Fertilité ultérieure.....</b>	<b>49</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSION.....</b>	<b>51</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>57</b>
	Références.....	58
	Annexe I : table des figures.....	64
	Annexe II : table des tableaux.....	65

# 1 INTRODUCTION

---

Les complications hémorragiques au décours d'un accouchement, d'une interruption de grossesse ou d'une fausse couche spontanée sont une question de pratique courante en obstétrique.

Nous détaillerons dans un premier temps, les principales étiologies de ces épisodes hémorragiques en fonction du contexte clinique (*tableau 1*).

Ensuite, nous insisterons sur deux situations particulières dont la proximité clinico-radiologique est potentiellement problématique : les rétentions trophoblastiques et les fistules artério-veineuses utérines (FAVU)

## 1.1 Les complications hémorragiques du post-partum et du post-abortum

L'hémorragie du post-partum concerne environ 5% des naissances [1]. Il s'agit d'une urgence diagnostique et thérapeutique susceptible d'engager le pronostic vital des patientes.

La mortalité maternelle par hémorragie obstétricale a diminué en France au cours de la dernière décennie. Celle-ci est d'environ 1,6 décès pour 100 000 naissances vivantes, soit 13 femmes décédées par an. Elle demeure la première cause de décès maternel (16%) et la plus évitable (80%) [1].

On distingue classiquement l'hémorragie du post-partum « primaire » ou « immédiate », survenant dans les vingt-quatre heures suivant l'accouchement et l'hémorragie du post-partum « secondaire » ou « retardée », survenant au-delà.

Si l'hémorragie du post-partum primaire est fréquente, les hémorragies du post-partum secondaire et du post-abortum sont en revanche beaucoup plus rares.

### 1.1.1 Complications hémorragiques du post-partum primaire

L'hémorragie du post-partum primaire survient dans les vingt-quatre premières heures suivant l'accouchement, quelle que soit la voie (voie basse, césarienne). Elle se définit comme une perte sanguine supérieure à 500 mL provenant de la filière génitale. Celle-ci est qualifiée de sévère si les pertes sanguines excèdent 1000 mL [1].

L'atonie utérine en est la principale cause. Celle-ci est impliquée dans 50 à 80% des cas. Elle correspond à un défaut de contractilité de l'utérus après la naissance [1].

La rétention de fragments placentaires constitue la seconde cause la plus fréquente (10 – 30% des cas). Elle peut s'associer à une atonie utérine [1].

Les plaies de la filière génitale sont responsables d'environ 15 à 20% des hémorragies du post-partum primaire. Celles-ci regroupent les déchirures périnéales, vaginales ou cervicales après un accouchement par voie basse et les saignements liés à l'hystérotomie ou provenant du décollement vésico-utérin en cas de césarienne [1].

Les autres étiologies, comptant chacune pour moins de 1%, incluent les coagulopathies constitutionnelles ou acquises, l'hématome rétroplacentaire, la rupture utérine et les anomalies d'insertion placentaire (placenta praevia, placenta accreta) [1].

#### 1.1.2 Complications hémorragiques du post-partum secondaire

Classiquement, l'hémorragie du post-partum secondaire est définie comme une hémorragie survenant au-delà des vingt-quatre premières heures jusqu'à 6 à 12 semaines après l'accouchement et nécessitant une action thérapeutique [2-4].

L'hémorragie du post-partum secondaire est moins fréquente que celle du post-partum primaire. L'étude d'une large cohorte, entre janvier 2004 et février 2013, observait une incidence de 23 pour 10 000 naissances, soit 0,23% [5]. Aucun auteur ne propose de valeur seuil en mL permettant une définition formelle. De ce fait, sont rapportées des fréquences allant de 0,23% à 2% selon les sources [3, 6, 7].

L'étiologie la plus fréquente est la rétention de fragments placentaires [2, 8, 9]. L'endométrite et la subinvolution du site d'implantation placentaire sont les deux autres causes les plus fréquentes, isolées ou associées à une rétention de fragments placentaires [2].

L'endométrite semble plus souvent en cause après une césarienne qu'après un accouchement par voie basse, notamment après une césarienne non programmée ou réalisée en urgence.

La subinvolution du site d'implantation placentaire ou subinvolution des artères utéro-placentaires est idiopathique et correspond à un retard du processus physiologique d'involution de l'endomètre et du myomètre [10]. Il s'agit d'une pathologie

vraisemblablement sous-évaluée puisque nécessitant une analyse anatomopathologique. Celle-ci retrouve une dilatation, une oblitération incomplète et une hyalinisation des vaisseaux utéro-placentaires.

D'autres causes plus rares sont les faux anévrismes de l'artère utérine, les fistules artério-veineuses utérines, le choriocarcinome, les coagulopathies, la rupture utérine après un accouchement par voie basse en cas d'utérus cicatriciel, ou encore la désunion de cicatrice après une césarienne [2].

### 1.1.3 Complications hémorragiques du post-abortum

L'hémorragie du post-abortum est également une situation clinique rare, concernant moins de 1% des avortements [11].

Les métrorragies peuvent survenir précocement mais sont habituellement retardées par rapport à la prise en charge initiale [11].

La rétention de fragments placentaires est de loin la cause la plus fréquente de la persistance de ces saignements [12].

D'autres causes de saignements persistants, plus rares, d'origine vasculaire, sont la présence d'une fistule artério-veineuse utérine (FAVU) ou d'un pseudo-anévrisme de l'artère utérine, secondaires à un geste endo-utérin [13].

La suite de notre travail concernera uniquement les périodes du post-partum secondaire et du post-abortum.

Nous étudierons plus spécifiquement deux de ces pathologies, les rétentions de fragments placentaires et les fistules artério-veineuses utérines, dont les définitions et la distinction peuvent être floues en pratique courante ainsi que dans la littérature.



### Hémorragie du post-partum primaire

- Atonie utérine
- Rétention de fragments placentaires ≈ rétention trophoblastique
- Plaies de la filière génitale

### Hémorragie du post-partum secondaire

- Rétention de fragments placentaires ≈ rétention trophoblastique
- Endométrite
- Subinvolution du site d'implantation placentaire

### Hémorragie du post-abortum

- Rétention de fragments placentaires ≈ rétention trophoblastique
- Fistule artério-veineuse utérine
- Pseudo-anévrisme de l'artère utérine

*Tableau 1 - Étiologies les plus fréquentes des hémorragies du post-partum et du post-abortum.*

## 1.2 La rétention utérine de fragments placentaires

La rétention utérine de fragments placentaires, plus couramment appelée « rétention trophoblastique », correspond à du tissu intra-utérin d'origine trophoblastique persistant après un accouchement, une interruption de grossesse ou une fausse couche [12].

Nous détaillerons les aspects épidémiologiques, anatomopathologiques, clinico-biologiques, morphologiques et thérapeutiques de cette pathologie.

### 1.2.1 Généralités

La rétention trophoblastique se traduit par la persistance de tissu d'origine trophoblastique après un accouchement, une interruption de grossesse ou une fausse couche [12].

En réalité, l'étude anatomopathologique de ces rétentions retrouve en proportion variable plusieurs éléments du site d'implantation placentaire, à savoir des villosités placentaires, des cellules trophoblastiques et des portions de caduque basale, d'où le terme plus général de rétention de fragments placentaires.

Les difficultés de progression du mobile fœtal lors de l'accouchement, les délivrances instrumentales ainsi que le placenta accreta sont des facteurs de risque en post-partum.

L'incidence de cette pathologie est difficile à estimer, avec des chiffres allant de 2,7% à 17% selon les auteurs. Elle s'observe plus souvent après une fausse couche ou une interruption de grossesse qu'après un accouchement par voie basse ou par césarienne [14].

Dans une étude prospective ayant inclus 1070 femmes, 67 d'entre elles présentaient une suspicion de rétention de fragments placentaires à l'échographie, soit 6,7% : 40% et 17% respectivement au décours de fausses couches au 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> trimestre de grossesse, 36% après une interruption de grossesse et 2,7% après un accouchement à terme [8].

Il s'agit d'un diagnostic difficile, les signes cliniques étant peu spécifiques : métrorragies, douleurs abdominales, fièvre [12]. Cependant, des saignements d'origine gynécologique accompagnés d'une élévation persistante minime du taux d'hCG total sérique suggèrent fortement le diagnostic en période de post-partum secondaire ou de post-abortum.

Le diagnostic de certitude est anatomopathologique et repose sur la mise en évidence de villosités choriales [12]. Ces villosités choriales présentent une vascularisation et des

remaniements fibreux en proportions variables, qui illustreront le panel des présentations échographiques que nous présenterons ensuite.

### 1.2.2 Aspects morphologiques

L'échographie est l'examen de première intention à réaliser, accessible, non irradiante et non invasive [12]. L'étude doppler est indispensable et permet d'appréhender la composante vasculaire de ces lésions.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est généralement réservée aux situations équivoques.

La tomodensitométrie (TDM), irradiante, est plutôt sollicitée dans le cadre de l'urgence.

#### Échographie – Doppler (US)

L'échographie pelvienne par voie endo-vaginale et sus-pubienne constitue l'examen de première intention : l'échographie 2D doit être impérativement couplée à une étude doppler.

Le meilleur signe échographique décrit dans la littérature est un épaissement endométrial supérieur à 10 mm, hétérogène, présentant une sensibilité supérieure à 80% [15-18]. Cependant, celui-ci présente une faible spécificité (20%) : un épaissement supra-centimétrique hétérogène de l'endomètre peut s'observer en post-partum sans pour autant qu'il n'existe de rétention de fragments placentaires [17].

Le second signe échographique devant faire suspecter le diagnostic est la visualisation d'une masse hétérogène, strictement intra-cavitaire ou à l'interface entre l'endomètre et le myomètre (*figure 1*) [19, 20]. Celui-ci a une sensibilité supérieure à 79% [19].

La présence d'un signal doppler d'origine vasculaire au sein d'un endomètre épaissi à plus de 10 mm ou d'une masse endo-myométriale est la clé du diagnostic et présente une valeur prédictive positive (VPP) de 96% (*figure 1*). Le doppler pulsé permet de confirmer l'origine vasculaire de cette hyperhémie visualisée au doppler couleur.

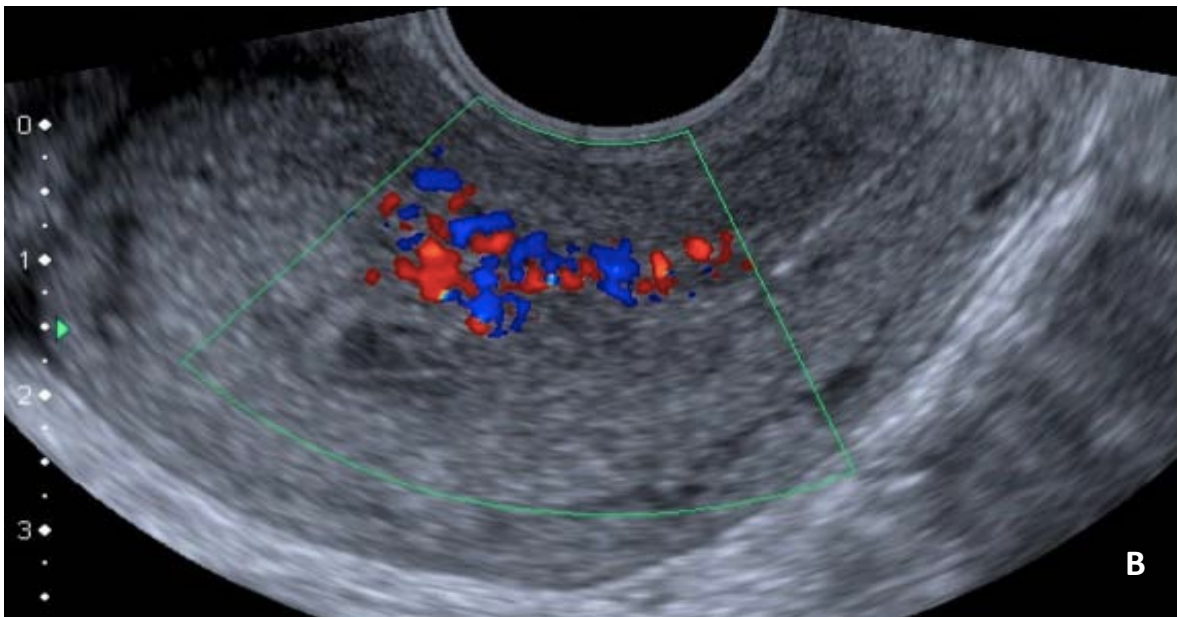
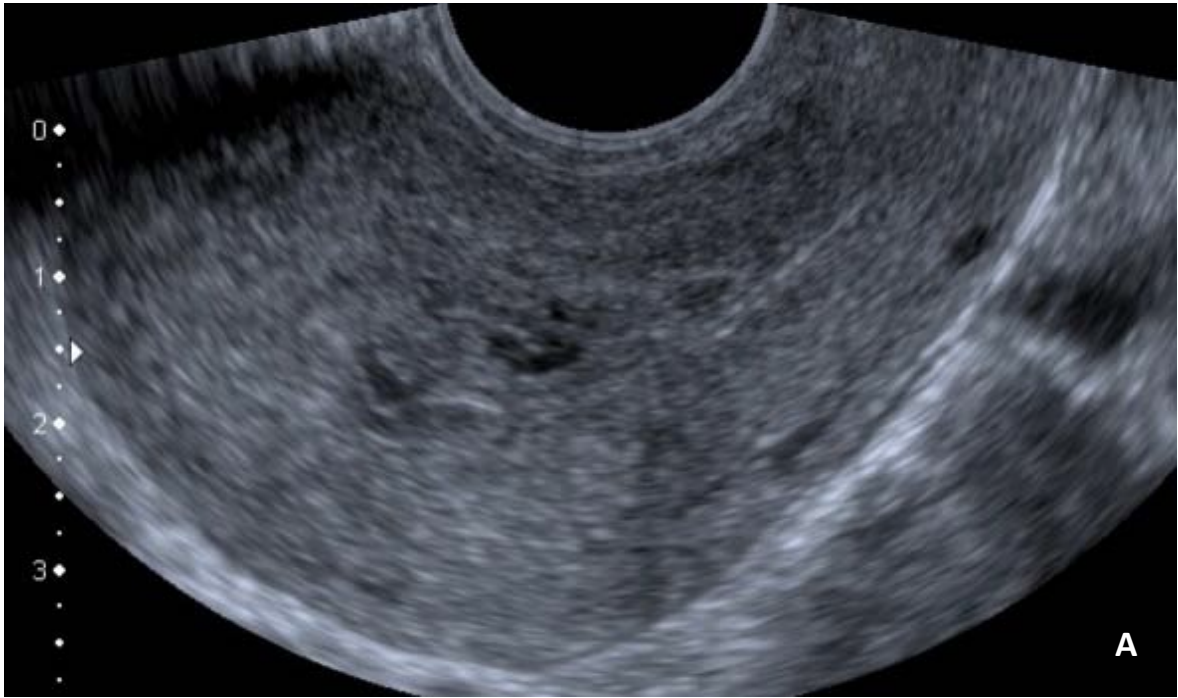
Kamaya et al. [15] proposent d'évaluer le degré de vascularisation de ces rétentions trophoblastiques selon une échelle allant de 0 à 3, comparant le signal doppler au sein de la rétention et du myomètre adjacent sur la même image (*figure 2*) :

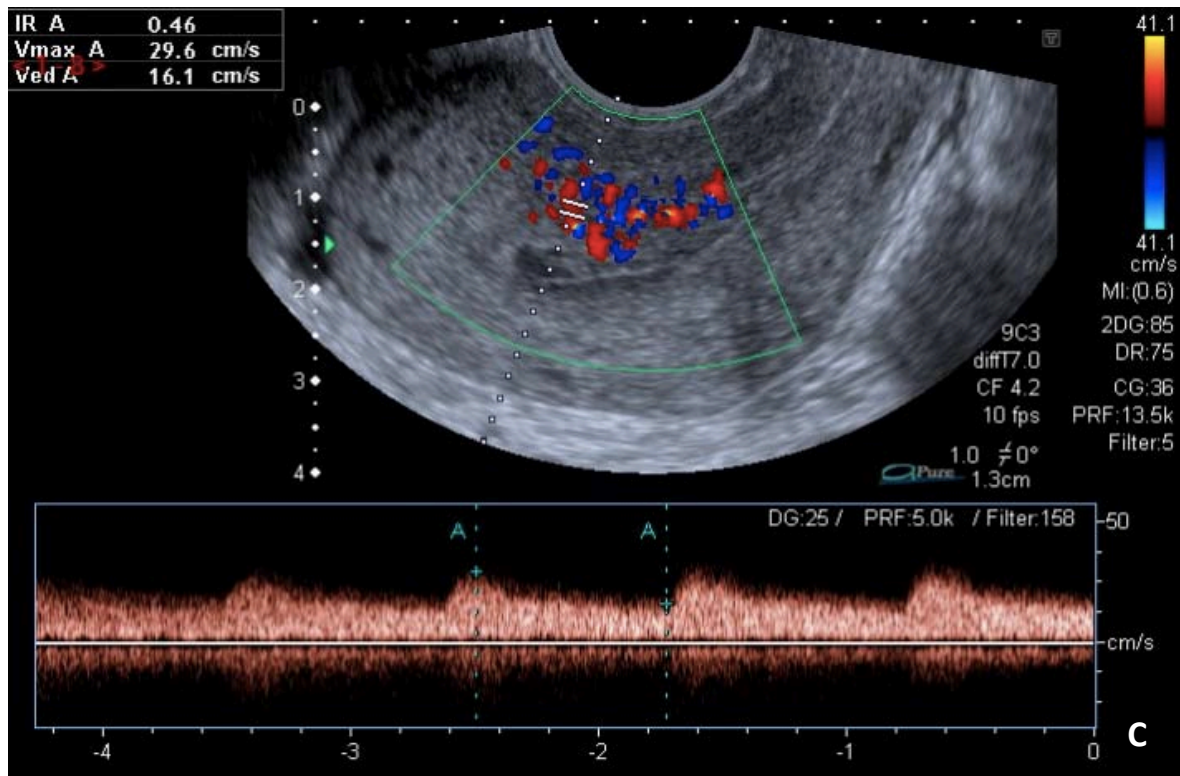
- Le type 0 est défini comme l'absence de vascularisation et correspond soit à une rétention avasculaire soit à des caillots sanguins ;
- Le type 1 est défini comme une rétention présentant une vascularisation minimale, inférieure à celle du myomètre adjacent (VPP > 90%) ;
- Le type 2 est défini comme une rétention présentant une vascularisation modérée, égale à celle du myomètre adjacent (VPP = 100%) ;
- Le type 3 est défini comme une rétention présentant une vascularisation marquée, supérieure à celle du myomètre adjacent (VPP = 100%) ;

Les rétentions trophoblastiques de type 1, 2 et 3 conservent des connexions avec les vaisseaux du site d'implantation placentaire (*figure 2*), engendrant une extension du signal doppler au sein du myomètre adjacent.

