



# PLAN

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>10</b>
<b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>12</b>
I- <b>Matériel</b> :.....	13
1. <b>Type d'étude</b> :.....	13
2. <b>Cadre de l'étude</b> : .....	13
3. <b>Dossiers médicaux</b> :.....	13
II- <b>Méthodes</b> :.....	14
<b>RESULTATS</b> .....	<b>21</b>
I- <b>Données sociodémographiques</b> :.....	22
II- <b>Déroulement de la grossesse actuelle</b> :.....	23
III- <b>Antécédents</b> :.....	24
1- <b>Antécédents médicaux</b> :.....	24
2- <b>Antécédents chirurgicaux</b> :.....	25
3- <b>Antécédents obstétricaux</b> :.....	25
IV- <b>Diagnostic positif</b> :.....	27
1- <b>Délai de consultation</b> : .....	27
2- <b>Signes fonctionnels</b> :.....	27
3- <b>Examen clinique</b> :.....	28
V- <b>Biologie</b> :.....	30
1- <b>Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)</b> :.....	30
2- <b>Autres paramètres biologiques</b> :.....	33
VI- <b>Radiologie</b> :.....	34
1- <b>Echographie rénale</b> : .....	34
2- <b>Échographie obstétricale</b> :.....	36
VII- <b>Prise en charge thérapeutique</b> :.....	37

---

1- Hospitalisation :	37
2- Traitement médical :	38
3- Traitement urologique :	42
4- Prise en charge obstétricale :	42
VIII- Complications :	43
IX- Évolution :	46
<b>DISCUSSION</b>	<b>49</b>
Rappels	50
I. Physiopathologie au cours de la grossesse :	50
II. Facteurs de risque :	55
III. Épidémiologie microbienne :	57
Discussion des résultats :	59
I- Données socio-démographiques :	59
1- Incidence :	59
2- Age :	60
3- Parité :	61
4- Lieu d'origine :	61
II- Déroulement de la grossesse :	62
III- Antécédents :	63
IV- Circonstances de découverte :	65
1- Signes fonctionnels et leurs caractéristiques :	65
Figure 22: Signes cliniques révélateurs de pyélonéphrite au cours de la grossesse. ....	67
2- Examen clinique :	67
a) Examen général :	67

b)	Examen obstétrical :.....	68
c)	Examen abdominal :.....	68
V-	Biologie :.....	69
1-	<b>L'ECBU</b> :.....	69
	Figure 23 :Bactéries isolées dans les cultures d'urine de femmes enceintes atteintes de pyélonéphrite traitées dans un hôpital au Brésil, au cours des années 2010 à 2016 (n = 171). [31].....	73
	Figure 24 :Répartition en fonction des germes en cause.....	74
2-	<b>Numération formule sanguine</b> :.....	80
3-	<b>Protéine C-réactive</b> :.....	81
4-	<b>Fonction rénale</b> :.....	81
5-	<b>Hémocultures</b> :.....	81
6-	<b>Glycémie</b> :.....	82
VI-	Radiologie.....	82
1-	<b>L'échographie rénale</b> :.....	82
2-	<b>L'échographie obstétricale</b> :.....	87
3-	<b>Autres moyens d'imagerie</b> :.....	88
VII-	Prise en charge thérapeutique :.....	92
1-	<b>Critères d'hospitalisation</b> :.....	92
2-	<b>Traitement médical</b> :.....	96
3-	<b>Traitement urologique</b> :.....	108
4-	<b>Prise en charge obstétricale</b> :.....	111
VIII-	Surveillance.....	112
1-	<b>Maternelle</b> :.....	112

## Pyélonéphrite aigue et grossesse

---

2-	Fœtale :	113
IX-	Complications :	115
A.	Maternelles :	115
1.	Pendant la grossesse :	115
2.	Après la grossesse :	127
B.	Fœtales :	127
C.	Néonatales :	130
1-	L'infection néonatale :	130
2-	Mort néonatale :	131
X-	Diagnostics différentiels :	132
XI-	Prévention :	134
A.	Mesures hygiéno-diététiques :	134
B.	Prévention de survenue d'une pyélonéphrite aigue chez la femme enceinte : ..	136
C.	Prévention d'une récurrence d'un épisode de pyélonéphrite chez la femme enceinte :	138
<b>CONCLUSION</b> .....		<b>141</b>
<b>RESUMES</b> .....		<b>144</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....		<b>148</b>

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACOG : American College of Obstetricians and Gynecologists.

AG : Age gestationnel.

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens.

APGAR : appearance, pulse, grimace, activity, respiration.

BCF : Bruits cardiaques fœtaux.

BU : Bandelette urinaire.

C3G : Céphalosporines de 3ème génération.

CHU : Centre hospitalier universitaire.

CRP : Protéine C-Réactive.

CIVD : Coagulation intravasculaire disséminée.

DUPC : Dilatation urétéro-pyélocalicielle.

EAU : European Association of Urology.

EBLSE : Entérobactéries productrices de bêta-lactamase à spectre étendu.

ECBU : Examen cyto bactériologique des urines.

E. COLI : Escherichia Coli.

EPF : Estimation du poids fœtal.

FC : Fausse couche.

FiO2 : Fraction inspirée d'oxygène.

FR : Fonction rénale.

g : gramme.

G.O : Gynécologie – Obstétrique.

H : Heure.

HTA : Hypertension artérielle.

IMF : Infection materno-fœtale.

IRM : Imagerie par résonance magnétique.

kg : Kilogrammes.

LEC : Lithotripsie extra-corporelle.

MAP : Menace d'accouchement prématuré.

MFIU : Mort fœtale in-utéro.

MHD : Mesures hygiéno-diététiques.

mg : Milligrammes

mm<sup>3</sup> : Millimètres cube.

mmHg : Millimètres de mercure.

ml : Millilitres.

NFS : Numération formule sanguine.

NSE : Niveau socio-économique.

PAC : Proanthocyanidines.

PAG : Petit poids par rapport à l'âge gestationnel.

PAP : Pyelonephritis Associated Pili.

PaO<sub>2</sub> : Pression artérielle en dioxygène.

Pas : Pression artérielle systolique.

PDN : Poids de naissance.

pH : Potentiel hydrogène.

PNA : Pyélonéphrite aiguë.

PNAg : Pyélonéphrite aiguë gravidique.

RCF : Rythme cardiaque fœtal.

SA : Semaines d'aménorrhée.

SDRA : Syndrome de détresse respiratoire aiguë.

SMX-TMP : Triméthoprime et Sulfaméthoxazole.

SFA : Souffrance fœtale aiguë.

SpO2 : Saturation pulsée en oxygène.

T3 : Troisième trimestre.

TP : Taux de prothrombine.

TDM : Tomodensitométrie.

UIV : Urographie intra-veineuse.

UFC : Unité formant colonie.

UPEC : E. coli uropathogènes.

VB : Voie basse.

VH : Voie haute.

# INTRODUCTION

La pyélonéphrite est une infection bactérienne aiguë et inflammatoire touchant le parenchyme rénal. Elle se caractérise par une inflammation des tubules rénaux et des tissus environnants, résultant de l'invasion de bactéries pathogènes. Cette pathologie est l'une des complications les plus fréquentes et potentiellement graves des infections urinaires chez la femme enceinte, constituant la principale cause de fièvre pendant la grossesse.

Le pathogène le plus fréquemment isolé est l'*Escherichia coli* (E. coli), qui colonise d'abord les voies urinaires inférieures, notamment la vessie et l'urètre, avant de migrer vers les reins. La pyélonéphrite aiguë gravidique (PNAg) représente une entité clinique spécifique survenant chez les femmes enceintes, en raison des modifications physiologiques induites par la grossesse. Cette affection peut engendrer des conséquences sévères tant pour la mère que pour le fœtus, la classant parmi les urgences médico-chirurgicales.

Le diagnostic clinique repose sur l'identification d'un syndrome infectieux, associé à des douleurs lombaires et des signes fonctionnels urinaires. La confirmation du diagnostic s'effectue par l'examen cyto bactériologique des urines. Une prise en charge médicale précoce et adéquate est cruciale pour préserver la santé maternelle et fœtale, permettant généralement un rétablissement complet sans complications significatives.

Cette étude rétrospective vise à décrire le profil épidémiologique, clinique, étiologique, thérapeutique et évolutif de la pyélonéphrite aiguë gravidique, en se fondant sur une cohorte de 105 cas de femmes enceintes hospitalisées dans le service de gynécologie-obstétrique I du CHU Hassan II de Fès, durant la période du 1<sup>er</sup> janvier 2018 au 31 décembre 2022.

# MATERIEL ET METHODES

## **I- Matériel :**

### **1. Type d'étude :**

C'est une étude rétrospective et descriptive de la pyélonéphrite aigue au cours de la grossesse. Elle a été réalisée au sein du service de gynécologie obstétrique I du CHU Hassan II de Fès sur une période s'étalant sur 5ans, du 1er Janvier 2018 au 31 Décembre 2022.

Cette étude rapporte les résultats de 105 cas ayant été admis pour la prise en charge d'une pyélonéphrite aigue au cours de la grossesse.

### **2. Cadre de l'étude :**

Le service de gynécologie obstétrique 1 relève du centre hospitalier universitaire Hassan II de Fès, qui constitue un hôpital de référence et d'enseignement tertiaire au Maroc.

### **3. Dossiers médicaux :**

Les dossiers des patientes hospitalisées pour la prise en charge d'une pyélonéphrite aigue gravidique au service de gynécologie obstétrique I, colligés sur une période de 05 ans ont été profondément étudiés.

Les données des patientes ont été analysés à partir de dossiers médicaux et les registres des grossesses à risque stockés aux archives du service de gynécologie obstétrique 1 au CHU Hassan II Fès.

## **II- Méthodes :**

Une fiche d'exploitation a été établie pour nos 105 patientes permettant de faciliter le recueil et l'étude des différents paramètres épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutifs, tout en respectant la confidentialité des informations personnelles, qui ont été recueillis sur des fiches d'enquête anonymes.

L'analyse des données a été saisie par la suite sur un fichier MICROSOFT OFFICE EXCEL qui regroupait l'ensemble de ces paramètres, puis sur MICROSOFT OFFICE WORD.

**Fiche d'exploitation**

Service de gynéco - obstétrique 1

1) IDENTITE :

Nom et prénom :.....

IP :.....

Age :.....

Niveau socio-économique.....

2) MOTIF DE CONSULTATION

a-syndrome infectieux :

● Fièvre : oui :  non :

● Frisson : oui :  non :

b -Douleurs lombaires

● Unilatérales  Droite  Gauche   
Bilatérales

irradiations:.....

● intensité:.....

c- signes mictionnels :

● Pollakiurie :

● Dysurie :

● Brulures mictionnelles : ,

- Douleurs hypogastriques :
- Autres:.....

3) ANTECEDENTS

a-Médicaux :

- HTA :  Diabète :  Tuberculose :
  - Pathologie rénale :  Lithiase :  Colique
  - néphrétiqueIU à répétition  Infection génitale à répétition :
  - Terrain immunodépression :  type : .....
  - Prise médicamenteuse : Oui  NonSi Oui :
- Type : .....

➤ ATB : DCI :..... DUREE : ..... VOIE :.....

OU

- Antipyrétique : DCI :..... DUREE : ..... VOIE :.....DERNIERE PRISE .....
- Autres.....

Autres FDR : .....

b-Chirurgicaux :

Chirurgie de l'appareil urinaire :  Motif : .....

c-Gynéco- obstétricaux :

- Age gestationnel .....
- Parité : .....
- Gestité : .....
- Enfants vivants : .....
- Menace d'accouchement prématuré
- Accouchement prématuré
- Mort fœtale in utéro
- Avortement spontané
- Petit poids par rapport à AG
- Autres.....

4) GROSSESSE ACTUELLE :

Age présumé de la grossesse : .....

Grossesse suivie :                    oui                        non   

Si oui                    : type de suivi .....

Dépistage                    :                    oui                        non   



Bandelettes urinaires    oui                        non   

ECBU                    oui                        non   

Âge gestationnel de dépistage.....

Antécédents d'infection urinaire : oui                        non   

5) EXAMEN CLINIQUE :

a- Examen général :

Température : ..... , Frissons :... , Fc :... ,

TA :.... Poids :.... , Taille : ..... , OMI : .....

b- Examen obstétrical :

- HU :
- CU :
- BCF :
- Type de présentation :
- Dilatation :
- Etat des membranes :

c- Examen abdominal :

- Examen des fosses lombaires : .....
- Globe vésical : .....

d- Examen des urines :

Aspect

macroscopiques :

Jaune clair                     trouble

hématurie

## Pyélonéphrite aiguë et grossesse

e - Examen des autres appareils : .....

### 6) EXAMENS PARACLINIQUES :

a-Bactério :

- Labo Hôpital
- Labo Ext

ECBU : oui

-leucocyturie : <10 000  10 000-150 000  150 000-1M  >1M

-bactériurie : .....

-culture : .....

- Hémocultures : (si pic fébrile) .....

b-Biologie :

- NFS : (GB ?) .....
- CRP : .....
- FR : .....
- Glycémie : .....

c- Radiologie

- Echographie obstétricale.....

- Echographie rénale :

-obstacle : : oui  non

Siège ? .....

-dilatation pyélocalicielle : oui  non

-degrés : Légère  modérée  sévère

Autre imagerie.....

### 7) TRAITEMENT :

- Règles hygièno – diététique : oui  non
- Antibiothérapie probabiliste : .....

## Pyélonéphrite aiguë et grossesse

---

- Dose : .....
- Durée : .....
- Antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme : .....

8) EVOLUTION :

Favorable

Défavorable

Si défavorable :

- Résistance au traitement :
- Récidive
- Rechute
- Complications :
  - Maternelles : Sepsis  Hépatique  Rénale
  - Ou**
  - Fœtales : MFIU  Petit poids / AG
  - Autres : .....
- Obtention de l'apyrexie après .....heures de traitement.
- Traitement de relais par voie orale oui  non 
  - Type : .....
- ECBU de contrôle :
  - Résultats : .....
- Évolution de la grossesse :
  - Récidive : oui  non 
    - A.G : .....
    - Délai après le premier épisode : .....
    - Traitement adapté : .....
    - Autres infections urinaires : .....

ACCOUCHEMENT :

A terme

Avant terme

V.B

V.H

Dernier ECBU fait à : .....

Résultats : .....

Bébé :

- Apgar :.....
- Poids de naissance  Hypotrophe  Eutrophe  Macrosome
- Bilan infectieux :
  - -NFS :.....CRP :.....

# RESULTATS

**I- Données sociodémographiques :**

Au cours d'une étude de cinq ans, le service de gynécologie-obstétrique I du CHU Hassan II de Fès a enregistré un total de 13 666 accouchements, incluant ceux admis aux urgences gynécologiques. Entre 2018 et 2022, 105 patientes ont été hospitalisées pour une pyélonéphrite aiguë gravidique, ce qui représente une incidence de 0,77 % par rapport au nombre total d'accouchements. Parmi ces cas, 22 patientes ont été comptabilisées entre 2019 et 2020, avec des incidences de 0,28 % et 0,57 % respectivement, notant une baisse probable due à la diminution des consultations durant ces deux années. En revanche, 2022 a vu l'enregistrement de 33 patientes, soit une incidence de 2,1 %, le chiffre le plus élevé sur la période étudiée, suggérant ainsi une augmentation progressive de l'incidence de cette pathologie durant la grossesse.

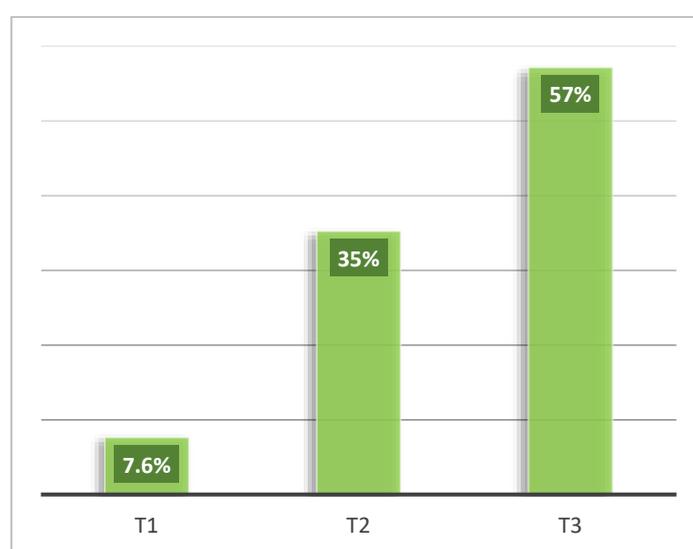
**Tableau 1: Incidence de la PNAg dans notre série.**

	Nombre de cas de PNAg	Nombre d'accouchements	Incidence (%)
<b>2018</b>	14	4060	0.34
<b>2019</b>	10	3577	0.28
<b>2020</b>	12	2102	0.57
<b>2021</b>	36	2263	1.68
<b>2022</b>	33	1664	2.1

Concernant l'âge de nos patientes, la tranche la plus représentée dans notre série était entre 16 et 25 ans, avec un pourcentage de 57%. La moyenne d'âge est de 25,3 ans avec des extrêmes allant de 16 ans à 40 ans. Dans notre étude, 58 patientes étaient primipares soit 55% et 47 patientes sont multipares soit 45%, comme représenté sur la figure ci-dessus.

## **II- Déroulement de la grossesse actuelle :**

Nous avons analysé l'incidence de la pyélonéphrite aiguë gravidique chez nos patientes en fonction de l'âge gestationnel à l'admission. Nous avons observé un pic d'incidence au troisième trimestre, avec 60 patientes, représentant 57 % des cas. Au cours du deuxième trimestre, 37 patientes ont été diagnostiquées, soit 35 %. Enfin, le premier trimestre a enregistré seulement 8 cas, ce qui correspond à 7,6 %.



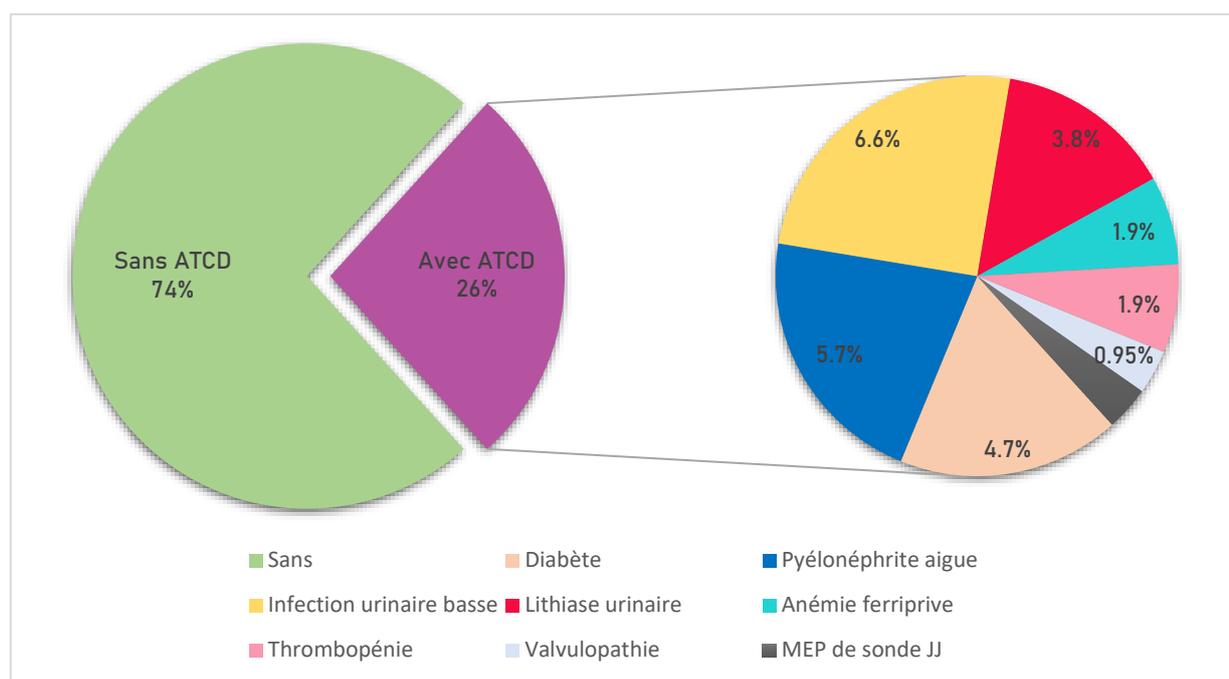
**Figure 1 : Répartition en fonction de l'âge gestationnel à l'admission**

L'analyse des antécédents médicaux de nos patientes a révélé que neuf d'entre elles, soit 8,5 %, ont présenté au moins un épisode d'infection urinaire basse durant cette grossesse, survenant entre 15 et 30 jours avant l'épisode actuel de pyélonéphrite. Par ailleurs, une patiente (0,95 %) a signalé un antécédent récent d'infection urinaire haute grave, survenu un mois avant l'épisode actuel. Cette patiente a été prise en charge dans le secteur privé, traitée par antibiothérapie et a subi une mise en place de sonde JJ, avec une évolution favorable. Enfin, au cours du suivi obstétrical, nous n'avons observé aucun cas de prééclampsie ni de diabète gestationnel.

### **III- Antécédents :**

#### **1- Antécédents médicaux :**

L'analyse des antécédents chez les patientes de notre étude a révélé que la majorité, soit 77 patientes (74 %), ne présentaient pas d'antécédents pathologiques notables. Cependant, des antécédents médicaux ont été observés chez 28 patientes (26 %). Parmi elles, cinq patientes (4,7 %) étaient diabétiques, dont trois avec un diabète de type 2 familial et deux avec un diabète de type 1 depuis leur jeune âge. Six parturientes (5,7 %) ont rapporté un antécédent d'infection urinaire haute de type pyélonéphrite aiguë, traité médicalement en ambulatoire. De plus, sept patientes (6,6 %) présentaient un antécédent d'infection urinaire basse simple datant de quelques années avant l'épisode actuel, avec une évolution favorable sous traitement adapté. Quatre patientes (3,8 %) avaient des antécédents de lithiase urinaire, pour lesquels elles ont reçu un traitement médical et endoscopique. Une patiente (0,95 %) a bénéficié de la mise en place d'une sonde JJ dans le cadre d'une infection urinaire haute antérieure. Par ailleurs, d'autres antécédents ont été notés chez cinq patientes (4,7 %), incluant une anémie chronique ferriprive chez deux patientes (1,9 %) sous traitement par fer oral à long terme, une thrombopénie chez deux autres patientes (1,9 %) suivies par un spécialiste dans le secteur privé, ainsi qu'une double valvulopathie chez une patiente, qui a accouché par césarienne en raison d'une contre-indication à l'accouchement par voie basse. Par ailleurs, nous n'avons noté aucune patiente ayant un antécédent d'HTA chronique, de contexte d'immunodépression (type VIH), de maladie auto-immune, ou de prise médicamenteuse (type corticoïdes, immunosuppresseurs...).



**Figure 2: Répartition des antécédents médicaux des patientes**

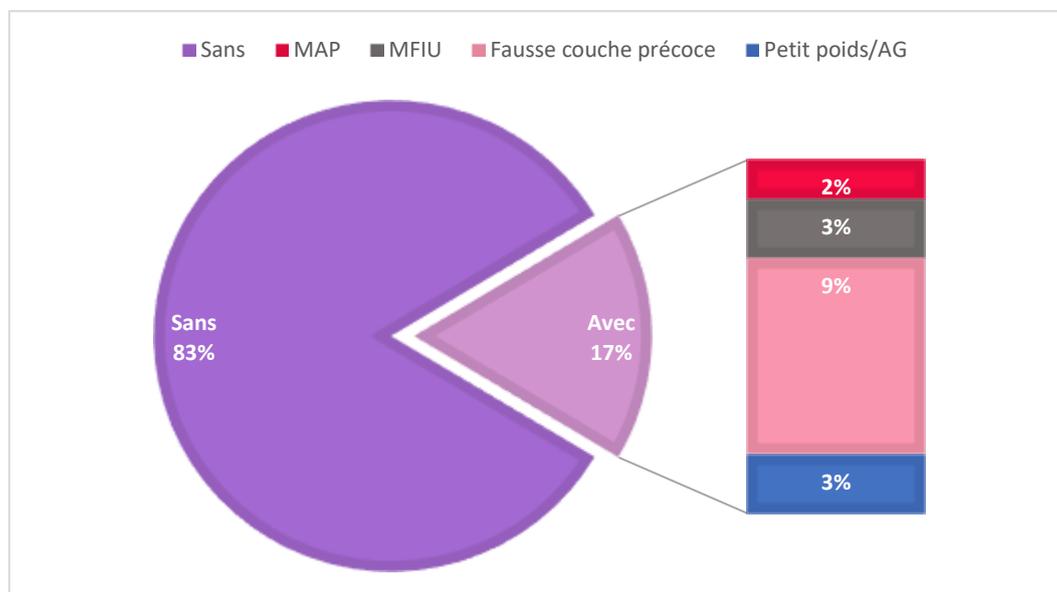
## **2- Antécédents chirurgicaux :**

Nous avons observé la présence d'un utérus cicatriciel chez 10 patientes, représentant 9,5 % des cas, avec des antécédents d'accouchements par voie haute lors de grossesses précédentes, bien que le contexte de ces interventions soit imprécis. Par ailleurs, aucun autre antécédent chirurgical n'a été noté chez les 95 autres patientes, soit 90,5 % des cas.

## **3- Antécédents obstétricaux :**

Dans notre série, nous avons relevé des antécédents obstétricaux lors des grossesses précédentes chez 18 patientes. Deux patientes (1,9 %) avaient un antécédent de menace d'accouchement prématuré et ont donné naissance à des nouveau-nés prématurés. Trois patientes (3 %) ont rapporté une mort fœtale in utero dans un contexte imprécis. Dix parturientes (9 %) avaient des antécédents

de fausses couches précoces survenues au cours du premier trimestre de leurs grossesses précédentes. Enfin, trois patientes (3 %) ont donné naissance à des fœtus de petit poids par rapport à l'âge gestationnel.



**Figure 3: Répartition des antécédents obstétricaux**

## **IV- Diagnostic positif :**

### **1- Délai de consultation :**

Dans notre étude, le délai de consultation aux urgences gynécologiques des 105 patientes s'est réparti comme suit : 75 patientes, soit 72 %, ont consulté après 2 à 3 jours du début de la symptomatologie. Vingt patientes (19 %) se sont présentées aux urgences dans un délai de 4 à 5 jours. Enfin, les 10 patientes restantes, soit 9 %, n'ont consulté qu'au-delà d'une semaine après l'apparition des premiers signes fonctionnels.

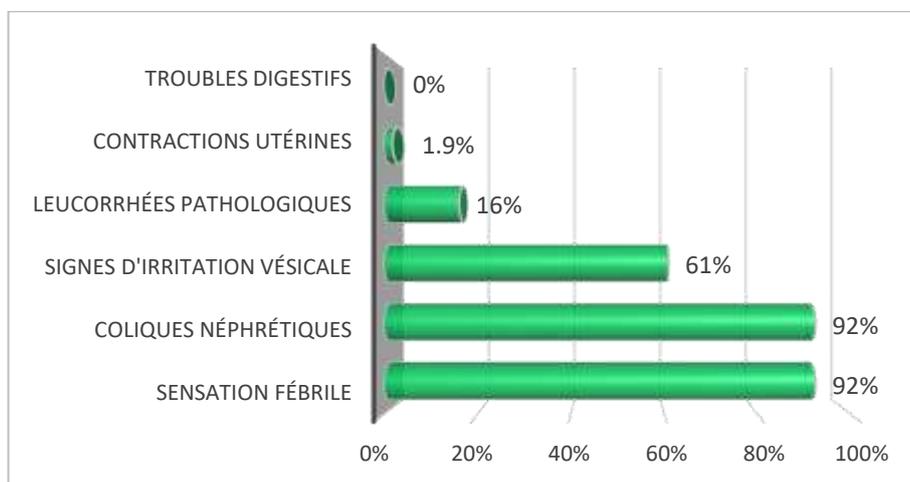
### **2- Signes fonctionnels :**

Le tableau clinique de la pyélonéphrite aiguë présente une variabilité des symptômes d'une patiente à l'autre. Dans notre série, les plaintes fonctionnelles se répartissent comme suit : la sensation fébrile, qui était le motif de consultation le plus fréquent, a été retrouvée chez 97 patientes (92 %), confirmée ensuite par la prise de température intra-rectale. Les coliques néphrétiques ont également été signalées par 97 patientes, soit 92 % des cas, avec une répartition selon la localisation. Chez 53 % des patientes (56 cas), les douleurs étaient localisées à droite, tandis que 9 % (9 patientes) ont rapporté des douleurs à gauche. Enfin, 30 % des cas (32 patientes) ont présenté des douleurs bilatérales.

Des signes d'irritation vésicale, ont été notés chez 64 patientes (61 %). La pollakiurie a été retrouvée chez 31 patientes (29,5 %), la dysurie chez 15 patientes (14,2 %), les brûlures mictionnelles chez 59 patientes (56 %), et les douleurs hypogastriques chez 8 patientes (7,6 %).

Des leucorrhées pathologiques, majoritairement candidosiques, ont été retrouvées chez 17 patientes (16 %). Enfin, deux patientes (1,9 %) ont présenté

des contractions utérines dans un contexte de menace d'accouchement prématuré, résolues après l'instauration d'un traitement tocolytique. Aucune des 105 patientes ne se plaignait de troubles digestifs (0 %).