En cas de rétention prolongée, les vaisseaux péri-trophoblastiques présentent une dilatation majeure, se traduisant par une hypervascularisation myométriale marquée avec aliasing au doppler couleur. Cette présentation échographique peut s'avérer problématique dans la distinction avec une authentique FAVU.

En général, le doppler pulsé retrouve des flux de type basse résistance et des vitesses systoliques maximales (VSM) moyennes augmentées autour de 40 cm/s (*figure 1*). Parfois, des VSM supérieures à 100 cm/s sont observées, rendant particulièrement délicat la distinction avec une authentique FAVU [15].



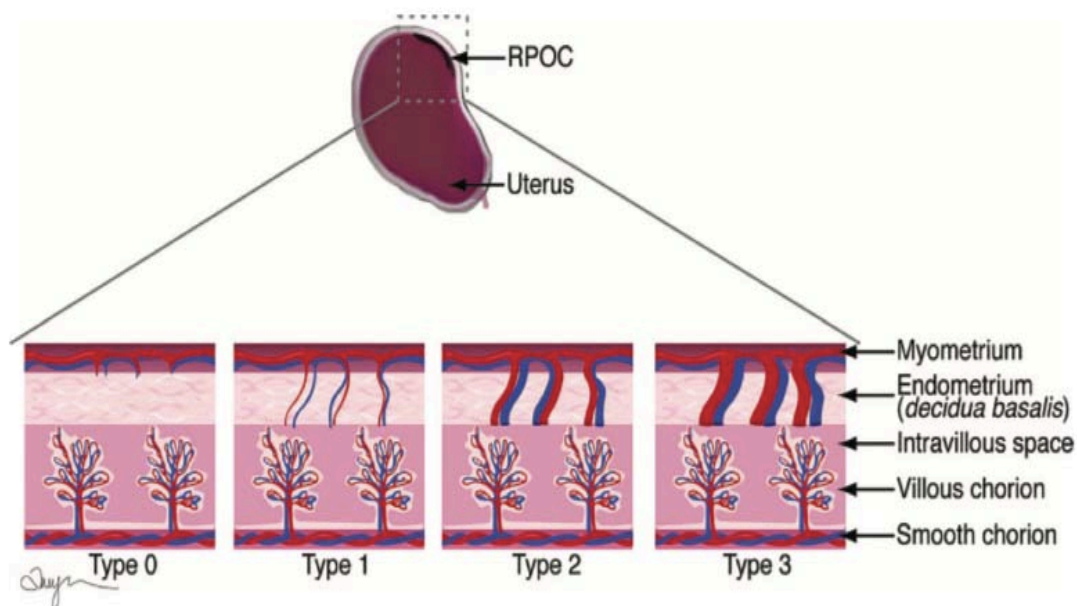


*Figure 1 – Échographie pelvienne par voie endo-vaginale réalisée pour une suspicion de rétention trophoblastique au décours d’une interruption volontaire de grossesse traitée chirurgicalement deux semaines auparavant (Images du Dr Laigle-Querat – CHU de Nantes).*

*A. Coupe longitudinale sur l’utérus. Masse d’échostructure hétérogène située à l’interface endomètre – myomètre.*

*B. Doppler couleur. Vascularisation de la masse et du myomètre adjacent : aspect compatible avec une rétention trophoblastique du post-abortum.*

*C. Doppler pulsé : flux systolodiastolique avec vitesse systolique maximale mesurée à 30 cm/s et index de résistance à 0,46.*



*Figure 2 – Échelle de vascularisation des rétentions trophoblastiques (Amy Morris, Radiographics) [15]. RPOC = retained products of conception = rétention trophoblastique.*

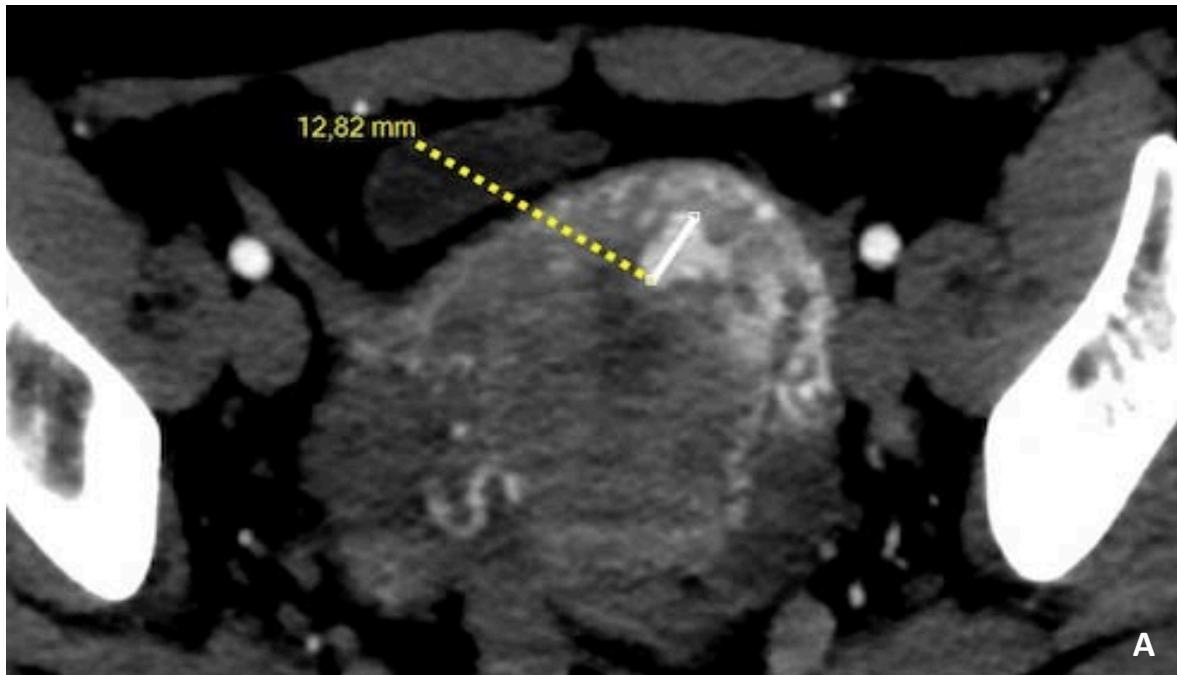
### Tomodensitométrie

La TDM avec injection de produit de contraste présente un intérêt limité sur le plan diagnostique. Son accessibilité lui conserve une place dans le cadre de l'urgence, malgré son caractère irradiant. Elle permet de confirmer la nature vasculaire de ces lésions et d'établir une cartographie vasculaire en vue d'une éventuelle embolisation des artères utérines (EAU).

Une acquisition sans injection permet d'observer la présence d'éventuels caillots intracavitaires, spontanément hyperdenses.

L'injection aux temps artériel, portal voire tardif permet d'évaluer le degré de vascularisation de ces rétentions trophoblastiques. L'examen met en évidence, au sein de l'utérus, une masse hypervascularisée précocement dès le temps artériel (*figure 3*), dont la topographie exacte, notamment l'infiltration myométriale, est difficilement appréciable [13].

Au sein de ces masses hypervasculaires, sont parfois observées des images d'addition vasculaires, que l'on dénommera dans la suite de cet exposé « poches vasculaires » (*figure 3*). Celles-ci semblent correspondre à l'évolution naturelle de micro-shunts artério-veineux présents au sein de rétentions trophoblastiques hypervasculaires prolongées, ce que nous illustrerons dans la suite de notre travail.



*Figure 3 – Scanner abdomino-pelvien pour suspicion de rétention trophoblastique hypervasculaire chez une patiente de 35 ans à 7 semaines d’une interruption médicale de grossesse prise en charge chirurgicalement (Images du Dr Perret – CHU Nantes).*

*Coupes TDM axiale (A) et coronale (B) après injection au temps artériel : masse endo-cavitaire étendue au myomètre antérieur, rehaussée précocement dès le temps artériel par l’artère utérine gauche, avec « poche vasculaire » 13 mm en son sein : aspect compatible avec un résidu trophoblastique hypervascularisé.*



### Imagerie par résonance magnétique

L'IRM n'est pas indiquée en cas de suspicion de rétention trophoblastique simple. Celle-ci est suggérée si le contexte clinique ou l'aspect échographique sont équivoques.

Dans ce cas, les deux principaux diagnostics différentiels à évoquer sont d'une part une tumeur trophoblastique gestationnelle et d'autre part une FAVU.

Une tumeur trophoblastique gestationnelle sera exclue en l'absence d'un taux élevé d'hCG totale sérique.

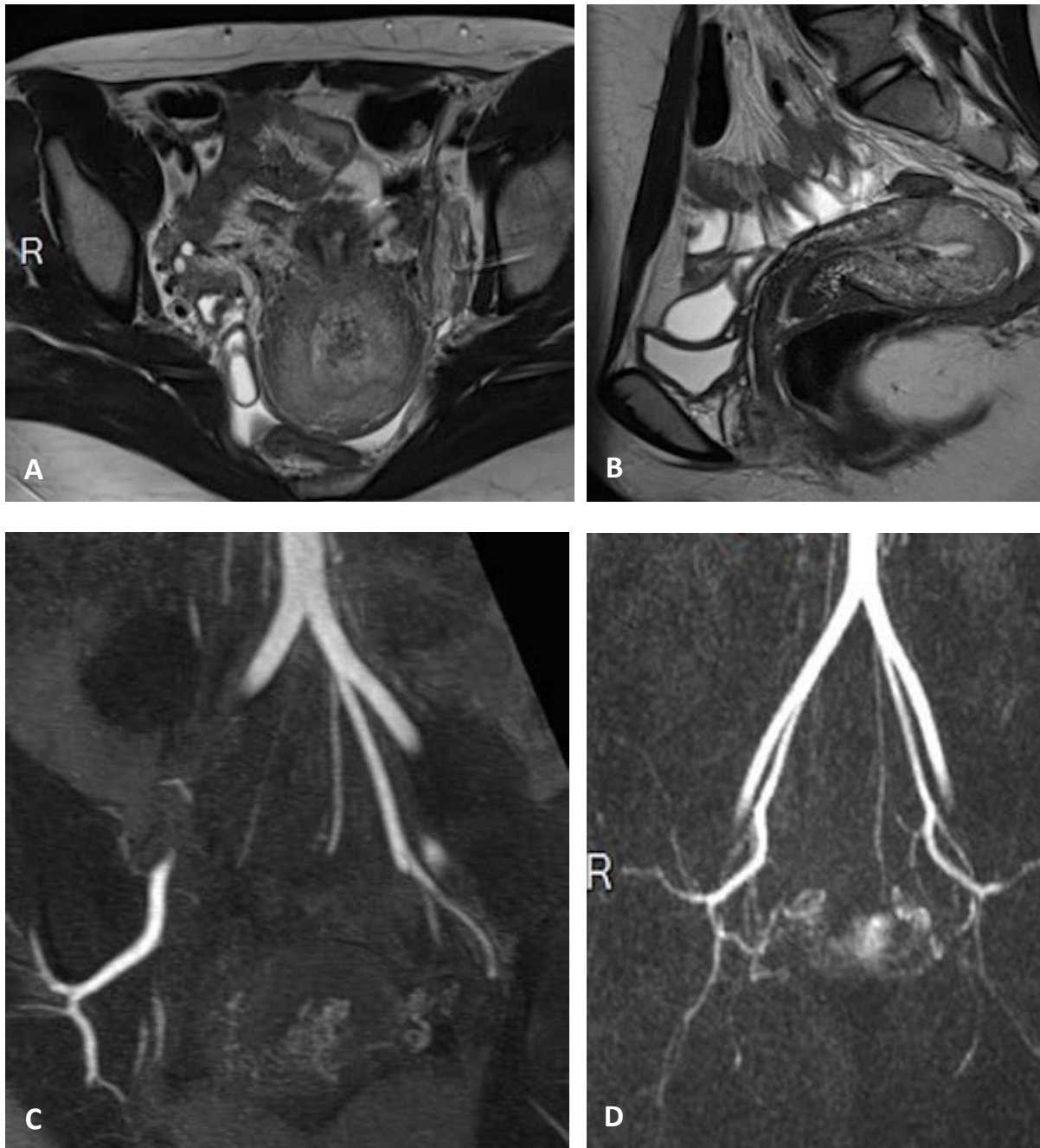
Une suspicion de FAVU fera rechercher l'existence d'un potentiel retour veineux précoce sur les séquences d'angio-IRM dynamique. Nous reviendrons ultérieurement sur la résolution temporelle de l'angio-IRM.

Le protocole habituel comprend au moins deux séquences 2D pondérées en T2, des séquences T1 avant puis après saturation de la graisse, une angio-IRM dynamique puis des séquences tardives pondérées en T1 après injection.

L'IRM permet d'apprécier précisément la topographie de la lésion et le degré d'envahissement myométrial. La rétention trophoblastique se présente généralement comme une masse strictement endo-cavitaire ou endo-myométriale dont le signal est hétérogène sur les séquences pondérées en T1 et en T2 (*figure 4*) [13].

En présence d'un envahissement myométrial, il est classique d'observer des images dites en « vide de signal » en pondération T2, aussi appelées « flow voids », rehaussées après injection et correspondant à des vaisseaux myométriaux dilatés (*figure 4*).

En cas de rétention trophoblastique hypervasculaire, celles-ci sont rehaussées précocement dès le temps artériel sur les séquences d'angio-IRM dynamique. Il n'est pas observé de retour veineux précoce.



*Figure 4 – IRM pelvienne réalisée pour recherche d’une FAVU chez une patiente dont l’échographie pelvienne a mis en évidence une rétention trophoblastique hypervasculaire avec invasion myométriale (figure 1) (Images du Dr Laigle-Querat – CHU de Nantes).*

*A, B. Coupes axiale puis sagittale pondérées T2. Utérus rétroversé rétrofléchi, au sein duquel on individualise une masse intra-cavitaire (flèche) de signal hétérogène, avec infiltration myométriale (flèche) en regard du mur postérieur (flow voids).*

*C, D. Coupes coronales d’angio-IRM. Blush de rehaussement précoce dès le temps artériel (flèche), endo-cavitaire étendu au myomètre (flèche), latéralisé à gauche. Absence de retour veineux précoce mis en évidence : absence d’argument pour une FAVU.*

### Artériographie

Les descriptions angiographiques concernent essentiellement les rétentions trophoblastiques hypervasculaires pour lesquelles l'EAU constitue l'une des options thérapeutiques.

Elle met en évidence des artères utérines habituellement modérément élargies, plus ou moins tortueuses, alimentant une ou plusieurs des masse(s) intra-utérine(s) plus ou moins bien circonscrites, constituées de multiples lacis vasculaires enchevêtrés les uns aux autres [21]. Il n'est pas observé de shunt artério-veineux à proprement parlé, c'est-à-dire de drainage veineux précoce (*figure 5*).

Au sein de ces rétentions hypervasculaires, sont parfois observées des images d'addition vasculaires dites « poches vasculaires » [21].

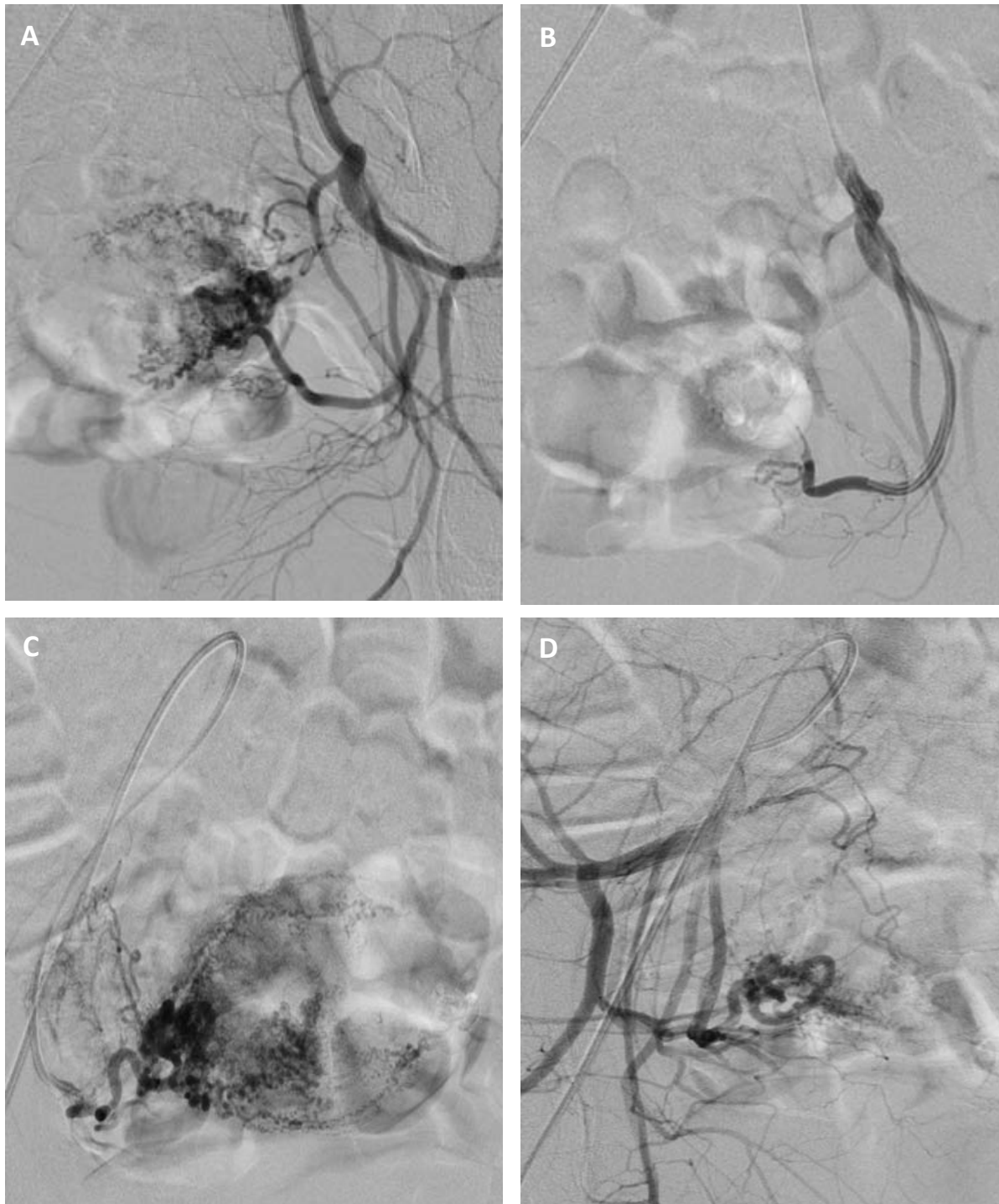
#### 1.2.3 Traitement

Le traitement prend en compte l'abondance des métrorragies, la taille de la rétention et le degré de vascularisation. Plusieurs options existent, le traitement conservateur devant être une priorité chez les femmes en âge de procréer souhaitant conserver leur fertilité ultérieure.

En cas de rétention avasculaire (grade 0) ou hypovasculaire (type 1) et de métrorragies de faible abondance ou intermittentes, un traitement médical accompagné d'un suivi gynécologique régulier peut être envisagé [13].