**Figure 4: Les signes cliniques de PNAg dans notre série.**

### **3-Examen clinique :**

#### **a) Examen général :**

Dans notre série, toutes les patientes se sont présentées avec un bon état général. Par ailleurs, une seule patiente avait une hypotension artérielle entre 85 et 90 mm Hg de systolique, et 60–65 mm Hg de diastolique, dans un contexte d'état de choc septique, et 11 patientes, soit 10.4% des cas étaient tachycardes.

#### **b) Examen obstétrical :**

L'examen obstétrical de nos 105 patientes a révélé plusieurs observations. Quatre d'entre elles (3,8 %) présentaient une hauteur utérine augmentée par rapport à l'âge gestationnel, en raison d'un hydramnios chez une patiente diabétique de type 1 et d'une grossesse gémellaire chez trois patientes (2,8 %). Une seule patiente (0,95 %) avait une hauteur utérine diminuée par rapport à l'âge gestationnel, dans un contexte d'oligoamnios. De plus, tous les examens ont

confirmé des bruits cardiaques fœtaux (BCF) positifs à l'admission. Enfin, chez deux patientes (1,9 %), des modifications du col ont été observées au toucher vaginal, avec un col dilaté à un doigt à 26 semaines d'aménorrhée, ainsi que des contractions utérines, dans le cadre d'une menace d'accouchement prématuré.

### c) Examen abdominal :

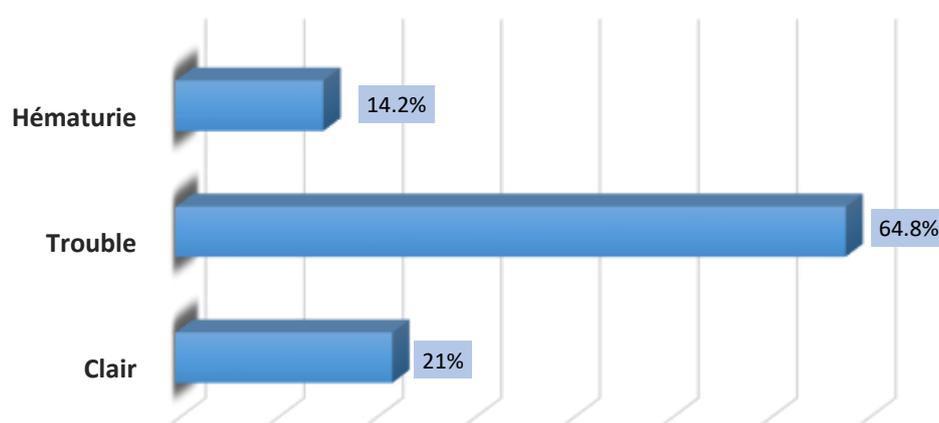
L'examen abdominal de nos patientes a révélé une sensibilité des fosses lombaires chez 84 d'entre elles, soit 80 % des cas, répartie comme suit : 50 % (42 patientes) à droite, 8 % (7 patientes) à gauche, et 42 % (35 patientes) avec une sensibilité bilatérale. De plus, le contact lombaire était négatif chez toutes nos patientes.

## V- Biologie :

### 1- Examen cytobactériologique des urines (ECBU) :

L'ECBU a été réalisé chez toutes nos patientes, permettant de confirmer le diagnostic d'infection urinaire et d'orienter le traitement antibiotique grâce à l'antibiogramme.

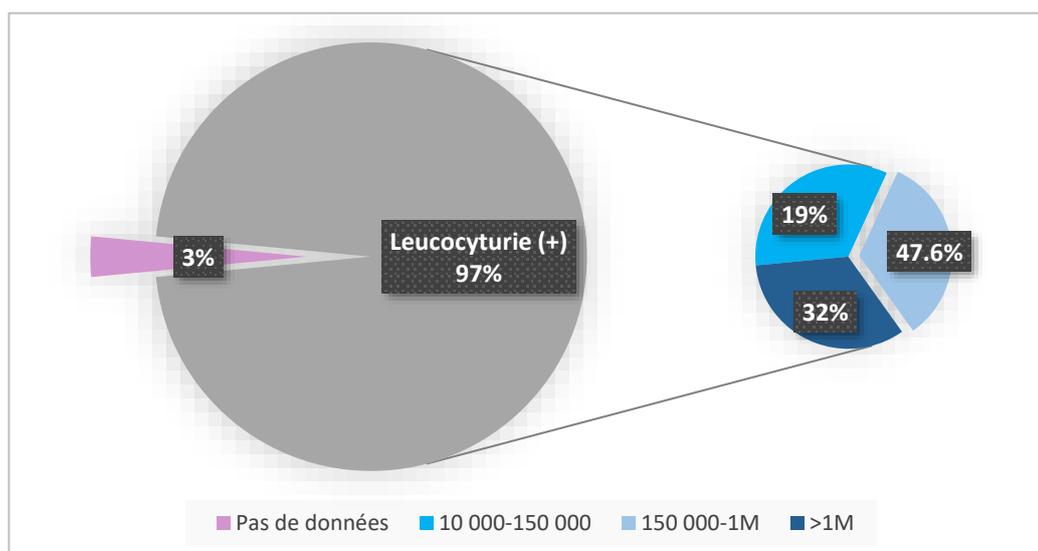
L'analyse macroscopique des urines a révélé que la majorité des patientes (68, soit 64,8 %) avaient des urines troubles, tandis que 22 patientes (21 %) avaient des urines claires. De plus, une hématurie macroscopique a été constatée chez 15 patientes (14,2 %).



**Figure 5: Répartition du nombre des patientes selon l'aspect des urines.**

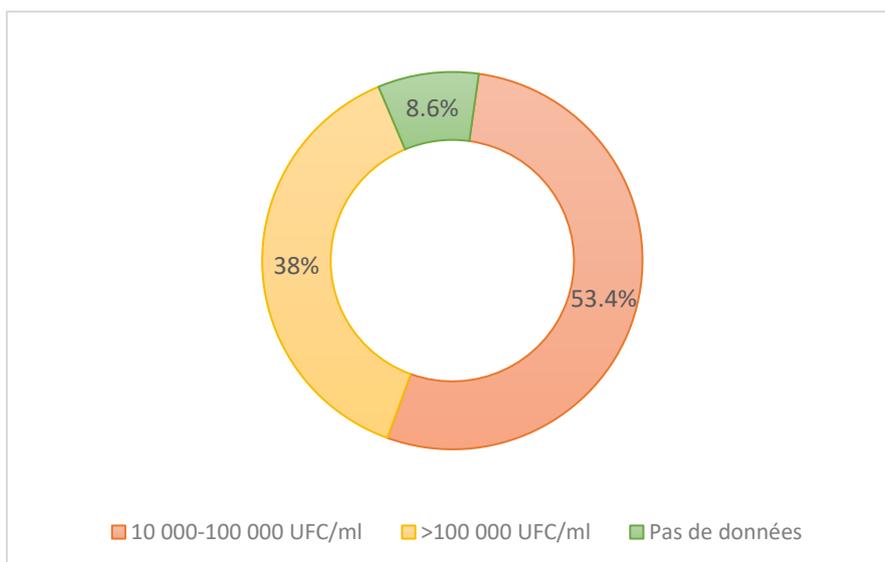
Concernant l'aspect microscopique des urines, l'étude cytologique a révélé une leucocyturie positive (leucocytes > 10 000/ml) chez 102 de nos patientes, soit 97,1 % des cas. Nous avons classé ces patientes en trois catégories : 20 patientes (19 %) présentaient une leucocyturie entre 10 000 et 150 000/ml, 50 patientes (47,6 %) avaient une leucocyturie entre 150 000 et 1 million/ml, et 32 patientes (30,4 %) dépassaient 1 million/ml. En ce qui concerne la culture, un seuil de bactériurie > 10 000 UFC/ml est considéré comme significatif pour une infection urinaire. Ainsi, 56 patientes (53,4 %) avaient une bactériurie comprise

entre 10 000 et 100 000 UFC/ml, tandis que 40 patientes (38 %) avaient une bactériurie supérieure à 100 000 UFC/ml. De plus, nous n'avons pas de données sur la bactériurie de 9 patientes (8,6 %). Par ailleurs, une hématurie microscopique a été notée chez 15 patientes (14,2 %), et nous n'avons pas de données sur la leucocyturie de 3 patientes (2,9 %).



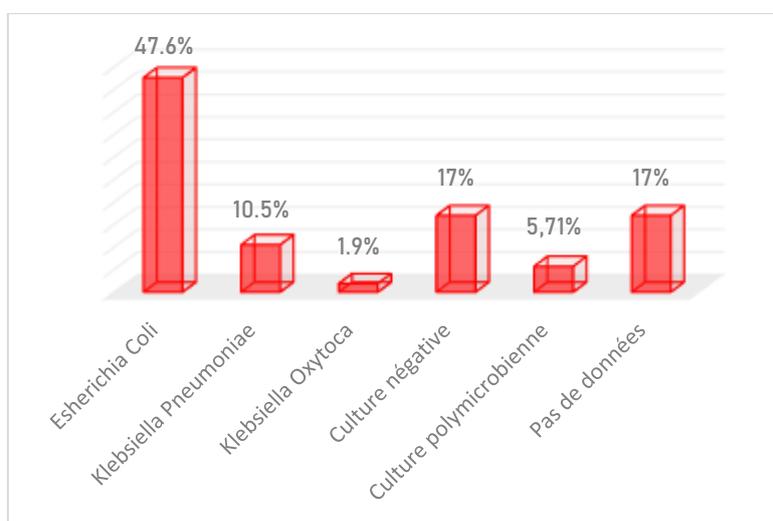
**Figure 6: Répartition des résultats de la leucocyturie.**

Pour ce qui est de la bactériurie, un seuil supérieur à 10 000 UFC/ml ( $> 10^4$ ) est considéré comme significatif pour une infection urinaire. Nous avons donc classé les données de nos patientes en deux catégories : 56 patientes (53,4 %) avaient un seuil de bactériurie compris entre 10 000 et 100 000 UFC/ml, tandis que 40 patientes (38 %) avaient une bactériurie supérieure à 100 000 UFC/ml. Par ailleurs, nous n'avons pas de données sur la bactériurie de 9 patientes (8,6 %).



**Figure 7: Résultats de la numération des germes.**

La culture de l'ECBU chez nos patientes a révélé une prédominance de l'*Escherichia coli*, détectée chez 50 patientes, soit 47,6 %. Parmi celles-ci, 35 patientes (70 %) présentait une sensibilité à l'*E. coli*, tandis que 15 patientes (30 %) étaient résistantes. Le *Klebsiella pneumoniae* a été isolé chez 11 patientes (10,5 %), et le *Klebsiella oxytoca* chez 2 patientes (1,9 %). De plus, une culture négative a été observée chez 18 patientes (17 %), attribuée à une antibiothérapie préalable. Enfin, une culture polymicrobienne a été notée chez 6 patientes (5,71 %). Nous n'avons pas de données sur les germes retrouvés chez 18 de nos patientes (17 %).



**Figure 8 : Germes responsables de la PNA dans notre série.**

## **2–Autres paramètres biologiques :**

La numération formule sanguine (NFS) a été réalisée chez toutes les patientes de notre série, révélant une anémie ( $Hb < 10$  g/dl) chez 8 patientes (soit 7,6 %). Parmi celles-ci, 2 gestantes (1,9 %) étaient déjà suivies pour une anémie ferriprive chronique, tandis que chez les 6 autres (5,7 %), l'anémie était normochrome normocytaire régénérative. De plus, une hyperleucocytose supérieure à 12 000 éléments/ $mm^3$  a été observée chez 81 patientes (77,1 %), réparties comme suit : 48 patientes (45,7 %) présentaient une hyperleucocytose entre 12 000 et 15 000 éléments/ $mm^3$ , 23 patientes (22 %) avaient une numération leucocytaire comprise entre 15 000 et 20 000 éléments/ $mm^3$ , et 10 patientes (9,5 %) avaient une hyperleucocytose supérieure à 20 000 éléments/ $mm^3$ .

La CRP était élevée ( $> 6$  mg/l) chez 89 patientes, soit 84,7 %, tandis qu'elle était négative ( $< 6$  mg/l) chez 16 patientes (15,3 %). Les résultats de la CRP se répartissent en trois catégories : 6 à 30 mg/l chez 6 patientes (5,71 %), cet intervalle étant le moins représenté dans notre série ; 30 à 70 mg/l chez 54 patientes (51,4 %), représentant ainsi l'intervalle prédominant ; 70 à 100 mg/l chez 22 patientes (21 %), et enfin, plus de 100 mg/l chez 7 patientes (6,66 %).

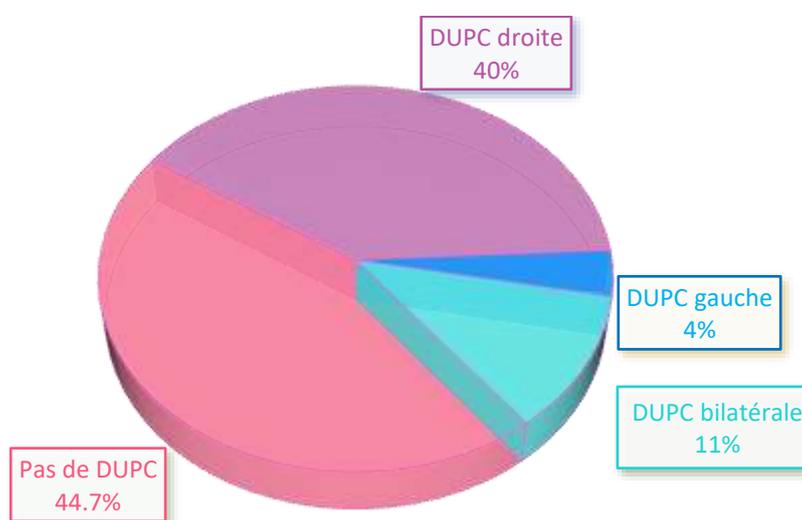
Dans notre série, toutes les patientes présentaient une fonction rénale correcte, soit 100 % des cas. De plus, 9 patientes avaient une glycémie à jeun élevée ( $> 0,92$  g/l), représentant 8,5 % des cas. Enfin, les hémocultures se sont révélées positives à *E. coli* chez une seule patiente (0,95 %).

## VI-Radiologie :

### 1-Echographie rénale :

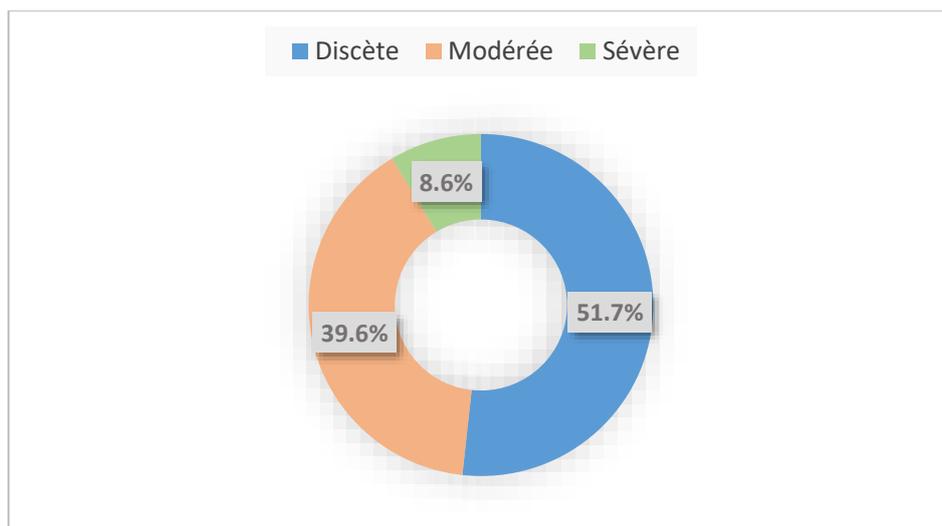
L'échographie rénale, étant l'examen de choix dans ce tableau clinique, a été réalisée chez toutes nos patientes. Elle a révélé une dilatation urétéro-pyélo-calicielle (DUPC) chez 58 patientes, soit 55,2 % des cas, tandis que 47 patientes (44,7 %) n'en présentaient pas. Un obstacle lithiasique a été retrouvé chez 3 patientes (2,8 %), obstruant le passage des urines et causant une infection ainsi qu'une hydronéphrose. Par ailleurs, aucune patiente n'a présenté d'abcès rénal, de pyonéphrose ou d'autres complications.

La DUPC a été localisée à droite chez 42 patientes (40 %), ce qui est principalement attribué à la dextro-rotation de l'utérus. Seulement 4 patientes (4 %) présentaient une dilatation à gauche, tandis que la dilatation était bilatérale chez 12 patientes (11 %).



**Figure 9- Répartition selon la localisation de la DUPC**

La dilatation des cavités excrétrices a été classée en trois grades : discrète (6–10 mm), modérée (11–15 mm) et sévère (plus de 16 mm). Parmi les 58 patientes atteintes de DUPC, la dilatation était discrète chez 30 patientes (51,7 %), modérée chez 23 patientes (39,6 %) et sévère chez 5 patientes (8,6 %).



**Figure 10 – Degrés de DUPC dans notre série.**



**Figure 11– Image échographique du service de Radiologie Mère–Enfant du CHU de Fès montrant une dilatation sévère des cavités excrétrices du rein gauche chez une parturiente enceinte de 20SA.**

## **2-Échographie obstétricale :**

Toutes les patientes de notre étude ont bénéficié d'une échographie obstétricale à leur admission aux urgences maternité. Une grossesse évolutive avec une activité cardiaque positive a été notée chez toutes les patientes, soit 100 % des cas. Un hydramnios a été retrouvé chez 5 patientes, soit 4,8 %, diagnostiqué par la découverte d'une grande citerne de liquide amniotique mesurée à plus de 08 cm. Parmi elles, 3 patientes (soit 2,8 %) étaient diabétiques, une patiente (0,95 %) portait un fœtus chez qui une atrésie de l'œsophage a été diagnostiquée en salle d'accouchement, et une autre patiente (0,95 %) dans un contexte imprécis.

Un oligoamnios a été noté chez 2 patientes (1,9 %), avec une grande citerne mesurée à moins de 03 cm. Ces deux patientes présentaient un retard de croissance intra-utérin, avec un poids fœtal estimé inférieur au 10e percentile. Une grossesse gémellaire a été observée chez 3 patientes, soit 2,8 % des cas, toutes de type bi-choriale bi-amniotique. Par ailleurs, 4 patientes (soit 3,8 %) avaient un fœtus de petite taille par rapport à l'âge gestationnel, avec un poids estimé inférieur au 10e percentile.

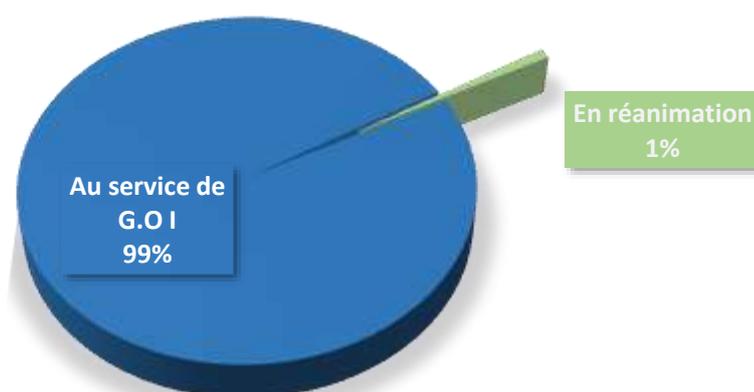
Une macrosomie fœtale, définie par un poids fœtal estimé supérieur au 90e percentile, a été retrouvée chez 8 patientes, soit 7,6 % des cas. Enfin, un placenta bas-inséré a été détecté chez une patiente, représentant 0,95 % de l'échantillon.

## VII- Prise en charge thérapeutique :

### 1- Hospitalisation :

Toutes nos patientes (105) ont été prises en charge en milieu hospitalier, soit 100 % des cas. Une patiente, soit 0,95 %, a été hospitalisée en réanimation mère-enfant en raison d'un état de choc septique. Les 104 autres patientes, représentant 99 % de l'échantillon, ont été prises en charge au service de gynécologie-obstétrique 1 du CHU Hassan II de Fès.

La durée moyenne du séjour à l'hôpital pour nos 105 patientes était de 2,5 jours, avec des variations allant de 1 à 7 jours selon l'évolution clinique de chaque patiente. La répartition de la durée du séjour était la suivante : 60 patientes (57 %) sont restées entre 1 et 3 jours, 33 patientes (31 %) ont été hospitalisées entre 4 et 5 jours, et 12 patientes (12 %) ont eu un séjour de 6 à 7 jours. Une réévaluation clinique et paraclinique était systématiquement réalisée entre 48 et 72 heures avant la sortie des patientes à domicile.



**Figure 12 - Répartition selon le service d'hospitalisation.**

## **2-Traitement médical :**

### **a) Mesures hygiéno-diététiques :**

Toutes nos patientes (105) ont bénéficié de mesures hygiéno-diététiques (MHD), comprenant le repos au lit, la position en décubitus latéral gauche, la correction des troubles hydroélectrolytiques et une réhydratation par voie intraveineuse. Un remplissage intraveineux a été nécessaire chez une seule patiente (0,95 %) en raison d'une hypotension observée dans le cadre d'un état de choc septique.

### **b) Réhydratation :**

Dans notre série, toutes les patientes ont bénéficié d'une réhydratation adéquate, certaines par voie intraveineuse, tandis que d'autres ont été réhydratées par voie orale avec une consommation de 2 à 3 litres d'eau par jour.

### **c) Antipyrétiques :**

Les patientes fébriles de notre série, soit 97 cas représentant 92,4%, ont reçu un antipyrétique de type Paracétamol à une dose de 3 grammes par jour, administré par voie intraveineuse dès que la température intra-rectale atteignait 38°C.

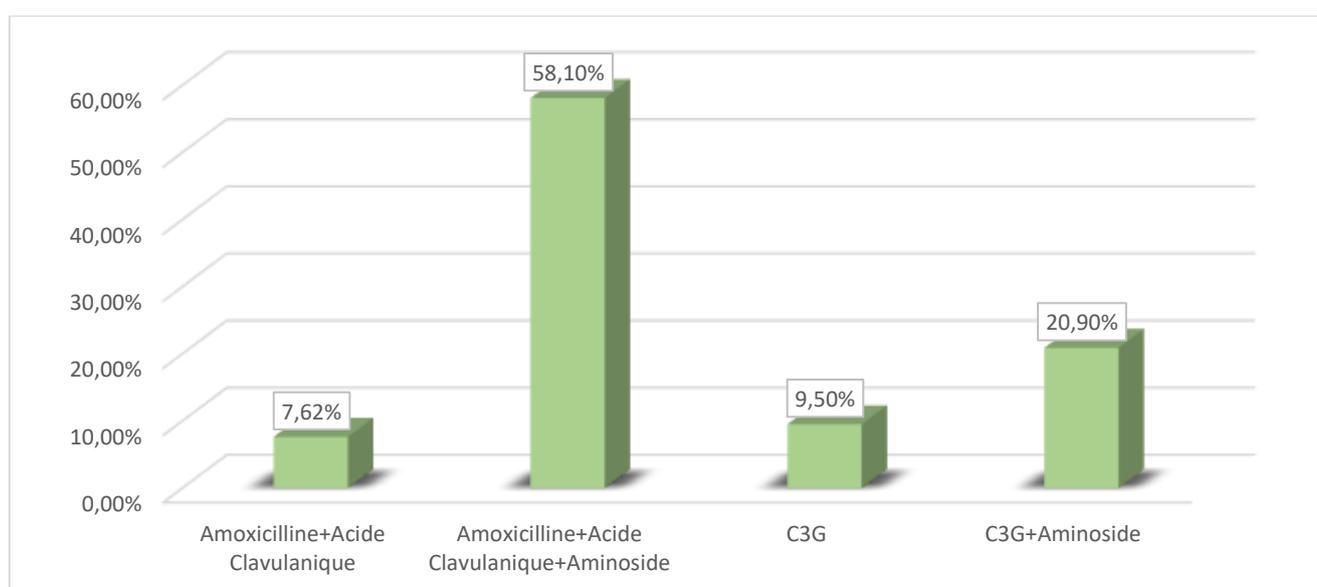
### **d) Traitement de la colique néphrétique :**

Toutes les patientes présentant des coliques néphrétiques, soit 97 cas représentant 92,4% des patientes, ont reçu des antispasmodiques en perfusion dans du sérum glucosé à 5%, ainsi que des antalgiques administrés par voie veineuse.

e) **Antibiothérapie :**

➤ **Antibiothérapie probabiliste :**

Dans notre série, toutes les patientes (105) ont reçu une antibiothérapie empirique administrée par voie veineuse périphérique, en attendant les résultats de l'antibiogramme. Les classes d'antibiotiques initialement utilisées se répartissent comme suit : l'amoxicilline associée à l'acide clavulanique a été administrée seule chez 8 patientes, soit 7,62% des cas, à une dose de 1 gramme toutes les 8 heures. L'association amoxicilline + acide clavulanique avec un aminoside (gentamycine) à une dose de 3 mg/kg/jour (160 mg par jour) a été la plus utilisée, concernant 61 patientes, soit 58,1% des cas. Les céphalosporines de 3ème génération (C3G) ont été prescrites seules chez 10 patientes (9,5%) à une dose de 2 g/jour, et en association avec un aminoside (gentamycine à 160 mg/jour) chez 22 patientes, soit 20,9% des cas. Il convient de noter que nous ne disposons pas de données sur l'antibiothérapie probabiliste administrée chez 4 patientes, représentant 3,8% des cas.



**Figure 13 : Antibiothérapie probabiliste utilisée dans notre série.**

### ➤ Antibiothérapie adaptée :

Suite aux résultats obtenus après culture de l'ECBU, le traitement antibiotique a été adapté en fonction de l'antibiogramme de chaque patiente. Ainsi, l'association amoxicilline + acide clavulanique seule a été administrée à 5 patientes, soit 4,7%, à une dose de 3 grammes par jour, représentant l'association la moins utilisée en raison du taux élevé de résistances bactériennes observées à cette molécule. L'association d'amoxicilline + acide clavulanique avec un aminoside (gentamycine) a été choisie pour 55 patientes, soit 52,3%. De plus, les céphalosporines de 3ème génération (C3G) seules ont été administrées à 13 patientes, représentant 12,3% des cas, tandis que les C3G associées à un aminoside (gentamycine) ont été prescrites à 28 patientes, soit 26,6%.

### ➤ Profil de résistances bactériennes à l'antibiothérapie probabiliste :

Dans notre étude, l'E. coli s'est avéré être le germe le plus fréquemment isolé, représentant 47,6% des cas. Ce germe a montré une résistance significative à certains antibiotiques, avec un indice de résistance élevé de 30%. De plus, 14 patientes, soit 13,33%, étaient résistantes au traitement antibiotique probabiliste. Parmi les antibiotiques évalués, l'indice de résistance bactérienne le plus élevé a été observé pour l'amoxicilline (57,1%), suivi de l'association amoxicilline + acide clavulanique, qui présentait une résistance de 50%. Les céphalosporines de 3ème génération (C3G) affichaient un pourcentage de résistance de seulement 25%, ce qui témoigne de leur efficacité supérieure. En revanche, l'aminoside et l'association sulfaméthoxazole-triméthoprime (SMX-TMP) ont montré le taux de résistance le plus faible, n'étant observés chez aucune patiente de notre série. Les taux de résistances bactériennes enregistrés dans notre étude selon la molécule utilisée se répartissent selon le tableau suivant :

Germes / Molécules	E. Coli (n=10) n (%)	KP (n=3) n (%)	KO (n=1) n (%)	Total (n=14) n (%)
Amoxicilline	n=5 (50%)	n=2 (66%)	n=1 (100%)	n=8 (57.1%)
Amoxicilline + Acide clavulanique	n=3 (30%)	n=1 (33%)	n=0 (0%)	n=4 (50%)
C3G	n=2 (20%)	n=0 (0%)	n=0 (0%)	n=2 (25%)
Gentamicine	n=0 (0%)	n=0 (0%)	n=0 (0%)	n=0 (0%)
SMX – TMP	n=0 (0%)	n=0 (0%)	n=0 (0%)	n=0 (0%)

**Tableau 02: Répartition des résultats de résistances dans les antibiogrammes réalisés chez les parturientes de notre série.**

➤ Antibiothérapie de relais :

Après une période d'apyrexie de 48 à 72 heures, toutes nos patientes (105) ont pu passer à une antibiothérapie par voie orale avant leur sortie à domicile, représentant ainsi 100% des cas. Les molécules utilisées pour cette antibiothérapie de relais comprenaient l'amoxicilline associée à l'acide clavulanique, administrée à 62 parturientes (59%). Par ailleurs, 45 patientes (42,85%) ont reçu des céphalosporines de 3ème génération (C3G) : parmi celles-ci, 35 patientes (33,3%) ont été traitées avec de la ceftriaxone, tandis que 10 patientes (9,5%) sont sorties avec du céfixime. La durée du traitement antibiotique pour la pyélonéphrite aiguë gravidique dans notre étude était de 14 jours.

### **3– Traitement urologique :**

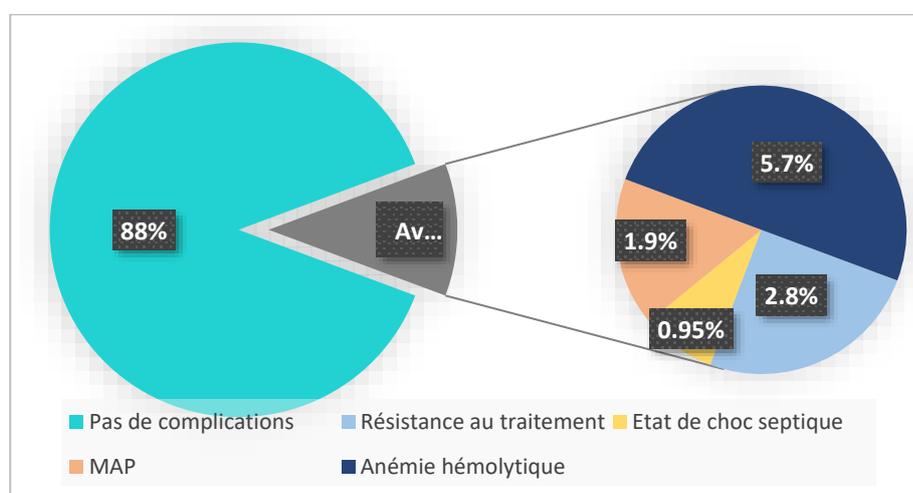
Au cours de notre étude, nous avons observé que cinq patientes, soit 4,76% des cas, ont nécessité un traitement urologique par voie endoscopique, notamment la mise en place d'une sonde double J, en complément du traitement médical. Les indications pour le drainage des urines à l'aide de cette sonde dans notre série se répartissent comme suit : quatre patientes (3,8%) présentaient une importante urétéro-hydronéphrose avec un diamètre caliciel supérieur à 16 mm, ce qui a rendu le drainage endoscopique indispensable. Une patiente (0,95%) souffrait d'un obstacle lithiasique, justifiant la pose d'une sonde autostatique double J pour assurer une dérivation adéquate du haut appareil urinaire.

### **4– Prise en charge obstétricale :**

Dans notre étude, deux patientes (1,9%) étaient en menace d'accouchement prématuré (MAP) et ont nécessité l'instauration d'un traitement tocolytique, administré par un inhibiteur calcique, la Nicardipine, en perfusion via une seringue auto-pousseuse. Avant de commencer ce traitement, une vérification minutieuse de l'absence de contre-indications a été effectuée, notamment pour écarter des complications telles que l'infection intra-utérine ou la prééclampsie. De plus, toutes les patientes dont la grossesse était inférieure à 37 semaines d'aménorrhée ont reçu une corticothérapie destinée à favoriser la maturation pulmonaire fœtale.

## VIII- Complications :

Au cours du suivi de nos patientes, nous avons observé des complications chez 12 d'entre elles (11,4%) pendant la grossesse actuelle, dont les détails sont les suivants : trois patientes (2,8%) ont montré une résistance au traitement malgré une antibiothérapie appropriée, ce qui a nécessité un élargissement du spectre antibiotique et une hospitalisation prolongée de sept jours. Une patiente (0,95%) a présenté un état de choc septique, entraînant son admission en réanimation, mais a évolué favorablement après une semaine. De plus, deux patientes (1,9%) ont développé une menace d'accouchement prématuré, caractérisée par des contractions utérines survenues au début du troisième trimestre. Elles ont reçu un traitement tocolytique efficace ainsi qu'une corticothérapie pour la maturation pulmonaire fœtale, avec une issue favorable, accouchant par voie basse respectivement à 30 et 35 semaines d'aménorrhée. Enfin, six patientes (5,7%) ont présenté une anémie hémolytique, manifestée durant l'épisode de pyélonéphrite, probablement en raison de l'action destructrice des endotoxines bactériennes. À noter qu'aucune patiente n'a développé de prééclampsie ou d'insuffisance respiratoire au cours de cette grossesse.



**Figure 14 – Répartition des complications maternelles.**

Lors du suivi en consultation prénatale, nous avons observé des complications fœtales chez cinq parturientes, représentant 4,76% de notre série. Parmi ces complications, deux patientes (1,9%) ont présenté une hypotrophie fœtale, caractérisée par une estimation du poids fœtal (EPF) à l'échographie obstétricale inférieure au 10e percentile, accompagnée d'un bilan étiologique négatif. Deux autres patientes (1,9%) ont développé une souffrance fœtale aiguë (SFA), identifiée par une bradycardie fœtale et un rythme cardiaque fœtal (RCF) pathologique, ce qui a nécessité une extraction d'urgence par voie haute pour sauvetage fœtal, l'une ayant accouché à 30 semaines d'aménorrhée (SA) et l'autre à 34 SA. Enfin, une patiente (0,95%) a présenté une mort fœtale in utero (MFIU), découverte lors d'une consultation de routine à 34 SA, où l'activité cardiaque fœtale était absente. Cette patiente a ensuite été déclenchée et a accouché par voie basse.

Les complications néonatales observées dans notre série incluent plusieurs cas significatifs. Une infection néonatale a été rapportée chez trois nouveau-nés, représentant 2,8% des cas. Cette infection était due à une contamination du fœtus lors de l'accouchement, observée chez des parturientes admises à terme qui ont accouché 48 heures après leur admission. Ces nouveau-nés ont été placés en réanimation néonatale en raison de détresses respiratoires, et leurs bilans infectieux se sont révélés perturbés, avec une CRP supérieure à 30 mg/l et la mise en évidence d'un E. coli dans les prélèvements réalisés. Leur évolution clinique a été favorable grâce à un traitement approprié. En outre, notre étude a noté un taux de prématurité de 1,9%, correspondant à deux patientes ayant présenté une menace d'accouchement prématuré (MAP). L'une de ces patientes a accouché d'un grand prématuré à 30 semaines

d'aménorrhée (SA) après une extraction urgente par voie haute, en raison de signes cliniques et électriques de souffrance fœtale aiguë (SFA), nécessitant ainsi une prise en charge en réanimation néonatale. L'autre patiente a donné naissance à un nouveau-né de 34 SA, qui n'a pas nécessité un long séjour en néonatalogie.

## IX- Évolution :

Nous avons suivi l'évolution de 79 patientes de notre série, dont les résultats sont significatifs. Dans 68% des cas, soit 54 patientes, l'accouchement s'est effectué par voie basse, avec un déroulement apparemment normal et sans incidents notables. En revanche, 31,6% des patientes, représentant 25 cas, ont nécessité un accouchement par voie haute, justifié par diverses circonstances cliniques. Parmi celles-ci, un placenta prævia a été identifié chez une patiente (0,95%), tandis que deux patientes (1,9%) ont présenté une souffrance fœtale aiguë. De plus, cinq patientes (4,8%) ont été diagnostiquées avec une macrosomie fœtale, caractérisée par un poids estimé supérieur au 90ème percentile, selon des critères cliniques et échographiques.

Par ailleurs, trois patientes (2,85%) ont accouché dans le cadre d'une grossesse gémellaire, et dix patientes (9,5%) avaient un utérus cicatriciel, nécessitant également une intervention chirurgicale. Enfin, pour quatre patientes restantes (3,8%), l'accouchement par voie haute a eu lieu dans une autre structure médicale, avec des indications qui demeurent imprécises. Ces résultats soulignent la diversité des facteurs influençant le choix du mode d'accouchement dans notre cohorte.

Nous avons collecté des données sur les poids de naissance (PDN) de 71 nouveaux-nés issus de notre série, révélant une répartition intéressante. Parmi ces bébés, 57 (54,2%) étaient considérés comme eutrophes, présentant des poids de naissance compris entre 3000 et 4000 g. En revanche, 6 nouveaux-nés (5,71%) étaient hypotrophes, avec des poids de naissance inférieurs à 2000 g. Enfin, 8 bébés (7,6%) ont été classés comme macrosomes, ayant des poids de naissance supérieurs à 4400 g. Ces résultats mettent en lumière la variabilité

des poids de naissance au sein de notre cohorte et soulignent l'importance d'une surveillance attentive de la croissance fœtale.

Au cours du suivi de nos patientes, nous avons observé une évolution favorable chez la majorité d'entre elles, avec 102 patientes, soit 97%, montrant une amélioration significative, caractérisée par la disparition de la fièvre et des coliques néphrétiques. Parmi celles-ci, 90 patientes (85,7%) ont vu leurs symptômes disparaître après 24 à 48 heures de traitement adéquat, tandis que les 11 autres (10,4%) ont présenté une amélioration au bout de 72 heures. Cependant, une patiente, représentant 0,95% de notre série, a été hospitalisée en réanimation en raison d'un état de choc septique, à 26 semaines d'aménorrhée. Cette primipare diabétique, ayant des antécédents d'infections urinaires basses à répétition, a été référée à notre service en raison de signes cliniques inquiétants, tels que des chiffres tensionnels bas, une tachycardie et une confusion mentale. Les examens paracliniques n'ont pas révélé de défaillance multiviscérale, mais un ECBU positif a montré une leucocyturie élevée et un *E. coli* multirésistant. Elle a été traitée par une antibiothérapie à large spectre avec l'association Pipéracilline-Tazobactam à raison de 4 g toutes les 8 heures, et son état s'est amélioré après 4 jours en réanimation. Elle a ensuite été transférée au service de gynécologie et obstétrique I pour une prise en charge complémentaire. Après un contrôle d'ECBU négatif, la patiente a quitté l'hôpital avec un traitement prophylactique à base d'Amoxicilline protégée (1 g par jour) et des ECBU mensuels jusqu'à l'accouchement. Pour les 3 autres patientes restantes, soit 2,85%, nous avons constaté une récurrence de pyélonéphrite 20 à 30 jours après leur sortie, entraînant une reprise des symptômes tels que la fièvre et les coliques néphrétiques, ce qui a nécessité leur réadmission pour un

traitement approprié.

Un ECBU de contrôle a été effectué chez toutes nos patientes après 48 à 72 heures d'hospitalisation, et les résultats ont montré une stérilité chez 100 patientes, soit 95%. Les 5 patientes restantes (5%) ont présenté un ECBU positif malgré un traitement approprié, ce qui a conduit à l'administration d'une antibiothérapie de deuxième intention basée sur le nouvel antibiogramme. Un ECBU de contrôle réalisé 48 heures plus tard s'est révélé négatif. Parmi les 14 patientes (13,33%) ayant présenté une résistance au traitement médical probabiliste, 4 patientes (3,8%) ont nécessité un second contrôle ECBU, qui n'a été stérile qu'après 3 jours d'antibiothérapie adaptée. Un hémogramme a été réalisé tous les 1 à 2 jours afin de surveiller le taux de leucocytes durant l'hospitalisation. Nous avons observé une normalisation de la leucocytose chez toutes nos patientes (105), soit 100%, après 48 heures de traitement adapté. En ce qui concerne la protéine C-réactive (CRP), nous avons noté une amélioration progressive : 40 patientes (38%) ont présenté une négativation (CRP < 6 mg/dl) au bout de 2 jours, 50 patientes (47,6%) après 3 à 4 jours, et les 15 restantes (14,3%) ont vu leur CRP se normaliser après plus de 4 jours.

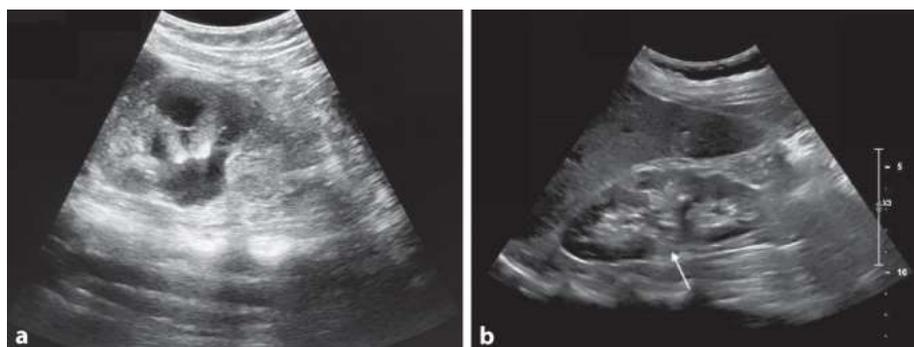
# DISCUSSION

## Rappels

### I. Physiopathologie au cours de la grossesse :

Le système urinaire possède des moyens de défense naturels qui rendent son environnement hostile aux bactéries, virus et autres micro-organismes. Parmi ces défenses, le flot urinaire joue un rôle clé en expulsant les bactéries et en empêchant leur ascension vers la vessie et les reins. De plus, les micro-organismes qui parviennent à atteindre un système urinaire sain se retrouvent dans un environnement acide ( $\text{pH} < 5,5$ ) qui inhibe leur croissance, tandis que les défenses immunitaires de l'organisme s'activent pour éliminer ces envahisseurs [1].

Pendant la grossesse, des modifications anatomiques et physiologiques affectent le système urinaire. Le volume, le poids et la taille des reins augmentent de manière significative, jusqu'à 30%, principalement en raison de l'accroissement du volume vasculaire et interstitiel rénal. Cependant, malgré cette augmentation de taille, il n'y a pas de changement dans le nombre de néphrons ou d'altérations histologiques, bien que le taux de filtration glomérulaire soit également augmenté [2][3]. L'hydronéphrose, qui est une dilatation des reins, est physiologique chez environ 90% des femmes enceintes et apparaît dès le premier trimestre. Elle atteint son incidence maximale vers 28 semaines d'aménorrhée (SA) et disparaît généralement entre six et dix semaines après l'accouchement. Cette hydronéphrose est principalement causée par l'imprégnation hormonale de progestérone pendant la grossesse, ainsi que par des facteurs mécaniques comme la compression des uretères par l'utérus gravide [5].



**Figure 15 – Hydronéphrose physiologique au cours de la grossesse. [4]**

La dilatation du système urinaire favorise la stagnation des urines, augmentant ainsi le risque d'infections urinaires [5]. Cette dilatation touche plus souvent l'uretère droit, car il est comprimé entre le détroit supérieur du bassin et les vaisseaux iliaques, en plus de l'utérus qui a tendance à effectuer une dextro-rotation naturelle. À gauche, le sigmoïde joue un rôle protecteur en s'interposant entre l'uretère et l'utérus, ce qui explique que les infections soient plus fréquentes du côté droit [6][8]. De plus, la veine ovarienne droite, fortement dilatée pendant la grossesse, croise l'uretère droit avant de rejoindre la veine cave, ce qui peut également contribuer à la compression de l'uretère [3]. En fin de grossesse, la vessie et le trigone sont élevés par l'utérus, ce qui déplace latéralement les orifices urétéraux et raccourcit la portion intra-murale de l'urètre, rendant son trajet plus perpendiculaire. Cette configuration anatomique, associée à une vasodilatation rénale, favorise la stase urinaire et les reflux vésico-urétéraux, augmentant ainsi le risque d'infection [9].



**Figure 1 – Dilatation des voies excrétrices au cours d'une grossesse non compliquée d'infection urinaire (le cliché a été pris en fin de phlébographie, demandée pour une phlébite du membre inférieur gauche) [7]**

Sur le plan dynamique, la progestérone sécrétée en grande quantité pendant la grossesse réduit le tonus des fibres musculaires lisses, y compris le tonus du sphincter urétéro-vésical. Cela entraîne une hypotonie vésicale, augmentant la capacité de la vessie et favorisant la stagnation des urines ainsi que le reflux vésico-urétéral. La progestérone inhibe également le péristaltisme des voies urinaires, ce qui contribue à la dilatation des bassinets et des uretères [9]. En plus de l'effet de la progestérone, les endotoxines produites par certaines bactéries, notamment les entérobactéries et les colibacilles, inhibent elles aussi le péristaltisme urinaire, aggravant ainsi le risque d'infection [9].



**Figure 2 – Compression des voies urinaires par l'utérus gravide [10]**

Les modifications hormonales jouent également un rôle important dans la vulnérabilité accrue aux infections pendant la grossesse. Par exemple, l'augmentation de la sécrétion des œstrogènes entraîne une hyperhémie du trigone, favorisant l'adhérence des germes sur les cellules épithéliales du tractus urinaire [9]. De plus, des modifications dans la composition chimique des urines, telles que l'augmentation de la concentration des acides aminés et la glycosurie physiologique, ainsi que la chute du pouvoir de concentration rénale et l'augmentation du pH urinaire, diminuent l'activité bactéricide naturelle des urines [9].

Enfin, les défenses immunitaires sont modifiées pendant la grossesse, en particulier l'immunité cellulaire, ce qui rend la mère plus susceptible à certaines infections [11]. Plusieurs hormones impliquées dans la modulation de la réponse immunitaire, telles que le cortisol, la progestérone et la noradrénaline, subissent des variations importantes au cours de la grossesse, influençant la réponse de l'organisme aux infections. La gravité et la nature de cette réponse immunitaire varient en fonction du stade de la grossesse [12].

Les infections urinaires pendant la grossesse surviennent principalement par voie ascendante. Les germes proviennent généralement de la région vulvopérinéale, en lien avec les germes intestinaux, et se propagent de l'anus vers le méat urétral. Le passage vers le haut appareil nécessite souvent un reflux vésico-urétéral, qui est favorisé par les modifications anatomiques et hormonales liées à la grossesse [13]. Il est également important de considérer l'association avec une infection cervico-vaginale, qui peut à la fois favoriser les rechutes des infections urinaires et être elle-même dangereuse, augmentant le risque d'accouchement prématuré [14].

Outre la voie ascendante, les infections urinaires peuvent aussi se propager par voie hématogène, notamment lorsque des embolies septiques d'origine endocardite ou d'un foyer infectieux distant atteignent le rein via la circulation sanguine. Dans ce cas, l'infection commence dans le cortex rénal et progresse vers la médullaire avant de s'étendre à la vessie [14]. Enfin, une propagation par voie lymphatique est possible, notamment via les connexions entre le colon droit et le rein droit, favorisées par des météorismes ou des entérocolites [14].

Le germe le plus souvent impliqué dans les infections urinaires chez les femmes enceintes est *Escherichia coli*, responsable de 85 à 90 % des cas. D'autres bactéries, telles que *Proteus* (3 à 3,5 %), *Klebsiella* (1,6 à 6 %), *Enterobacter*, entérocoques, streptocoques du groupe B et staphylocoques (comme *S. saprophyticus* et *S. epidermidis*) peuvent également être en cause. Le streptocoque du groupe B, en particulier, est retrouvé dans environ 1 % des cas et est souvent associé à des infections vaginales [16].

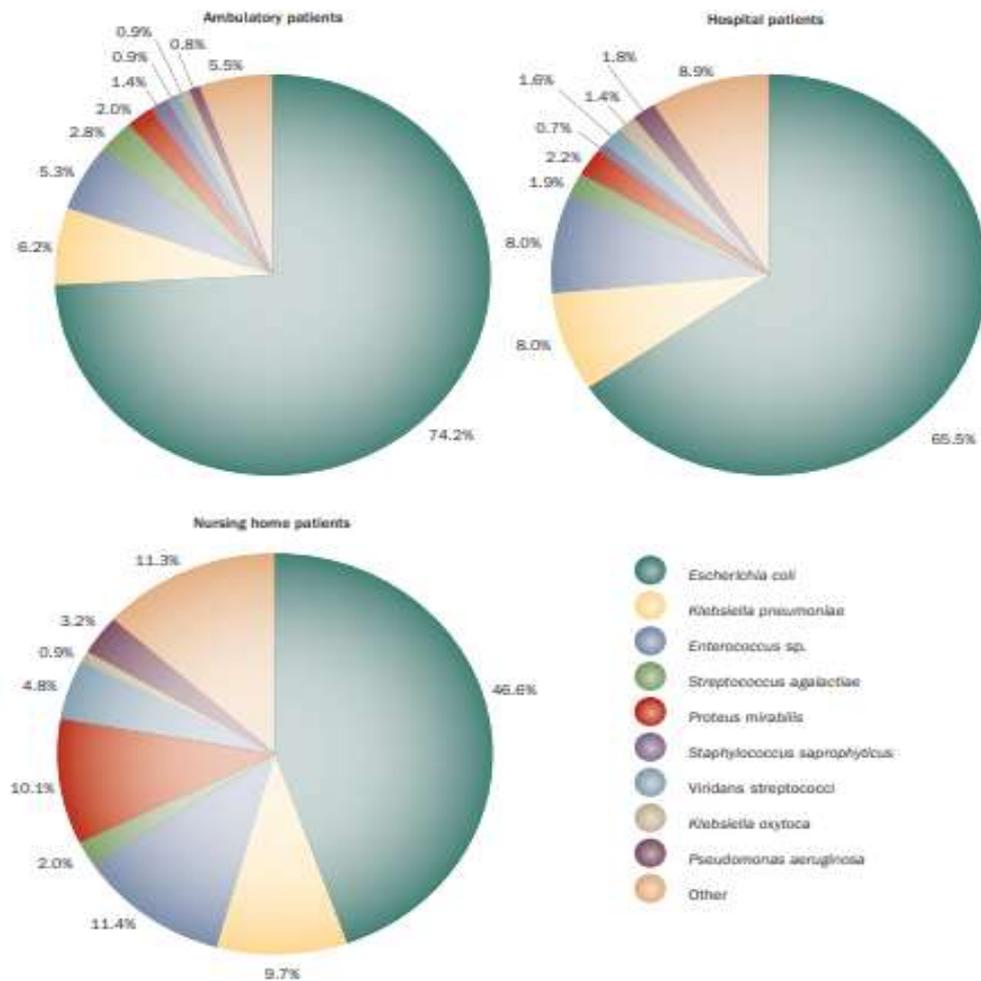
## **II. Facteurs de risque :**

Les facteurs de risque d'infection urinaire liés à l'hôte sont nombreux et particulièrement prévalents chez les femmes, principalement en raison de la longueur plus courte de l'urètre par rapport à celui des hommes, ce qui facilite l'entrée des germes dans le système urinaire [2]. De plus, l'absence de miction post-coïtale, qui permettrait d'éliminer les germes introduits durant les rapports sexuels, contribue également à ce risque accru [3]. Chez les femmes enceintes, un pH plus favorable à la croissance bactérienne, combiné à des antécédents d'infections urinaires avant la grossesse, accentue cette susceptibilité [4]. D'autres conditions comme des obstructions des voies urinaires, telles que des sténoses, des calculs rénaux ou des reins polykystiques, jouent un rôle important en favorisant la stase urinaire, ce qui permet aux bactéries de se développer plus facilement [5]. La présence de glycosurie, fréquente chez les patients diabétiques, augmente également ce risque, car elle crée un environnement plus propice à la prolifération microbienne [6]. Des facteurs sociaux et physiologiques, tels que la précarité socio-économique, la multiparité, l'immunodépression, un âge maternel inférieur à 20 ans ou supérieur à 35 ans, le port de vêtements serrés, la constipation ou encore les infections vaginales, renforcent encore davantage cette vulnérabilité aux infections urinaires [17]. En ce qui concerne les facteurs de risque liés aux germes, l'adhérence bactérienne joue un rôle crucial. La capacité des bactéries à coloniser l'urothélium est en grande partie déterminée par leur aptitude à adhérer aux cellules épithéliales [18]. *Escherichia coli*, responsable de plus de 70 % des infections urinaires, en est l'exemple le plus courant [19]. Les *E. coli* uropathogènes (UPEC) peuvent exprimer plusieurs types de fimbriae, comme les fimbriae de type 1 qui leur permettent de se fixer sur des récepteurs contenant

du mannose, présents dans presque tous les tissus humains, et les fimbriae de type P qui reconnaissent les antigènes du groupe sanguin P. [20] Ces fimbriae de type P, également appelés PAP (Pyelonephritis Associated Pili), sont souvent associés à la colonisation et à l'invasion des voies urinaires supérieures, notamment des reins, où ils se lient à des récepteurs spécifiques sur les cellules rénales, facilitant ainsi la migration des bactéries le long des uretères [11]. Par ailleurs, *Escherichia coli* possède des systèmes sophistiqués de captation du fer, comme l'aérobactine et d'autres sidérophores, qui lui permettent d'acquérir le fer indispensable à sa survie et à sa croissance [12]. L'interaction entre les pili PAP des UPEC et les cellules épithéliales du tractus urinaire active également des gènes impliqués dans l'acquisition du fer, ce qui renforce leur capacité à infecter les voies urinaires [21].

De plus, certaines souches d'*E. coli* produisent des hémolysines, des toxines capables de lyser les cellules rénales en créant des pores dans leurs membranes cellulaires, ce qui facilite la destruction des tissus et l'invasion bactérienne [7]. Enfin, d'autres facteurs de virulence, comme la présence d'antigènes capsulaires K, les antigènes O contenus dans les lipopolysaccharides bactériens (ou endotoxines), contribuent également à la virulence d'*Escherichia coli*. Ces endotoxines ont des effets profonds sur le muscle lisse des voies urinaires, en perturbant la motilité normale et en favorisant la progression ascendante des bactéries dans le système urinaire, exacerbant ainsi l'infection [7].

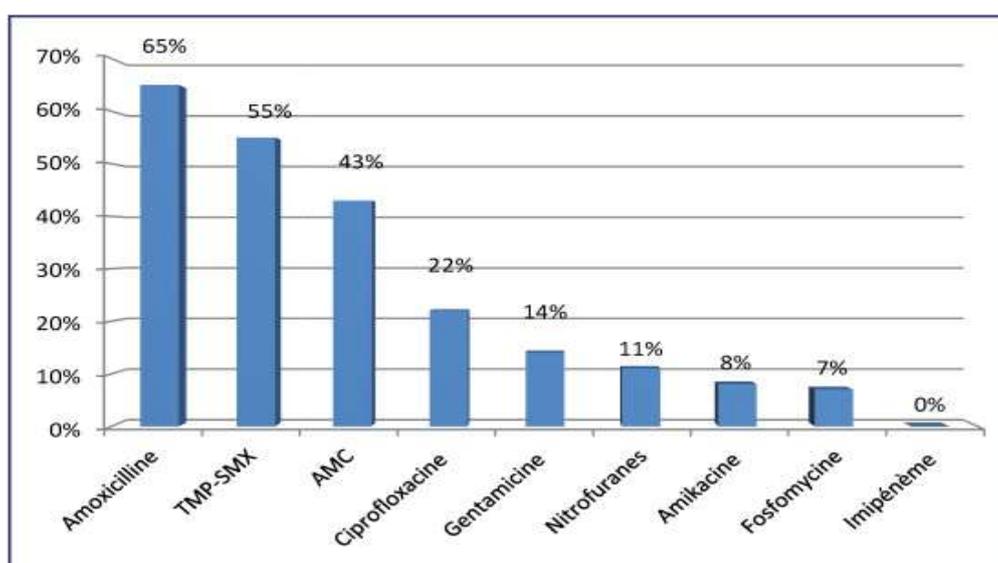
III. Épidémiologie microbienne :



**Figure 18: La variation de la bactériologie des infections des voies urinaires en fonction de la population. [21]**

Les données épidémiologiques sur les micro-organismes responsables des infections urinaires, ainsi que leur résistance aux antibiotiques, sont cruciales pour la gestion des cystites et des pyélonéphrites. [22] En effet, pour établir un diagnostic de colonisation bactérienne de l'urine, il est nécessaire de s'appuyer sur des données documentées, le traitement étant basé sur les résultats de l'examen cyto-bactériologique des urines (ECBU). [11]

L'épidémiologie des infections urinaires chez les femmes enceintes est semblable à celle observée chez les jeunes femmes non enceintes. Dans ces cas, les entérobactéries, et en particulier *Escherichia coli*, dominent largement, surpassant d'autres entérobactéries comme *Klebsiella sp* et *Proteus mirabilis*, ainsi que *Staphylococcus saprophyticus*. [23] De plus, la prévalence des résistances bactériennes, notamment celles d'*Escherichia coli*, est comparable à celle observée chez les femmes jeunes qui ne sont pas enceintes, soulignant ainsi l'importance d'une surveillance continue des profils de résistance pour adapter les stratégies de traitement.



**Figure 19: Les taux moyens de résistance des souches d'*E. coli* non productrices de BLSE isolées aux différents antibiotiques testés[24]**

## **Discussion des résultats :**

### **I- Données socio-démographiques :**

#### **1- Incidence :**

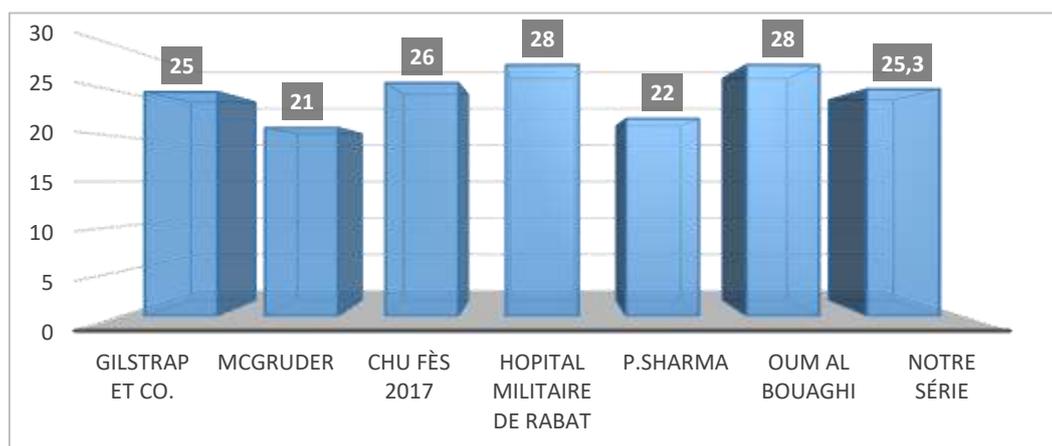
L'incidence de la bactériurie asymptomatique pendant la grossesse est similaire à celle des femmes non enceintes sexuellement actives, avec des facteurs comme l'âge, la parité et l'activité sexuelle jouant un rôle, mais le facteur socioéconomique est le plus déterminant [25]. La fréquence de la bactériurie chez les femmes enceintes varie de 2 à 10 % [25]. Le dépistage optimal se fait entre la 9<sup>e</sup> et la 16<sup>e</sup> semaine de grossesse [26], car 20 à 40 % des femmes avec bactériurie développent une pyélonéphrite aiguë (PNA) [16]. Sans dépistage, les PNA surviennent dans 1,4 à 5 % des grossesses, mais ce taux chute à moins de 1 % avec dépistage [16]. Environ 75 % des PNA surviennent pendant la grossesse, avec 9 % au premier trimestre, 46 % au second et 45 % au troisième trimestre [27]. La pyélonéphrite est plus fréquente chez les multipares [16][27], avec une incidence estimée entre 1 et 2 % de toutes les grossesses [28]. Une étude au CHU Hassan II de Fès a évalué l'incidence de la pyélonéphrite aiguë gravidique à 0,77 %, inférieure à une étude précédente de 1,12 % [29], mais supérieure au taux de 0,27 % observé à l'Hôpital Militaire Mohamed V de Rabat [30]. L'incidence à la maternité Lalla Meryem de Casablanca était de 1,39 % [205]. Hill et al. rapportent un taux d'hospitalisation pour pyélonéphrite aiguë de 1,4 % [16], tandis que Zanatta et al. rapportent une prévalence de 1,97 % au Brésil [31].