En cas de rétention hypovasculaire (type 1) de grande taille ou de rétention modérément vascularisée (type 2), une résection chirurgicale peut être proposée. L'hystérocopie opératoire est de plus en plus employée car moins pourvoyeuse de synéchies et moins délétère sur la fertilité ultérieure que les curetages répétés [22, 23].

En cas de rétention trophoblastique hypovasculaire, il n'existe pas de consensus à ce jour. En cas de métrorragies de grande abondance, l'EAU s'avère être un traitement efficace [21, 23]. Celle-ci permet une résection chirurgicale ultérieure avec un risque hémorragique moindre. La résection chirurgicale est également envisageable mais doit être réalisée dans un environnement adapté avec plateau technique interventionnel en cas de saignements profus incontrôlables [13]



*Figure 5 – Artériographie utérine gauche (A et B) et droite (C et D) avant et après embolisation bilatérales des artères utérines chez la même patiente dont l'échographie (figure 1) et l'IRM (figure 4) sont présentées ci-dessus (Images du Dr Léauté – CHU de Nantes).*

*Les données artériographiques confirment la suspicion diagnostique de rétention trophoblastique hypervascularisée en mettant en évidence, à droite comme à gauche, un blush minime (flèches), sans dilatation artérielle ni retour veineux précoce. Celui-ci est résolutif après embolisation bilatérale des artères utérines.*

### 1.3 Les malformations artério-veineuses utérines

Les malformations artério-veineuses utérines (MAVU) sont rares. Lorsqu'elles sont acquises dans les suites d'un traumatisme du tissu utérin, elles sont appelées FAVU et constituent le principal diagnostic différentiel des rétentions trophoblastiques hypervasculaires.

Nous expliciterons dans cette partie les aspects épidémiologiques, clinico-biologiques, morphologiques et thérapeutiques de cette pathologie. Ces éléments nous permettront d'introduire les objectifs de notre travail.

#### 1.3.1 Généralités

Une malformation artério-veineuse est définie comme une communication anormale entre le réseau artériel et le réseau veineux, sans l'intervention d'un lit capillaire. Au sein de l'utérus, il s'agit de communications anormales entre les branches de l'artère utérine et les plexus veineux myométriaux. Celles-ci sont observées quasiment exclusivement chez des femmes en âge de procréer et rarement chez des patientes nulligestes.

Les MAVU sont une étiologie extrêmement rare d'hémorragie du post-partum secondaire et du post-abortum. Leur incidence est mal connue. Une étude prospective rapporte une incidence de 0,1% chez 959 patientes incluses consécutivement en post-partum ou en post-abortum, avec une proportion plus importante en post-abortum [24]. Une autre équipe retrouve une incidence de 4,5% chez 464 patientes explorées pour des saignements gynécologiques, posant le problème du potentiel sur-diagnostic [25].

En effet, sous le terme général de MAVU, se distingue en réalité deux entités : les MAVU congénitales et les MAVU acquises.

Les MAVU congénitales résultent d'un développement embryologique anormal des structures vasculaires primitives. Celles-ci seraient dues à un défaut lors de l'embryogénèse avec un arrêt précoce du développement vasculaire et la formation de multiples connexions anarchiques entre artères et veines.

Les MAVU dites « acquises », qu'il convient de dénommer « FAVU » compte tenu de leur caractère acquis, sont de loin les plus fréquentes.

Elles peuvent être post-traumatiques, observées dans les suites d'un geste utérin : curetage, césarienne, révision utérine, myomectomie, exérèse de polype endométrial. L'hypothèse physiopathologique émise est celle d'une cicatrisation anormale du tissu utérin au décours de l'agression, engendrant la création de communications anormales entre les branches de l'artère utérine et les plexus veineux myométriaux [13, 26].

Elles peuvent également être consécutives à l'évolution naturelle de micro-shunts artérioveineux en cas de rétention trophoblastique prolongée. Dans ce cas de figure, les propriétés érosives du tissu syncytiotrophoblastique et des villosités choriales nécrotiques sont incriminées [13, 26].

Elles peuvent aussi se rencontrer au décours d'un traumatisme utérin direct, d'une infection génitale haute ou endométrite ou d'une néoplasie.

Cliniquement, celles-ci sont responsables de ménométrorragies, de début brutal ou progressif, intermittentes ou profuses, pouvant potentiellement engager le pronostic vital. Elles peuvent entraîner des douleurs abdominales, des dyspareunies et des symptômes liés à l'anémie engendrée par les ménométrorragies. Le taux d'hCG total sérique est généralement bas ou modérément élevé.

### 1.3.2 *Aspects morphologiques*

L'échographie pelvienne est l'examen de première intention à réaliser dans ce contexte. Certains aspects morphologiques des FAVU sont proches voire similaires à ceux rencontrés en cas de rétention trophoblastique de type 3. Cette proximité radiologique engendre vraisemblablement un relatif sur-diagnostic de cette pathologie.

L'objectif est de mettre en évidence le shunt artérioveineux propre à la FAVU. L'artériographie, malgré son caractère irradiant et invasif, est pour cela le gold standard et constitue le premier temps du traitement endovasculaire.

### Échographie – Doppler (US)

L'échographie 2D, couplée au doppler couleur et pulsé, joue un rôle prépondérant dans l'approche diagnostique.

La sémiologie échographique est peu spécifique et commune avec d'autres diagnostics différentiels notamment les rétentions trophoblastiques hypervasculaires avec envahissement myométrial. Cependant, l'étude doppler permet d'améliorer la sensibilité de l'examen.

L'anomalie vasculaire intéresse initialement le myomètre, avec présence en échographie 2D de multiples petits îlots hypo- ou anéchogènes, contigus, parfois tubulés, serpiginieux ou branchés (*figure 6*).

En doppler couleur, ces îlots apparaissent franchement hypervascularisés, avec un caractère turbulent du flux circulant donnant un effet d'aliasing (*figure 6*). Cette hypervascularisation peut être marquée, intéressant toute l'épaisseur du myomètre et venant au contact de l'endomètre. Dans ces situations, la distinction avec une rétention trophoblastique hypervasculaire avec envahissement myométrial peut s'avérer difficile, d'autant plus que ces deux anomalies peuvent coexister en cas de rétention trophoblastique prolongée [13].

En doppler pulsé, les vitesses artérielles systoliques décrites dans la littérature sont généralement plus élevées que celles observées en cas de rétention trophoblastique, pouvant aller jusqu'à 100 voire 200 cm/s, les index de résistance sont bas (*figure 6*) [27-29].

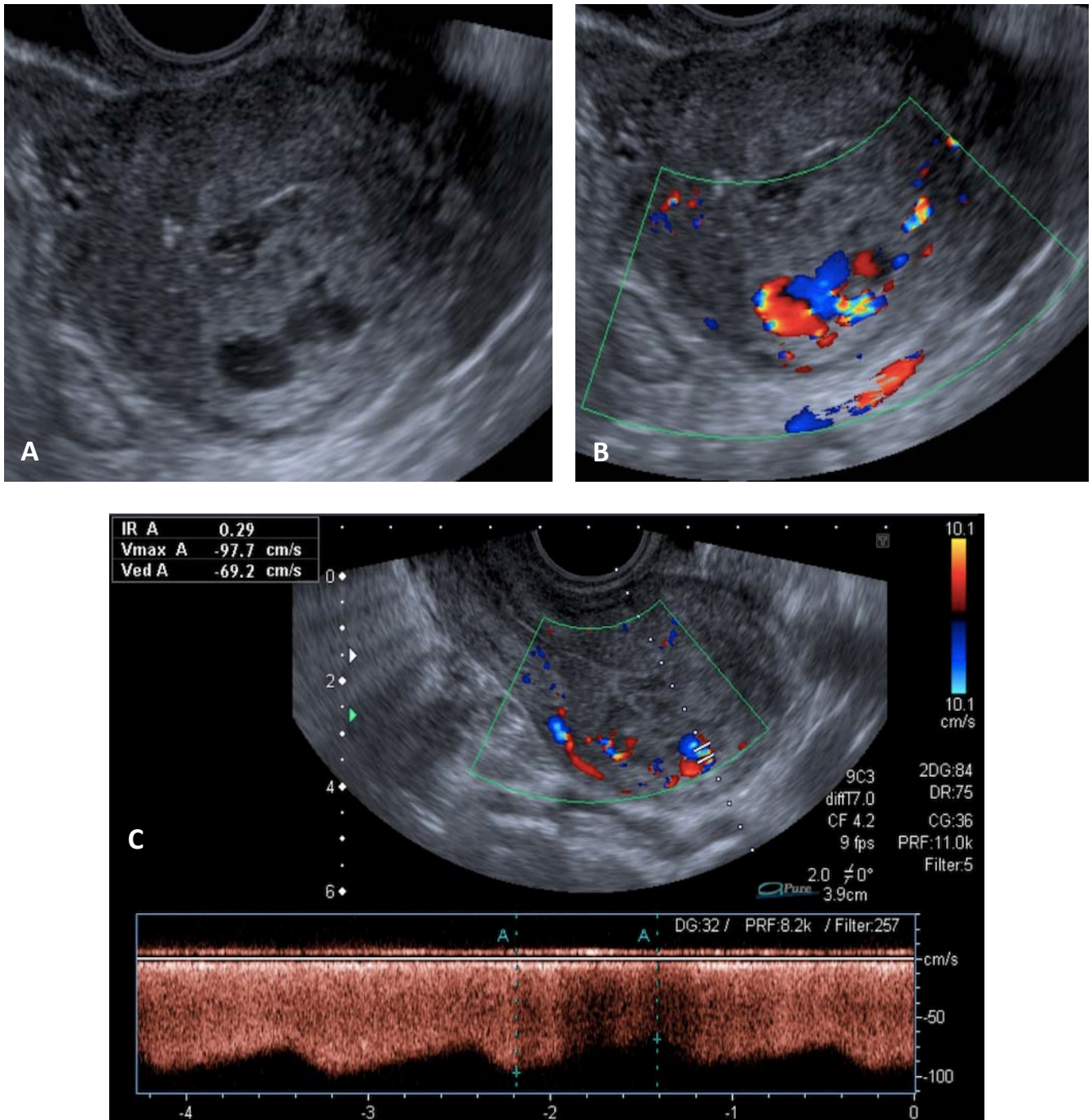


Figure 6 – Échographie pelvienne par voie endo-vaginale : suspicion de FAVU chez une patiente de 40 ans à 10 semaines d'une interruption volontaire de grossesse traitée chirurgicalement (Images du Dr Laigle-Querat – CHU de Nantes).

A, B. Coupe transversale sur l'utérus en 2D puis en doppler couleur. Visualisation de 2 îlots anéchogènes contigus en regard du fond utérin, hypervascularisés en doppler couleur avec flux turbulent donnant un effet d'aliasing.

C. Doppler pulsé. Flux systolodiastolique avec abaissement des index de résistance à 0,29 et vitesse systolique maximale élevée mesurée à 100 cm/s.



### Tomodensitométrie

En raison de son absence de caractère dynamique, le scanner ne permet pas d'affirmer formellement la présence d'un shunt artério-veineux propre aux FAVU.

Cependant, celui-ci permet d'affirmer la nature vasculaire de la lésion mais aussi d'établir une cartographie vasculaire en vue d'une éventuelle EAU.

### Imagerie par résonance magnétique

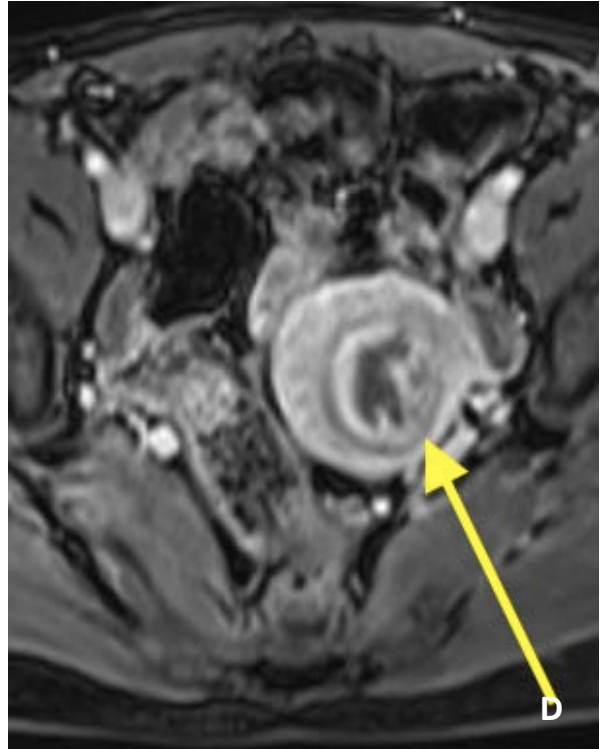
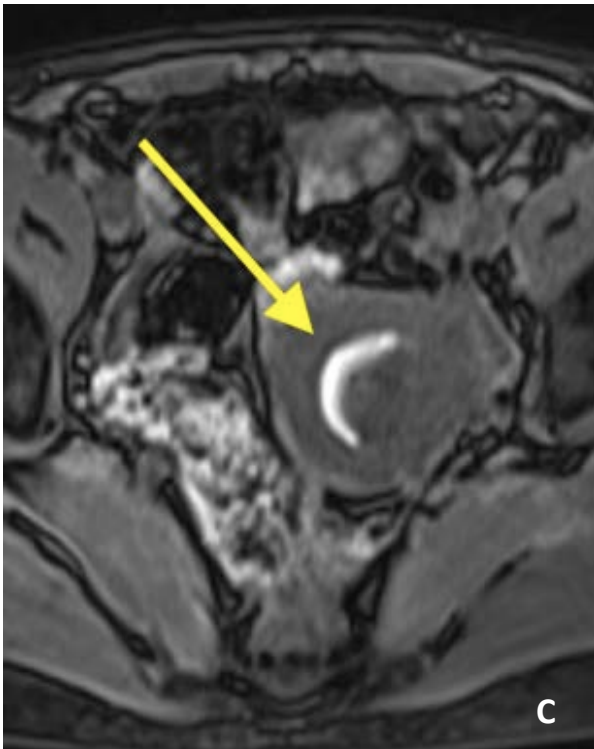
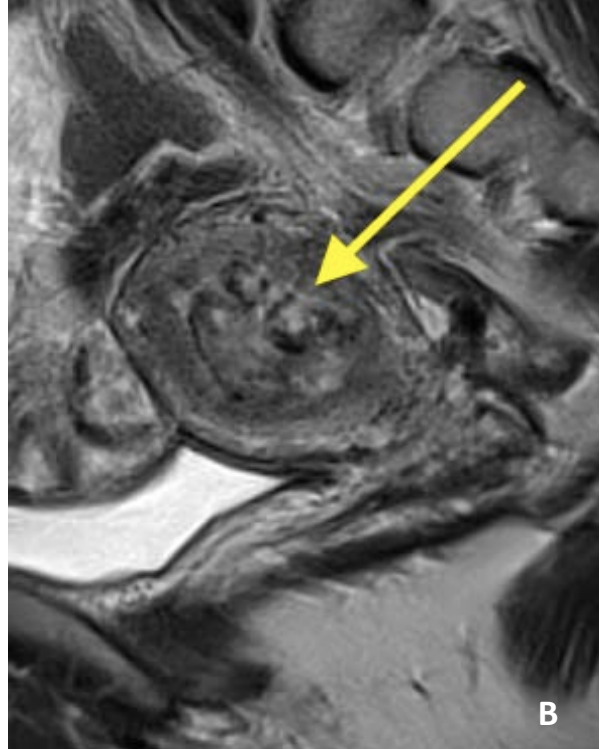
En cas de suspicion de FAVU, la plus-value de l'IRM réside dans l'évaluation de la topographie précise de la lésion et dans l'étude hémodynamique de la prise de contraste sur les séquences d'angio-IRM.

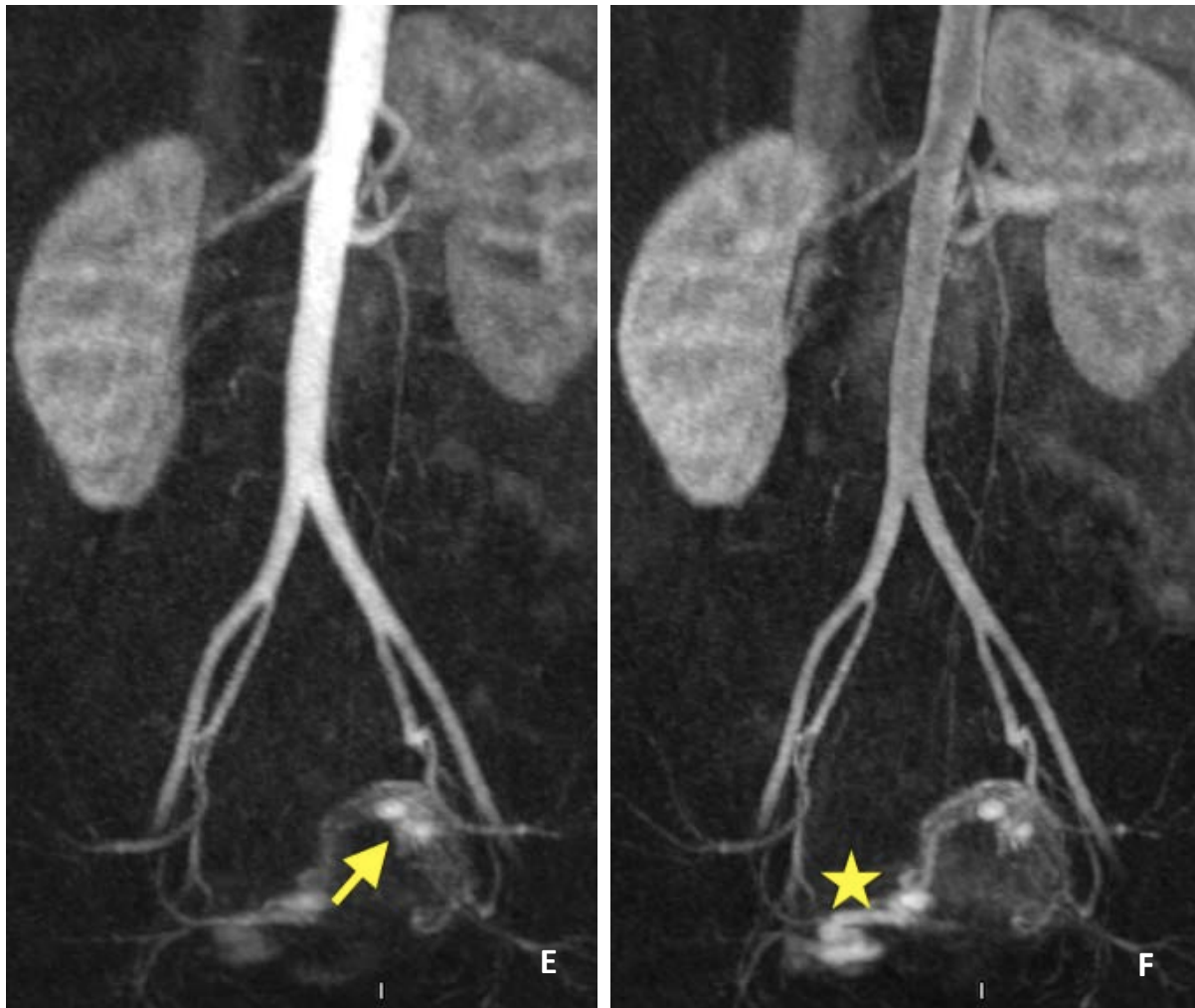
En cas de FAVU, l'utérus apparaît augmenté de volume, siège d'une masse au sein de laquelle sont individualisés de multiples « flow voids » en pondération T2. Celle-ci est classiquement myométriale, responsable d'une interruption de la zone jonctionnelle et peut parfois s'étendre au contact de l'endomètre. Dans ce cas, il peut s'avérer difficile de faire la part des choses avec une rétention trophoblastique avec invasion myométriale (*figure 7*). Les vaisseaux paramétriaux sont augmentés de calibre et tortueux [29, 31].