**Tableau 03 – Fréquence de la PNA dans les différentes séries–**

Séries	Incidence de la PNA (%)
CHU Hassan II Fès (2017) [29]	1,12%
Hôpital militaire Mohamed V de Rabat [32]	0,27%
Ibn Rochd [205]	1,39%
Hill.J et al [16]	1,4%
Zanatta et al.[31]	1.97%
<b>Notre série</b>	<b>0.77%</b>

## **2- Age :**

L'étude de Gilstrap et al. montre que 82 % des femmes atteintes de pyélonéphrite ont moins de 25 ans [27]. McGruder a observé un âge moyen de 21 ans avec 72,9 % des patientes âgées de 16 à 23 ans [33]. Au CHU de Fès, en 2017, l'âge moyen des parturientes était de 26 ans, avec 45,74 % des cas concernant des femmes de moins de 21 ans [29]. À l'Hôpital Militaire Mohammed V de Rabat, l'âge moyen des gestantes était de 28 ans [30]. Sharma et al. ont trouvé un âge moyen de 22 ans, avec 78,72 % des patientes ayant entre 20 et 29 ans [34]. En Algérie, la pyélonéphrite aiguë est fréquente chez les 26–30 ans, représentant 39,85 % des cas avec un âge moyen de 28 ans. Dans la série étudiée, l'âge moyen des parturientes était de 25,3 ans.



**Figure 20– L'âge moyen des patientes dans les différentes études**

### **3– Parité :**

Selon P. Sharma et al., en Australie, la pyélonéphrite pendant la grossesse est plus fréquente chez les primipares, atteignant 75 % des cas [34]. Une étude au CHU Hassan II de Fès en 2017 a révélé une prédominance similaire chez les primipares, avec une fréquence de 71,27 % [29]. À l'Hôpital Militaire Mohammed V, la prévalence était de 53,84 % chez les primipares [30], tandis qu'au CHU Ibn Rochd, elle représentait 54,34 % des cas [205]. À l'inverse, Gilstrap et al. ont observé au Parkland Hospital que 70 % des femmes atteintes de pyélonéphrite étaient multipares [27]. McGruder et al., aux États-Unis, ont documenté que 53,1 % des cas concernaient des primipares [33]. Dans notre étude, 55 % des patientes étaient primipares et 45 % multipares.

### **4– Lieu d'origine :**

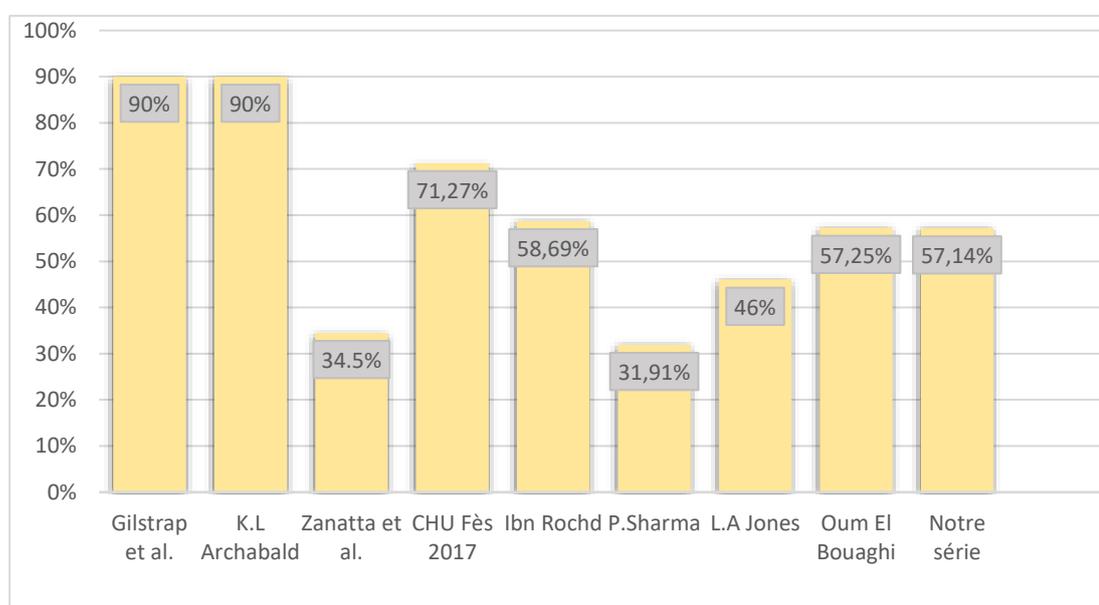
La précarité socio-économique est un facteur de risque important pour les infections urinaires. La bactériurie est plus fréquente chez les multipares à faible niveau socio-économique, avec une prévalence variant entre 2 % et 11 %, tandis que les patientes aisées présentent des taux aussi bas que 2 % [7]. Aux États-

Unis, la bactériurie touche 2 % des patientes de bon niveau socio-économique, 6,5 % des classes défavorisées et 11,4 % chez les multipares indigentes [30]. Au CHU Hassan II de Fès, une étude de 2017 a révélé que 79,78 % des patientes provenaient d'un milieu défavorable et étaient des femmes au foyer [29]. De même, dans notre série, la majorité des patientes étaient des femmes au foyer issues de zones rurales.

## **II- Déroulement de la grossesse :**

La pyélonéphrite aiguë survient principalement en fin de grossesse et en période post-partum, avec jusqu'à 90 % des cas se produisant au cours des deuxième et troisième trimestres [27]. Cette hausse est liée à l'obstruction croissante des voies urinaires due à la stase provoquée par l'utérus gravide. K.L. Archabald et al. ont noté que seulement 2 à 10 % des cas apparaissent au premier trimestre [35]. Zanatta et al., au Brésil, ont observé que 54,6 % des cas surviennent au deuxième trimestre, 10,9 % au premier et 34,5 % au troisième trimestre [34]. Au CHU Hassan II de Fès, l'incidence des pyélonéphrites aiguës augmente au troisième trimestre (25 à 37 semaines d'aménorrhée), avec 71,27 % des cas [29], un taux supérieur à celui de l'Hôpital Militaire Mohammed V de Rabat (46,15 % au troisième trimestre) [30]. Au CHU Ibn Rochd, les pyélonéphrites étaient prédominantes au deuxième et troisième trimestres, avec respectivement 39,13 % et 58,69 % des cas [205]. P. Sharma et al. ont noté 60,63 % des cas au deuxième trimestre et 31,91 % au troisième [34], tandis que L.A. Jones et al. ont trouvé 52 % des cas au deuxième trimestre et 46 % au troisième [36]. En Algérie, à Oum El Bouaghi, 38,40 % des patientes ont été diagnostiquées au deuxième trimestre et 57,25 % au troisième [1]. Dans notre série, 57,14 % des pyélonéphrites aiguës sont survenues au troisième trimestre, après 28 semaines d'aménorrhée, soit 60

patientes. Dans notre étude, seulement 12 % des parturientes ont bénéficié d'un suivi de grossesse spécialisé, tandis que 46 patientes ont été suivies par un médecin généraliste, et 43,8 % n'avaient aucun suivi médical. En comparaison, dans l'étude de 2017 du CHU de Fès, 47,87 % des parturientes étaient suivies par un généraliste et 52,12 % n'avaient pas de suivi médical. Dans l'étude brésilienne de Zanatta et al., 83,2 % des 192 patientes avaient un suivi spécialisé [31]. Ce suivi, de type A (sans complications à risque), permet de diagnostiquer la pyélonéphrite aiguë par ECBU, en l'absence de dépistage systématique par bandelette urinaire.



**Figure 21 : Prévalence de la PNAg au cours du T3.**

### III- Antécédents :

Il est essentiel d'explorer les antécédents d'infections urinaires, car ceux-ci représentent des facteurs de risque pour les infections urinaires pendant la grossesse. Les femmes ayant déjà eu des infections urinaires, asymptomatiques ou non, en dehors de la grossesse présentent un risque accru de récurrence lors de leur première grossesse, près de la moitié d'entre elles développant de

nouvelles infections [37][38]. J. Hill et al. ont rapporté que 4 % des patientes avaient des antécédents de pyélonéphrite, et 3 % avaient des antécédents de bactériurie asymptomatique [39][40][41].

Dans l'étude brésilienne menée par Zanatta et al., 2,6 % des patientes souffraient d'hypertension artérielle chronique, et 3,1 % avaient des antécédents d'immunodépression due au VIH [31]. Selon El Bahri, 33,77 % des patientes étaient diabétiques, et 19,23 % avaient des antécédents de cystite [30]. À l'Hôpital Hassan II de Fès en 2017, 4,25 % des patientes avaient déjà eu une pyélonéphrite durant une grossesse antérieure. On a aussi relevé des antécédents obstétricaux graves : 3 patientes avaient vécu une mort fœtale in utero, 2 avaient fait des fausses couches, et 1 avait subi un avortement tardif. Une patiente avait également eu une sonde JJ pour une pyélonéphrite obstructive.

Dans l'étude algérienne de l'Université d'Oum El Bouaghi, 5,07 % des patientes étaient diabétiques et 47,10 % avaient déjà souffert d'une infection urinaire. De plus, 2,17 % présentaient une hypertension artérielle [1].

Dans notre étude, 4,7 % des patientes étaient diabétiques, 5,7 % avaient des antécédents d'infection urinaire haute, et 6,6 % avaient déjà eu une infection urinaire. Par ailleurs, 3,8 % avaient des antécédents de lithiase urinaire, et une patiente (0,95 %) avait eu une montée de sonde JJ pour une infection urinaire haute. Nous avons également observé une anémie ferriprive chez 1,9 % des patientes, une thrombopénie chez 1,9 %, et une double valvulopathie chez 1 patiente. Aucune patiente n'avait d'antécédents d'hypertension artérielle. Enfin, 9,5 % des patientes avaient un utérus cicatriciel dû à des accouchements par césarienne lors de grossesses précédentes.

Concernant les antécédents obstétricaux, 1,9 % des patientes avaient déjà eu une menace d'accouchement prématuré, 3 % avaient vécu une mort fœtale in utero, 9 % avaient fait des fausses couches précoces, et 3 % avaient donné naissance à des fœtus avec un poids inférieur à l'âge gestationnel.

### **IV- Circonstances de découverte :**

#### **1- Signes fonctionnels et leurs caractéristiques :**

La pyélonéphrite aiguë se caractérise par un ensemble de symptômes qui incluent une douleur intense au flanc, accompagnée d'un syndrome fébrile. Les symptômes les plus communs sont les suivants :

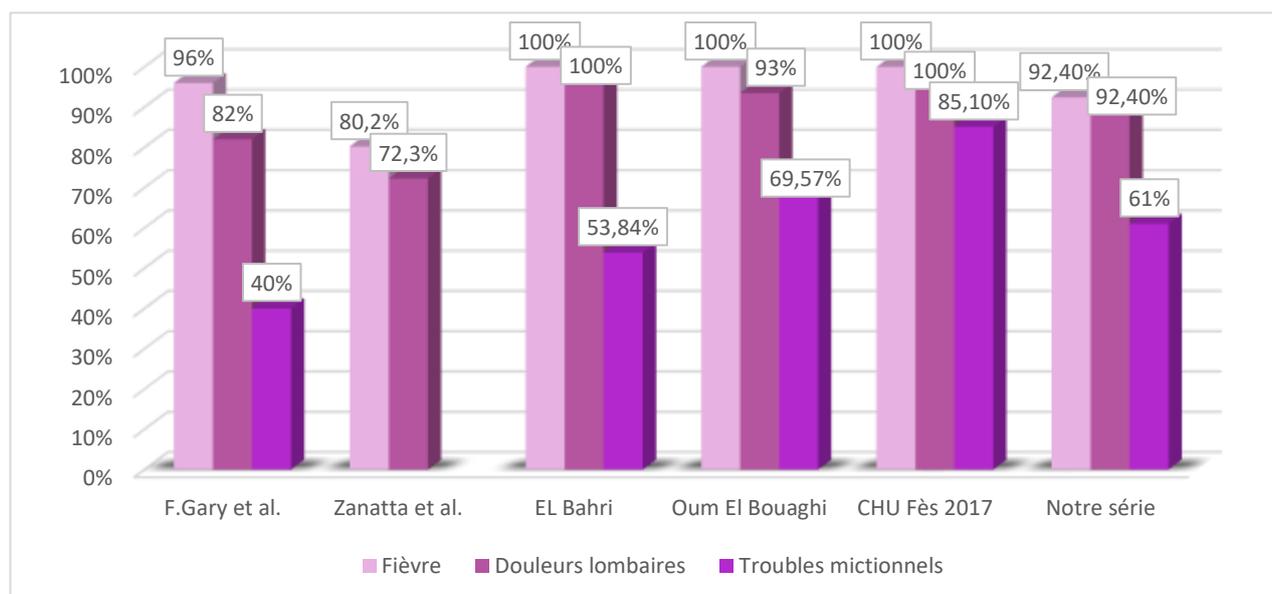
- Syndrome infectieux : Le début est souvent brutal, avec des frissons et une montée rapide de la température corporelle entre 39 et 40 °C [42].
- Signes urinaires : Ces symptômes, incluant des brûlures mictionnelles, de la dysurie et une pollakiurie, précèdent souvent la fièvre de quelques jours [43].
- Douleurs lombaires : Une douleur intense, brutale et paroxystique dans le dos, irradiant parfois vers l'aîne et les organes génitaux externes, est fréquente. Ces douleurs peuvent être bilatérales ou unilatérales et sont souvent accompagnées de symptômes digestifs comme des vomissements et des nausées [44].

D'après l'étude de F. Gary et al., la fièvre est retrouvée dans 96 % des cas, les douleurs lombaires dans 82 %, et les troubles mictionnels dans 40 % des cas [45]. Dans l'étude brésilienne de Zanatta et al., la fièvre est présente dans 80,2 % des cas et les douleurs lombaires dans 72,3 % [31]. Selon Elbahri, la fièvre et les

coliques néphrétiques sont présentes dans 100 % des cas, avec une prédominance à droite dans 80,76 % des cas [30]. Les troubles urinaires tels que brûlures mictionnelles, pollakiurie et dysurie sont également fréquents, et des troubles digestifs ont été notés dans 3,84 % des cas.

Dans l'étude algérienne menée à l'université d'Oum El Bouaghi, la fièvre est également un symptôme majeur, présent dans 100 % des cas, avec des douleurs lombaires rapportées dans 93,48 % des cas et des coliques néphrétiques dans 69,57 % [1]. Au CHU de Fès en 2017, la fièvre a été constatée dans tous les cas, avec une température entre 38 °C et 40,6 °C dans 90,42 % des cas. Les douleurs lombaires étaient présentes dans 100 % des cas, principalement localisées à droite (68,08 %), et les troubles mictionnels dans 85,10 % des cas [29].

Dans notre série, la fièvre a été présente dans 92,4 % des cas. Les coliques néphrétiques ont été constatées dans 92,4 % des cas, et les signes d'irritation vésicale, tels que les brûlures mictionnelles, la pollakiurie ou la dysurie, dans 61 % des cas. Des leucorrhées pathologiques ont été notées dans 16,2 % des cas, et des contractions utérines ont été observées chez 2 patientes (1,9 % des cas), évoquant une menace d'accouchement prématuré.



**Figure 22 : Signes cliniques révélateurs de pyélonéphrite au cours de la grossesse.**

## 2- Examen clinique :

### a) Examen général :

Lors de l'examen clinique, il est courant d'observer une altération de l'état général des patientes, souvent caractérisée par une oligurie et des urines troubles ou malodorantes [46]. Les signes de mauvais pronostic incluent une hypotension artérielle, une tachycardie maternelle élevée et une respiration rapide et superficielle. L'étude de la leucocyte-estérase sur les bandelettes urinaires est théoriquement intéressante, mais beaucoup de femmes peuvent avoir une leucocyturie due à la contamination par les pertes vaginales lors du recueil des urines [47]. Dans notre série, toutes les patientes avaient un bon état général, bien qu'une patiente (0,95 %) ait présenté une hypotension artérielle dans le cadre d'un choc septique, et une tachycardie a été observée chez 11 patientes (10,4 %), principalement due à la fièvre.

**b) Examen obstétrical :**

Dans la série de Elbahri, des modifications du col ont été observées dans 3,23 % des cas, et les bruits cardiaques fœtaux (BCF) étaient positifs chez toutes les patientes [30]. Dans la série d'Ibn Rochd, les modifications du col étaient présentes dans 6,52 % des cas, avec des BCF positifs chez toutes les patientes [205]. Dans la série du CHU Fès de 2017, les modifications du col liées à une menace d'accouchement prématuré ont été notées dans 1,06 % des cas [29]. Dans notre série, 3,8 % des patientes présentaient une hauteur utérine augmentée par rapport à l'âge gestationnel, tandis qu'une patiente (0,95 %) avait une hauteur utérine diminuée. Les BCF étaient positifs chez toutes les patientes à l'admission, et des contractions utérines ont été observées dans 1,9 % des cas dans le contexte d'une menace d'accouchement prématuré (MAP).

**c) Examen abdominal :**

La palpation révèle une sensibilité et une tension dans la fosse lombaire, rendant difficile l'évaluation de la taille rénale, souvent augmentée [48]. Une douleur au cul-de-sac antérolatéral peut aussi être détectée lors du toucher vaginal [49]. Dans la série d'Elbahri, la sensibilité des fosses lombaires a été observée dans 92,30 % des cas (80,76 % à droite) [32]. Dans la série de l'Hôpital Ibn Rochd, cette sensibilité a été notée dans 93,47 % des cas (89,22 % à droite, 1,08 % à gauche et 2,17 % bilatérale) [205]. En revanche, dans la série du CHU de Fès en 2017, la sensibilité a été retrouvée dans 84,04 % des cas (69,14 % à droite, 5,31 % à gauche et 9,57 % bilatérale), avec un contact lombaire négatif dans 53,19 % des cas, tandis que pour 46,80 %, l'examen abdominal n'a pas été réalisé [29]. Dans notre série, nous avons noté une sensibilité des fosses lombaires dans 80 % des cas (50 % à droite, 8 % à gauche et 42 % bilatérale).

## V- Biologie :

### 1- L'ECBU :

Pour limiter la contamination de l'urine par la flore urétrale, il est crucial de recueillir l'urine en utilisant le milieu de la miction, accompagné d'une préparation vulvaire adéquate [50]. Bien que le sondage réduise la contamination par des agents pathogènes vulvo-vaginaux ou urétraux, il comporte un risque d'infection iatrogène [51]. À l'inverse, la ponction sus-pubienne, bien que invasive, est théoriquement la méthode optimale, avec des taux de diagnostic atteignant jusqu'à 99 % [52]. Le prélèvement doit être précédé d'une hygiène des mains et d'une toilette de la région vulvaire, suivies d'un rinçage et de l'application d'un antiseptique. Il est conseillé de réaliser le prélèvement au moins 4 heures après la miction précédente pour assurer un temps de stase suffisant dans la vessie. L'ECBU doit être effectué avant toute antibiothérapie, et les urines recueillies dans un récipient stérile doivent idéalement êtreensemencées dans les 20 minutes et conservées à +4 °C pour une durée maximale de 24 heures.

Il est essentiel que toute demande d'ECBU soit accompagnée des renseignements cliniques nécessaires à son interprétation, notamment concernant la prise d'antibiothérapie récente.

#### ➤ Examen macroscopique :

L'examen des urines permet d'évaluer leur limpidité et de détecter une hématurie, bien que son intérêt soit limité. En effet, le caractère trouble des urines ne signifie pas forcément une infection, pouvant simplement refléter la présence de cristaux, et la coloration rouge n'est pas synonyme d'hématurie, pouvant résulter de médicaments comme la rifampicine. Bien que la valeur prédictive

positive de cet examen soit faible, sa valeur prédictive négative est d'environ 95 %, indiquant qu'une urine limpide peut être infectée dans 5 % des cas. Dans une étude d'Oum El Bouaghi, 75,36 % des cas avaient des urines troubles, attribuées à une réponse immunitaire contre les bactéries. Dans la série de 2017 du CHU de Fès, 95,74 % des urines étaient troubles, sans hématurie macroscopique. Selon Elbahri, 88,46 % des cas présentaient des urines troubles. Dans notre série, 64,8 % des urines étaient troubles, avec une hématurie observée chez 14,3 % des cas, tandis que 21 % des urines étaient claires..

➤ Examen microscopique des urines :

- *Cytologie :*

La cytologie vise à évaluer quantitativement et qualitativement la présence d'éléments figurés tels que les leucocytes, hématies et cellules épithéliales [1]. Le seuil significatif de leucocyturie est fixé à  $10^4$  /ml (10 leucocytes/mm<sup>3</sup>), indiquant une inflammation du tractus urinaire [2]. Une leucocyturie non significative a une excellente valeur prédictive négative pour exclure une infection urinaire, sauf chez les neutropéniques ou au début d'une infection [3]. Les leucocyturies sans bactériuries sont fréquentes et reflètent généralement un phénomène inflammatoire non infectieux ou une infection déjà traitée par antibiotique [50][53]. En cas d'infection urinaire, une hématurie supérieure à  $10^4$  hématies/ml peut être associée à la leucocyturie dans environ 30 % des cas [52]. La présence de cellules d'origine vaginale doit être considérée comme une contamination, entraînant éventuellement le rejet de l'examen [6]. La pyurie, une forme particulière de leucocyturie, se définit par la présence de polynucléaires altérés dans les urines [14]. Selon P. Sharma, la leucocyturie a été notée dans 96,70 % des cas et l'hématurie dans 10 % [34]. Dans une étude brésilienne, la

leucocyturie était positive dans 94,7 % des cas [31]. La série algérienne d'Oum El Bouaghi a noté 100 % de leucocyturie et 4,35 % d'hématurie [1]. Selon Elbahri, 61,53 % des cas présentaient une leucocyturie et 23,07 % une hématurie microscopique, sans hématurie macroscopique [30]. Dans la série du CHU de Fès de 2017, la leucocyturie a été observée dans 100 % des cas, dont 6,38 % sans germes [29]. Dans notre série, la leucocyturie a été observée dans 97,1 % des cas, avec des urines hématiques chez 14,2 % des patientes [13]. En cas de leucocyturie isolée, une analyse microscopique est nécessaire pour déterminer l'altération des leucocytes [54]. Si les leucocytes sont altérés, cela indique une pyurie, signalant une infection ou une inflammation [15]. L'interrogatoire et l'examen clinique orienteront vers des diagnostics de pyurie aseptique [16]. Si les leucocytes ne sont pas altérés, cela suggère une affection rénale, et des colorations spéciales peuvent mettre en évidence une éosinophilurie liée à une néphropathie interstitielle aiguë d'origine immunoallergique, notamment après certains anti-inflammatoires non stéroïdiens [17].

- *Bactériurie :*

La bactériurie est évaluée par l'examen microscopique des urines, la coloration au gram et la culture des germes. L'interprétation de l'ECBU dépend largement du seuil de bactériurie choisi. Les directives nationales et internationales stratifient les seuils significatifs en fonction des données cliniques et des bactéries isolées, prenant en compte le contexte clinique, les traitements antibiotiques antérieurs, le cathétérisme et les antécédents urologiques [55]. Selon Kass, une numération des bactéries égale ou supérieure à  $10^5$  UFC/ml est considérée comme significative, basée sur des études de pyélonéphrites aiguës [56][38]. Ce seuil a récemment été abaissé à  $10^4$  UFC/ml pour les pyélonéphrites

aiguës, mais il ne doit pas contredire un tableau clinique évident. Dans la série de 2017 du CHU de Fès, 90,42 % des cas avaient une bactériurie supérieure à  $10^4$  UFC/ml, tandis que 3,19 % étaient entre  $10^3$  et  $10^4$  UFC/ml, ce qui constitue une zone d'incertitude [29]. Dans notre étude, 53,4 % des cas avaient une bactériurie entre 10 000 et 100 000 UFC/ml, et 38 % supérieure à 100 000 UFC/ml. Un seuil de  $10^3$  UFC/ml est significatif pour une infection urinaire communautaire avec un uropathogène habituel (*E. coli*, *S. saprophyticus*) et pour une infection nosocomiale, quelle que soit l'espèce en cause [57]. Selon Stamm, un tiers des infections urinaires symptomatiques ne présentent que  $10^3$  à  $10^4$  UFC/ml [58].

L'identification de l'agent pathogène dans les infections urinaires repose sur plusieurs méthodes, dont l'examen direct après coloration de Gram, l'observation des colonies sur des milieux usuels ou chromogènes, ainsi que des tests biochimiques classiques. Les bactéries les plus fréquemment identifiées dans les infections urinaires communautaires incluent *E. coli* dans 80 % des cas, suivies de *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterococcus*, et *Staphylococcus saprophyticus*. Dans les infections nosocomiales, les agents pathogènes prédominants sont *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus*, *Enterococcus*, et *Candida* [59]. Des études spécifiques, comme celle d'Oum El Bouaghi, ont révélé que *E. coli* était présent dans 94,93 % des cas, tandis que *Klebsiella pneumoniae* apparaissait dans 5,07 % des cas [1]. D'autres recherches, telles que celles d'Audrey Hart et al., ont montré que l'infection urinaire pendant la grossesse était souvent liée à des souches d'*E. coli* avec des caractéristiques génétiques communes [60]. Dans l'étude de Wing et al. (2014), les isolats bactériens comprenaient *E. coli* (82,50 %), *Klebsiella pneumoniae* (7,60 %),

\*Staphylococcus\* (6,50 %), \*Enterococcus\* (5,70 %), \*Proteus mirabilis\* (4,90 %), et \*Streptococcus\* (4,40 %) [61] . De même, P. Sharma a rapporté que \*E. coli\* était présent dans 81 % des cas, tandis que \*Klebsiella\* apparaissait dans 8,51 % des cas [34] . Enfin, une étude brésilienne de Zanatta et al. a constaté que \*E. coli\* était isolé dans 76,6 % des antibiogrammes, suivi de \*Klebsiella pneumoniae\* (8,7 %) et \*Proteus mirabilis\* (4 %) [31] .

Bacteria isolated in urine culture	n (%)
<i>Escherichia coli</i>	131 (76.6)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15 (8.7)
<i>Proteus mirabilis</i>	7 (4.0)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	5 (2.6)
<i>Enterococcus faecalis</i>	3 (1.7)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2 (1.1)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2 (1.1)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2 (1.1)
Others*	4 (2.3)
Total	171 (100.0)

\**Citrobacter sp* (1); *Staphylococcus saprophyticus* (1); *Streptococcus pneumoniae* (1); *Enterococcus faecium* (1).

**Figure 23 : Bactéries isolées dans les cultures d'urine de femmes enceintes atteintes de pyélonéphrite traitées dans un hôpital au Brésil, au cours des années 2010 à 2016 (n = 171). [31]**

L'identification des agents pathogènes des infections urinaires repose sur plusieurs méthodes, notamment l'examen direct après coloration de Gram, l'observation des colonies sur des milieux usuel ou chromogène, ainsi que des tests biochimiques simples. \*Escherichia coli\* est le germe le plus fréquemment isolé dans les infections urinaires communautaires, représentant environ 80 % des cas, suivi de bactéries comme \*Klebsiella\*, \*Proteus\*, \*Enterococcus\* et \*Staphylococcus saprophyticus\*. Dans les infections nosocomiales, les agents les plus courants incluent également \*E. coli\*, ainsi que \*Pseudomonas

aeruginosa\*, \*Staphylococcus aureus\*, \*Enterococcus\* et \*Candida\*. La prévalence d'\*E. coli\* est particulièrement préoccupante en raison des résistances thérapeutiques croissantes, notamment liées à des sérotypes spécifiques qui sont plus souvent associés aux pyélonéphrites aiguës. Des études récentes montrent que \*E. coli\* est isolée dans 82,5 % des cas [61] , tandis que des souches de \*Klebsiella pneumoniae\* et d'autres bactéries comme \*Proteus mirabilis\* et \*Streptococcus\* sont également identifiées [34] [45] , soulignant l'importance de l'identification précise pour un traitement efficace.

Dans la série d'Elbahri [30] , le germe le plus fréquemment retrouvé a été \*Escherichia coli\* avec un pourcentage de 76,92 % , suivi par \*Klebsiella\* avec un pourcentage de 13 % et \*Proteus mirabilis\* dans 11 %. Dans la série de 2017 du CHU de Fès [29] , \*Escherichia coli\* a été retrouvée avec un pourcentage de 86,17 % , suivie par \*Klebsiella pneumoniae\* avec 7,44 %. Dans notre série, nous avons également observé une prédominance d'\*Escherichia coli\* , identifiée chez 50 patientes, soit 47,6 % , suivie de \*Klebsiella pneumoniae\* chez 10,5 % des cas.

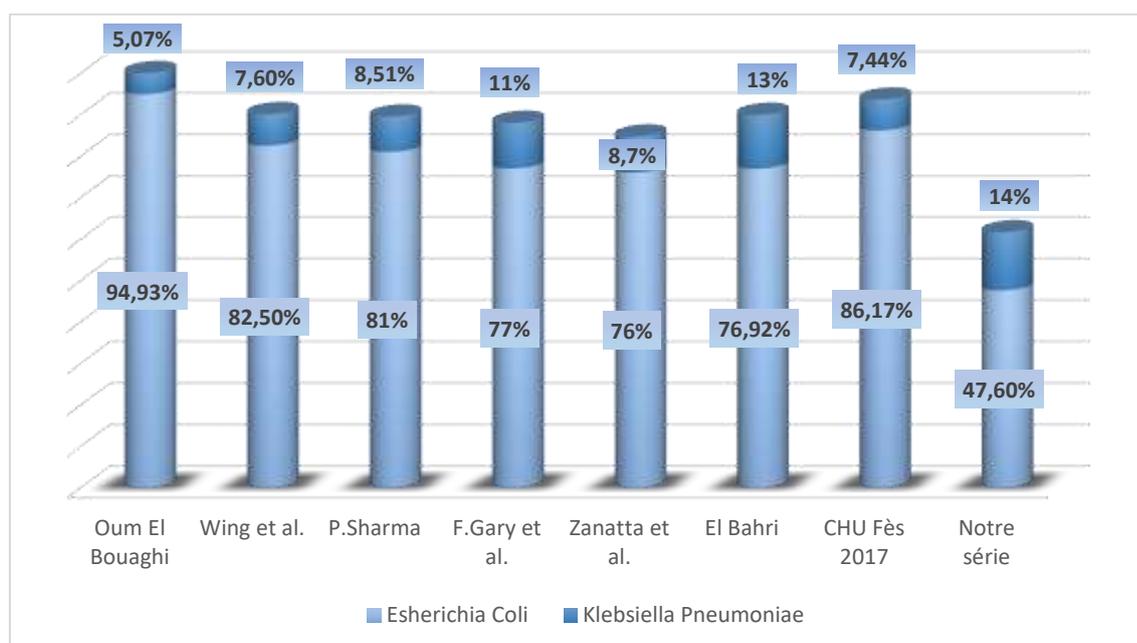


Figure 24 : Répartition en fonction des germes en cause

L'antibiogramme est un outil essentiel pour détecter les résistances acquises aux antibiotiques et réévaluer le traitement empirique des infections urinaires. Il doit être adapté à la bactérie responsable et inclure les principaux antibiotiques à forte élimination urinaire, qu'ils soient administrés par voie orale ou injectable, tout en tenant compte des résistances naturelles. Actuellement, deux phénomènes préoccupants sont à signaler : d'une part, l'augmentation des entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu (EBLSE), notamment *Escherichia coli* et *Klebsiella pneumoniae*, qui sont devenues résistantes aux céphalosporines de troisième génération (C3G). En 2014, 11 % des souches de *E. coli* et 35 % de *K. pneumoniae* isolées de bactériémies étaient résistantes à ces C3G ; dans les infections urinaires, les chiffres étaient de 7 % pour *E. coli* et 16 % pour *K. pneumoniae* [24]. Par ailleurs, des souches d'entérobactéries produisant des carbapénèmases émergent, ce qui complique le traitement. En ce qui concerne *E. coli*, il est crucial de surveiller les résistances aux bêtalactamines, notamment la production de pénicillinases, d'oxacillinases, de céphalosporinases et de bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE) [50]. Dans l'étude de Laura G. Greer, *E. coli* était l'agent pathogène le plus cultivé dans la pyélonéphrite anténatale aiguë, avec 51 % des cultures résistantes à l'ampicilline [63]. Karlowsky a constaté que tous les organismes *Klebsiella* cultivés étaient résistants à l'ampicilline, tandis que tous les organismes *Proteus* étaient sensibles [64]. À l'échelle nationale, un taux de résistance de 65 % aux aminopénicillines a été observé à l'hôpital Militaire de Marrakech [24], et 61,2 % à El Jadida [65]. Des études ont également rapporté des taux de résistance allant jusqu'à 75 % [62] [66]. Ces taux de résistance à l'amoxicilline justifient l'abandon de cette molécule dans le traitement empirique des infections urinaires [63]. Dans l'Hôpital Militaire de Marrakech, la résistance à l'amoxicilline-

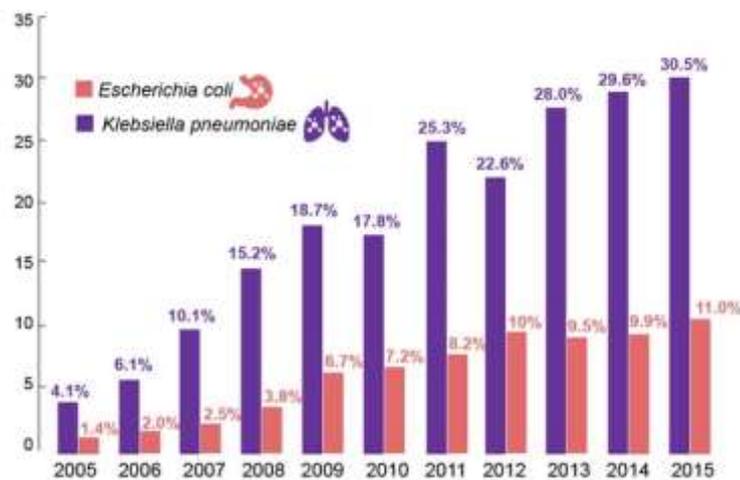
clavulanate était de 43 %, tandis qu'à El Jadida, elle était de 13,7 %. À Rabat, ce taux atteignait 60 % chez les patients hospitalisés et 50 % chez ceux en consultation [67] . La résistance de \*E. coli\* à la ciprofloxacine a été de 22 % à Marrakech [68] , 20 % à El Jadida [65] , et 27 % à Rabat [32] . Les taux de résistance aux fluoroquinolones varient à l'échelle mondiale, atteignant 10 % aux États-Unis [69] et 50 % en Chine [70] . Les taux de résistance aux TMP-SMX pour \*E. coli\* étaient de 55 % à Marrakech [68] et 33,7 % à El Jadida [65] , indiquant l'élimination de cet antibiotique pour le traitement de première intention des infections urinaires non compliquées. \*E. coli\* est naturellement sensible aux bêta-lactamines, mais la résistance acquise est principalement due à la production de bêta-lactamases. L'implication des entérobactéries productrices de BLSE dans les infections urinaires représente un réel problème de santé publique [71] . Dans la région de Marrakech, la production de BLSE par les souches d'\*E. coli\* uropathogènes a augmenté de 2 % en 2008 à 6 % en 2012 [68] , confirmant ainsi la diffusion de ce phénomène de résistance aussi bien en milieu communautaire qu'hospitalier [72] .

**Tableau 04: La résistance aux antibiotiques usuels des souches d'E. Coli productrices ou non de BLSE. [73]**

Antibiotique testé	<i>E. coli</i> non BLSE (n= 857) (%)	<i>E. coli</i> BLSE (n= 67) (%)
Ciprofloxacine	22	82
TMP-SMX	55	76
Gentamicine	14	66
Amikacine	8	56
Imipénème	0	0

La résistance des germes à l'antibiothérapie initiale est préoccupante, avec un taux noté de 21,27 % des cas dans la série de 2017 effectuée au CHU de Fès, contre

13,33 % dans notre série. Il est important de souligner qu'un taux de résistance supérieur à 10 % n'est pas acceptable pour l'antibiothérapie probabiliste des pyélonéphrites aiguës (PNA). En conséquence, certains antibiotiques, tels que l'amoxicilline, l'amoxicilline associée à l'acide clavulanique et le TMP-SMX, ne sont plus recommandés pour le traitement probabiliste en raison de leur taux de résistance élevé.



**Figure 25 :Souches résistantes aux céphalosporines de 3ème génération en France. [74]**

Dans l'étude brésilienne de Zanatta et al. réalisée sur une population obstétricale [31], l'ampicilline a montré le taux de résistance bactérienne le plus élevé, atteignant 52 %, tandis que les céphalosporines de première génération présentaient une résistance de 36,2 %. En revanche, la ceftriaxone a été associée au taux de résistance le plus faible, observé dans seulement 3 % des cas. Des résultats similaires ont été constatés pour la quinolone et la ceftazidime, avec des taux de résistance respectifs de 3,5 % et 4 % .

## Pyélonéphrite aiguë et grossesse

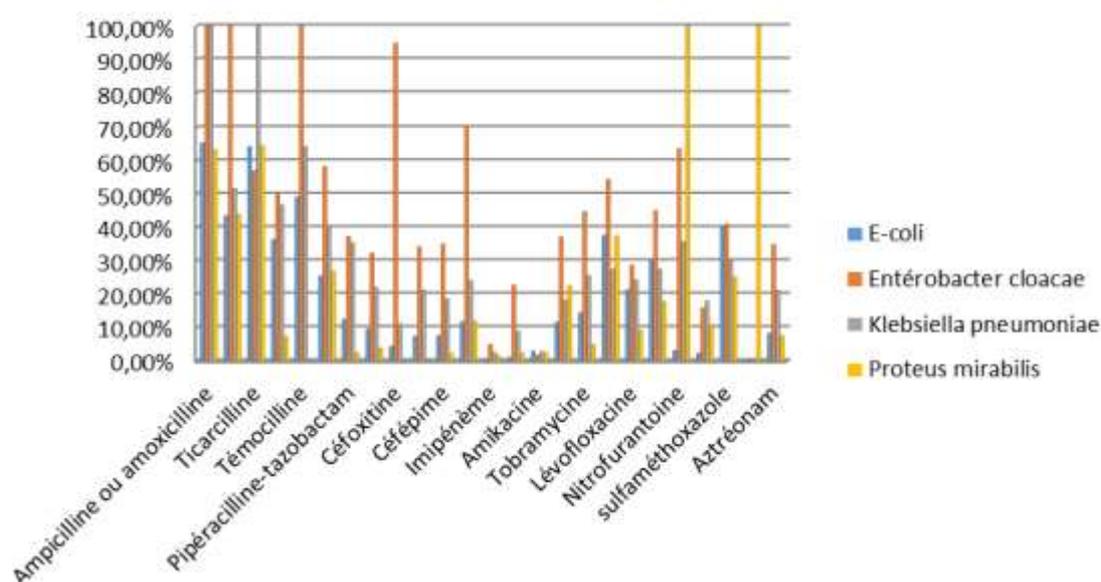
	EC (n = 131) n (%)	KP (n = 15) n (%)	PM (n = 7) n (%)	SA (n = 5) n (%)	EF (n = 3) n (%)	EA (n = 2) n (%)	SE (n = 2) n (%)	PA (n = 2) n (%)	Others (n = 4) n (%)	Total (n = 171) n (%)
Nalidixic Acid	18 (13.7)	1 (6.7)	0	5 (100.0)	1 (33.3)	0	0	0	1 (25.0)	26 (15.2)
Amoxicillin + Clavulanate	2 (1.5)	4 (26.7)	0	0	1 (33.3)	0	0	0	0	7 (4.0)
Ampicillin	66 (50.4)	12 (80.0)	3 (42.9)	0	2 (66.7)	2 (100.0)	0	2 (100.0)	2 (50.0)	89 (52.0)
Ceftriaxone	4 (3.0)	1 (6.7)	0	0	1 (33.3)	0	0	0	0	6 (3.5)
Cephalothin	45 (34.3)	7 (46.7)	1 (14.3)	0	2 (66.7)	2 (100.0)	1 (50.0)	2 (100.0)	2 (50.0)	62 (36.2)
Ceftazidime	6 (4.6)	0	0	0	1 (33.3)	0	0	0	0	7 (4.0)
Ciprofloxacin	4 (3.0)	2 (13.3)	0	0	0 (0.0)	0	0	0	0	6 (3.5)
Gentamicin	4 (3.0)	4 (26.7)	2 (28.6)	5 (100.0)	1 (33.3)	0	0	0	2 (50.0)	18 (10.5)
Nitrofurantoin	3 (2.3)	5 (33.3)	5 (71.4)	0	0 (0.0)	2 (100.0)	0	2 (100.0)	0	17 (9.9)
Sulfamethoxazole + Trimethoprim	14 (10.7)	2 (13.3)	2 (28.6)	2 (40.0)	1 (33.3)	0	0	1 (50.0)	1 (25.0)	23 (13.4)

Abbreviations: EA, *Enterobacter aerogenes*; EC, *Escherichia coli*; EF, *Enterococcus faecalis*; KP, *Klebsiella pneumoniae*; PA, *Pseudomonas aeruginosa*; PM, *Proteus mirabilis*; SA, *Streptococcus agalactiae*; SE, *Staphylococcus epidermidis*.

**Figure 26 : Répartition des résultats résistants/intermédiaires dans les antibiogrammes réalisés chez des femmes enceintes ayant eu pyélonéphrite pendant la grossesse dans un hôpital au Brésil au cours des années 2010 à 2016. [31]**

En comparant le profil bactériologique entre les femmes enceintes et la population générale, une étude réalisée à Marrakech en 2019 [75] a révélé que l'indice de résistance est plus élevé dans la population générale. L'\**Escherichia coli*\* présente un taux de résistance aux aminopénicillines de 65,3 % pour l'ampicilline/amoxicilline, tandis que les céphalosporines de troisième génération (C3G) montrent une résistance limitée à 9,5 %. Les aminosides, notamment l'amikacine, demeurent très efficaces, avec un taux de résistance n'excédant pas 2,9 %. En revanche, les souches isolées présentent une résistance significative aux fluoroquinolones, avec 37,6 % pour l'acide nalidixique, 30,4 % pour la ciprofloxacine et 21,3 % pour la lévofloxacine. De plus, l'association triméthoprime-sulfaméthoxazole montre un taux de résistance de 39,9 %.

Concernant *Klebsiella pneumoniae*, 51,7 % des souches sont résistantes à l'association amoxicilline-acide clavulanique, mais montrent une faible résistance aux aminosides.



**Figure 27 : Les résistances des principales Entérobactéries isolés aux antibiotiques testés dans une étude menée au CHU de Marrakech en 2019 [75].**

➤ Cas particuliers :

La ponction sus-pubienne est une méthode de prélèvement qui permet de considérer tout isolement bactérien comme significatif à un seuil de 10 UFC/ml [50]. Dans notre série, aucune patiente n'a bénéficié de cette technique. Concernant les cultures polymicrobiennes, bien qu'elles soient rares dans les infections urinaires communautaires, elles surviennent chez des patientes porteuses de sondes à demeure ou ayant une vessie neurologique, représentant 15 % des cas d'infections urinaires nosocomiales. Dans notre étude, 6 patientes, soit 5,71 %, ont eu une culture polymicrobienne. En ce qui concerne la bactériurie sans leucocyturie significative, cette situation est souvent liée à une contamination initiale ou à de mauvaises conditions de transport, mais peut également être

observée dans de véritables infections urinaires, notamment chez des patientes neutropéniques ou en phase initiale d'infection. Dans la série de Ibn Rochd [205], 4,68 % des patientes et 6,45 % dans celle du CHU de Fès (2017) ont présenté une bactériurie sans leucocyturie significative [29]. Cependant, nous n'avons noté aucun cas de bactériurie sans leucocyturie significative dans notre série.

### **2-Numération formule sanguine :**

La numération formule sanguine (NFS) est cruciale pour confirmer une infection haute, notamment en montrant une hyperleucocytose à prédominance de polynucléaires neutrophiles. Elle permet également d'évaluer la gravité de l'infection, que ce soit par une hyperleucocytose importante ou une leucopénie [76]. Dans la série de Ibn Rochd, l'hyperleucocytose a été observée dans 53,87 % des cas [205]. De même, dans l'étude d'Elbahri, elle a été notée dans 84,61 % des cas [30], ainsi que dans l'étude d'Oum El Bouaghi [1]. Plus particulièrement, au CHU de Fès, une hyperleucocytose supérieure à 16 000 éléments/mm<sup>3</sup> a été enregistrée dans 95,74 % des cas [29]. Dans notre série, 81 patientes, soit 77,1 %, présentaient une hyperleucocytose supérieure à 12 000 éléments/mm<sup>3</sup>.

L'anémie est une complication fréquente de la pyélonéphrite, touchant 25 % des patients, un chiffre similaire à celui de l'étude portugaise de Zanatta et al. qui a trouvé un taux d'anémie de 21,8 % [31]. Bien que le type d'anémie soit difficile à déterminer, il a été démontré que l'anémie hémolytique est plus courante chez les femmes enceintes souffrant de pyélonéphrite, en raison de l'activité des endotoxines bactériennes et de la destruction subséquente des érythrocytes. Dans notre étude, 8 patientes, soit 7,6 %, avaient une anémie, dont 1,9 % suivaient déjà un traitement pour anémie ferriprive, tandis que 5,7 % présentaient une anémie d'allure hémolytique.

### **3–Protéine C–réactive :**

Dans notre série, la protéine C–réactive (CRP) a été mesurée chez toutes les patientes, avec un taux élevé (supérieur à 50 mg/dl) observé chez 89 patientes, soit 84,7 % des cas. Au CHU de Fès, une étude réalisée en 2017 a également montré des taux élevés de CRP, avec un seuil supérieur à 80 mg/dl chez 100 % des patientes [29]. De plus, dans la série d'Ibn Rochd, la CRP a été élevée dans 73,47 % des cas [205]. Les études d'El Bahri [30] et d'Oum El Bouaghi [1] rapportent également des résultats similaires, avec une positivité de la CRP atteignant 100 %. La normalisation de la CRP est considérée comme un indicateur clé de l'efficacité thérapeutique [77].

### **4–Fonction rénale :**

Le dosage de l'urée et de créatininémie à la recherche d'une insuffisance rénale aiguë ou chronique. Dans notre série et celle de 2017, la fonction rénale était normale chez toutes nos patientes.

### **5–Hémocultures :**

Les hémocultures sont généralement positives dans seulement 15 à 20 % des cas de pyélonéphrite aiguë non compliquée ou en cas de doute. Elles sont cependant nécessaires en présence de signes de gravité [76][77]. Dans la série de 2017 du CHU de Fès, des hémocultures ont été effectuées chez 40 parturientes, dont 22 (40 %) ont donné des résultats positifs [29]. Dans la série d'Ibn Rochd, les hémocultures ont été réalisées dans 16,30 % des cas, avec un taux de positivité de 3,26 % [205]. Dans l'étude d'El Bahri, elles ont été positives chez une patiente, représentant 3,85 % [30]. Dans notre série, une seule patiente a présenté des hémocultures positives.

## **6–Glycémie :**

Selon M. B. Krissat, les infections urinaires chez les patientes diabétiques sont fréquentes et graves en raison de la diffusion des lésions. La bactériurie asymptomatique est trois fois plus fréquente chez les patientes diabétiques que chez les patientes non diabétiques [78]. Les complications vasculaires du diabète, qui entraînent une ischémie, favorisent l'apparition de pyélonéphrites diffuses, d'abcès rénaux et de nécroses papillaires [78][79]. Le test HGPO est indiqué pour le dépistage du diabète gestationnel, et il a été positif chez une patiente dans la série de 2017 du CHU de Fès. Les patientes diabétiques représentent 2 % de la série de J. Hill et al. [41], 2,17 % dans la série d'Ibn Rochd [205], et 9,45 % dans notre série, avec une glycémie à jeun supérieure à 0,92 g/l.

## **VI– Radiologie**

### **1– L'échographie rénale :**

L'échographie est l'examen de choix, à pratiquer toujours en première intention devant une colique néphrétique fébrile chez la femme enceinte et systématiquement devant une pyélonéphrite aiguë (PNA), car elle est non invasive [80]. Elle permet de déceler une obstruction des voies urinaires en montrant des cavités pyélocalicielles dilatées, bien que les dilatations discrètes ou débutantes puissent passer inaperçues. Cependant, son apport est limité dans le diagnostic des pyélonéphrites aiguës simples, avec seulement 25 % des cas présentant des signes échographiques tels qu'un gros rein œdématié, des lésions hétérogènes, parfois plages hypoéchogènes arrondies pré-suppuratives, une différenciation cortico-médullaire. À distance de l'épisode aigu, l'échographie peut mettre en évidence des cicatrices corticales [81]. Cet examen permet principalement d'éliminer une cause obstructive responsable de

l'infection, comme une lithiase. Toutefois, l'urétéro-hydronéphrose physiologique rend difficile le diagnostic de dilatation pathologique, cette dernière prédominant toujours à droite. L'échographie peut reconnaître une dilatation physiologique qui se situe en amont du détroit supérieur. En cas d'obstacle lithiasique ou d'origine malformative, la disparité du calibre se situe soit au niveau de la jonction pyélo-urétérale, soit au niveau de la lithiase ou de la jonction urétéro-vésicale [14]. En cas de doute, il est recommandé de recourir à d'autres examens radiologiques. La dilatation physiologique débute dès le premier trimestre de la grossesse, habituellement minime, et s'accroît pour être présente chez 60 à 95 % des femmes au troisième trimestre.

➤ Appréciation de la dilatation des voies urinaires

Erickson a évalué en échographie le diamètre antéropostérieur du bassinet au cours de la grossesse, qui peut atteindre 18 mm à droite et 15 mm à gauche au premier trimestre, et 27 mm à droite et 18 mm à gauche au cours des deuxième et troisième trimestres [82][83]. Peake propose une évaluation de l'hydronéphrose en mesurant le diamètre caliciel. La dilatation des calices peut ainsi être classée en grades. Dans la moitié des cas, la dilatation est discrète (grade 1), tandis que dans 15 à 25 % des cas, elle est modérée (grade 2). Une dilatation importante (grade 3) est observée dans 14 % des cas à droite et plus rarement à gauche (1 %) [83]. Dans la série du CHU de Fès de 2017 [29], la dilatation des voies urinaires a été discrète dans 42,55 % des cas, modérée dans 38,29 % des cas, et aucune dilatation importante n'a été observée. Dans notre série, la dilatation urinaire pelvico-calicielle (DUPC) a été retrouvée chez 58 de nos patientes, soit 55,2 % ; elle était discrète chez la majorité (51,7 %), modérée dans 39,6 % des cas, et sévère chez 8,6 % des cas.

**Tableau 05 :Grades de dilatation calicielle. [84]**

Grades	Diamètre caliciel en mm
Grade 0	Moins de 5 mm
Grade 1	6 - 10 mm
Grade 2	11 - 15 mm
Grade 3	Plus de 16 mm



**Figure 28 : Image échographique montrant une dilatation UPC droite modérée.[85]**

➤ Doppler énergie :

L'utilisation du doppler énergie permet d'apprécier l'extension de l'hypoperfusion parenchymateuse causée par l'infection. Sa sensibilité est meilleure que celle du doppler couleur, offrant une sensibilité de 88 % pour poser le diagnostic en cas de doute et une spécificité de 100 % pour éliminer une pyélonéphrite [86]. Cependant, cette technique n'a été réalisée chez aucune patiente dans notre série.

➤ Etude des jets urétéraux :

L'étude des jets urétéraux par échographie en temps réel ou par échodoppler couleur peut être une aide au diagnostic. Deyoe considère que

l'absence unilatérale de jet urétéral témoigne d'une obstruction complète, avec une sensibilité de 100 % et une spécificité de 91 % [19] . Burke et Washowich rapportent également l'absence complète de jet unilatéral chez des femmes enceintes asymptomatiques. Cependant, l'étude des jets urétéraux doit être interprétée avec prudence, en particulier en cas d'obstruction partielle [86] . Cette étude n'a pas été réalisée chez les patientes de notre série.

➤ Echographie par voie endovaginale :

Permet une étude fiable du bas uretère identifiant le cas échéant une lithiase.

L'échographie endovaginale du col fournit une méthode objective et non invasive pour l'évaluation du statut cervical : biométrie cervicale, anatomie cervicale et examen fonctionnel (modifications dynamiques de l'orifice interne du col).

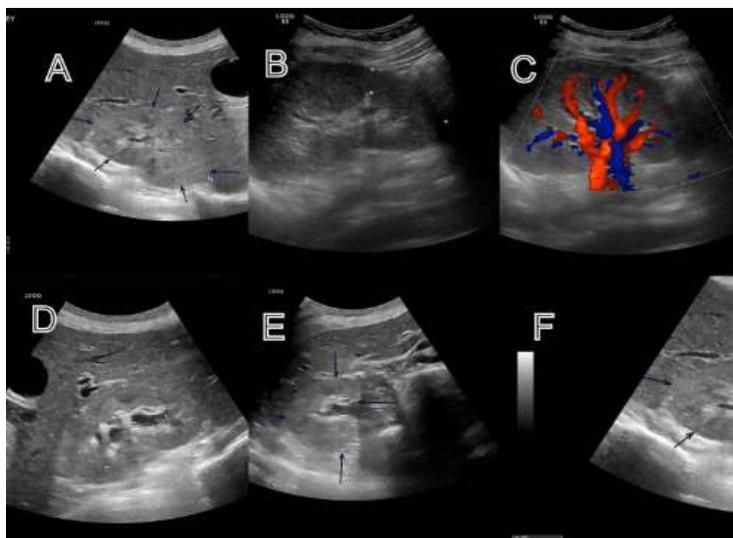
Elle permet d'identifier les patientes à risque d'accouchement prématuré. [86]

Cette technique n'a pas été réalisée chez nos patientes.

➤ Mesure de l'index de résistance :

La résistance vasculaire rénale augmente lors d'une obstruction aiguë, en particulier au cours des 6 à 48 premières heures. Cette augmentation est due à une vasoconstriction médiée par divers facteurs, dont les prostaglandines. Selon Shokeir et al., un index de résistance d'au moins 0,7 permet de diagnostiquer une obstruction avec une sensibilité de 77 % et une spécificité de 83 %. La sensibilité du test augmente à 88 % et la spécificité à 98 % si la variation de l'index de résistance dépasse 0,06 [87] . Cependant, les performances de cette mesure sont compromises si elle est effectuée avant six heures ou après 48 heures, en cas de rein unique, de rein pathologique ou en présence d'un traitement par anti-

inflammatoires non stéroïdiens, qui interfère avec le métabolisme des prostaglandines [30] . Cette mesure n'a pas été réalisée chez les patientes de notre série.



**Figure 29 : Échographie rénale avec flèches montrant certaines caractéristiques de la pyélonéphrite [88]**

**A** : perte de différenciation corticomédullaire, échogénicité mixte avec légère hypertrophie ; **B** : hypertrophie rénale ; **C** : augmentation de la perfusion rénale au Doppler ; **D** : modeste dilatation caliceale (hydronéphrose) ; **E** : plan transversal montrant une échogénicité corticale accentuée ; **F** : comparaison de l'échogénicité du foie et des reins et de la perte de contour des reins due à l'œdème.

Dans la série d'Elbahri, la dilatation urétéro-pyélo-calicielle a été observée dans 76,93 % des cas, tandis qu'un obstacle lithiasique a été noté dans 3,84 % des cas [30] . Dans la série de P. Sharma, l'échographie a été réalisée dans 80,85 % des cas, révélant une dilatation urétéro-pyélo-calicielle dans 69 % des cas et une lithiase des voies urinaires dans 5,32 % des cas [34] . Enfin, au CHU Ibn Rochd, l'échographie rénale a été effectuée chez 32,60 % des patientes hospitalisées pour pyélonéphrite gravidique, montrant une dilatation pyélocalicielle chez 15,27 % des cas [205]. Dans la série réalisée en 2017 au CHU de Fès, l'échographie rénale a été effectuée chez toutes les patientes, montrant une dilatation urétéro-pyélo-

calicielle dans 80,85 % des cas, sans qu'aucun obstacle lithiasique ne soit retrouvé [29]. Dans notre série, nous avons observé une dilatation urétéro-pyélo-calicielle chez 58 patientes, soit 55,2 %, dont 4 avaient un obstacle lithiasique, représentant 3,8 % des cas, avec 2 patients présentant une obstruction à droite et 1 patient avec une obstruction bilatérale.

**Tableau 06 : Résultats de l'échographie rénale.**

Séries	Dilatation	Lithiase
El Bahri [32]	57,7%	0%
Ibn Rochd [205]	15,27%	0%
P.Sharma [34]	69%	5,32%
CHU Fès 2017 [29]	80,85%	0%
<b>Notre série</b>	<b>55,2%</b>	<b>2,8%</b>

## 2- L'échographie obstétricale :

Cet examen a révélé chez toutes nos patientes une grossesse évolutive avec : un hydramnios observé dans 4,8 % des cas, un oligoamnios retrouvé dans 1,9 % des cas, une grossesse gémellaire chez 2,8 % des patientes, et un placenta bas-inséré dans 0,95 % des cas. Le calcul de la biométrie fœtale a conclu à un petit fœtus par rapport à l'âge gestationnel dans 3,8 % des cas, tandis qu'une macrosomie fœtale a été notée chez 7,6 % des patientes.