L'IRM permet l'appréciation de l'architecture vasculaire de la FAVU par l'étude hémodynamique de la prise de contraste.

Bien que présentant un caractère dynamique, la résolution temporelle de l'angio-IRM dynamique reste faible en comparaison à l'angiographie invasive, pouvant mettre en défaut l'affirmation d'un réel retour veineux précoce, en particulier dans ce type de lésion hypervasculaire.

En effet, la résolution temporelle des séquences angio-IRM dynamique est d'une série toutes les 2 secondes à 1,5 Tesla et toutes les 1,7 secondes à 3 Tesla sur les machines utilisées au CHU de Nantes. En comparaison, les techniques de soustraction numérique angiographique permettent d'obtenir 5 images à la seconde.





*Figure 7 – IRM pelvienne réalisée au décours de l'échographie présentée ci-dessus (figure 6) (Images du Dr Laigle-Querat – CHU de Nantes).*

*A, B. Coupes sagittales pondérées T2. Masse (flèche) centrée sur le myomètre postérieur, s'étendant en intra-cavitaire, siège de multiples images serpigneuses en hyposignal T2 (« flow voids »).*

*C. Coupe axiale pondérée en T1 fat-sat avant injection de chélates de Gadolinium. Lame d'hématométrie (flèche) en hypersignal T1 spontané après saturation du signal de la graisse. Masse précédemment décrite apparaissant en iso-signal T1.*

*D. Coupe axiales pondérées en T1 fat-sat après injection de chélates de Gadolinium (acquisition tardive). Masse précédemment décrite (flèche) se rehaussant après injection.*

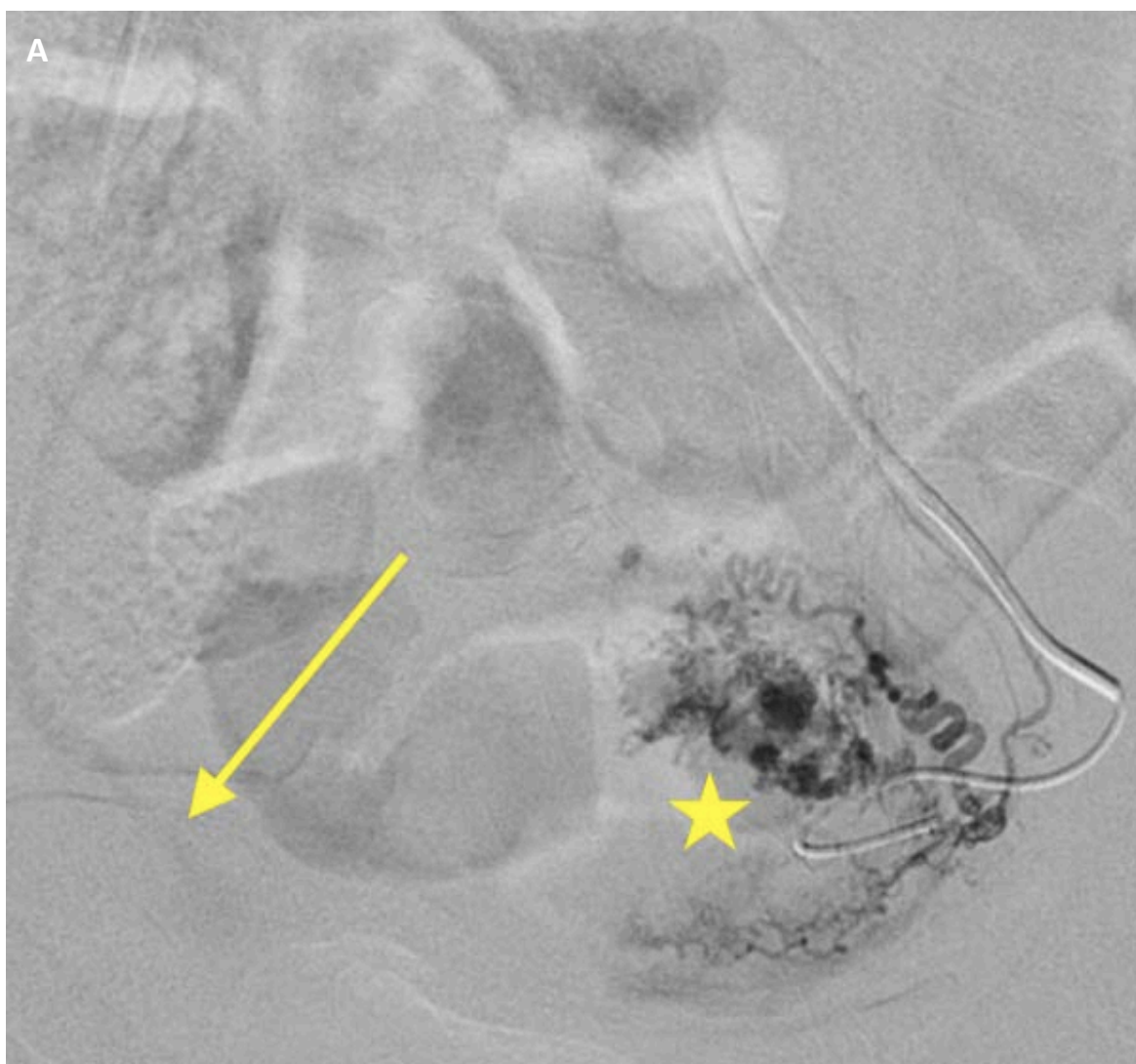
*E, F. Coupes coronales d'angio-IRM. En lieu et place de la masse précédemment décrite, rehaussement précoce dès le temps artériel avec mise en évidence de deux images d'addition vasculaires issues de l'artères utérines gauches (flèches) correspondant aux deux images décrites sur l'échographie. Suspicion de retour veineux précoce et donc de fistule artérioveineuse utérine (★).*

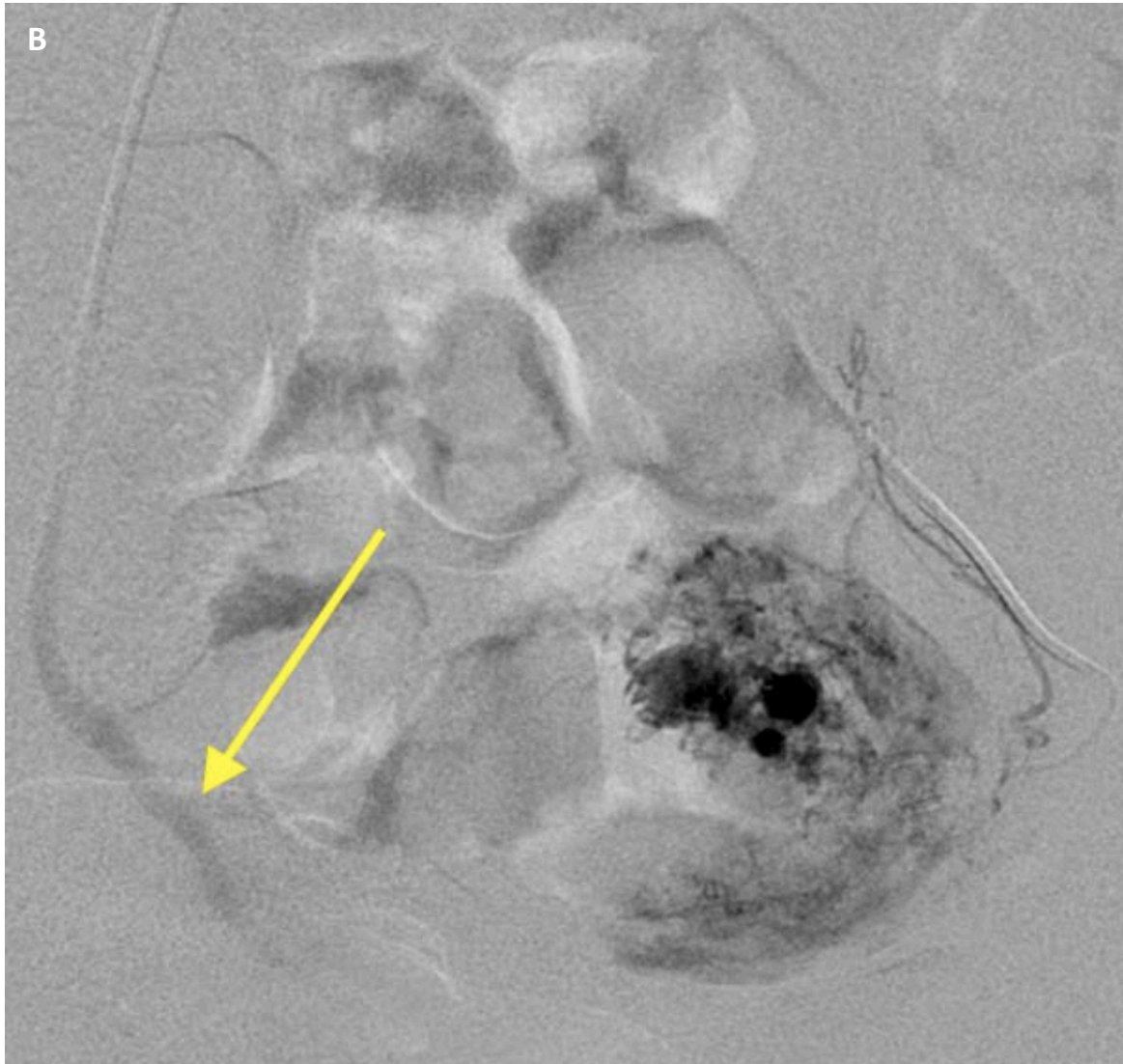
### Artériographie

Cet examen, bien qu'invasif et irradiant, constitue le gold standard pour le diagnostic positif des FAVU. Il permet également d'envisager dans le premier temps du traitement endovasculaire.

L'artériographie, par l'étude en temps réel de l'architecture vasculaire, permet d'identifier formellement le shunt artério-veineux propre à la FAVU.

Il est habituellement observé des artères utérines hypertrophiées et tortueuses, opacifiant précocement une ou plusieurs masse(s) utérine(s) correspondant à un réseau dense de vaisseaux enchevêtrés et un drainage veineux précoce au sein d'une veine de gros calibre (*figure 8*).





*Figure 8 – Images d'artériographie de l'artère utérine gauche chez la même patiente dont l'échographie (figure 6) et l'IRM (figure 7) ont été présentées ci-dessus. (Images du Dr Perret – CHU de Nantes).*

*A, B. Les données artériographiques confirment la suspicion diagnostique de FAVU en mettant en évidence une dilatation tortueuse de l'artère utérine gauche (flèche pointillée) opacifiant rapidement le parenchyme utérin sous forme d'un blush avec « poches vasculaires » (★) puis un drainage veineux précoce au sein d'une grosse veine de drainage controlatérale (flèche pleine).*

### 1.3.3 Traitement

A ce jour, il n'existe pas de consensus pour la prise en charge des FAVU. En cas d'hémorragie active et profuse, l'attitude interventionniste est justifiée. En revanche, en cas de saignements moins importants voire en l'absence de symptomatologie clinique, la démarche thérapeutique est plus floue.

En raison du jeune âge des patientes, l'une des principales contraintes du traitement curatif est de rester le plus conservateur possible. Plusieurs options thérapeutiques sont retrouvées dans la littérature : EAU [21], hystérocopie thérapeutique [32], traitements médicamenteux hormonaux, expectative avec surveillance rapprochée pour les cas les moins sévères [33, 34]. Après échec de ces différentes options mini-invasives, le traitement de dernier recours repose sur l'hystérectomie d'hémostase.

Timmerman et al. [30] proposent d'adapter l'attitude thérapeutique en fonction de la vitesse systolique maximale (VSM) au sein de la lésion. Leur étude suggère un risque élevé en cas de  $VSM > 83$  mm/s, requérant une EAU. En revanche, en cas de  $VSM < 39$  mm/s, ces lésions sont considérées à faible risque et accessibles à l'expectative sous couvert d'une explication exhaustive des symptômes devant amener les patientes à consulter en urgence.

L'EAU repose sur un cathétérisme sélectif des artères utérines, habituellement depuis une ponction artérielle fémorale sous anesthésie locale. L'artériographie permet de repérer les vaisseaux nourriciers de la FAVU, de les cathétériser de façon sélective puis de les emboliser. L'objectif étant de diminuer le débit sanguin au sein de l'artère afférente, d'entraîner son occlusion ou sa thrombose afin d'aboutir à la fermeture du shunt artério-veineux.

Les agents embolisants sont variables selon les centres et les praticiens. La gélatine résorbable est l'agent le plus fréquemment utilisé dans la littérature, généralement en fragments de gros calibre pour permettre une action proximale nécessaire à la diminution du flux artériel nourricier. Celui-ci est résorbable et présente une durée de vie estimée à 2 à 4 semaines, limitant ainsi l'ischémie induite.

Le taux d'échec de l'EAU varie de 10 à 21% suivant les études, nécessitant alors une seconde EAU voire une hystérectomie d'hémostase [35].

Les données actuelles quant à l'impact de l'EAU sur la fertilité des patientes sont pauvres dans le cas des FAVU. Les deux principaux effets indésirables sont la diminution de la réserve

ovarienne par embolisation indésirable des vaisseaux annexiels et la génération de synéchies utérines cicatricielles secondaire à une nécrose partielle du tissu utérin du fait de l'ischémie induite.

De façon générale, d'autres complications gynécologiques et obstétricales de l'EAU sont rapportées dans la littérature : des pertes de grossesse plus fréquentes (fausses couches et morts fœtales in utero), des insuffisances placentaires (retards de croissance in utero [36] et pré-éclampsies), des césariennes [37] ou encore des hémorragies du post-partum [38].

#### 1.4 Objectifs

Bien qu'il s'agisse d'une pathologie rare, on constate ces dernières années une augmentation du nombre de cas de FAVU décrits dans la littérature [39,40]. Ce constat est également fait localement, au Centre Hospitalier Universitaire de Nantes.

Il est probable que les rétentions trophoblastiques hypervasculaires avec invasion myométriale soient difficiles à distinguer d'authentiques FAVU sur les seules données de l'imagerie non invasive, en premier lieu l'échographie-doppler pelvien.

Le gold standard repose sur les données angiographiques, permettant d'observer formellement le shunt artério-veineux en cas de FAVU.

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer l'incidence angiographique des FAVU, chez 32 patientes traitées par EAU pour une forte suspicion échographique en post-partum secondaire ou en post-abortum.

Les objectifs secondaires sont :

- d'évaluer l'efficacité et la sécurité de l'EAU selon 3 sous-groupes : EAU seule, EAU hystérocopie avec curetage, EAU et hystérocopie blanche ;
- d'observer l'existence d'un possible continuum lésionnel angiographique entre la rétention trophoblastique hypervasculaire et la FAVU, et d'y confronter les données du doppler pulsé ;
- d'apprécier l'impact de l'EAU sur la fertilité ultérieure ;

## 2 MATERIELS ET METHODES

---

### 2.1 Type d'étude

L'étude est rétrospective monocentrique, réalisée conjointement par les services de Radiologie Centrale et de Gynécologie-Obstétrique du Centre Hospitalier Universitaire de Nantes. Il s'agit d'une étude épidémiologique, observationnelle, et non contrôlée.

### 2.2 Cohorte des patientes

Une recherche au sein du PACS (*Picture Archiving and Communication System*) a été initiée afin d'obtenir l'ensemble des EAU réalisées entre janvier 2012 et juillet 2019 : n = 309.

Dans un premier temps, étaient exclues les EAU réalisées pour hémorragies du post-partum primaire, fibromes utérins, lésions traumatiques, lésions néoplasiques, grossesses extra-utérines et grossesses incluses sur cicatrice de césarienne.

De cette première étape, était obtenue une population de 63 patientes prises en charge par EAU en période de post-partum secondaire ou de post-abortum.

L'objectif était ensuite d'inclure les patientes traitées par EAU en raison d'une forte suspicion échographique de FAVU. Une relecture des dossiers médicaux et des échographies de ces patientes fut pratiquée par un gynécologue junior encadré par une gynécologue senior spécialisée en échographie pelvienne.

De cette seconde étape, était obtenue une cohorte finale de 32 patientes, symptomatiques ou non, traitées par EAU pour une forte suspicion échographique de FAVU, en période de post-partum secondaire ou de post-abortum (*figure 9*).



*Figure 9 – Flow-chart d'inclusion des patientes dans l'étude.*

## 2.3 Recueil des données et paramètres étudiés

### 2.3.1 Données cliniques

Une relecture de chaque dossier médical (*logiciels Powerchart, Millénium*) a été initiée afin de récupérer les antécédents gynéco-obstétricaux de chaque patiente ainsi que les informations relatives à l'épisode aigu de suspicion de FAVU traitée par EAU (*tableau 2*).

<b>Antécédents gynéco-obstétricaux</b>	<u>Gestité</u>
	<u>Parité</u>  Notion de <u>traumatisme utérin antérieur</u> à l'épisode aigu (curetage, césarienne, révision utérine, myomectomie, exérèse de polype endométrial)
<b>Épisode aigu</b>	<u>Contexte clinique</u>  Post-partum Accouchement par voie basse Accouchement par césarienne  Post-abortum Interruption volontaire de grossesse Interruption médicale de grossesse Fausse couche spontanée précoce ou tardive
	<u>Prise en charge de l'accouchement ou de l'interruption de grossesse</u>  Traitement médical Traitement chirurgical Curetage Délivrance artificielle et révision utérine
	<u>Clinique</u>  Patiente symptomatique : ménométrorragies Patiente asymptomatique
	<u>Délai</u> entre le post-partum secondaire ou le post-abortum et l'EAU

*Tableau 2 – Données cliniques recueillies dans les dossiers médicaux de chaque patiente incluse dans le travail (logiciels Powerchart et Millénium).*

### 2.3.2 Données de l'imagerie non invasive et invasive

#### Données échographiques

Comme précédemment évoqué, les présentations échographiques des rétentions trophoblastiques hypervasculaires avec invasion myométriale et des FAVU souffrent de leur proximité clinico-radiologique.