### 3- Autres moyens d'imagerie :

#### a. L'urographie intraveineuse :

L'UIV est normale dans 75 % des cas de pyélonéphrite et n'est indiquée que chez les patientes présentant des risques de complications. Pendant la grossesse, l'UIV doit être pratiquée avec modération et prudence, se limitant à trois clichés : au moment de l'injection, puis à 15 et 30 minutes [86]. Les indications pour une UIV incluent les échecs thérapeutiques avec une dilatation majeure des voies urinaires à l'échographie, afin d'éliminer un obstacle ; les rechutes rapides de pyélonéphrite après un traitement bien conduit ; les malformations connues des voies urinaires ou des antécédents de chirurgie urologique ; et enfin, au 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> mois suivant la délivrance, pour détecter une anomalie méconnue de l'arbre urinaire [89]. Il est à noter que l'UIV est contre-indiquée au cours du premier trimestre de la grossesse. L'UIV permet d'apprécier la morphologie de la voie excrétrice et de détecter tout syndrome obstructif, même partiel [90]. Les signes urographiques de la pyélonéphrite aiguë non compliquée incluent une diminution de la densité du néphrogramme, une augmentation de la taille du rein, un retard de sécrétion et une hypotonie de la voie excrétrice [91]. L'intérêt de l'UIV est limité après l'avènement de l'uro-IRM. Dans notre série, l'UIV n'a été réalisée chez aucune patiente.

#### b. L'ASP :

Le cliché d'abdomen sans préparation (ASP) présente un intérêt, dans un contexte hyperalgique, pour rechercher une lithiase non accessible à l'échographie [92]. La mise en évidence d'un calcul radio-opaque associé à une urétéro-hydronephrose permet d'affirmer le diagnostic. Cependant, la projection du squelette fœtal et des gaz digestifs peut gêner la visualisation du calcul [83].

Sa réalisation est déconseillée pendant la grossesse, en particulier au troisième trimestre, en raison de l'irradiation du fœtus et du risque potentiel sur le développement du cerveau. Dans notre série, l'ASP n'a été réalisé chez aucune patiente.

### **c. La tomодensitométrie rénale :**

La tomодensitométrie rénale a des indications limitées durant la grossesse. Elle est recommandée en cas de persistance de la fièvre après quelques jours d'une antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme, ou en présence d'un syndrome de masse rénale découvert à l'échographie, ainsi que dans les cas accompagnés de signes cliniques de gravité ou résistants au traitement [93]. Cet examen doit être effectué avec un tablier de plomb en évitant les coupes passant sur l'utérus gravide et permet de rechercher des complications telles que des abcès ou des phlegmons péri-néphritiques [94]. Les contre-indications incluent l'injection de produit de contraste iodé, notamment en cas d'insuffisance rénale ou d'allergie à ces produits [93]. Pendant la grossesse, il est impératif d'éviter l'irradiation du pelvis ou l'utilisation de produits de contraste iodés, bien que le rapport bénéfice/risque doive être évalué au cas par cas [95]. Avant injection, les coupes montrent une augmentation modérée de la taille du ou des reins infectés, dont les contours deviennent globuleux [96]. Après injection (80 à 130 cc de produit de contraste iodé), on observe typiquement une hypodensité triangulaire à base corticale et sommet hilair, avec des bords nets et rectilignes, sans déformation de la base corticale atteignant la capsule [97][98]. D'autres lésions moins typiques incluent un défaut de néphrographie corticale qui s'opacifie de façon retardée, ainsi que des striations ou des zones hyperdenses sur les coupes acquises tardivement [89]. La tomодensitométrie fournit des informations irremplaçables

sur l'état du parenchyme rénal [99]. Les aspects hypodenses peuvent indiquer des atteintes artérielles dues à des lésions inflammatoires interstitielles entraînant une vasoconstriction intense [100]. Le scanner n'a pas été utilisé comme moyen d'imagerie dans notre étude.

### **d. L'imagerie par résonance magnétique (Uro-IRM):**

L'IRM est peu pratiquée dans le bilan standard des lithiases urinaires, mais elle peut être utile chez la femme enceinte dans les cas compliqués [101][102]. Concernant les contre-indications, l'IRM ne doit pas être réalisée durant le premier trimestre de la grossesse, en cas de port de pacemaker, ou chez des patientes claustrophobes [103]. Les résultats des séquences sans injection de produit de contraste peuvent être complétés par des séquences avec injection de gadolinium, réalisant ainsi une uro-IRM sans utilisation d'iode ni irradiation [104]. Les lésions de pyélonéphrite aiguë se manifestent sur les clichés d'IRM par des zones en hyposignal rehaussées par l'injection de gadolinium, ainsi qu'une augmentation de la taille du rein et une infiltration périrénale. L'étude dans les trois plans de l'espace permet une excellente évaluation morphologique de l'appareil urinaire [14][55]. De plus, l'IRM est capable de détecter avec précision le niveau d'obstruction des voies urinaires ou d'autres anomalies, comme le reflux vésico-urétéral, qui peuvent survenir durant la grossesse [105][106]. Ce moyen d'imagerie est particulièrement sensible à la détection des complications, telles que la pyélonéphrite emphysémateuse, la pyonéphrose ou l'abcès rénal, qui peuvent apparaître sous la forme d'une masse focale. Avant l'injection du produit de contraste, on observe des plages de densité hydrique, tandis qu'après injection, il n'y a pas de rehaussement central, mais une prise de contraste périphérique, et une extension dans l'espace péri-rénal peut être constatée [107].

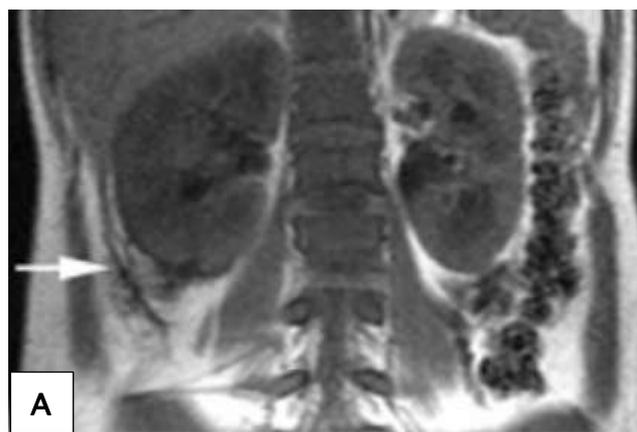


Figure 30 :A) IRM, coupe coronale, séquence pondérée en T1, sans injection, l'image montre une augmentation de la taille du rein droit et une infiltration périrénale (flèche), ce qui est conforme avec une pyélonéphrite. [108]

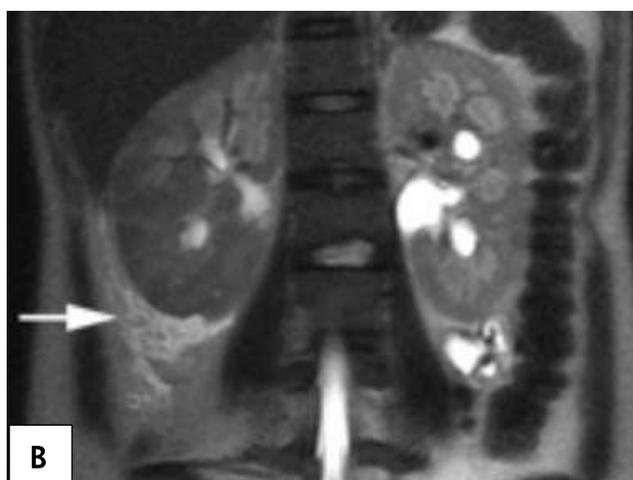


Figure 31:B) IRM, coupe coronale, séquence pondérée en T2, sans injection, l'image montre une augmentation de la taille du rein droit et une infiltration périrénale, ce qui est conforme avec une pyélonéphrite.[13]

Les clichés d'IRM ci-dessus sont des clichés d'IRM d'une parturiente âgée de 19ans enceinte à 21SA, admise pour douleur lombaire droite et fièvre.



Figure 32 :Cliché d'IRM en coupe coronale montrant l'aspect d'un abcès rénal sur une séquence T1 avec injection de Gadolinium. [107]

## VII- Prise en charge thérapeutique :

### 1- Critères d'hospitalisation :

Compte tenu des complications possibles, le traitement de la pyélonéphrite gravidique ne se conçoit qu'en hospitalisation. On commence par une antibiothérapie empirique, qui est ensuite modifiée si nécessaire en fonction des résultats de l'antibiogramme. Cette antibiothérapie est généralement administrée par voie parentérale et est accompagnée d'une réhydratation, ainsi que d'antipyrétiques et d'antalgiques. Les protocoles d'antibiothérapie peuvent varier d'un service à l'autre et doivent être révisés régulièrement pour s'adapter à l'évolution de la résistance des germes. Le traitement doit répondre à deux objectifs prioritaires : être efficace pour prévenir les récurrences et les complications, et ne pas comporter de risque pour l'embryon ou le fœtus. Selon M. Piper et al., les complications graves sont rares (< 2 %) lorsque la pyélonéphrite gravidique est prise en charge en milieu hospitalier avec une antibiothérapie initiale par voie intraveineuse ; d'autres approches, comme le traitement ambulatoire par voie orale, peuvent augmenter le taux de

complications [109]. Les recommandations de l'Agence Française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS) indiquent qu'un traitement ambulatoire peut être envisageable après 24–48 heures de surveillance chez certaines patientes sélectionnées, notamment au premier trimestre ou au début du deuxième trimestre de la grossesse [110]. Wing a proposé une prise en charge initiale en milieu hospitalier permettant l'administration des deux premières doses de ceftriaxone, suivie d'une réévaluation à 48–72 heures. Il a également noté qu'un traitement ambulatoire avec ceftriaxone par voie intramusculaire, même proposé pour la première moitié de la grossesse, ne paraît pas raisonnable [111]. N'étaient pas retenues pour un traitement ambulatoire les patientes présentant un sepsis, une insuffisance respiratoire, des contractions utérines ou d'autres complications obstétricales, des anomalies urologiques, ou des antécédents d'infections urinaires récidivantes avec risque de résistance. La période d'observation en milieu hospitalier était réduite à 2 heures [48]. Les critères d'hospitalisation conventionnelle incluent la présence de signes de gravité (score Quick SOFA  $\geq 2$ , sepsis grave, choc septique, indication de drainage du haut appareil) [113], une fièvre  $> 39\text{ }^{\circ}\text{C}$ , des nausées ou des vomissements rendant le traitement oral impossible, des formes hyperalgiques, des incertitudes diagnostiques, un terrain immunodéprimé (diabète, VIH, toxicomanie, corticothérapie), des antécédents d'infections urinaires récidivantes, une menace d'accouchement prématuré, une grossesse multiple, une allergie à la pénicilline, des antécédents urologiques, une patiente sondée à demeure, ou le refus de la patiente. Dans les études, aucune complication grave n'a été observée dans le groupe « ambulatoire » ; quatre patientes ont été réhospitalisées, et une a présenté une récurrence de pyélonéphrite aiguë. Dans le groupe témoin, une patiente a présenté une

complication grave (insuffisance respiratoire aiguë) et une autre a présenté une récurrence de pyélonéphrite aiguë [114]. Dans la série du CHU de Fès en 2017 [29], ainsi que dans la série d'Ibn Rochd [205], la série de P. Sharma [34], celle de J. Jolley [115], celle de C.E. McGruder [33], et celle de Zanatta et al. [31], toutes les patientes ont été prises en charge à l'hôpital. La durée moyenne de séjour à l'hôpital a été de 5,23 jours dans la série de P. Sharma [34], 2,7 jours dans la série de J. Jolley [115], 5,7 jours dans la série de C.E. McGruder [33], 5 jours dans la série de Zanatta et al. [31], et 4,8 jours dans la série de 217 patientes au CHU de Fès [29] et Elbahri [30]. Dans notre série, toutes nos patientes ont également été traitées en milieu intra-hospitalier, et la durée moyenne de séjour était de 2,5 jours.

Un traitement ambulatoire pourrait être envisageable après une évaluation en milieu hospitalier si toutes les conditions suivantes sont réunies : bonne tolérance clinique, pyélonéphrite non hyperalgique, absence de vomissements, examen obstétrical normal, contexte propice à une surveillance à domicile par des proches, et absence d'immunodépression, de contexte d'infections urinaires récurrentes, ou de malformations urologiques connues. D'autres critères permettant de poursuivre un traitement à domicile incluent une grossesse inférieure à 24 semaines, l'absence de comorbidité associée, une hyperthermie modérée (inférieure à 38,5 °C), l'absence de signes de gravité, et des conditions socio-économiques favorables pour un traitement ambulatoire.

**Tableau 07 :Durée de séjour à l'hôpital dans différentes études**

Séries	Pays	Moyenne de durée de séjour à l'hôpital
P. Sharma [34]	Australie	5,23 jours
J. Jolley [115]	Etats_unis (Chicago)	2,7 jours
McGruder [33]	Etats-unis (Tennessee)	5,7 jours
Zanatta et al. [31]	Brésil	05 jours
CHU Fès 2017 II [29]	Maroc (Fès)	4,8 jours
ElBahri [30]	Maroc (Rabat)	4,8 jours
Notre série	Maroc (Fès)	2,5 jours

■

**Tableau 2.**

Prise en charge d'une pyélonéphrite aiguë pendant la grossesse.

**Hospitaliser**

**Examens à réaliser à l'entrée**

Prélèvement vaginal

Examens d'urines : recueil par cathétérisme vésical

- bandelette urinaire : leucocyturie, nitrites, protéinurie (et pH)

- examen cytot bactériologique urinaire, avec antibiogramme

Examens sanguins

- hémocultures

- numération-formule sanguine

- créatininémie, transaminases

- taux de prothrombine, fibrinogène

**Surveillance**

Température et pouls toutes les 4 heures

Rythme respiratoire toutes les 4 heures

Garder les urines (diurèse toutes les 12 h)

Rythme cardiaque foetal 3 fois/j

**Alerter les services de soins intensifs si**

Température maternelle < 35 °C

Rythme respiratoire > 20 mouvements respiratoires/min

**Figure 33:Prise en charge d'une pyélonéphrite pendant la grossesse [116]**

**2- Traitement médical :**

**a) Mesures hygiéno-diététiques :**

Le repos au lit en décubitus latéral gauche et la réhydratation par voie intraveineuse sont des mesures importantes dans la prise en charge des patientes souffrant de pyélonéphrite gravidique. Le décubitus latéral gauche est particulièrement recommandé car il améliore la circulation sanguine et réduit la pression sur les organes internes, ce qui peut être bénéfique pour la mère et le fœtus.

La réhydratation, quant à elle, est essentielle dans les formes sévères de pyélonéphrite. Elle doit être réalisée avec prudence, notamment si la patiente reçoit un traitement tocolytique par bêtamimétiques ou des inhibiteurs calciques, afin d'éviter des effets indésirables. Dans les formes habituelles de la maladie, il est conseillé aux patientes de boire entre 2 et 3 litres d'eau par jour pour maintenir une diurèse satisfaisante.

Dans notre série, toutes les patientes, ainsi que celles de l'étude du CHU de Fès en 2017 et celles de la série d'Ibn Rochd [205], ont bénéficié de ces mesures hygiéno-diététiques, comprenant : le repos au lit, la position en décubitus latéral gauche, la correction des troubles hydroélectrolytiques, et une réhydratation par voie intraveineuse.

b) **La correction des troubles hydroélectrolytiques :**

Les patientes atteintes de pyélonéphrite peuvent souffrir de déshydratation en raison de nausées et de vomissements, ce qui peut nécessiter une hydratation par voie intraveineuse. Le remplissage doit être effectué avec prudence, car ces patientes présentent un risque élevé de développer un œdème pulmonaire ou un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) [117] [118] . Dans les formes habituelles de la maladie, qui ne nécessitent pas une réhydratation par voie parentérale, il est conseillé aux patientes de boire abondamment, avec un minimum d'un litre d'eau par jour, afin de maintenir une diurèse satisfaisante [119] [120] . Les nausées et les vomissements doivent être pris en charge avec des antiémétiques.

Dans la série de Ibn Rochd, le remplissage a été réalisé chez une patiente ayant présenté une déshydratation aiguë [205] . Dans l'étude de 2017 au CHU de Fès, une bonne réhydratation a été nécessaire pour deux patientes également déshydratées [29] . Dans notre série, un remplissage par du sérum salé a été requis pour une seule patiente (0,95%) qui était hypovolémique dans le cadre d'un état de choc septique en milieu de réanimation.

c) **Les antipyrétiques :**

Les antipyrétiques sont essentiels en cas de fièvre, car celle-ci peut réduire le débit utéro-placentaire. Le paracétamol et le dextropropoxyphène peuvent être utilisés sans risque pour la patiente et le fœtus. Dans notre série, ainsi que dans celle du CHU de Fès en 2017, les antipyrétiques ont été administrés à 99 % de nos patientes.

d) **Le traitement médical de la colique néphrétique :**

Il est fréquent d'associer des antispasmodiques comme le phloroglucinol avec du paracétamol ou des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) pour gérer

la douleur. Cependant, durant la grossesse, il est conseillé d'éviter la prescription d'AINS lorsque cela est possible. En cas de nécessité absolue, ce traitement ne doit être prescrit que pour une durée maximale de cinq jours [121]. L'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps) a rappelé en avril 2009 que les AINS sont contre-indiqués chez la femme enceinte à partir du début du 6ème mois de grossesse, soit 24 semaines d'aménorrhée, indépendamment de leur mode d'administration [110]. Par conséquent, la prescription d'AINS est actuellement déconseillée par la Haute autorité de santé (HAS), même pour de courtes durées, et même avant 32 ou 34 semaines d'aménorrhée. Néanmoins, leur utilisation dans les formes hyperalgiques avant 32 semaines peut être un complément utile, en plus de leur effet tocolytique bénéfique. En cas de douleurs intenses, le recours à la morphine (chlorhydrate de morphine) peut être nécessaire en tant qu'antalgique de palier 3, mais la prescription doit être de courte durée afin d'éviter tout risque de dépendance materno-fœtale, de retard de croissance ou de déclenchement prématuré du travail. La morphine ne doit pas être utilisée au début ou pendant le travail [122]. Dans la série d'Ibn Rochd [205], ainsi que dans notre série, un antalgique de palier 1 associé à des antispasmodiques a permis l'élimination de la douleur lombaire dans tous les cas.

### e) Traitement spécifique – Antibiothérapie :

Le traitement spécifique d'une pyélonéphrite aiguë (PNA) comprend l'antibiothérapie, qui doit être initiée après le prélèvement des urines pour un examen cyto bactériologique des urines (ECBU). Certaines classes d'antibiotiques, comme les cyclines, les pénicillins et les quinolones, sont contre-indiquées pendant la grossesse [80]. On commence généralement par une antibiothérapie empirique, qui pourra être modifiée si nécessaire en fonction des

résultats de l'antibiogramme. Il est à noter que le traitement antibiotique peut varier d'un service à l'autre, et les protocoles doivent être régulièrement revus pour s'adapter à l'évolution de la résistance des germes.

Selon J. Delotte, malgré les modifications physiologiques qui surviennent au cours de la grossesse, il n'existe pas de données justifiant des posologies d'antibiotiques différentes de celles recommandées pour les femmes non enceintes [123]. Deux alternatives thérapeutiques sont envisageables : soit débiter le traitement par une bêta-lactamine, généralement une céphalosporine de 3<sup>e</sup> génération (C3G), à laquelle on peut ajouter un aminoglycoside si la symptomatologie ne s'améliore pas après 24 à 36 heures ; soit commencer par l'association d'un aminoglycoside avec l'amoxicilline-acide clavulanique [47].

Le traitement est généralement administré par voie parentérale jusqu'à la résolution de la fièvre pendant au moins 24 heures. Il doit être rapidement mis en place, en tenant compte du rôle prédominant d'*Escherichia coli* dans ces infections, puis ajusté selon les résultats de l'antibiogramme. Les bêta-lactamines sont les antibiotiques les plus couramment utilisés, car ils diffusent bien dans les tissus, y compris dans l'œuf et le liquide amniotique [123]. Il est crucial de commencer le traitement de la PNA gravidique en urgence, sans attendre les résultats de l'antibiogramme.

- Les antibiotiques utilisés dans le traitement des infections urinaires au cours de la grossesse :

Les aminopénicillines, comprenant l'ampicilline et l'amoxicilline, sont des antibiotiques du groupe des pénicillines. Ils sont peu toxiques et provoquent généralement peu d'effets secondaires, à l'exception d'un risque d'allergie. L'ajout d'acide clavulanique, qui inhibe les bêta-lactamases, a permis d'augmenter

l'efficacité des aminopénicillines ; cependant, environ 30 à 40 % des germes y sont actuellement résistants [30]. Ces antibiotiques n'ont pas d'effet tératogène et peuvent être utilisés tout au long de la grossesse, après avoir vérifié la sensibilité du germe sur l'antibiogramme. Le pivmécillinam a également montré son efficacité et peut être utilisé durant toute la grossesse [124]. De Mouy et al. ont suivi la résistance d'*Escherichia coli* chez des patients en ville sans antécédents d'hospitalisation au cours des trois derniers mois. Ils ont observé que le pourcentage de souches sensibles à l'amoxicilline et à l'association amoxicilline + acide clavulanique était respectivement de 74 % et 94 % en 1989, mais avait diminué à 53 % et 61 % en 1998 [125]. Selon J.N. Cornu et al., il existe une antibiorésistance croissante parmi les bactéries communautaires, atteignant des taux préoccupants, notamment 40–50 % pour l'amoxicilline et 15–30 % pour l'association amoxicilline–acide clavulanique [55]. Dans la série de patients d'Ibn Rochd, la résistance aux aminopénicillines a été observée dans 4,35 % des cas [205], tandis que dans la série du CHU de Fès en 2017, ce chiffre s'élevait à 21,27 % [29]. Dans notre série, 10,48 % des germes retrouvés étaient résistants aux aminopénicillines.

Les céphalosporines de troisième génération, appartenant au groupe des bêta-lactamines, sont des antibiotiques peu toxiques et générant généralement peu d'effets secondaires. Elles présentent un risque d'allergies croisées avec les pénicillines d'environ 10 % [126]. Ces antibiotiques peuvent être administrés par voie orale, intramusculaire ou intraveineuse. En raison de leur efficacité, de leurs bonnes propriétés pharmacologiques et d'un faible taux de résistance des entérobactéries, les céphalosporines de troisième génération sont considérées comme l'antibiothérapie de choix pour traiter la pyélonéphrite aiguë chez la

femme enceinte en attendant les résultats de l'antibiogramme [127] [128] . Selon J.N. Cornu et al., la résistance d'*Escherichia coli* aux céphalosporines de troisième génération est inférieure à 2–3 % [55] . Zanatta et al. ont rapporté que ces antibiotiques étaient les plus utilisés, avec un pourcentage de 97,4 % [31] . Dans la série de patients d'Ibn Rochd, les céphalosporines ont été utilisées dans 6,52 % des cas [205] , tandis que dans la série de 2017 au CHU de Fès, elles ont été administrées dans 9,68 % des cas [29] . Dans la série de EL Bahri, leur utilisation a atteint 65,38 %, sans qu'aucun germe ne montre de résistance [30] . Dans la série d'Ibn Rochd, aucun germe n'a été résistant aux céphalosporines [205] , contrairement à celle du CHU de Fès en 2017, où la résistance aux céphalosporines de troisième génération était de 1,06 % [29] . Dans notre série, ces antibiotiques ont été utilisés dans 9,5 % des cas, avec un taux de résistance de 25 %, un chiffre qui reste considérablement faible par rapport aux autres molécules, témoignant de leur efficacité supérieure.

Les quinolones sont des antibiotiques actifs contre les entérobactéries, mais leur utilisation est contre-indiquée en cas de déficit en glucose-6-phosphate déshydrogénase (G6PD) et elles doivent être évitées pendant la grossesse [135] . Parmi leurs effets secondaires, on trouve des troubles digestifs, une photosensibilisation et divers phénomènes neurosensoriels tels que des troubles visuels, somnolence, vertiges, céphalées, et, plus rarement, hallucinations et convulsions [130] . Dans la série du CHU de Fès en 2017, les quinolones ont été utilisées dans 1,06 % des cas [29] , tandis qu'aucune patiente dans la série d'Ibn Rochd ni dans notre série n'a reçu ce traitement [205] .

Le cotrimoxazole, une combinaison de triméthoprim et de sulfaméthoxazole, est également très actif contre les entérobactéries, bien que

des taux de résistance de 20 à 40 % aient été rapportés. L'AFSSAPS recommande de ne pas utiliser ce traitement avant 12–16 semaines d'aménorrhée (SA) en raison de son action antagoniste sur les folates [110]. Certains experts déconseillent également son utilisation après 30–34 SA, principalement à cause du risque théorique d'ictère néonatal lié à la fraction sulfamidique [137]. Bien que des études aient montré que le cotrimoxazole n'est pas tératogène, son utilisation est contre-indiquée au premier trimestre en raison du risque potentiel de tératogénicité (en raison de ses propriétés anti-folates) et au troisième trimestre en raison d'un risque d'ictère néonatal, bien qu'il soit considéré comme utilisable au deuxième trimestre [136] [138]. Dans notre série et dans celle d'Ibn Rochd, cette molécule n'a pas été utilisée [205].

➤ Protocoles thérapeutiques :

La mono-antibiothérapie est généralement recommandée pour traiter les formes simples d'infections, tandis que la bi-antibiothérapie est indiquée dans les formes sévères qui ne répondent pas au traitement initial. Selon les recommandations de la Société Européenne de Microbiologie et des Maladies Infectieuses de 2022, 81,55 % des antibiothérapies initiées en première intention étaient des céphalosporines de troisième génération (C3G), notamment la ceftriaxone [139]. Dans la série d'Ibn Rochd, l'amoxicilline protégée seule était utilisée dans 71,74 % des cas, l'association amoxicilline protégée + aminoside dans 21,74 % des cas, et les C3G seules dans 3,26 % des cas, avec l'association C3G + aminoside dans 3,26 % des cas [205]. Dans la série de 2017 du CHU de Fès, l'amoxicilline + acide clavulanique était prescrite dans 94,68 % des cas, sans recours à l'association amoxicilline + acide clavulanique + aminoside, tandis que les C3G étaient utilisées chez 4 patientes (4,25 % des cas) et l'association C3G +

aminoside chez 1 patiente (1,06 % des cas) [29]. Dans notre série, l'amoxicilline + acide clavulanique seule représentait 7,62 % des cas (8 patientes), l'association amoxicilline + acide clavulanique + aminosides 58,1 % des cas (61 patientes), les C3G 9,57 % des cas (10 patientes), et l'association C3G + aminosides 20,95 % des cas (22 patientes). Il est essentiel de réévaluer l'antibiothérapie 48 heures après la réception des résultats de l'antibiogramme pour éviter de prolonger inutilement un traitement à large spectre si des alternatives plus ciblées sont disponibles, un processus souvent appelé « désescalade ».

**Tableau 08 :Antibiothérapie probabiliste dans notre série .**

Antibiothérapie probabiliste Séries	L'Amoxicilline + Acide clavulanique	L'Amoxicilline + Acide clavulanique + Aminoside	C3G	C3G + Aminoside
Ibn Rochd [205]	71,74%	21,47%	3,26%	3,26%
CHU Fès 2017 [29]	94,68%	0%	4,25%	1,06%
<b>Notre Série</b>	7,62%	<b>58.1%</b>	9,5%	20,95%

→ Orientation thérapeutique en fonction de présence ou non de signes de gravité :

En l'absence de signes de gravité, la première intention de traitement consiste en une céphalosporine de troisième génération (C3G) par voie injectable, comme le céfotaxime ou la ceftriaxone, en raison de leur efficacité sur la plupart des entérobactéries communautaires responsables de pyélonéphrite aiguë (PNA) et de leur excellente tolérance [111]. En cas d'allergie aux C3G, l'aztréonam (en hospitalisation) ou la ciprofloxacine (si aucune quinolone n'a été administrée dans les 6 derniers mois) peuvent être utilisés. Selon l'American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), l'amoxicilline simple et protégée ne sont pas recommandées en première intention en raison de leurs taux élevés de résistances bactériennes, privilégiant plutôt l'utilisation de la fosfomycine comme antibiothérapie empirique [140].

Pour les PNA avec signes de gravité, la définition du sepsis a été révisée en 2016 par l'European Society of Intensive Care Medicine et la Society of Critical Care Medicine, remplaçant l'ancienne définition basée sur le syndrome de réponse inflammatoire systémique (SRIS). La nouvelle définition du sepsis inclut une infection suspectée avec un Quick SOF A (qSOFA)  $\geq 2$ , et le choc septique est défini par la présence d'un sepsis accompagné d'une hypotension nécessitant des vasopresseurs [141]. Les PNA graves sont définies par un score qSOFA  $\geq 2$  ou un sepsis grave, un choc septique, ou une indication de drainage des voies urinaires [142]. En cas de grossesse, une consultation obstétricale est systématique, et une hospitalisation est recommandée.

Le traitement initial consiste en une antibiothérapie probabiliste et, si nécessaire, un drainage chirurgical ou interventionnel. Il a été démontré que

l'ajout d'un aminoside, comme l'amikacine, au traitement initial est bénéfique en raison de son action bactériostatique rapide et de sa synergie avec les bêtalactamines. Les aminosides offrent également une excellente diffusion intrarénale et élargissent le spectre d'action, notamment contre les souches d'E. coli productrices de bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE), dont la prévalence est de l'ordre de 5 % en population générale [143]. En cas de suspicion d'infection à EBLSE, les C3G restent indiquées en traitement probabiliste, sauf si une infection par EBLSE est suspectée.

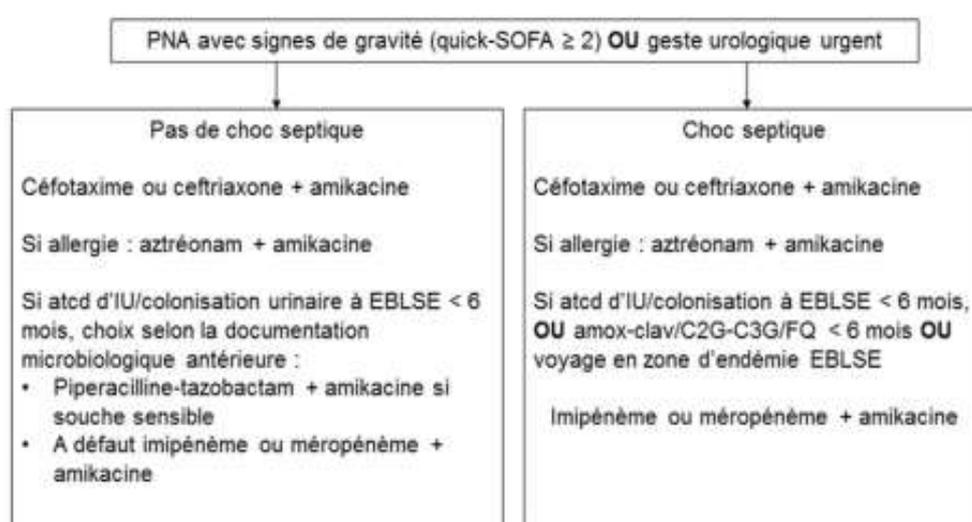
En première intention pour les PNA avec signes de gravité, les recommandations incluent [144] :

- C3G parentérales (céfotaxime ou ceftriaxone) + amikacine,
- Aztréonam + amikacine en cas d'allergie,
- Imipénème + amikacine pour les antécédents de colonisation urinaire ou d'infection à EBLSE dans les 6 mois,
- Imipénème + amikacine en cas de choc septique avec facteurs de risque d'infection à EBLSE.

Les facteurs de risque d'infection à EBLSE incluent la colonisation ou infection à EBLSE dans les 6 mois précédents, l'antibiothérapie récente par pénicilline avec inhibiteur, céphalosporine de 2ème ou 3ème génération, ou fluoroquinolone, des voyages dans des zones d'endémie, ou une hospitalisation récente [114]. Les antibiotiques recommandés en fonction des résultats de l'antibiogramme incluent, selon les recommandations de 2022, l'amoxicilline, l'amoxicilline + acide clavulanique, le céfixime, la ciprofloxacine, et le SMX-TMP (à éviter durant les 2 premiers mois de grossesse) [139]. En cas de PNA

documentée à EBLSE, les alternatives aux carbapénèmes doivent être privilégiées, et seuls l'imipénème et la ciprofloxacine sont suggérés en raison de leur meilleure tolérance pour la femme enceinte [145].

Enfin, il est confirmé que les C3G sont appropriées en première intention pour les PNA sans signes de gravité, tandis que la bithérapie avec un aminoside est recommandée pour les formes graves [145]. Les nouvelles recommandations mettent l'accent sur l'utilisation des carbapénèmes en probabiliste pour les formes graves, en tenant compte des facteurs de risque d'infection à EBLSE, et sur l'utilisation de la ciprofloxacine en probabiliste chez les patientes allergiques aux C3G, sans exposition aux quinolones dans les 6 mois précédents [133].



**Figure 34: Choix des antibiotiques pour les PNA graves selon l'ACOG 2022. [114]**

→ Traitement de relais :

Le traitement de relais pour les femmes enceintes présentant des facteurs de risque de complications est identique à celui des femmes non enceintes, tout en évitant le cotrimoxazole (SMX-TMP) durant les deux premiers mois de la grossesse. Après 48 heures d'apyrexie, un relais par voie orale peut être envisagé, en tenant compte des résultats de l'antibiogramme. Les molécules disponibles incluent [110] : l'amoxicilline, l'amoxicilline + acide clavulanique, les céphalosporines de 3ème génération (céfixime) et le SMX-TMP. Dans la série du CHU de Fès en 2017, l'antibiothérapie de relais par voie orale a été la suivante : l'amoxicilline + acide clavulanique a été prescrite dans 73,40 % des cas et les céphalosporines de 3ème génération (céfixime) ont été utilisées dans 21,27 % des cas, principalement en raison de la prépondérance des germes couramment retrouvés, notamment E. coli et Proteus [29]. Dans la série d'Elbahri, l'amoxicilline + acide clavulanique a été administrée dans 57,69 % des cas, tandis que les C3G ont été utilisées dans 42,31 % des cas [30]. Dans notre série, l'amoxicilline + acide clavulanique a été utilisée dans 59 % des cas, tandis que les C3G ont été prescrites chez 45 parturientes, soit 42,85 % des cas, avec 35 patientes (33,3 %) ayant reçu de la ceftriaxone et 10 patientes (9,5 %) sorties sous céfixime.

→ La durée du traitement antibiotique :

Pour la majorité des auteurs, la durée du traitement antibiotique est de 14 jours [147][148]. Selon les recommandations de l'AFSSAPS, la durée de traitement des pyélonéphrites gravidiques est d'au moins 14 jours [110]. Dans la série de Ibn Rochd, la durée totale du traitement antibiotique a été de 15 jours [205]. De même, dans la série de 2017 au CHU de Fès, la durée totale du traitement antibiotique a également été de 15 jours [29]. Dans la série d'El Bahri, la durée du

traitement antibiotique a été de 14 jours, tout comme dans notre série [32].

### 3- Traitement urologique :

Le traitement complémentaire peut être recommandé pendant la grossesse ou peu après l'accouchement en présence de malformations ou de lithiases urinaires susceptibles de provoquer une récurrence de l'infection. Une rétention purulente ou non dans le haut appareil, due à un obstacle, peut nécessiter une dérivation urinaire, soit par la montée d'une sonde autostatique (sonde double J), soit par une néphrostomie, cette dernière pouvant être envisagée en première intention ou après échec de la montée d'une sonde autostatique. Cependant, la sonde autostatique présente des inconvénients, notamment le fait de laisser un corps étranger, de créer un reflux permanent et de pouvoir entraîner des douleurs. J.F. Hermieu recommande d'éviter la sonde double J en début de grossesse, réservant son utilisation au-delà de la 22<sup>ème</sup> semaine [117]. Une alternative est la néphrostomie percutanée, dont la pose est facilitée par la dilatation des voies urinaires au cours de la grossesse. Denstedt et Razvi privilégient cette approche avant la 22<sup>ème</sup> semaine de grossesse [149]. L'évolution de la lithiase est généralement favorable, avec une migration spontanée des calculs (7 à 8 sur 10 s'éliminent spontanément). En cas d'échec du traitement, de surinfection ou de dégradation de la fonction rénale, une dérivation par sonde urétérale ou néphrostomie percutanée, ou un traitement chirurgical peut être nécessaire [83][19]. Dans notre série, aucune néphrostomie n'a été réalisée, comme dans celle d'El Bahri [30]. Les techniques d'utéroscopie, de lithotripsie extracorporelle (LEC) et de néphrolithotomie percutanée (NLPC) sont généralement contre-indiquées par la plupart des sociétés savantes en raison de leurs effets néfastes sur le fœtus, et aucune de ces techniques n'a été réalisée dans notre série.

Concernant les sondes urétérales double J, la montée a été réalisée chez 8 gestantes dans la série d'El Bahri [30]. Dans notre série, la pose d'une sonde urétérale a été effectuée chez cinq patientes (4,76 %), dont 3,8 % présentaient une importante urétéro-hydronephrose avec un diamètre caliciel dépassant 16 mm, rendant nécessaire un drainage par voie endoscopique associé au traitement médical. Une patiente (0,95 %) avait un obstacle lithiasique au drainage des urines, justifiant la pose d'une sonde double J pour assurer une dérivation optimale du haut appareil urinaire. Les avantages de la sonde JJ incluent sa mise en place sous anesthésie locale et contrôle échographique, ainsi que l'absence de dérivation externe et d'infection externe [150]. En cas de pose à un âge gestationnel précoce, ces sondes devront être changées toutes les six à huit semaines en raison du risque élevé d'incrustation lié à l'hypercalciurie et du risque infectieux [151].



**Figure 35: Sonde double J.**



**Figure 36 : Radiographie d'un abdomen avec sonde double J en place entre le rein droit et la vessie. [152]**

La néphrostomie percutanée est envisagée d'emblée ou en cas d'échec de mise en place d'une sonde JJ, ainsi qu'en cas d'infection des urines. Ses avantages incluent la possibilité de réaliser l'intervention sous contrôle échographique et sous anesthésie locale, permettant ainsi un drainage immédiat et une culture des urines. De plus, la néphrostomie facilite un accès pour une néphrolithotomie percutanée (NLPC) future, ainsi qu'une irrigation pour dissolution du calcul. La conduite logique concernant le drainage est la suivante : avant le 3<sup>ème</sup> mois, le drainage doit être assuré par une néphrostomie percutanée ; entre le 3<sup>ème</sup> mois et le 8<sup>ème</sup> mois, il peut être réalisé par une néphrostomie percutanée en urgence, qui est maintenue si elle est bien tolérée. En cas de mauvaise tolérance, la mise en place d'une sonde JJ, qui est plus difficile à cet âge de la grossesse, est envisagée, en raison du développement utérin, de l'irradiation, et du risque de calcification rapide de la sonde JJ, ce qui fait préférer la néphrostomie en première intention. À partir du 8<sup>ème</sup> mois, le drainage peut être assuré indifféremment par une néphrostomie ou une sonde JJ. Ce drainage ne modifie en rien les conditions d'administration de l'antibiothérapie, et une bonne hydratation ainsi que le changement systématique des sondes toutes les 8 semaines sont préconisés. Dans notre série, la néphrostomie percutanée n'a été réalisée chez aucune patiente.

La lithotripsie extracorporelle reste contre-indiquée pendant la grossesse en raison du risque potentiel que les ondes de choc pourraient poser sur le fœtus. Selon J.F. Hermieu, sept patientes ont subi une LEC pendant leur grossesse, ayant poursuivi leur grossesse jusqu'au terme et accouché d'un enfant parfaitement normal. Malgré ces publications encourageantes, la plupart des sociétés savantes contre-indiquent la LEC pendant la grossesse [154]. Dans notre série, la LEC n'a

été réalisée chez aucune patiente.

Concernant l'urétéroscopie, elle est également contre-indiquée par la plupart des sociétés savantes durant la grossesse en raison de l'exposition à l'irradiation, ainsi que du risque de perforation urétérale ou de plaie vasculaire dans un petit bassin hypervascularisé. Dans notre série, l'urétéroscopie n'a été réalisée chez aucune patiente.

Quant à la néphrolithotomie percutanée (NLPC), bien que quelques auteurs aient réalisé cette intervention avec succès chez des femmes en fin de grossesse, elle est classiquement contre-indiquée. En effet, elle nécessite une position en décubitus ventral difficile à réaliser et une anesthésie prolongée, entraînant une irradiation importante et pouvant déclencher le travail. La NLPC n'a été réalisée chez aucune patiente dans notre série. Enfin, bien que le recours à la chirurgie à ciel ouvert pour traiter un calcul des voies urinaires soit exceptionnel grâce aux améliorations des méthodes de traitement, il existe des cas où cela reste le dernier recours, notamment en raison du risque hémorragique lié à l'hypervasculatisation pelvienne et un risque proche de 10 % d'accouchement prématuré. Dans la série de P. Sharma, cinq cas de lithiase urinaire (soit 5,23 % des cas) ont été notés, et l'évolution a été favorable sous traitement antibiotique dans tous les cas, sans qu'un traitement urologique ne soit nécessaire [34][127]. Dans notre série, aucune patiente n'a subi une intervention à ciel ouvert.

#### **4- Prise en charge obstétricale :**

La prévention de l'accouchement prématuré par tocolyse est essentielle, surtout entre 25 et 34 semaines d'aménorrhée (SA), en raison du risque de prématurité induite par l'infection. En plus de la prise en charge spécifique de la pathologie, il est important de discuter d'une corticothérapie à visée de

maturation pulmonaire fœtale [155]. Dans la série de Ibn Rochd, la prévention de l'accouchement prématuré par tocolyse a été réalisée chez 20,65 % des cas, tandis que dans la série de 2017 au CHU Fès, elle a été observée chez 3,23 % des cas. Dans notre série, deux patientes (1,9 %) étaient en menace d'accouchement prématuré (MAP) et ont nécessité la mise en route d'un traitement tocolytique.

## VIII- Surveillance

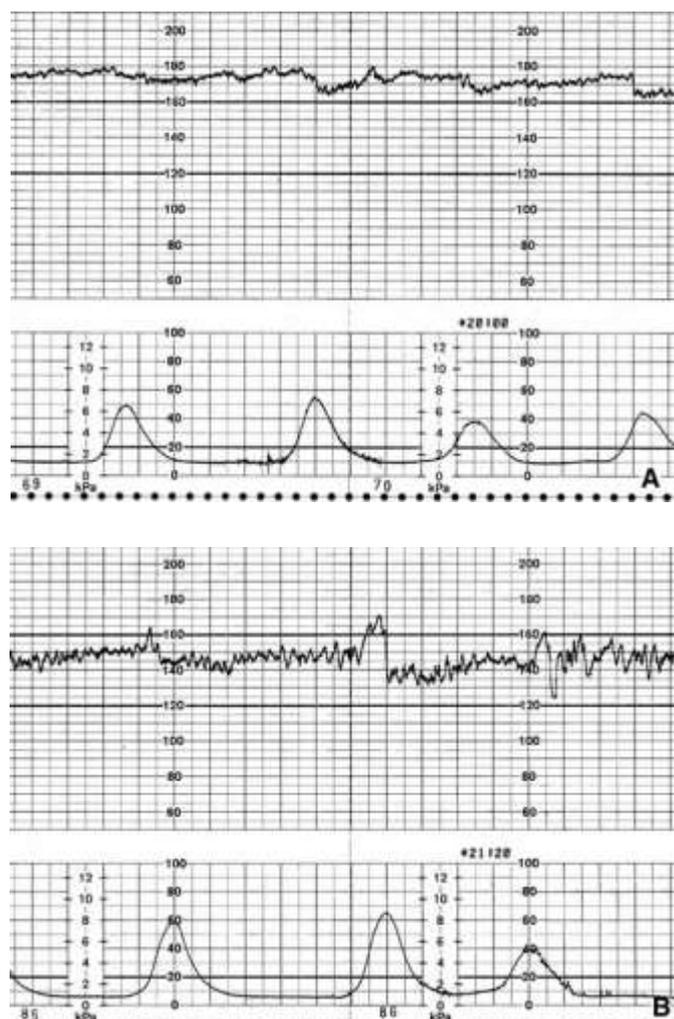
### 1- Maternelle :

- La surveillance maternelle en milieu hospitalier doit inclure plusieurs paramètres essentiels. Sur le plan clinique, il est important de surveiller le pouls, la tension artérielle, la température, la diurèse de 24 heures, ainsi que les contractions utérines et les métrorragies. Sur le plan biologique, des analyses comme la NFS (Numération Formule Sanguine), la CRP (Protéine C-réactive), l'ECBU (Examen Cytobactériologique des Urines), et éventuellement des hémocultures, sont recommandées. En cas de persistance des signes cliniques ou d'aggravation au-delà de 48 à 72 heures, une nouvelle évaluation clinique, biologique et radiologique est conseillée [76][19]. Selon les recommandations de l'AFSSAPS, un contrôle de l'ECBU est suggéré 48 heures après le début de l'antibiothérapie et dans les 10 jours suivant l'arrêt, ainsi qu'une surveillance par ECU mensuelle jusqu'à l'accouchement. Post-partum, un bilan uro-néphrologique doit être effectué 4 à 6 mois après l'accouchement, par échographie si la pyélonéphrite est isolée, ou par une UIV (Urographie Intraveineuse) ou une TDM (Tomodensitométrie) avec produit de contraste, ce qui peut aider à identifier une néphrite bactérienne focale. Ces examens sont particulièrement utiles en cas de pyélonéphrite aiguë compliquée, récidivante ou gauche, lorsque l'on craint une pathologie chronique [47].

## 2- Fœtale :

À l'admission en début de travail, il est essentiel d'évaluer les états maternel et fœtal. Cela inclut l'étude du dossier de suivi de grossesse et des antécédents, en particulier obstétricaux, car ces informations peuvent influencer le niveau de surveillance fœtale (par exemple, RCIU, prématurité, post-terme, oligoamnios connu, liquide méconial). Il est également crucial de mettre en évidence des signes anormaux tels qu'une diminution des mouvements fœtaux, des métrorragies ou un mauvais relâchement utérin, ce qui nécessite une vigilance accrue quant à l'état fœtal. Pour cela, plusieurs mesures doivent être réalisées. Le monitoring fœtal, ou surveillance fœtale par cardiotocographie, enregistre le rythme cardiaque fœtal (RCF) et les contractions utérines à l'aide d'un cardiotocographe. Ce monitoring permet de dépister des situations susceptibles d'affecter le rythme cardiaque fœtal pendant la grossesse ou l'accouchement. Son objectif est d'analyser en temps réel le rythme cardiaque du fœtus et les contractions utérines, afin de réduire la mortalité périnatale et d'éviter d'éventuelles séquelles neurologiques dues à une souffrance fœtale aiguë. En cas de fièvre maternelle, une tachycardie fœtale peut être observée, qui se normalise avec le traitement; cependant, la persistance de cette tachycardie malgré la correction de la fièvre doit faire suspecter une chorioamniotite, bien que cela soit rare. Ce système est également utile pour évaluer le bien-être fœtal et les contractions utérines. D'autres examens comme le mobilogramme, qui compte les mouvements actifs fœtaux, et l'échographie obstétricale, qui évalue les mouvements actifs et la biométrie, sont également importants. L'analyse de la fréquence des contractions permet d'anticiper le risque d'accouchement prématuré et d'évaluer l'efficacité des contractions en vue d'un accouchement, en se basant sur le tonus utérin de base, ainsi que sur l'intensité, la fréquence et la

durée des contractions. La détection d'anomalies est cruciale pour éviter des conséquences dramatiques pour la mère ou l'enfant. À l'accouchement, il est recommandé de procéder à des prélèvements bactériologiques périphériques du nouveau-né et du placenta si l'accouchement survient immédiatement après une pyélonéphrite gravidique [112][156].



**Figure 37 :Enregistrement du rythme cardiaque fœtal au cours d'une pyélonéphrite (tachycardie induite par la fièvre maternelle). La fièvre baisse avec deux antipyrétiques intraveineux (2 cm/min). [47]**

A. À 20 heures : 39 °C.

B. À 21 heures 20 : 37,7 °C .

## **IX- Complications :**

### **A. Maternelles :**

#### **1. Pendant la grossesse :**

##### **a. Résistance au traitement antibiotique :**

On évoque la présence d'une résistance thérapeutique lorsque la fièvre persiste au-delà de 72 heures suivant l'administration d'un traitement adéquat, ce qui nécessite une investigation pour identifier d'éventuels obstacles dans les voies urinaires. En l'absence d'intervention thérapeutique, une évolution sévère peut survenir, se manifestant par le développement d'une pyonéphrose ou d'un abcès rénal [157]. La résistance des germes à l'antibiothérapie initiale a été notée dans 4,35% des cas dans la série de Ibn Rochd [205] et dans 21,27% des cas dans la série du CHU de Fès en 2017 [29]. Dans notre série, 3 patientes (2,8%) ont présenté une résistance au traitement malgré une antibiothérapie adaptée, ce qui a nécessité un élargissement du spectre antibiotique et une hospitalisation prolongée de 7 jours.

##### **b. Bactériémies :**

La bactériémie est définie comme un passage transitoire de bactéries dans le sang, pouvant se manifester sans signes cliniques ou avec des symptômes bénins tels qu'un pic thermique isolé ou des frissons. C'est la complication infectieuse la plus fréquente [158]. Les bactériémies sont observées dans 15 à 20 % des cas et sont souvent favorisées par l'existence d'un obstacle [159]. Un risque de choc septique est possible en cas de bacille Gram négatif [133][160]. Dans la série d'Ibn Rochd, les hémocultures ont été réalisées dans 16,30% des cas et se sont révélées positives dans 3,26% des cas [205]. Dans la série du CHU Fès en 2017, les hémocultures ont été positives pour \*Escherichia coli\* dans 23,40% des

cas [29]. Dans notre série, les hémocultures ont été positives pour \*Escherichia coli\* chez une seule patiente, soit 0,95% des cas.

### **c. Choc septique :**

Le choc septique peut compliquer l'évolution d'une pyélonéphrite suspectée ou diagnostiquée, ou même se manifester de manière inaugurale. Ces chocs sont plus fréquemment observés lors de pyélonéphrites associées à un obstacle urologique ou lithiasique [159]. L'hypotension dans ce contexte doit être distinguée de celle causée par l'hypovolémie, la fièvre, les troubles digestifs ou la déshydratation. C'est dans ce cadre que d'autres complications peuvent survenir. Le traitement du choc septique repose sur un remplissage avec des solutés physiologiques, des macromolécules et de l'albumine, ainsi que l'administration de dopamine et une antibiothérapie d'urgence [81]. Dans une étude thaïlandaise de S. Pitukkijronnakorn, le choc septique a été retrouvé dans 3,77% des cas [161], tandis que dans la série de J. Jolley, il a été observé dans 0,38% des cas [115]. Dans la série de Ibn Rochd, le choc septique n'a été constaté chez aucune patiente [205]. Cependant, dans la série réalisée en 2017 au CHU de Fès [29], ainsi que dans notre série, une seule patiente a présenté un état de choc septique, nécessitant une prise en charge en milieu de réanimation.

### **d. Complications respiratoires :**

L'insuffisance respiratoire et l'œdème lésionnel se manifestent lorsque la fièvre dépasse 39,4 °C et le pouls atteint 110 bpm [45]. Une tachypnée, définie par plus de 24 mouvements respiratoires par minute, constitue une urgence nécessitant la réalisation d'un cliché thoracique et une étude des gaz du sang [45]. Selon Asbaugh et al. (1967) et Weinberger (1993), l'endotoxine modifie la perméabilité de la membrane alvéolocapillaire, entraînant un œdème pulmonaire

ultérieur. Dans la plupart des cas, les manifestations cliniques sont transitoires et répondent rapidement à une oxygénothérapie à fort débit [47]. Le risque est maximal 24 heures après le début des symptômes, période durant laquelle la pression oncotique des protéines, les fibronectines plasmatiques et la saturation en oxygène sont les plus basses [83]. Ces troubles sont le plus souvent associés à des bactériémies importantes, notamment à *Klebsiella*. Une identification rapide et un traitement approprié des voies respiratoires, comprenant parfois une intubation et une ventilation mécanique, peuvent prévenir une hypoxémie sévère, évitant ainsi des issues fatales pour le fœtus ou un accouchement prématuré.

L'insuffisance respiratoire aiguë est définie par l'association d'une hypoxémie ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$  mmHg, indépendamment de la pression expiratoire positive) et d'infiltrations pulmonaires bilatérales diffuses sur la radiographie pulmonaire, en l'absence d'insuffisance cardiaque gauche [161]. Selon Cunningham et al., environ 1 femme sur 50 ayant une pyélonéphrite gravidique sévère développera des signes d'insuffisance respiratoire.

Le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) est une complication rare mais grave de la grossesse, défini par des critères similaires à ceux de l'insuffisance respiratoire aiguë, mais avec un rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  inférieur à 200 mmHg. Il se caractérise par une lésion inflammatoire aiguë du parenchyme pulmonaire. Une pression expiratoire positive élevée peut diminuer le débit cardiaque, entraînant ainsi une souffrance fœtale aiguë. La plus grande série rapporte une incidence de 1 cas sur 2 900 grossesses, avec un pic de fréquence au troisième trimestre, et la mortalité maternelle est estimée entre 25 et 44 %. Les étiologies du SDRA chez la femme enceinte sont similaires à celles observées

en dehors de la grossesse, mais certaines pathologies obstétricales, comme la pyélonéphrite gravidique, jouent un rôle important [162]. La physiopathologie du SDRA lors de la pyélonéphrite aiguë gravidique est caractérisée par une augmentation des concentrations plasmatiques du complément C5a. Cet excès de C5a peut prédisposer les femmes enceintes à développer un SDRA et une défaillance multi-viscérale. Le blocage de C5a pourrait ainsi améliorer le SDRA dans le sepsis expérimental [163]. La pyélonéphrite pendant la grossesse est également associée à de faibles concentrations de protéine Z, ce qui peut contribuer à la gravité de la pyélonéphrite et au développement du SDRA [190]. Le traitement du SDRA, à ses débuts, comprend une oxygénothérapie pour maintenir une SaO<sub>2</sub> supérieure à 90 % et une stabilisation de l'équilibre hydro-électrolytique, tout en évitant l'hyperhydratation. Les traitements diurétiques et la ventilation avec une pression expiratoire positive doivent être utilisés avec prudence, car ils peuvent diminuer le débit cardiaque et, par conséquent, le débit utéro-placentaire. Parmi les drogues vasoactives, la dopamine semble bien tolérée au cours de la grossesse. L'accouchement peut améliorer les conditions maternelles en diminuant le travail cardiaque et la consommation en oxygène, et il peut donc être envisagé au-delà de 32 SA [94]. Dans notre série, ainsi que dans celles de Ibn Rochd [205] et de Fès en 2017 [29], aucune complication respiratoire n'a été observée chez les patientes. Cependant, des complications respiratoires ont été notées dans 2,8 % des cas dans la série de L.A. Jones [64], dans 7 % des cas dans la série de J. Hill [41], et dans 0,24 % des cas dans la série de J. Jolley [115].

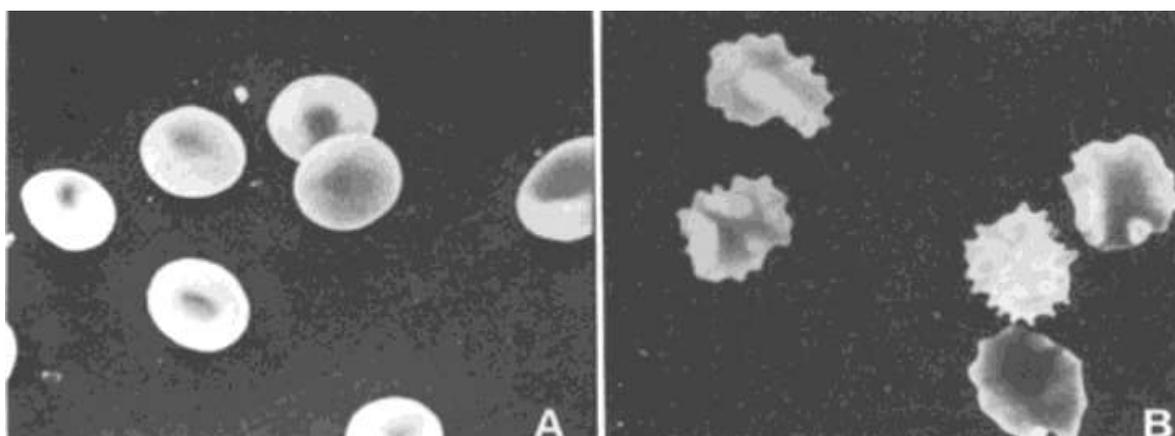
**e. Dysfonction rénale :**

Une élévation de la créatininémie est relativement fréquente, tout comme une baisse de la filtration glomérulaire. On peut également observer une insuffisance rénale fonctionnelle, voire organique, nécessitant parfois un recours à la dialyse [164]. La principale physiopathologie de l'insuffisance rénale est la nécrose tubulaire aiguë. Selon K. Barraclough et al., il n'existe actuellement aucune documentation pour guider la thérapie de remplacement rénal chez les femmes enceintes présentant des lésions rénales aiguës. Cependant, une dialyse intensive quotidienne pourrait atteindre un état physiologique plus proche de la normale pour les femmes enceintes, offrant ainsi une justification théorique pour son utilisation. En effet, six heures d'hémodialyse intermittente chaque jour permettent une clairance intensive des solutés et assurent une meilleure stabilité hémodynamique, ce qui en fait un traitement approprié pour les lésions rénales aiguës pendant la grossesse [165]. Dans la série de J. Hill, l'insuffisance rénale a été observée dans 2 % des cas [39]. En revanche, dans notre série et celle de 2017 au CHU de Fès [29], la fonction rénale a été normale chez toutes les parturientes.

**f. Dysfonction hématologique :**

Les troubles de la coagulation se manifestent par une thrombopénie, une élévation modérée des produits de dégradation de la fibrine et une hémolyse. Une fréquence élevée d'anémie gravidique est souvent observée, généralement due à une hémolyse et à une altération membranaire des hématies [166]. Selon Gilstrap, Cox et al., l'anémie est fréquente en cas de pyélonéphrite gravidique, avec environ un tiers des femmes admises ayant un taux d'hématocrite inférieur à 30 % [105]. Des preuves convaincantes montrent que l'endotoxine provoque l'hémolyse. F. Gary et al. ont étudié 18 femmes enceintes admises pour pyélonéphrite aiguë et

ont trouvé des signes d'hémolyse dans tous les cas. Grâce à la microscopie électronique à balayage, ils ont constaté une augmentation du nombre d'échinocytes, de schizocytes et de sphérocytes (10 % contre 1 %) [167]. La transfusion érythrocytaire est rarement indiquée dans les pyélonéphrites non compliquées, mais elle est souvent nécessaire chez les patientes présentant des lésions pulmonaires associées (46). Dans la série de J. Hill, l'anémie a été retrouvée dans 23 % des cas [41]. Dans la série de Ibn Rochd, l'anémie a été observée dans 50 % des cas [205], tandis que dans la série du CHU de Fès en 2017, elle était présente dans 63,82 % des cas [29], et chez 5,7 % des patientes dans notre série.