Ainsi, dans cette série de patientes traitées par EAU, une FAVU était suspectée en présence d'une anomalie vasculaire myométriale, c'est-à-dire :

- Soit d'une lésion de topographie myométriale avec hypervascularisation et aliasing au doppler couleur ;
- Soit d'une lésion de topographie à la fois endométriale et myométriale, avec hypervascularisation et aliasing au doppler couleur ;

Les résultats du doppler pulsé n'étaient pas pris en compte pour l'inclusion des patientes. En effet, les données de la littérature lui confèrent une plus-value plutôt dans l'orientation de la démarche thérapeutique que dans la caractérisation lésionnelle.

Les valeurs des vitesses systoliques maximales (cm/s) et des index de résistance au sein des lésions étaient cependant recueillies pour analyse ultérieure.

#### Données artériographiques

Chacune des artériographies a été relue par un radiologue sénior spécialisé en radiologie interventionnelle. Les paramètres suivants étaient recueillis, distinctement du côté droit et du côté gauche :

- Dilatation artérielle
- Blush, avec cotation de 0 à 4 en fonction de son intensité :
  - o 0 : absence de blush ;
  - o 1 : blush minime ;
  - o 2 : blush modéré ;
  - o 3 : blush marqué ;
  - o 4 : blush très marqué ;
- Poches vasculaires : images d'addition vasculaires situées au sein du blush
- Drainage veineux précoce et dilatation de la veine de drainage

Selon les associations de ces différents paramètres, les artériographies étaient ensuite classées suivant ce continuum lésionnel, en retenant le côté le plus péjoratif :

- Stade 1 : blush minime à modéré (grades 1 et 2) ;
- Stade 2 : blush modéré à marqué (grades 2 et 3) associé soit à de(s) poche(s) vasculaire(s) soit à une dilatation artérielle ;
- Stade 3 : blush marqué à très marqué (grades 3 et 4) associé à une dilatation artérielle et à des poches vasculaires ;
- Stade 4 : dilatation artérielle avec drainage veineux précoce au sein d'une veine de drainage élargie signant la FAVU ;

Ce continuum lésionnel artériographique est illustré dans la *figure 10*.

### 2.3.3 Définition des critères de jugement

#### Définition du critère d'évaluation principal

Le critère d'évaluation principal est le taux d'artériographies présentant l'ensemble des critères d'une FAVU soit la présence d'une dilatation d'une (ou des) artère(s) utérine(s) et d'un retour veineux précoce au sein d'une grosse veine de drainage (stade 4).

#### Définition du succès technique de l'EAU

Le succès technique de l'EAU se définit par l'exclusion complète de la lésion vasculaire au décours de celle-ci.

#### Définition du succès clinique de l'EAU

L'évaluation du succès clinique de l'EAU est évaluée selon 3 sous-groupes en fonction du traitement réalisé :

- Groupe 1 : EAU seule
- Groupe 2 : EAU puis hystéroscopie systématique « blanche »
- Groupe 3 : EAU puis hystéroscopie systématique avec curetage

Dans les groupes 1 et 2, où seule l'EAU est pratiquée, le succès clinique de l'EAU se définit :

- Par l'absence de re-saignement et de recours à une seconde EAU ou à une hystérectomie d'hémostase chez les patientes symptomatiques.
- Par la régression de l'anomalie vasculaire myométriale sur l'échographie de contrôle chez les patientes asymptomatiques.

Dans le groupe 3, le succès clinique du traitement combiné se définit :

- Par l'absence de complication hémorragique pendant l'hystéroscopie, ceci attestant de la dévascularisation lésionnelle.
- Par l'absence de re-saignement et de recours à une seconde EAU ou à une hystérectomie d'hémostase chez les patientes symptomatiques.
- Par la régression de l'anomalie vasculaire myométriale sur l'échographie de contrôle chez les patientes asymptomatiques.

#### *2.3.4 Données de l'embolisation et de l'hystéroscopie opératoire*

La réalisation d'une EAU uni- ou bilatérale, l'agent embolisant ainsi que la dose d'irradiation délivrée étaient spécifiés. La dose reçue par les patientes est estimée à partir du Produit Dose Surface (PDS) comme le recommande l'International Commission on Radiation Units et est exprimée en Gy.cm<sup>2</sup>.

Le type d'anesthésie réalisée pour pratiquer l'EAU était précisé : sédation seule, anesthésie locale ou anesthésie générale.

Les complications suite à l'EAU étaient relevées : hématome au point de ponction, dissection de l'artère utérine, paralysie transitoire du nerf sciatique, complications ischémiques, complications infectieuses.

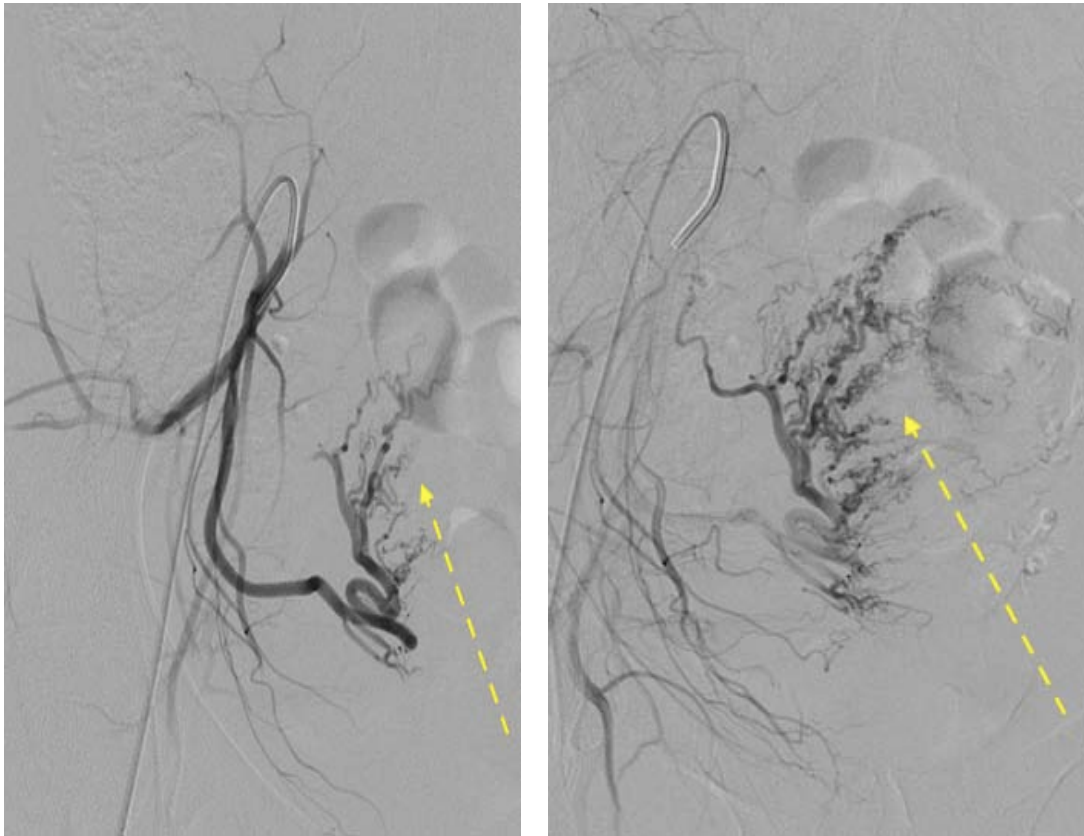
Pour les patientes du groupe 3, les complications post-opératoires étaient rapportées : complications hémorragiques, complications infectieuses, perforation utérine. Dans ce même groupe, les données anatomopathologiques étaient prises en compte quand celles-ci étaient disponibles.

### 2.3.5 Données de fertilité ultérieure

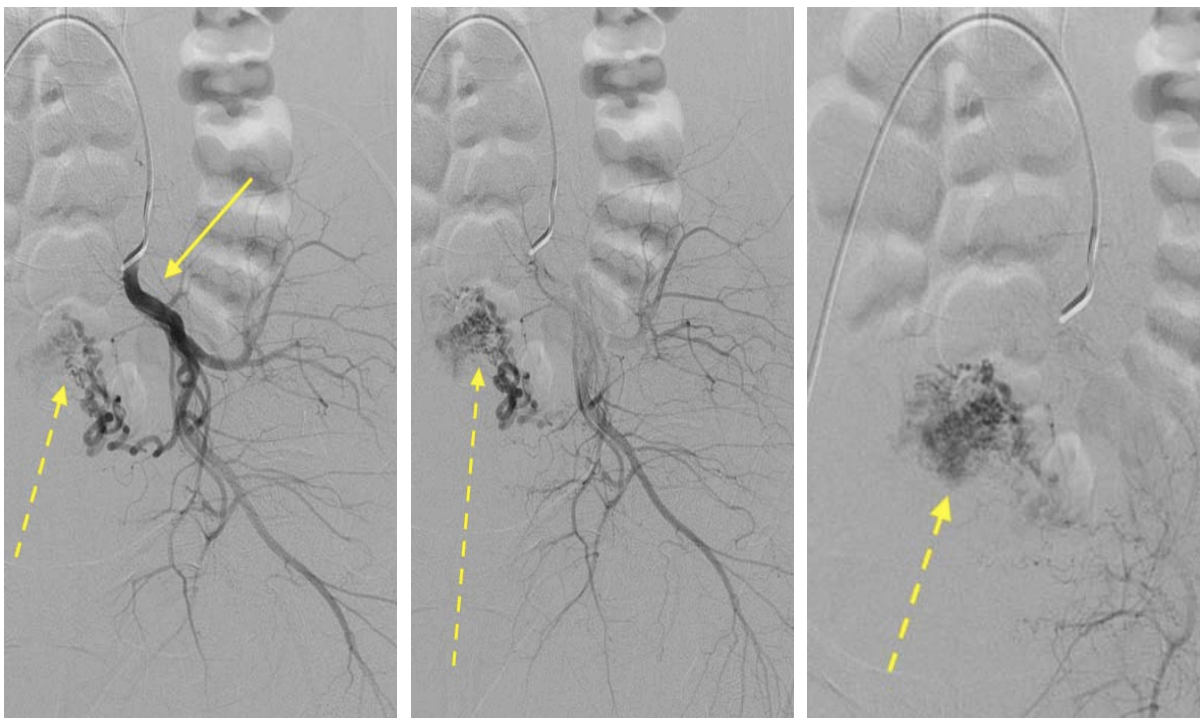
Ces données ont été recueillies par contact téléphonique et par analyse des dossiers médicaux.

En cas de désir de grossesse, les patientes étaient questionnées sur le délai moyen à concevoir et un éventuel recours à la procréation médicalement assistée. En cas de grossesse menée à terme, la voie d'accouchement était précisée.

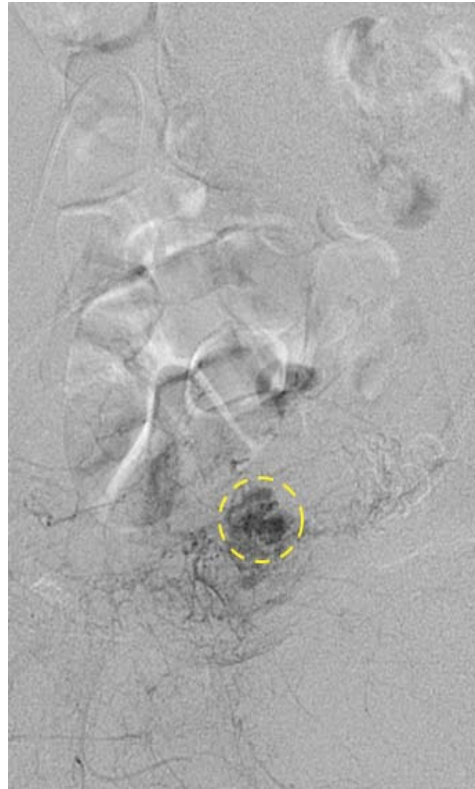
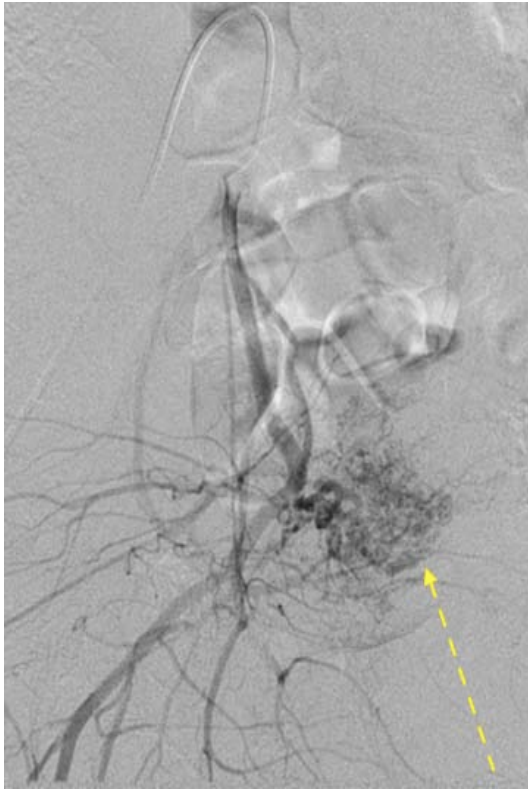
Stade 1 : blush de grade 1 à 2 (flèches pointillées)



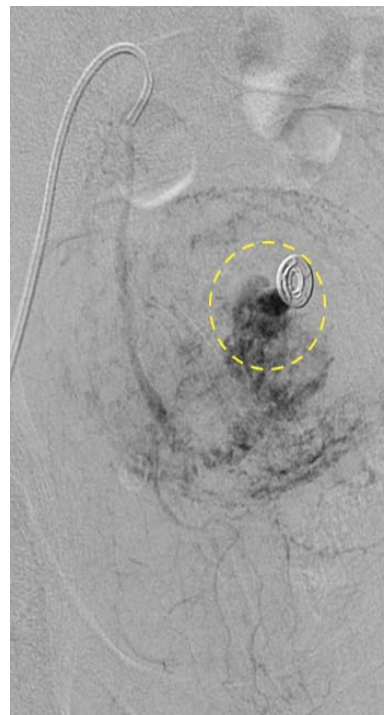
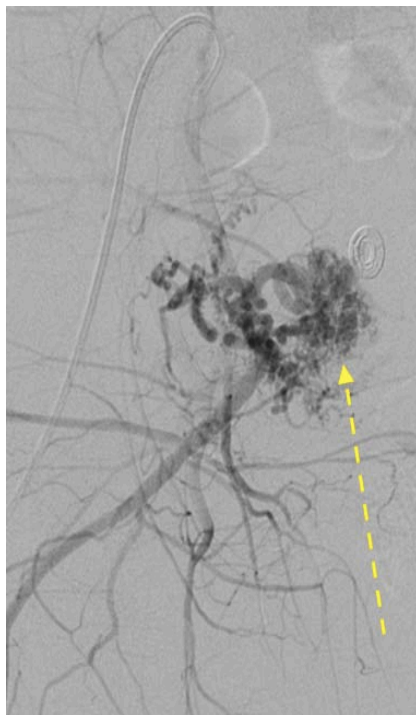
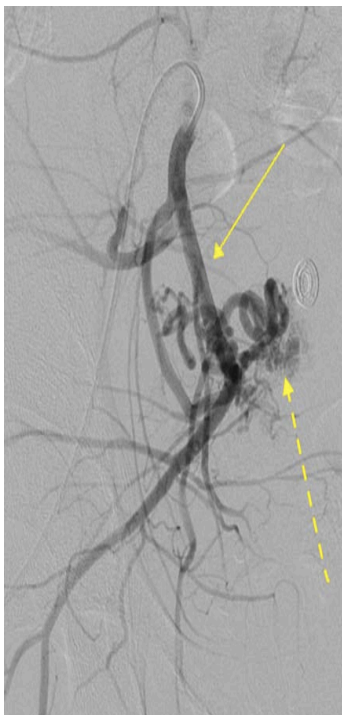
Stade 2 : blush de grade 2 à 3 (flèches pointillées) associé à une dilatation artérielle (flèche pleine)



**Stade 2 :** blush de grade 2 à 3 (flèche pointillée), associé à des poches vasculaires (cercle pointillé)

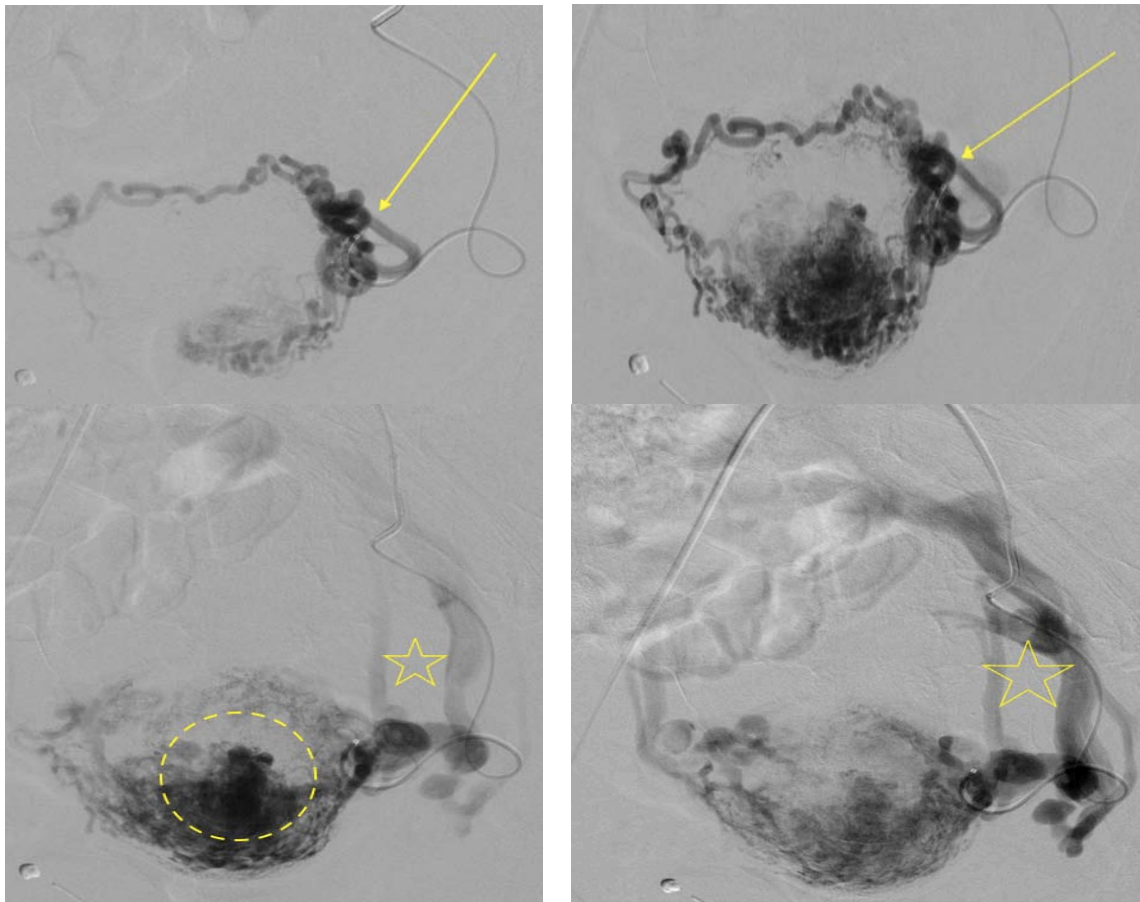


**Stade 3 :** blush de grade 3 à 4 (flèches pointillées), dilatation artérielle (flèche pleine) et poches vasculaires (cercle pointillé).





**Stade 4** : dilatation artérielle (flèche pleine), drainage veineux précoce (étoile) au sein d'une veine élargie. Association à des poches vasculaires (cercle pointillé).



**Stade 4** : dilatation artérielle (flèche pleine) et drainage veineux précoce (étoile) au sein d'une veine élargie : communication directe, sans blush ni poche vasculaire.



**Figure 10** – Illustration du continuum lésionnel proposé selon les associations des différents paramètres artériographiques analysés.

## 2.4 Analyse statistique

L'ensemble des données cliniques et d'imagerie ont été recueillies via un tableau Microsoft Excel.

Les statistiques de base de notre série de données ont été réalisées sur le site biostatgv permettant la réalisation de calculs statistiques via le logiciel R (<https://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/>).

Les variables qualitatives étant exprimées sous la forme de nombres avec pourcentages et les variables quantitatives sous la forme d'une moyenne  $\pm$  écart-type (ET).

## 3 RESULTATS

---

### 3.1 Démographie de la cohorte

La population globale est composée de 32 patientes âgées de 22 à 46 ans, dont la moyenne se situe à  $30,8 \pm 5,9$  ans.

Une seule d'entre elles est incluse dans un contexte d'hémorragie du post-partum secondaire après un accouchement par voie basse avec délivrance artificielle et révision utérine.

Les autres patientes (n = 31) sont incluses dans un contexte de post-abortum : 20 patientes (62,5%) après une fausse couche spontanée précoce ou tardive, 11 patientes (34,4%) après une interruption volontaire de grossesse.

Parmi ces 32 patientes, 24 présentent des ménométrorragies (75%) et 8 sont asymptomatiques (25%).

Les patientes présentant une FAVU ont toutes consultées pour des ménométrorragies persistantes en post-abortum (*tableau 3*).

Concernant les patientes pour lesquelles l'artériographie n'a pas confirmé le diagnostic de FAVU, seules deux tiers d'entre elles sont symptomatiques (n = 18/26 ; 69%). Pour les autres, le diagnostic est suspecté sur une échographie pelvienne de contrôle ayant été réalisée à titre systématique.

Toutes les patientes pour lesquelles une FAVU a été confirmée en artériographie ont un antécédent de traumatisme utérin (*tableau 3*). Cet antécédent ne concerne que deux tiers des patientes dans le groupe où l'artériographie n'a pas confirmé le diagnostic de FAVU.

Dans le groupe avec FAVU, la majorité des patientes ont été prises en charge chirurgicalement (67%) pour une fausse couche ou une interruption volontaire de grossesse. Dans le groupe sans FAVU, celles-ci ont été prises en charge par traitement médical seul dans un peu plus de la moitié des cas (53,9%).

Le délai de prise en charge entre le post-partum ou le post-abortum et l'EAU ne semble pas différent entre les groupes avec et sans FAVU confirmée à l'artériographie :  $58 \pm 29$  jours dans le groupe avec FAVU versus  $56 \pm 37$  jours dans le groupe sans FAVU.

**DONNEES DEMOGRAPHIQUES COMPARATIVES DES GROUPES AVEC ET SANS FAVU CONFIRMEE EN ARTERIOGRAPHIE**

		<b>FAVU PRESENTE</b> n = 6	<b>FAVU ABSENTE</b> n = 26
<b>Age</b>	<i>Minimum</i>	<b>26</b>	<b>22</b>
	<i>Maximum</i>	<b>40</b>	<b>46</b>
	<i>Moyenne + ET</i>	<b>33,3 ± 6,4</b>	<b>30,3 ± 5,8</b>
	<i>Médiane</i>	<b>33,5</b>	<b>30</b>
<b>Gestité</b> %	Nulligeste	<b>0/6 (0%)</b>	<b>0/6 (0%)</b>
	Primigeste	<b>1/6 (16,7%)</b>	<b>4/26 (15,4%)</b>
	Multigeste	<b>5/6 (83,3%)</b>	<b>22/26 (84,6%)</b>
<b>Parité</b> %	Nullipare	<b>2/6 (33,3%)</b>	<b>6/26 (23,1%)</b>
	Primipare	<b>3/6 (50%)</b>	<b>13/26 (50%)</b>
	Multipare	<b>1/6 (16,7%)</b>	<b>7/26 (26,9%)</b>
<b>Traumatisme utérin avant EAU</b> %		<b>6/6 (100%)</b>	<b>18/26 (69%)</b>
<b>Contexte clinique</b> %	Post-partum secondaire	<b>0/6 (0%)</b>	<b>1/26 (4%)</b>
	Post-abortum	<b>6/6 (100%)</b>	<b>25/26 (96%)</b>
	FCS	<b>4</b>	<b>16</b>
	IVG	<b>2</b>	<b>9</b>
<b>Prise en charge de l'accouchement ou de l'interruption de grossesse</b> %	Aucun traitement	<b>0 (0%)</b>	<b>3 (11,5%)</b>
	Traitement médical	<b>2 (33%)</b>	<b>14 (53,9%)</b>
	Traitement chirurgical	<b>4 (67%)</b>	<b>8 (30,8%)</b>
	DARU	<b>0 (0%)</b>	<b>1 (3,8%)</b>
<b>Symptômes</b> %	Ménométrorragies	<b>6/6 (100%)</b>	<b>18/26 (69%)</b>
	Absence de symptôme	<b>0/6 (0%)</b>	<b>8/26 (31%)</b>
<b>Délai entre AVB/FCS/IVG et EAU (jours)</b> <i>Moyenne + ET</i>		<b>58 ± 29</b>	<b>56 ± 37</b>

*Tableau 3 – Données démographiques de la population étudiée, exposée de façon comparative entre les groupes avec et sans FAVU confirmée en artériographie.*

### 3.2 Aspects artériographiques et confrontation aux données échographiques

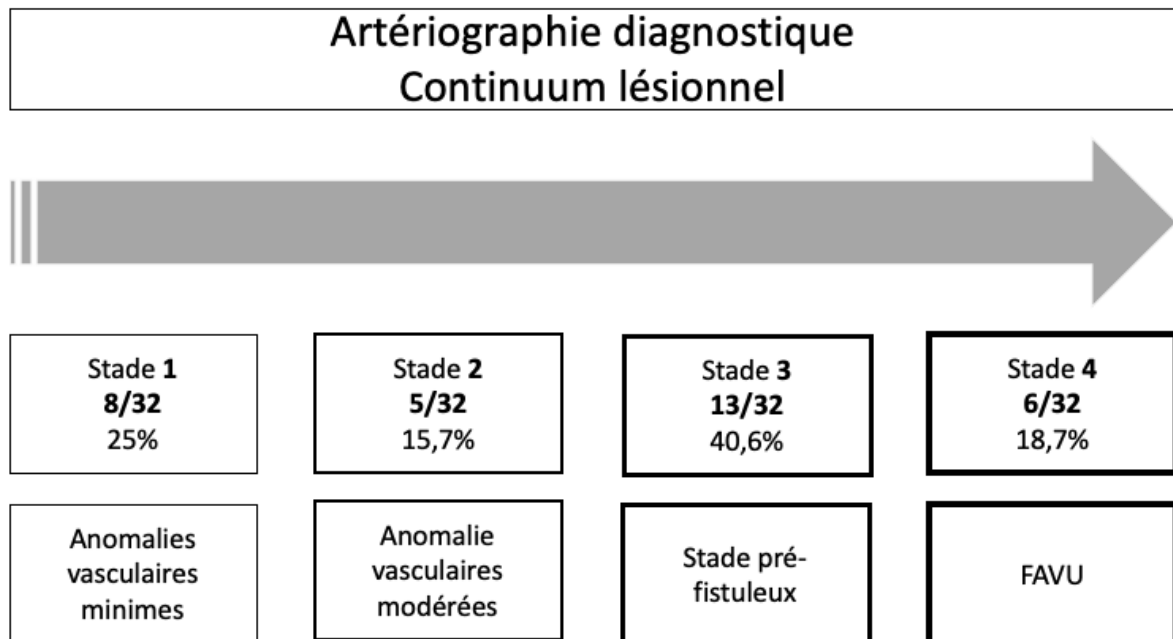
Les résultats des données artériographiques sont présentés selon le continuum lésionnel précédemment introduit où le stade ultime confirme le diagnostic de FAVU (*figure 11*).

Une FAVU (stade 4) est confirmée chez 6 patientes sur les 32 incluses, soit une incidence de 18,7% dans la population étudiée.

Un état pré-fistuleux (stade 3) est observé chez la plus grande proportion de patientes, 13 sur 32, soit une incidence de 40,6%.

Des anomalies vasculaires artériographiques finalement minimales (stade 1) concernent un quart de la population, soit 8 patientes sur 32 (25%).

Enfin, 5 patientes sur 32 (15,7%) présentent des anomalies vasculaires artériographiques modérées (stade 2), où le blush s'associe à des poches vasculaires dans 3 cas et à une dilatation artérielle dans 2 cas.



*Figure 11 – Analyse des données artériographiques selon le continuum lésionnel.*

La confrontation des données artériographiques et du doppler pulsé ne retrouve pas de différence évidente entre les différents stades (*tableau 4*).

Pour l'illustrer, la lésion au sein de laquelle la vitesse systolique maximale est la plus élevée (112 cm/s) correspond à l'anomalie vasculaire artériographique minimale (stade 1 du continuum lésionnel).

Seules les vitesses systoliques minimales reflètent l'évolution des anomalies vasculaires selon le continuum lésionnel artériographique proposé.

On ne retrouve pas non plus de différence entre la dimension maximale de la lésion en échographie et l'importance des anomalies vasculaires constatées en artériographie.

<b>CONFRONTATION DES DONNEES ECHOGRAPHIQUES ET ARTERIOGRAPHIQUES</b>				
	Stade 1	Stade 2	Stade 3	Stade 4
<b>Dimension maximale (mm)</b> <i>Moyenne + ET</i>	<b>27 ± 11</b>	<b>29 ± 16</b>	<b>24 ± 12</b>	<b>29 ± 14</b>
<b>Vitesse systolique maximale (cm/s)</b>				
<i>Moyenne</i>	<b>56 ± 36</b>	<b>62 ± 22</b>	<b>67 ± 23</b>	<b>65 ± 20</b>
<i>Minimum</i>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>43</b>
<i>Maximum</i>	<b>112</b>	<b>93</b>	<b>95</b>	<b>98</b>
<b>Index de résistance</b> <i>Moyenne + ET</i>	<b>0,39 ± 0,2</b>	<b>0,30 ± 0,1</b>	<b>0,35 ± 0,1</b>	<b>0,35 ± 0,08</b>

*Tableau 4 – Confrontation des données échographiques et artériographiques selon le continuum artériographique proposé.*

### 3.3 Efficacité et sécurité de l'EAU

L'EAU a été pratiquée seule d'emblée chez 11 patientes (groupe1). Une hystérocopie systématique était prévue au décours de l'EAU chez toutes les autres patientes. Pour 7 patientes, celle-ci s'est révélée « blanche » (groupe 2). Pour 14 patientes, un curetage a été réalisé (groupe 3).

Ainsi, 18 patientes (56,3%) ont été traitées par EAU seule, soit un peu plus de la moitié de la population.

Chez les 6 patientes avec FAVU confirmée à l'artériographie, 4 ont été traitées par EAU seule (67%). Les 2 autres patientes ont été prises en charge par EAU suivie d'un curetage (33%).

L'EAU seule et le traitement combiné ont été efficaces cliniquement chez toutes les patientes, qu'elles soient symptomatiques ou non (*figure 12*). Aucune patiente de la série n'a nécessité une seconde EAU ni une hystérectomie d'hémostase.

L'ensemble des anomalies vasculaires, quel que soit le stade artériographique, ont été exclues après une seule EAU, soit une réussite technique de 100%.

L'EAU a été effectuée dans la grande majorité de façon bilatérale : 28 patientes soit 87,5% de la population étudiée (*tableau 5*).

Le gélatine résorbable (CuraSpon®) a été l'agent embolisateur le plus utilisé, chez 28 des 32 patientes, soit 87,5%. L'injection de glue a été préférée chez 3 patientes : une patiente présentant un état pré-fistuleux traitée par injection percutanée et deux patientes présentant une FAVU. Une seule patiente a été prise en charge par injection endovasculaire de particules, celle-ci présentait des anomalies vasculaires minimales.

La plupart des procédures se sont déroulées sous anesthésie locale (24/32, 75%). Quatre procédures ont été réalisées sous sédation seule. Quatre procédures ont nécessité une anesthésie générale.

Aucune complication immédiate en rapport avec l'EAU n'a été rapportée dans les dossiers médicaux.

La dose d'irradiation moyenne a pu être recueillie chez 24 patientes sur 32. Le produit dose surface est en moyenne de  $30 \pm 27 \text{ Gy.cm}^2$ , avec une médiane située à  $18 \text{ Gy.cm}^2$ .

Aucune complication hémorragique n'est survenue pendant ni au décours de l'hystéroscopie opératoire, témoignant de la dévascularisation lésionnelle apportée par l'EAU.

Une analyse anatomopathologique a été effectuée chez la moitié des patientes du groupes 3. Celle-ci a retrouvé une rétention trophoblastique pour chacune d'entre elles, qu'une FAVU ait été prouvée en artériographie (n = 1) ou non (n = 6).

*Figure 12 – Succès clinique de l'EAU seule et du traitement combiné.*



<b>SUCCES TECHNIQUE ET AGENTS D'EMBOUSATION UTILISES SELON LE CONTINUUM LESIONNEL</b>					
		<b>Stade 1</b>	<b>Stade 2</b>	<b>Stade 3</b>	<b>Stade 4</b>
		<b>8/32</b>	<b>5/32</b>	<b>13/32</b>	<b>6/32</b>
<b>EAU</b>	Unilatérale	<b>0/8 – 0%</b>	<b>0/5 – 0%</b>	<b>1/13 – 8%</b>	<b>3/6 – 50%</b>
	Bilatérale	<b>8/8 – 100%</b>	<b>5/5 – 100%</b>	<b>12/13 – 92%</b>	<b>3/6 – 50%</b>
<b>Agent embolisateur</b>	CuraSpon®	<b>7/8 – 87,5%</b>	<b>5/5 – 100%</b>	<b>12/13 – 92%</b>	<b>4/6 – 67%</b>
	Glue	<b>0/8 – 0%</b>	<b>0/5 – 0%</b>	<b>1/13 – 8%</b>	<b>2/6 – 33%</b>
	Particules	<b>1/8 – 12,5%</b>	<b>0/5 – 0%</b>	<b>0/13 – 0%</b>	<b>0/6 – 0%</b>
<b>Anesthésie</b>	Sédation	<b>2/8 – 25%</b>	<b>0/5 – 0%</b>	<b>0/3 – 0%</b>	<b>2/6 – 33%</b>
	Locale	<b>6/8 – 75%</b>	<b>5/5 – 100%</b>	<b>10/13 – 77%</b>	<b>3/6 – 50%</b>
	Générale	<b>0/8 – 0%</b>	<b>0/5 – 0%</b>	<b>3/13 – 33%</b>	<b>1/6 – 17%</b>
<b>Réussite technique de l'EAU</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Complications au décours EAU</b>		<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>

*Tableau 5 – Succès technique et agents d'embolisation utilisés selon le continuum lésionnel.*

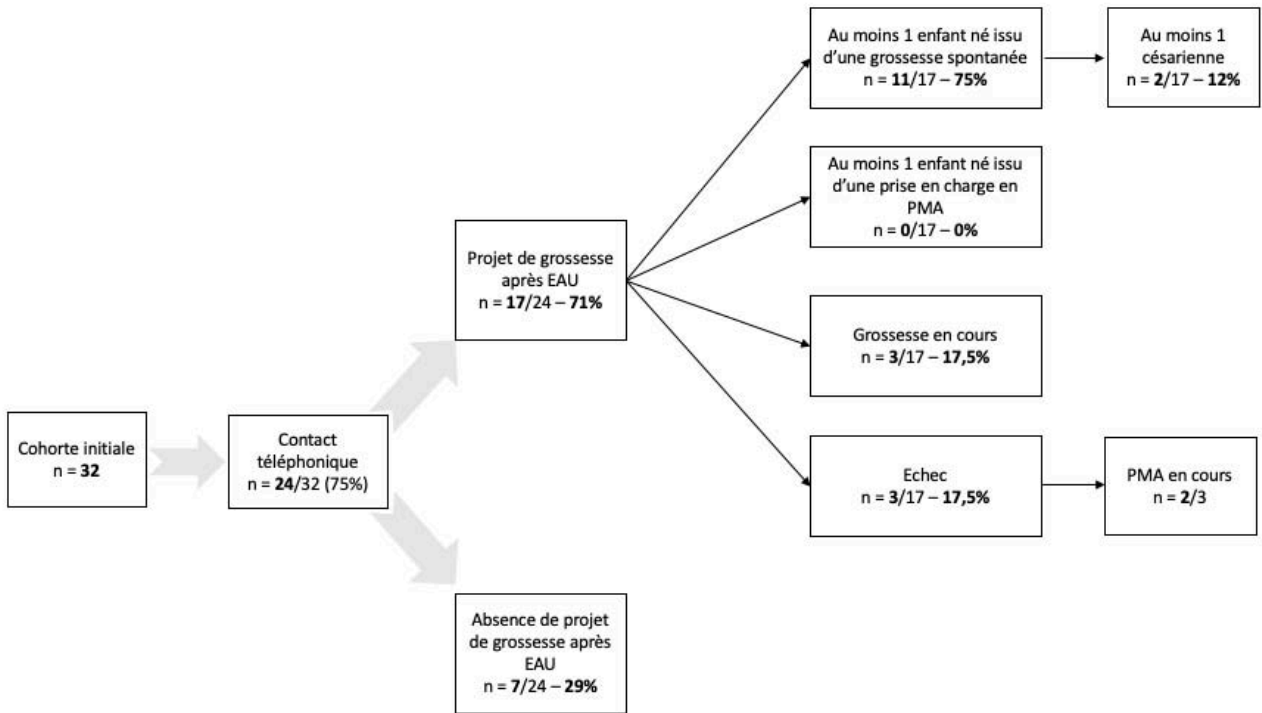
### 3.4 Fertilité ultérieure

Une majorité de patientes (82,5%) a mené un projet de grossesse à terme (65%) ou est actuellement enceinte (17,5%), et ce de façon spontanée (*figure 13*).

Le délai moyen à concevoir est d'environ  $3 \pm 3$  mois, avec un minimum de 1 mois et un maximum de 12 mois.

Trois patientes (17,5%) n'ont pas réussi à mener à terme un projet de grossesse. Deux sont actuellement prises en charge en assistance médicale à la procréation.

La plupart des accouchements se sont déroulés par voie basse. Seules deux patientes ont accouché par césarienne.



*Figure 13 – Fertilité ultérieure après EAU.*

## 4 DISCUSSION

---

La FAVU demeure une pathologie rare dans le post-partum secondaire et le post-abortum. Dans ce travail, nous avons confirmé seulement 6 cas de FAVU sur l'imagerie invasive chez 32 patientes traitées par EAU, soit une incidence de 18,7%. Ces résultats sont relativement comparables à ceux d'autres études dont les objectifs et designs ne sont pas tout à fait similaires.

Bazeries et al. [21] ont présenté une étude sur l'efficacité et la sécurité de l'EAU chez 31 patientes symptomatiques prises en charge pour une rétention trophoblastique hypervasculaire du post-partum secondaire (n = 4) ou du post-abortum (n = 27). Ce travail met en évidence 5 cas de FAVU en artériographie, soit une incidence de 16,1%.

Timmerman et al. [30] ont publié une série de 30 patientes incluses prospectivement pour une anomalie vasculaire myométriale échographique acquise en post-partum secondaire (n = 4) ou en post-abortum (n = 26), chez des patientes symptomatiques (n = 23) ou non (n = 7). Seules 8 d'entre elles ont été prises en charge par EAU avec confirmation d'une FAVU dans seulement 3 cas (10%).

Hugues et al. [41], ont retrouvé un taux plus important de FAVU dans un travail réalisé chez 38 patientes symptomatiques présentant une anomalie vasculaire myométriale échographique acquise. Ces anomalies étaient découvertes, dans la majorité des cas, en contexte de post-abortum (n = 32) mais aussi de post-partum secondaire (n = 3), de tumeur trophoblastique gestationnelle (n = 1) et de résection de myome ou de polype endométrial (n = 2). Dans cette série, 26 patientes ont été prises en charge par EAU, avec confirmation d'une FAVU chez 20 d'entre elles, soit une incidence de 53%.

Ces données illustrent la faible spécificité des données cliniques et d'imagerie non invasive, dans le diagnostic positif de FAVU. En raison de la variabilité des critères échographiques utilisés, certaines équipes ont proposé de regrouper ces anomalies vasculaires myométriales du post-partum et du post-abortum sous le terme anglais « *enhanced myometrial vascularity* » [13, 30, 42]. Ces anomalies intéressent toujours le myomètre, avec vascularisation accrue et aliasing au doppler couleur. Celles-ci sont relativement fréquentes [43]. La plupart du temps, elles régressent spontanément et seraient en rapport avec une

subinvolution du site d'implantation placentaire. Cette entité est largement soutenue dans la littérature bien que difficile à affirmer en raison de sa définition anatomopathologique [28, 30, 44]. En cas de rétention trophoblastique avec invasion myométriale, ces anomalies vasculaires peuvent persister et évoluer *in fine* vers d'authentiques FAVU. Ce constat est vérifié dans notre série où une patiente avec FAVU confirmée en artériographie, présente une rétention trophoblastique sur l'analyse anatomopathologique.

Nous évoquons l'idée d'un continuum lésionnel passant par la rétention trophoblastique, la rétention trophoblastique hypervasculaire avec invasion myométriale jusqu'à la FAVU.

Van der Bosch et al. [43] rappellent que la mise en place de la circulation utéro-placentaire est responsable de la formation de micro-shunts artério-veineux dans l'épaisseur du myomètre. En cas de rétention trophoblastique prolongée en post-partum ou du post-abortum, les propriétés érosives du tissu syncytiotrophoblastique et des villosités choriales nécrotiques, entretiendraient cette néovascularisation et la progression de ces micro-shunts jusqu'à l'ultime stade de FAVU [45].

Le facteur temps semble être impliqué dans cette évolution fistuleuse. Bazeries et al. [21], ont retrouvé un délai de prise en charge moyen de  $127,6 \pm 49,8$  jours chez les patientes avec FAVU contre  $52,6 \pm 34,7$  jours chez les autres patientes. De la même façon, Goyal et al. [46] ont publié un cas de rétention trophoblastique avec FAVU découverte tardivement, 6 mois après une interruption volontaire de grossesse traitée chirurgicalement. En raison de son faible effectif et d'un délai de prise en charge plus court dans chacun des deux groupes, aucune différence n'est mise en évidence dans notre série.

Cette évolution fistuleuse semble également être favorisée par les antécédents de traumatismes chirurgicaux endo-utérins tels que les césariennes, les délivrances artificielles avec révision utérine, les curetages, les résections de myomes ou de polype endométriaux [21, 41, 47]. Cette notion est illustrée dans notre travail où l'ensemble des patientes chez lesquelles une FAVU a été confirmée présentent un antécédent de traumatisme endo-utérin. Dans le groupe sans FAVU, seules deux tiers des patientes sont concernées par cet antécédent. L'hypothèse avancée étant celle d'une cicatrisation anormale responsable de connexions anarchiques entre artères et veines au sein du myomètre.

Le dépistage échographique des formes les plus sévères angiographiquement étant difficile, nous évoquons la possibilité de faciliter l'accès à l'EAU chez ces patientes à haut risque hémorragique en cas de résection chirurgicale [48].

Ce travail, comme d'autres déjà publiés [23, 21, 35, 49, 50], montre l'efficacité clinique de l'EAU dans la prise en charge des rétentions trophoblastiques hypervasculaires et des FAVU. Plus de la moitié de la population a été prise en charge par voie endovasculaire seule avec un succès clinique de 100%. L'efficacité clinique de l'EAU est plus difficilement évaluable dans le groupe où une hystérocopie curetage a été réalisée au décours immédiat de l'EAU. Dans celui-ci, on confirme cependant l'efficacité et la sécurité de l'EAU pré-opératoire ainsi que l'absence de complication per- ou post-opératoire.

Song et al. [49] ont obtenu un succès clinique de 91% chez 11 patientes prises en charge par EAU pour une hémorragie du post-abortum.

Bazeries et al. [21] ont obtenu un succès clinique de 87% chez 31 patientes traitées par EAU seule en raison d'une rétention trophoblastique hypervasculaire du post-partum ou du post-abortum. Une hystérectomie d'hémostase n'a pu être évitée chez deux patientes réfractaires à l'EAU. Une résection hystérocopique a été nécessaire chez deux autres patientes après échec d'une première EAU.

Steinauer et al. [51] ont également pris en charge par voie endovasculaire seule 42 patientes en raison d'une hémorragie du post-abortum. Celle-ci s'est soldée d'un succès clinique de 90%. Une hystérectomie d'hémostase n'a pu être évitée chez 4 patientes présentant une hémorragie réfractaire en raison d'anomalies d'insertion placentaire.

Une équipe coréenne [52] a réalisé un travail sur l'efficacité et la sécurité de l'EAU, réalisée de façon prophylactique, préalablement à certaines procédures obstétricales à haut risque hémorragique. Dans ce contexte, une EAU bilatérale proximale à la gélatine résorbable a été pratiquée chez 5 patientes présentant une rétention trophoblastique hypervasculaire. Une hystérocopie opératoire avec curetage a ensuite été pratiquée, sans complication. Ces résultats sont comparables à ceux du groupe 3 de notre travail.

En cas de rétention hypovasculaire de grande taille ou de rétention modérément vascularisée, le traitement repose généralement sur l'hystérocopie opératoire [53]. Celle-ci permet, sous anesthésie générale, une résection complète en une seule procédure [54]. Les complications

per- et post-opératoires sont rares : complications hémorragiques, complications infectieuses et perforations utérines ne surviennent dans seulement 1% des cas pour chacune [54, 55]. Celle-ci a également démontré son efficacité chez 18 patientes présentant une rétention trophoblastique hypervasculaire [48].

L'EAU est cependant un traitement simple et efficace, permettant d'appréhender l'architecture vasculaire interne de ces lésions, contrairement à l'hystérocopie. Elle engendre de rares complications, souvent mineures : hématome au point de ponction, dissection de l'artère utérine, paralysie transitoire du nerf sciatique ne concernent que 3% des procédures [56, 57]. Contrairement à l'hystérocopie opératoire, l'EAU est plus fréquemment réalisée sous anesthésie locale. Celle-ci expose les patientes à une irradiation pelvienne nous paraissant acceptable en raison du contexte clinique fréquemment hémorragique et de la complexité de ces lésions hypervasculaires. Notre étude retrouve une dose d'irradiation moyenne à 30 Gy.cm<sup>2</sup>, soit simplement l'équivalent de 10 fois le niveau de référence diagnostique d'une radiographie de hanche [58]. Celle-ci est concordante avec celles rapportées dans la littérature [59 – 61]. Scheurig-Muenkler et al. [60] proposent un seuil maximal de 50 Gy.cm<sup>2</sup> pour la réalisation d'une EAU.

Il n'existe pas à ce jour de recommandations précises concernant les modalités de réalisation de l'EAU des rétentions trophoblastiques hypervasculaires et des FAVU. Plusieurs agents sont utilisés, seuls ou en association : gélatine résorbable, microparticules, glue, coils. Des études décrivent les bons résultats de l'EAU avec l'utilisation de ces différents agents [62 – 66]. Les microparticules doivent être restreintes à celles dont le diamètre est supérieur à 500 µm afin d'éviter d'éventuelles complications ischémiques [67, 68]. L'utilisation endovasculaire de glue requiert d'avantage d'expertise [69].

Dans notre série, l'EAU est réalisée majoritairement de façon bilatérale. Cela est discutable mais à relativiser du fait de l'utilisation d'un agent proximal et résorbable (CuraSpon®) chez la plupart des patientes (28/32 soit 87,5%). Seules 4 patientes ont été prises en charge par des agents d'embolisation plus distaux et permanents.

Plusieurs équipes ont constaté l'efficacité de l'EAU proximale à la gélatine résorbable (CuraSpon®) dans la prise en charge des FAVU [65, 66, 70]. Wang et al. [70] ont publié une série de 42 patientes traitées par EAU bilatérale en raison d'une suspicion échographique de

FAVU : le succès clinique était de 88% après EAU bilatérale proximale à la gélatine résorbable (CuraSpon®).

A contrario, Bazeris et al. [21] ont utilisé de la gélatine résorbable (CuraSpon®) chez seulement 7 patientes (22,6%). Une embolisation distale permanente via l'utilisation de microparticules a été préférée chez 22 patientes (71%), les auteurs partant du postulat que la vasoplégie artérielle utérine attendue en post-partum primaire puisse être absente en contexte de post-abortum et de post-partum secondaire.

L'EAU proximale bilatérale à la gélatine résorbable est la technique la plus utilisée en cas d'hémorragie du post-partum primaire. Plusieurs travaux ont été publiés concernant l'impact de celle-ci sur la fertilité ultérieure. Ceux-ci retrouvent globalement de très bons résultats, un retour à des cycles réguliers et la possibilité de grossesses ultérieures survenant dans plus de 90% des cas [57, 71, 72].

Ces très bons résultats sont retrouvés dans notre travail où l'EAU proximale bilatérale à la gélatine résorbable a été majoritairement pratiquée : 82,5% des patientes ayant souhaité une grossesse ont mené ce projet à terme ou sont actuellement enceintes. Une prise en charge en assistance médicale à la procréation est en cours pour deux des trois patientes dont le projet de grossesse n'a pas pu être obtenu. Cependant la responsabilité de l'EAU est à relativiser en raison de difficultés préexistantes à l'EAU.

En cas de FAVU, certaines équipes optent pour une EAU distale permanente et rapportent également des grossesses à terme au décours de celle-ci [21, 63, 64].

A ce jour, il n'existe pas de travail ayant comparé l'impact sur la fertilité selon l'agent embolisant.

Cependant, dans le traitement endovasculaire des fibromes utérins, l'impact de l'EAU particulière distale sur la fertilité ultérieure est flou. Certaines études sur modèles animaux ont mis en évidence une baisse significative de la fertilité et des retards de croissance in-utéro [74, 75]. Ces résultats restent à relativiser, une étude chez des patientes symptomatiques ayant pour seul facteur de risque d'infertilité un utérus polomyomateux, retrouve des résultats encourageants : plus de la moitié de la population a mené une grossesse à terme et aucune patiente n'a présenté de baisse des marqueurs de la réserve ovarienne [76].

En raison du caractère rétrospectif du travail, il n'a pas été réalisé de recherche systématique de synéchies endo-utérines au décours de l'EAU ni d'évaluation systématique de la réserve ovarienne. L'incidence des synéchies endo-utérines après une hystéroscopie [22] ou une EAU [77] semble relativement similaire dans la littérature : celles-ci sont observées dans environ 10% des cas.

Notre travail présente plusieurs limites méthodologiques. En raison de son caractère rétrospectif, de nombreuses données échographiques sont manquantes, engendrant un faible effectif final pour cette pathologie restant rare. Aucune randomisation ni groupe contrôle n'était possible. De plus, aucune corrélation anatomopathologique systématique n'a pu être réalisée.

Une étude observationnelle prospective sur une large cohorte serait intéressante afin d'évaluer la valeur pronostique de l'échographie 3D et du doppler pulsé chez des patientes présentant de telles anomalies vasculaires myométriales en période de post-partum secondaire et de post-abortum. Une attitude expectative ou une EAU serait proposée en fonction de la sévérité de la symptomatologie clinique. Ainsi les données de l'imagerie non invasive, l'impact sur la fertilité et le pronostic obstétrical pourraient être comparés selon la stratégie thérapeutique utilisée.



## 5 CONCLUSION

---

La FAVU constitue une pathologie rare en contexte de post-partum secondaire et de post-abortum.

Dans certains cas, celle-ci semble correspondre au stade d'évolution ultime de rétentions trophoblastiques hypervasculaires prolongées avec invasion myométriale.

Ce continuum lésionnel, difficile à appréhender sur les seules données cliniques et d'imagerie non invasive, semble responsable d'un relatif sur-diagnostic de celles-ci.

Dans tous les cas, l'EAU apparaît comme un traitement efficace, responsable de peu de complications et probablement peu délétère sur la fertilité ultérieure. Elle est donc à considérer comme une option thérapeutique en cas de doute diagnostique.

## REFERENCES

---

- [1] C. Deneux-Tharaux, M.-P. Bonnet, J. Tort. Epidemiology of postpartum haemorrhage. *J Gynecol Obstet Biol Reprod.* Dec 2014;43(10):936-950
- [2] C.Y. Akladios, N. Sananes, A. Gaudineau, E. Boudier, B. Langer. Secondary postpartum haemorrhage. *J Gynecol Obstet Biol Reprod.* Dec 2014;43(10):1161-1169.
- [3] Rome RM. Secondary postpartum haemorrhage. *Br J Obstet Gynaecol.* Apr 1975;82(4):289-292.
- [4] Alexander J, Thomas P, Sanghera J. Treatments for secondary postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;(1):CD002867.
- [5] Dossou M, Debost-Legrand A, Déchelotte P, Lémery D, Vendittelli F. Severe secondary postpartum hemorrhage: a historical cohort. *Birth.* Jun 2015;42(2):149-155.
- [6] American College of Obstetricians and Gynecologists. Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists: postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol.* Oct 2006;108(4):1039-1047.
- [7] Hoveyda F, MacKenzie IZ. Secondary postpartum haemorrhage: incidence, morbidity and current management. *BJOG.* Sep 2001;108(9):927-930.
- [8] Van den Bosch T, Daemen A, Van Schoubroeck D, Pochet N, De Moor B, Timmerman D. Occurrence and outcome of residual trophoblastic tissue: a prospective study. *J Ultrasound Med.* Mar 2008;27(3):357-361.
- [9] Edhi MM, Aslam HM, Naqvi Z, Hashmi H. Postpartum hemorrhage: causes and management. *BMC Res Notes.* Jun 2013;18(6):236.
- [10] Weydert JA, Benda JA. Subinvolution of the placental site as an anatomic cause of postpartum uterine bleeding: a review. *Arch Pathol Lab Med.* Oct 2006;130(10):1538-42.
- [11] Kerns J, Steinauer J. Management of postabortion hemorrhage. *Contraception.* Mar 2013;87(3):331-342.
- [12] Sellmyer MA, Desser TS, Maturen KE, Jeffrey RB, Kamaya A. Physiologic, histologic, and imaging features of retained products of conception. *Radiographics.* May 2013;33(3):781-96.
- [13] Iraha Y, Okada M, Toguchi M, Azama K, Mekar K, Kinjo T, Kudaka W, Aoki Y, Aoyama H, Matsuzaki A, Murayama S. Multimodality imaging in secondary postpartum or postabortion hemorrhage: retained products of conception and related conditions. *Jpn J Radiol.* Jan 2018;36(1):12-22.
- [14] Lee NK, Kim S, Lee JW, Sol YL, Kim CW, Hyun Sung K, et al. Postpartum hemorrhage: clinical and radiologic aspects. *Eur J Radiol.* Apr 2010;74(1):50-59.
- [15] Kamaya A, Petrovitch I, Chen B, Frederick CE, Jeffrey RB. Retained products of conception: spectrum of color Doppler findings. *J Ultrasound Med.* Aug 2009;28(8) :1031-1041.
- [16] Achiron R, Goldenberg M, Lipitz S, Mashiach S. Transvaginal duplex Doppler ultrasonography in bleeding patients suspected of having residual trophoblastic tissue. *Obstet Gynecol.* Apr 1993;81(4):507-511.

- [17] Ustunyurt E, Kaymak O, Iskender C, Ustunyurt OB, Celik C, Danisman N. Role of transvaginal sonography in the diagnosis of retained products of conception. *Arch Gynecol Obstet*. Feb 2008;277(2):151-154.
- [18] McEwing RL, Anderson NG, Meates JB, Allen RB, Phillipson GT, Wells JE. Sonographic appearances of the endometrium after termination of pregnancy in asymptomatic versus symptomatic women. *J Ultrasound Med*. May 2009;28(5):579-586.
- [19] Atri M, Rao A, Boylan C, Rasty G, Gerber D. Best predictors of grayscale ultrasound combined with color Doppler in the diagnosis of retained products of conception. *J Clin Ultrasound*. Mar-Apr 2011;39(3):122-127.
- [20] Alcázar JL, Baldonado C, Laparte C. The reliability of transvaginal ultrasonography to detect retained tissue after spontaneous first-trimester abortion, clinically thought to be complete. *Ultrasound Obstet Gynecol*. Aug 1995;6(2):126-129.
- [21] Bazeries P, Paisant-Thouveny F, Yahya S, Bouvier A, Nedelcu C, Boussion F, Sentilhes L, Willoteaux S, Aubé C. Uterine Artery Embolization for Retained Products of Conception with Marked Vascularity: A Safe and Efficient First-Line Treatment. *Cardiovasc Intervent Radiol*. Apr 2017;40(4):520-529.
- [22] Hooker AB, Aydin H, Brölmann HAM, Huirne JAF. Long-term complications and reproductive outcome after the management of retained products of conception: a systematic review. *Fertil Steril*. Jan 2016;105(1):156-164.
- [23] Kitahara T, Sato Y, Kakui K, Tatsumi K, Fujiwara H, Konishi I. Management of retained products of conception with marked vascularity. *J Obstet Gynaecol Res*. May 2011;37(5):458-464.
- [24] Yazawa H, Soeda S, Hiraiwa T, Takaiwa M, Hasegawa-Endo S, Kojima M, et al. Prospective evaluation of the incidence of uterine vascular malformations developing after abortion or delivery. *J Minim Invasive Gynecol*. May-Jun 2013;20(3):360-367.
- [25] O'Brien P, Neyastani A, Buckley AR, Chang SD, Legiehn GM. Uterine arteriovenous malformations: from diagnosis to treatment. *J Ultrasound Med*. Nov 2006;25(11):1387-1392.
- [26] H. Yahi-Mountasser, P. Collinet, M. Nayama, M. Boukerrou, Y. Robert, P. Deruelle. Intra-uterine arteriovenous malformations. *J Gynecol Obstet Biol Reprod*. Oct 2006;35(6):614-620.
- [27] Kwon JH, Kim GS. Obstetric iatrogenic arterial injuries of the uterus: diagnosis with US and treatment with transcatheter arterial embolization. *Radiographics*. Jan-Feb 2002;22(1):35-46.
- [28] Maleux G, Timmerman D, Heye S, Wilms G. Acquired uterine vascular malformations: radiological and clinical outcome after transcatheter embolotherapy. *Eur Radiol*. Feb 2006;16(2):299-306.
- [29] Huang MW, Muradali D, Thurston WA, Burns PN, Wilson SR. Uterine arteriovenous malformations: gray-scale and Doppler US features with MR imaging correlation. *Radiology*. Jan 1998;206(1):115-23.
- [30] Timmerman D, Wauters J, Van Calenbergh S, Van Schoubroeck D, Maleux G, Van Den Bosch T & al. Color Doppler imaging is a valuable tool for the diagnosis and management of uterine vascular malformations. *Ultrasound Obstet Gynecol*. Jun 2003;21(6):570-7.

- [31] Joja I, Asakawa M, Motoyama K, Mitsumori A, Nakagawa T, Kanazawa S, et al. Uterus cirroid aneurysm: MRI and MRA. *J Comput Assist Tomogr*. Mar-Apr 1996;20(2):290-294.
- [32] Calzolari S, Cozzolino M, Castellacci E, Dubini V, Farruggia A, Sisti G. Hysteroscopic Management of Uterine Arteriovenous Malformation. *JSLs*. Apr-Jun 2017;21(2).
- [33] Mekar K, Oishi S, Akamine K, Heshiki C, Aoki Y. Spontaneous Regression of Uterine Arteriovenous Malformations with Conservative Management. *Case Rep Obstet Gynecol*. Feb 2017;2017:6437670.
- [34] Brossat H, Frigo S, Langer B. Successful expectant management of a uterine arteriovenous malformation. *Gynecol Obstet Fertil*. Dec 2015;43(12), 815-817.
- [35] Peitsidis P, Manolakos E, Tsekoura V, Kreienberg R, Schwentner L. Uterine arteriovenous malformations induced after diagnostic curettage: a systematic review. *Arch Gynecol Obstet*. Nov 2011;284(5):1137-1151.
- [36] Ho CY, Seow KM, Huang LW, Tsai YL. Fertility outcomes following pelvic embolization in women with acquired uterine arteriovenous malformation. *Taiwan J Obstet Gynecol*. Dec 2017;56(6):831-835.
- [37] Vilos AG, Vilos GA, Hollett-Caines J, Oraif A, Garvin G, Kozak R. Uterine artery embolization for uterine arteriovenous malformation in five women desiring fertility: pregnancy outcomes. *Hum Reprod*. Jul 2015;30(7):1599-1605.
- [38] Delotte J, Chevallier P, Benoit B, Castillon JM, Bongain A. Pregnancy after embolization therapy for uterine arteriovenous malformation. *Fertil Steril*. Jan 2006;85(1):228.
- [39] Rufener SL, Adusumilli S, Weadock WJ, Caoili E. Sonography of uterine abnormalities in postpartum and postabortion patients: a potential pitfall of interpretation. *J Ultrasound Med*. Mar 2008;27(3):343-8.
- [40] Vijayakumar A, Srinivas A, Chandrashekar BM, Vijayakumar A. Uterine vascular lesions. *Rev Obstet Gynecol*. 2013;6(2):69-79.
- [41] Hugues C, Le Bras Y, Coatleven F, Brun JL, Trillaud H, Grenier N, Cornelis F. Vascular uterine abnormalities: comparison of imaging findings and clinical outcomes. *Eur J Radiology*. Dec 2015; 84(12):2485-2491.
- [42] Timor-Tritsch IE, Haynes MC, Monteagudo A, Khatib N, Kovács S. Ultrasound diagnosis and management of acquired uterine enhanced myometrial vascularity/arteriovenous malformations. *Am J Obstet Gynecol*. Jun 2016;214(6):731.
- [43] Van den Bosch T, Van Schoubroeck D, Lu C, De Brabanter J, Van Huffel S, Timmerman D. Color Doppler and gray-scale ultrasound evaluation of the postpartum uterus. *Ultrasound Obstet Gynecol*. Dec 2002;20(6):586-591.
- [44] Van Schoubroeck D, Van Den Bosch T, Scharpe K, Lu C, Van Huffel S, Timmerman D. Prospective evaluation of blood flow in the myometrium and uterine arteries in the puerperium. *Ultrasound Obstet Gynecol*. Apr 2004;23(4):378-381.
- [45] Kim D, Moon NR, Lee SR, et al. Acquired uterine arteriovenous malformation in a cesarean scar pregnancy. *Taiwan J Obstet Gynecol*. Dec 2013;52:590-592.

- [46] Goyal S, Goyal A, Mahajan S, Sharma S, Dev G. Acquired uterine arteriovenous malformation developing in retained products of conception: a diagnostic dilemma. *J Obstet Gynaecol Res.* Jan 2014;40(1):271–274.
- [47] Yoon DJ, Jones M, Taani JA, Buhimschi C, Dowell JD. A systematic review of acquired uterine arteriovenous malformations: pathophysiology, diagnosis, and transcatheter treatment. *AJP Rep.* Mar 2016;6(1):e6–e14.
- [48] Van den Bosch T, Van Schoubroeck D, Timmerman D. Maximum peak systolic velocity and management of highly vascularized retained products of conception. *J Ultrasound Med.* Sep 2015;34(9):1577–1582.
- [49] Song Y, Shin JH, Yoon HK, Kim JW, Ko GY, Won HS. Bleeding after dilatation and curettage: the efficacy of transcatheter uterine artery embolisation. *Clin Radiol.* Dec 2015;70(12):1388–1392.
- [50] Shaba N. Molvi, Kiranbala Dash, Harsh Rastogi, Shakti B. Khanna. Transcatheter Embolization of Uterine Arteriovenous Malformation: Report of 2 Cases and Review of Literature. *JMIG.* Dec 2011;18:812–819.
- [51] Steinauer JE, Diedrich JT, Wilson MW, Darney PD, Vargas JE, Drey EA. Uterine artery embolization in postabortion hemorrhage. *Obstet Gynecol.* Apr 2008;111(4):881–889
- [52] Heung Kyu Ko, Ji Hoon Shin, Gi Young Ko, Dong Il Gwon, Jin Hyung Kim, Kichang Han, Shin-Wha Lee. Efficacy of Prophylactic Uterine Artery Embolization before Obstetrical Procedures with High Risk for Massive Bleeding. *Korean J Radiol.* Mar-Apr 2017;18(2):355–360.
- [53] Cohen SB, Kalter-Ferber A, Weisz BS, Zalel Y, Seidman DS, Mashiach S, et al. Hysteroscopy may be the method of choice for management of residual trophoblastic tissue. *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* May 2001;8(2):199–202.
- [54] Smorgick N, Barel O, Fuchs N, Ben-Ami I, Pansky M, Vaknin Z. Hysteroscopic management of retained products of conception: meta-analysis and literature review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* Feb 2014;173:19–22.
- [55] Golan A, Dishy M, Shalev A, Keidar R, Ginath S, Sagiv R. Operative hysteroscopy to remove retained products of conception: novel treatment of an old problem. *J Minim Invasive Gynecol.* Jan – Feb 2011;18(1):100–103.
- [56] Lee HY, Shin JH, Kim J, Yoon H-K, Ko G-Y, Won H-S, et al. Primary postpartum hemorrhage: outcome of pelvic arterial embolization in 251 patients at a single institution. *Radiology.* Sep 2012;264(3):903–909.
- [57] Sentilhes L, Gromez A, Clavier E, Resch B, Verspyck E, Mar-peau L. Predictors of failed pelvic arterial embolization for severe postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol.* May 2009;113(5):992–929.
- [58] Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. Les niveaux de référence diagnostique en radiologie. Disponible sur <https://nrd.irsn.fr/radiologie>. Consulté le 30/09/2019.
- [59] Samara ET, Aroua A, De Palma R, Stauffer J-C, Schmidt S, Trueb PR, et al. An audit of diagnostic reference levels in interventional cardiology and radiology: are there differences between academic and non-academic centres? *Radiat Prot Dosimetry.* Jan 2012;148(1):74–82.

- [60] Scheurig-Muenkler C, Powerski MJ, Mueller J-C, Kroencke TJ. Radiation exposure during uterine artery embolization: effective measures to minimize dose to the patient. *Cardiovasc Intervent Radiol*. Jun 2015;38(3):613–622.
- [61] Stecker MS, Balter S, Towbin RB, Miller DL, Vano E, Bartal G, et al. Guidelines for patient radiation dose management. *J Vasc Interv Radiol*. Jul 2009;20(7 Suppl):S263–273.
- [62] Kwon JH, Kim GS. Obstetric iatrogenic arterial injuries of the uterus: diagnosis with US and treatment with transcatheter arterial embolization. *RadioGraphics*. Jan-Feb 2002;22(1):35-46.
- [63] Ghai S, Rajan DK, Asch MR, et al. Efficacy of embolization in traumatic uterine vascular malformations. *J Vasc Interv Radiol*. Nov 2003;14(1):1401-1408.
- [64] Maleux G, Timmerman D, Heye S, et al. Acquired uterine vascular malformations: radiological and clinical outcome after transcatheter embolotherapy. *Eur Radiol*. Feb 2006;16(2):299-306.
- [65] Vedantham S, Goodwin SC, McLucas B, Mohr G. Uterine artery embolization: an underused method of controlling pelvic hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol*. Apr 1997; 176:938-948.
- [66] Pelage JP, Soyer P, Repiquet D, et al. Secondary postpartum hemorrhage: treatment with selective arterial embolization. *Radiology*. Aug 1999; 212(2):385-389.
- [67] Poujade O, Ceccaldi PF, Davitian C, Amate P, Chatel P, Khater C, et al. Uterine necrosis following pelvic arterial embolization for post-partum hemorrhage: review of the literature. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. Oct 2013;170(2):309–314.
- [68] Cottier JP, Fignon A, Tranquart F, Herbreteau D. Uterine necrosis after arterial embolization for postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol*. Nov 2002;100(5 Pt 2):1074–1077.
- [69] Vaidya S, Tozer KR, Chen J. An overview of embolic agents. *Semin Intervent Radiol*. Sep 2008;25(3):204-215.
- [70] Z. Wang, J. Chen, H. Shi, K. Zhou, H. Sun, X. Li, J. Pan, X. Zhang, W. Liu, N. Yang, Z. Jin. Efficacy and safety of embolization in iatrogenic traumatic uterine vascular malformations. *Clinical Radiology*. Jun 2012; 67(6):541-545.
- [71] Salomon LJ, deTayrac R, Castaigne-Meary V, Audibert F, Musset D, Ciorascu R, et al. Fertility and pregnancy outcome following pelvic arterial embolization for severe post-partum haemorrhage. A cohort study. *Hum Reprod*. Apr 2003;18(4):849–852.
- [72] Gaia G, Chabrot P, Cassagnes L, Calcagno A, Gallot D, Botchorishvili R, et al. Menses recovery and fertility after artery embolization for PPH: a single-center retrospective observational study. *Eur Radiol*. Feb 2009;19(2):481–487.
- [73] Kwon JH, Kim GS. Obstetric iatrogenic arterial injuries of the uterus: diagnosis with US and treatment with transcatheter arterial embolization. *RadioGraphics*. Jan-Feb 2002;22(1):35-46
- [74] Laurent A, Pelage JP, Wassef M, Martal J. Fertility after bilateral uterine artery embolization in a sheep model. *Fertil Steril*. May 2008;89(5 Suppl):1371-1383.

[75] Yamagami T, Yoshimatsu R, Matsumoto T, Anzai H, Yoshizawa M, Fukui Y, Nishimura T. Fertility after uterine artery embolization: investigation using a sheep model. *Reprod Sci.* Apr 2010;17(4):350-7.

[76] Torre A, Fauconnier A, Kahn V, Limot O, Bussierres L, Pelage JP. Fertility after uterine artery embolization for symptomatic multiple fibroids with no other infertility factors. *Eur Radiol.* Jul 2017;27(7):2850-2859.

[77] Vendittelli F, Savary D, Storme B, Rieu V, Chabrot P, Charpy C, et al. Ovarian thrombosis and uterine synechiae after arterial embolization for a late postpartum haemorrhage. *Case Rep Womens Health.* Jan 2015 Jan;5:1-4.

## ANNEXE I: TABLE DES FIGURES

---

Figure 1 : Échographie pelvienne par voie endo-vaginale réalisée pour une suspicion de rétention trophoblastique au décours d'une interruption volontaire de grossesse traitée chirurgicalement deux semaines auparavant.

Figure 2 : Échelle de vascularisation des rétentions trophoblastiques (Amy Morris, Radiographics) [15].

Figure 3 : Scanner abdomino-pelvien pour suspicion de rétention trophoblastique hypervasculaire chez une patiente de 35 ans à 7 semaines d'une interruption médicale de grossesse prise en charge chirurgicalement.

Figure 4 : IRM pelvienne réalisée pour recherche d'une FAVU chez une patiente dont l'échographie pelvienne a mis en évidence une rétention trophoblastique hypervasculaire avec invasion myométriale (figure 1).

Figure 5 : Artériographie utérine gauche (A et B) et droite (C et D) avant et après embolisation bilatérales des artères utérines chez la même patiente dont l'échographie (figure 1) et l'IRM (figure 4) sont présentées ci-dessus.

Figure 6 : Échographie pelvienne par voie endo-vaginale : suspicion de FAVU chez une patiente de 40 ans à 10 semaines d'une interruption volontaire de grossesse traitée chirurgicalement.

Figure 7 : IRM pelvienne réalisée au décours de l'échographie présentée ci-dessus (figure 6).

Figure 8 : Images d'artériographie de l'artère utérine gauche chez la même patiente dont l'échographie (figure 6) et l'IRM (figure 7) ont été présentées ci-dessus.

Figure 9 : Flow-chart d'inclusion des patientes dans l'étude.

Figure 10 : Illustration du continuum lésionnel proposé selon les associations des différents paramètres artériographiques analysés.

Figure 11 : Analyse des données artériographiques selon le continuum lésionnel.

Figure 12 : Succès clinique de l'EAU seule et du traitement combiné.

Figure 13 : Fertilité ultérieure après EAU.



## ANNEXE II: TABLE DES TABLEAUX

---

Tableau 1 : Étiologies les plus fréquentes des hémorragies du post-partum et du post-abortum.

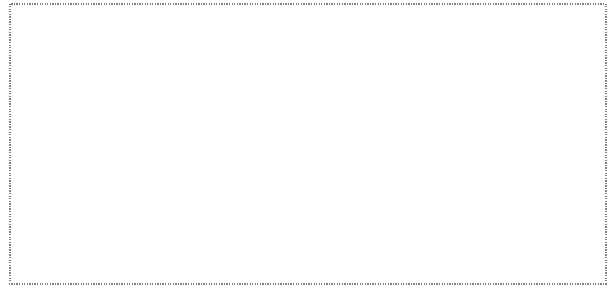
Tableau 2 : Données cliniques recueillies dans les dossiers médicaux de chaque patiente incluse dans le travail (logiciels Powerchart et Millénium).

Tableau 3 : Données démographiques de la population étudiée, exposée de façon comparative entre les groupes avec et sans FAVU confirmée en artériographie.

Tableau 4 : Confrontation des données échographiques et artériographiques selon le continuum artériographique proposé.

Tableau 5 : Succès technique et agents d'embolisation utilisés selon le continuum lésionnel.

**Vu, le Président du Jury,**



Professeur Éric FRAMPAS

**Vu, le Directeur de Thèse,**



Docteur Arthur DAVID

**Vu, le Doyen de la Faculté,**



Professeur Pascale JOLLIET

**Titre de Thèse : ASPECT ANGIOGRAPHIQUE ET EFFICACITE DE L'EMBOISATION DES ARTERES UTERINES CHEZ 32 PATIENTES AVEC SUSPICION ECHOGRAPHIQUE DE FISTULE ARTERIO-VEINEUSE UTERINE**

---

**RESUME**

**Introduction :** La fistule artério-veineuse utérine (FAVU) est une pathologie rare du post-partum secondaire et du post-abortum, de diagnostic difficile en écho-doppler. L'artériographie permet son diagnostic définitif et le traitement endovasculaire. Les objectifs sont d'évaluer l'incidence des FAVU chez 32 patientes traitées par embolisation des artères utérines (EAU) pour une forte suspicion échographique et d'évaluer l'efficacité, la sécurité et l'impact sur la fertilité de l'EAU.

**Matériel et méthodes :** 32 patientes ont été incluses rétrospectivement pour une anomalie vasculaire myométriale échographique suspecte de FAVU traitée par EAU. Chaque artériographie a été relue et assignée à un stade en fonction de l'intensité de l'anomalie vasculaire, le stade ultime correspondant à celui de FAVU. L'efficacité clinique, le succès technique et l'impact sur la fertilité ont été recueillis.

**Résultats :** Une FAVU est confirmée en artériographie chez seulement 6 patientes (18,7%). La confrontation des données du doppler pelvien chez les patientes avec et sans FAVU confirmée, ne retrouve pas de différence évidente. L'efficacité clinique de l'EAU seule et du traitement combiné est de 100%. Le succès technique de l'EAU est de 100%. Une majorité de patientes (82,5%) a mené un projet de grossesse à terme ou est actuellement enceinte, et ce de façon spontanée.

**Conclusion :** La FAVU est une pathologie rare constituant vraisemblablement le stade ultime de l'évolution de rétentions trophoblastiques hypervasculaires prolongées en post-partum et en post-abortum. Nous évoquons la possibilité de faciliter l'accès à l'EAU chez ces patientes à haut risque hémorragique, traitement efficace et peu délétère sur la fertilité ultérieure.

---

**MOTS-CLES**

Fistule artério-veineuse utérine ; Rétention trophoblastique hypervasculaire ; Echo-doppler pelvien ; Embolisation des artères utérines ; Fertilité