**Figure 38 :- A : microscopie électronique à balayage du sang périphérique prélevé d'une femme au moment de l'admission pour une pyélonéphrite aiguë au cours de la grossesse. Les discocytes normaux constituent 97% des érythrocytes.**

**Figure 39:- B : sang périphérique de la même femme 24 h plus tard, montrant des échinocytes qui constituent 7% des érythrocytes et les schizocytes qui ont été observés dans 6%). [100]**

**g. Troubles hépatiques :**

La classique hépatonéphrite gravidotoxique de Fruhinsholz se caractérise par des signes urinaires, des douleurs abdominales pouvant évoquer une symptomatologie pseudo-péritonéale, et un ictère qui peut survenir. En cas de laparotomie, des abcès enchâssés dans le parenchyme hépatique peuvent être découverts. Dans ce contexte, la mortalité maternelle est de 10 %, tandis que la mortalité fœtale atteint 70 %. Dans notre série, aucun trouble hépatique n'a été noté chez les patientes.

**h. Risque de lithiase :**

Les infections à germes uréase positive, notamment *\*Proteus mirabilis\**, peuvent conduire à la formation de lithiases en raison de la précipitation de l'ammoniac dégradé à partir de l'urée dans des urines alcalines [122]. La lithiase a été observée dans 5,32 % des cas dans la série de P. Sharma [34], et dans 3,23 % des cas dans la série de Fès en 2017 [29]. Cependant, nous n'avons pas de données concernant la fréquence de formation de lithiases dans les suites de l'épisode actuel de pyélonéphrite dans notre série.

**i. Prééclampsie :**

La prééclampsie est classiquement plus fréquente chez les femmes enceintes souffrant de pyélonéphrite. Cette complication se manifeste principalement chez les patientes présentant un portage chronique du germe au niveau des reins, ce qui pourrait indiquer une pyélonéphrite chronique. Certains auteurs suggèrent que l'infection urinaire pourrait jouer un rôle dans la pathogénèse de la prééclampsie, tant en déclenchant la condition (en augmentant le risque d'artérite utéroplacentaire aiguë) qu'en potentialisant son effet (en

amplifiant la réponse inflammatoire systémique maternelle) [168]. Dans une étude intéressante portant sur 24 patientes présentant une éclampsie récurrente, Loper-Llera a rapporté la présence de pyélonéphrite chronique, confirmée à l'autopsie chez quatre d'entre elles [169]. Cependant, dans notre série, la prééclampsie n'a été retrouvée chez aucune patiente.

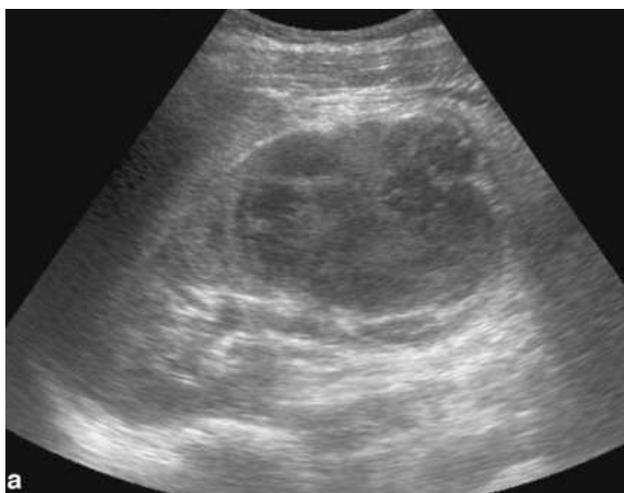
**j. Récidives :**

On distingue les rechutes des réinfections : la rechute correspond à la reprise d'une infection avec le même germe, tandis que la réinfection fait référence à une infection causée par un autre germe. Parmi les différentes causes d'infections urinaires récidivantes, on trouve toutes les pathologies obstructives de l'appareil urinaire, telles que la dystrophie kystique de la muqueuse urinaire, les malformations congénitales des voies excrétrices et les lithiases [170][171]. Dans la série de C.E. McGruder, les récurrences de pyélonéphrite au cours de la même grossesse ont été notées dans 13,40% des cas [33]. Dans notre série, au cours du suivi des patientes par l'ECBU mensuel, nous avons observé une récurrence du tableau de pyélonéphrite chez 3 patientes, soit 2,85%, 20 à 30 jours après leur sortie de l'hôpital.

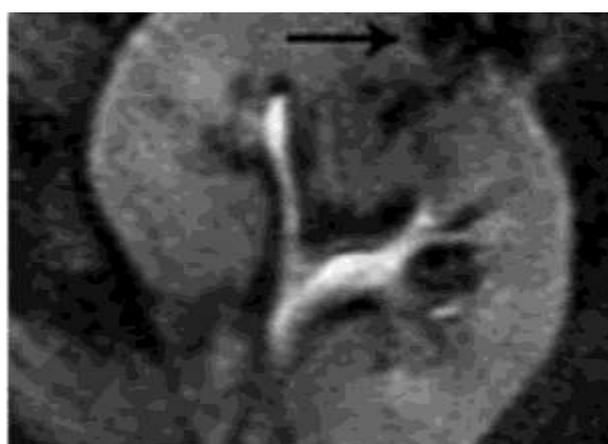
**k. Abcès rénal :**

L'abcès rénal est une suppuration intra-parenchymateuse résultant de la confluence de micro foyers multiples purulents, généralement unique, mais pouvant être multiple. Cliniquement, il se manifeste par la persistance d'un état fébrile chez une patiente traitée pour pyélonéphrite, ainsi que par des douleurs lombaires persistantes, que ce soit spontanément ou à la palpation d'une fosse lombaire. À l'échographie, l'abcès apparaît comme une formation liquidienne ovale, délimitée par une coque hyperéchogène épaisse, avec un contenu hétérogène, et présente souvent une hypervascularisation périphérique en mode Doppler couleur. La tomodensitométrie (TDM) montre des images hypo-denses accompagnées d'un œdème périphérique et d'irrégularités au centre de l'abcès. En imagerie par résonance magnétique (IRM), un syndrome de masse mal limité est observé en hyposignal T1 et hypersignal T2 après injection de gadolinium,

l'abcès apparaissant en hyposignal par rapport au parenchyme rénal, sous forme d'une zone mal délimitée sans réel effet de masse, avec un épaissement du fascia périrénal adjacent lorsque l'abcès est périphérique. L'abcès cortical rénal est associé à un taux de mortalité de 1,5 à 15%, ce qui rend nécessaire un traitement agressif, combinant une antibiothérapie intensive avec un drainage percutané ou chirurgical. Cependant, lorsque l'abcès est de petite taille (jusqu'à 3 cm), un traitement antibiotique seul peut suffire à assurer la guérison. Dans notre série, aucun cas d'abcès rénal n'a été retrouvé.



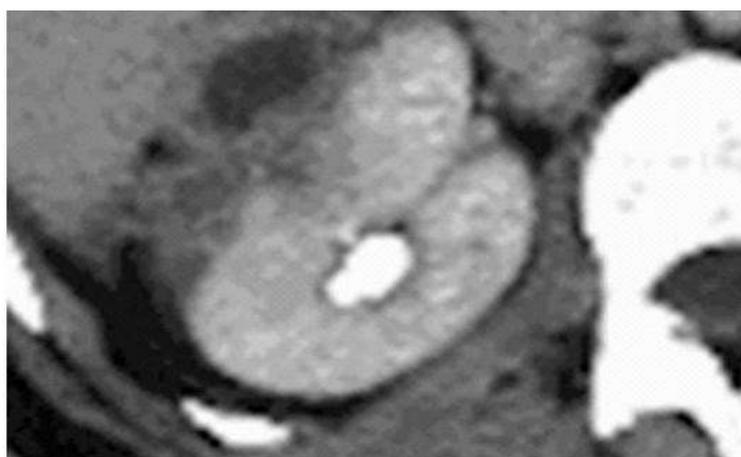
**Figure 40 :Image échographique montrant un abcès du rein. [172]**



**Figure 41 :Pyélonéphrite aiguë avec abcès visualisé en IRM. [173]**

**I. Phlegmon périnéphrétique :**

Le phlegmon périnéphrétique est une complication sévère secondaire à une infection du parenchyme rénal avec ou sans abcès. Après une infiltration banale de la graisse périrénale, la collection traverse la capsule et se développe dans la loge rénale. L'échographie met en évidence une collection périrénale contenant des échos. La TDM avec injection de produit de contraste représente l'examen clé et met en évidence la présence d'une collection périrénale avec parfois des cloisons, cette collection ne prend pas le produit de contraste. L'évolution est en règle générale favorable sous traitement antibiotique associé au drainage [14]. Dans notre série, aucun cas de phlegmon périnéphrétique n'a été observé.



**Figure 42 :Phlegmon périnéphrétique droit. [175]**

**m. Pyonéphrose :**

La pyonéphrose est une rétention de pus dans les voies excrétrices, accompagnée d'une infection du parenchyme rénal et des tissus périrénaux. Elle est habituellement secondaire à un obstacle lithiasique, bien que d'autres causes d'obstruction puissent également être responsables. À l'échographie, les cavités excrétrices apparaissent très dilatées, contenant de nombreuses échos, tandis que l'épaisseur du parenchyme rénal est considérablement diminuée, avec une

infiltration périrénale visible. La TDM sans injection de produit de contraste révèle un rein de grande taille aux contours mal définis, ainsi qu'une dilatation des cavités excrétrices. La pyonéphrose constitue une urgence thérapeutique nécessitant le drainage des cavités infectées. Dans notre série, aucune patiente n'a présenté de pyonéphrose.

**n. Nécrose papillaire :**

La nécrose papillaire est une nécrose d'origine ischémique et infectieuse du sommet ou de la totalité de la pyramide de Malpighi, se rencontrant surtout chez les patientes diabétiques [168]. Le diagnostic s'appuie sur l'urographie intraveineuse (UIV), lorsque le degré d'insuffisance rénale le permet. Selon le stade évolutif de la nécrose et son siège, plusieurs images peuvent être observées :

– Nécrose papillaire périphérique : au début, l'aspect présente un agrandissement de la cupule calicielle, dont les bords s'incurvent et tendent à se rejoindre en forme de pince de crabe. À un stade de séquestration papillaire, une clarté centrale apparaît, entourée d'une bordure opaque, créant une image en anneau. Par la suite, le séquestre peut soit se calcifier, soit s'éliminer, entraînant une image du calice à fond convexe, appelée image en massue.

– Nécrose papillaire centro-médullaire\*\* : elle se manifeste par une image d'addition dans la concavité des cupules calicielles. Son pronostic est sévère, et le tableau clinique peut rapidement se compliquer d'un état de choc septique, parfois mortel [168].

Dans notre série, la nécrose papillaire n'a été retrouvée chez aucune patiente.

## 2. Après la grossesse :

L'avenir des femmes ayant présenté une infection urinaire au cours de la grossesse est préoccupé par plusieurs risques. Tout d'abord, la notion de perte de vue lors du suivi était élevée dans plusieurs études, ce qui expose ces femmes au risque de récurrence lors d'une grossesse ultérieure si les mesures préventives nécessaires ne sont pas prises. De plus, une infection urinaire asymptomatique contractée pendant la grossesse peut évoluer vers une néphrite interstitielle chronique, touchant souvent le pôle supérieur du rein droit, ce qui peut entraîner une insuffisance rénale tardive [47]. Toutefois, dans notre série, aucune de nos patientes n'a présenté de complications dans le post-partum.

### B. Fœtales :

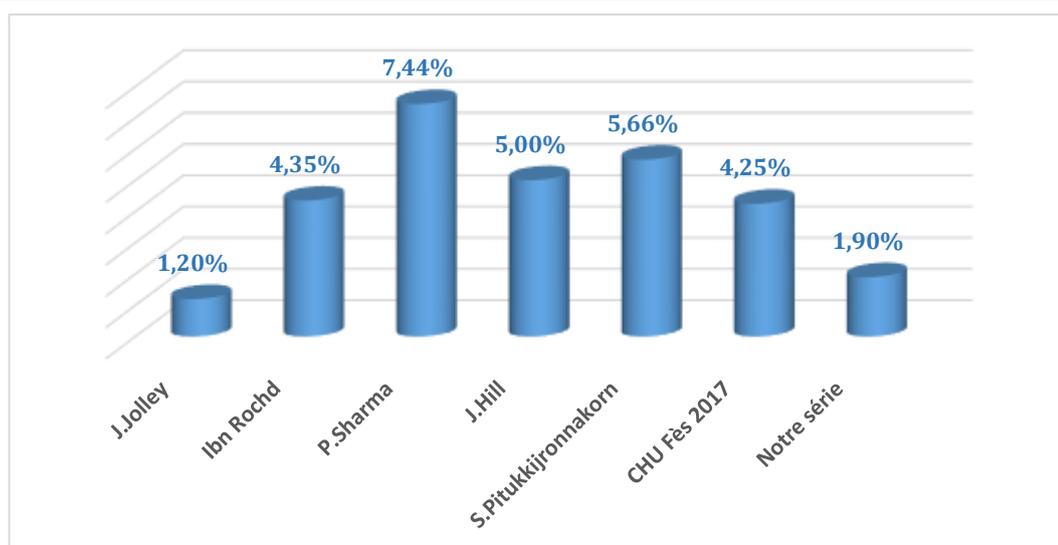
#### 1- Risque d'accouchement prématuré :

L'augmentation de la fréquence des accouchements prématurés peut être liée à la production, par les micro-organismes, d'acide arachidonique, de phospholipase A2 et de prostaglandines. Avant l'ère des antibiotiques, les pyélonéphrites aiguës (PNA) s'accompagnaient de 20 à 50 % d'accouchements prématurés. Bien que la responsabilité des infections asymptomatiques soit classique, elle est actuellement discutée. Plusieurs études indiquent que l'infection urinaire serait un facteur important de prématurité [177][178] et qu'elle augmenterait le taux de retard de croissance intra-utérin par 1,5 [179]. Toutefois, peu d'études sont multivariées, et il est possible que le bas niveau socioéconomique constitue un facteur confondant. Globalement, la mortalité périnatale est également accrue. La Cardiff Birth Survey, qui a analysé 25 844 naissances, note que la bactériurie asymptomatique, après ajustement pour les facteurs démographiques et sociaux, n'est pas associée à la prématurité (odds

ratio [OR] = 1,2 ; intervalle de confiance [IC] = 0,9-1,5) [180][181]. Dans leur étude sur les PNA, Sharma et Thapa [182] n'ont pas observé de différence dans les taux de prématurité et de retard de croissance. Un antécédent d'infection maternelle urinaire s'accompagne d'un risque d'infection materno-fœtale, rendant la surveillance du nouveau-né, lorsqu'il y a un tel antécédent, essentielle dans les premiers jours, selon les protocoles du service. La prématurité peut également résulter d'infections cervico-vaginales souvent associées, qui pourraient entraîner une infection par voie ascendante. Ce risque est réduit grâce à la rapidité de mise en œuvre d'un traitement adéquat. Dans la série de J. Jolley, l'accouchement prématuré a été observé dans 1,2 % des cas, 4,35 % dans la série d'Ibn Rochd [205], 7,44 % dans celle de P. Sharma, 5 % dans la série de J. Hill, 5,66 % dans celle de S. Pitukkijronnakorn [161], et 4,25 % dans la série de 2017 du CHU de Fès [29]. Dans notre série, 02 patientes, soit 1,9 % des cas, ont accouché d'un nouveau-né prématuré.

**Tableau 08 :Fréquence de l'accouchement prématuré.**

Séries	Fréquence
J.Jolley [115]	1,2%
Ibn Rochd [205]	4,35%
P. Sharma [34]	7,44%
J.Hill [39]	5%
S. Pitukkijronnakorn [161]	5,66%
CHU Fès 2017 [29]	4,25%
<b>Notre série</b>	<b>1,9%</b>



**Figure 43 : Répartition selon la fréquence d'accouchement prématuré.**

## 2- Hypotrophie :

L'hypotrophie fœtale peut résulter d'une diminution du débit utéro-placentaire, en particulier en cas d'infection chronique asymptomatique. Dans la série de J. Hill, l'hypotrophie fœtale a été retrouvée dans 7 % des cas [41], tandis que dans la série de P. Sharma, elle a été observée dans 13,82 % des cas [34]. La série de S. Pitukkijronnakorn a rapporté un taux de 11,32 % [161], et celle d'Ibn Rochd a montré une incidence de 6,25 % [205]. Enfin, dans la série du CHU de Fès en 2017, l'hypotrophie fœtale a été notée dans 1,06 % des cas [29]. Dans notre série, 06 patientes ont donné naissance à un fœtus hypotrope.

## 3- Mort fœtale in utéro :

La mort fœtale in utero peut survenir dans les formes graves de pyélonéphrite gravidique. Cette complication s'explique par l'atteinte infectieuse fœtale par voie hématogène, ainsi que par l'anoxie. Cela souligne l'importance de surveiller le rythme cardiaque fœtal. Dans notre série, la mort fœtale in utero a été observée chez une seule patiente, ce qui est également le cas dans la série de 2017 [29].

## C. Néonatales :

### 1- L'infection néonatale :

Trois voies de contamination sont possibles : **\*\*in utéro\*\*** par voie hématogène, par voie ascendante au moment de l'accouchement, et à partir des germes essaimés dans le vagin par les urines infectées, ces germes ayant la possibilité de survivre dans le vagin plusieurs semaines après la stérilisation des urines. En termes de prévalence, les infections néonatales à *E. coli* sont les plus fréquentes après les infections à streptocoque du groupe B [183] . L'infection néonatale à *E. coli* est responsable de septicémies et de méningites, la souche K1 étant isolée dans 80 % des méningites et 40 % des septicémies. Elle se traduit par des signes non spécifiques et tardifs qu'il faut dépister attentivement chez tout nouveau-né issu d'une grossesse marquée par une infection urinaire : fièvre ou hypothermie, troubles du comportement, collapsus, détresse respiratoire, hépato-splénomégalie et signes neurologiques [25] .

Devant une suspicion d'infection materno-fœtale, il faut demander plusieurs examens. Sur le plan biologique, il est essentiel de réaliser des tests d'inflammation, notamment le taux de CRP (protéine C réactive) sanguin, qui est élevé si supérieur à 20 mg/l, ainsi qu'une numération formule sanguine (NFS) pour vérifier les leucocytes (inférieurs à 5 G/l), les neutrophiles (inférieurs à 2,5 G/l), et la thrombopénie dans les cas déjà évolués. Sur le plan radiologique, une radiographie thoracique est indiquée au moindre signe respiratoire. En ce qui concerne l'examen bactériologique, à titre systématique pour des cas tels que la chorioamniotite ou le risque infectieux périnatal, des prélèvements doivent être effectués à la naissance : un frottis placentaire, un prélèvement périphérique, de préférence un liquide gastrique pour culture. C'est surtout l'examen direct qui permet déjà d'orienter le diagnostic : un Streptocoque en cas de cocci prenant le Gram, un *Escherichia coli* en cas de

bacilles ne prenant pas le Gram, et une *Listeria monocytogenes* en cas de bacilles prenant le Gram. De plus, avant la mise en route du traitement, il est essentiel de rechercher des antigènes solubles, de réaliser un test au latex (sur liquide gastrique ou urines) pour le Streptocoque B, ainsi que des ECBU et des hémocultures. Au moment de l'intubation, si l'état de l'enfant impose une assistance ventilatoire, un prélèvement endotrachéal pour examen direct et culture doit être effectué. Selon le tableau clinique, une ponction lombaire peut être envisagée (non systématique), en tenant compte éventuellement d'une antibiothérapie commencée chez la mère avant l'accouchement. Dans notre série, l'infection néonatale a été notée chez les nouveau-nés de 03 patientes, soit 2,8 % des cas, et dans 3,19 % des cas dans celle du CHU Fès en 2017 [29] . L'infection néonatale a été observée dans 2,17 % des cas dans la série de Ibn Rochd [205] .

## **2- Mort néonatale :**

Ce risque est important dans les pyélonéphrites négligées, étant étroitement lié à la prématurité et à l'infection néonatale. En dehors de la grande prématurité, la mort néonatale peut résulter d'un accident aigu, car la fièvre diminue nettement le débit utéro-placentaire. Un collapsus chez la mère ou le retentissement des complications de la pyélonéphrite gravidique peuvent également intervenir [41] . Dans la série du CHU Fès en 2017, la mort néonatale a été observée chez 3 bébés, soit 3,19 % des cas : deux d'entre eux avaient un poids inférieur à 1 kg (grands prématurés), et un autre avait souffert d'une infection materno-fœtale (pyélonéphrite aiguë compliquée de rupture des membranes prématurée dans un contexte de chorioamniotite) [29] . En revanche, la mort néonatale n'a été observée dans aucun cas dans notre série, ni dans celle de Ibn Rochd [205].

## **X-Diagnostics différentiels :**

Devant une fièvre pendant la grossesse on peut évoquer en dehors de la PNA :

### **a) Pathologies médicales :**

Du fait des modifications anatomiques au cours de la grossesse, les tableaux cliniques peuvent être difficilement interprétables, rendant le diagnostic différentiel complexe. Parmi les affections à considérer, la chorioamniotite se distingue comme une infection de la cavité ovulaire, atteignant les annexes placentaires. La chorioamniotite « aiguë » se manifeste par des signes cliniques d'infection générale, tels que la fièvre, et des symptômes d'infection intra-amniotique, comme des douleurs utérines ou des pertes vaginales. Les infections intra-utérines chroniques sont généralement asymptomatiques jusqu'au début du travail (rupture des membranes), pouvant conduire à une prématurité et à une morbidité néonatale importante [184] [185]. Dans ce contexte, une antibiothérapie immédiate par voie parentérale, associant céphalosporines de 3ème génération et aminosides, est mise en place. La tocolyse est formellement contre-indiquée ; il est nécessaire d'extraire l'enfant rapidement, le plus souvent par césarienne, car le risque de décès périnatal et de leucomalacie périventriculaire est très élevé.

Une autre pathologie à considérer est la listériose, qui constitue une urgence thérapeutique durant la grossesse. Il s'agit d'une infection causée par *Listeria monocytogenes*, une bactérie ubiquitaire largement répandue dans l'environnement (sol, eau, plantes). Ce bacille Gram positif à tropisme intracellulaire est détruit par la cuisson et la pasteurisation, mais il résiste bien au froid et à une congélation à -15 °C. La bactérie est retrouvée dans 2 à 13 % des prélèvements de produits alimentaires, notamment dans la charcuterie, la viande

hachée, les poissons fumés et les fromages au lait cru. La listériose peut survenir à n'importe quel moment de la grossesse, mais elle est plus fréquente au 3<sup>ème</sup> trimestre, période où l'immunosuppression est la plus intense [184]. La présentation clinique chez la femme enceinte est variable, avec des signes cliniques tels que fièvre (65 %), syndrome pseudogrippal (32 %), douleurs abdominales ou dorsales (21,5 %), céphalées (10,5 %) et dans 29 % des cas, les patientes peuvent être asymptomatiques. Le diagnostic repose généralement sur des hémocultures.

Enfin, d'autres infections, telles que celles d'origine ORL ou bronchiques, le paludisme, la varicelle, ou la maladie de Lyme, doivent également être prises en compte. En somme, toutes les infections bactériennes, virales et parasitaires peuvent survenir au cours de la grossesse [186].

### **b) Pathologies chirurgicales :**

L'appendicite aiguë est la première urgence chirurgicale non obstétricale survenant au cours de la grossesse, avec une incidence d'un cas pour 1 500 accouchements [187]. Le diagnostic peut être difficile en raison du caractère peu symptomatique de la maladie et des modifications cliniques induites par la grossesse, notamment la position rétrocécale ou même sous-hépatique de l'appendice. Ainsi, toute douleur localisée dans la fosse iliaque droite, accompagnée de signes de défense ou de contracture, doit être considérée comme une appendicite jusqu'à preuve du contraire. Bien que l'échographie abdominopelvienne puisse fournir des éléments diagnostiques utiles, l'appendice peut ne pas être visualisé, surtout au cours des deuxième et troisième trimestres de grossesse. Le scanner hélicoïdal est l'examen d'imagerie recommandé pour diagnostiquer les appendicites aiguës pendant la grossesse, mais il ne peut être

pratiqué qu'à partir du deuxième trimestre [187] .

La cholécystite aiguë constitue la deuxième urgence chirurgicale non obstétricale chez la femme enceinte, après l'appendicite aiguë [184] . Les symptômes incluent la fièvre, des troubles digestifs tels que nausées et vomissements, ainsi que des douleurs localisées dans l'hypocondre droit ou l'épigastre, avec une irradiation possible vers l'épaule. Bien que le signe de Murphy et une défense abdominale puissent être présents, ces signes ne sont pas systématiquement observés chez les femmes enceintes. L'échographie hépatique et biliaire est l'examen de référence en cas de suspicion de cholécystite, offrant une sensibilité de 95 % pour confirmer le diagnostic [184] .

## XI- Prévention

### A. Mesures hygiéno-diététiques :

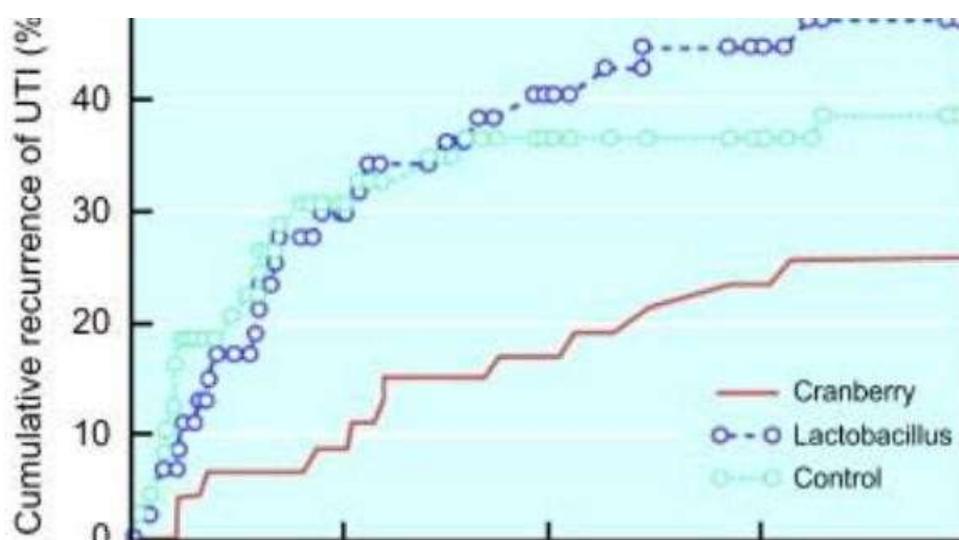


Figure 43 :Effet de la consommation quotidienne de 50 ml d'un concentré de jus de canneberge (Cranberry) pendant 6 mois, ou 100 ml d'un probiotique Lactobacillus pendant 12 mois, sur la première récurrence de symptômes urinaires chez les jeunes femmes ayant des antécédents d'infections urinaires causées par E. coli. [191] (UTI : Urinary tract infections)

Les mesures préventives pour réduire la fréquence des récurrences d'infections urinaires sont essentielles. Parmi celles-ci, on recommande de boire abondamment tout au long de la journée, d'avoir des mictions régulières toutes les quatre heures, d'effectuer des mictions post-coïtales, de maintenir une bonne hygiène périnéale, de lutter contre la constipation et de veiller à un transit intestinal régulier. De plus, la prescription de jus ou d'extraits de canneberge est également conseillée.

Face à l'augmentation critique de la multirésistance bactérienne, en particulier parmi les souches d'E. coli uropathogènes, il est nécessaire de trouver de nouvelles stratégies thérapeutiques [188] [189]. La canneberge a montré des bénéfices in vitro et in vivo dans la prévention des infections urinaires, apparaissant comme une alternative aux antibiotiques et permettant de réduire leur utilisation [205]. La canneberge, ou *Vaccinium macrocarpon*, est un petit fruit rouge foncé, juteux, légèrement acide, contenant environ 80 % d'eau et 10 % de glucides [191]. Plusieurs études se concentrent sur ses effets bénéfiques dans la prévention des infections urinaires [192].

Zafriri et al. ont identifié deux composants clés de la canneberge qui inhibent les adhésines d'E. coli : des oligomères de proanthocyanidines (PAC) de type A et du fructose. Les PAC jouent un rôle crucial dans l'anti-adhérence des souches d'E. coli uropathogènes sur les cellules urothéliales. Ces molécules inhibent la synthèse des P-fimbriae et provoquent une déformation du corps cellulaire de la bactérie, empêchant ainsi l'adhésion des E. coli à la paroi vésicale. L'intérêt de la canneberge réside dans son efficacité contre toutes les souches d'E. coli, qu'elles soient sensibles ou résistantes aux antibiotiques [92]. Les mécanismes d'action comprennent l'inhibition de la synthèse des P-

fimbriae, une déformation des bactéries, et un changement des propriétés de surface des bactéries, modifiant les potentiels électriques.

Kontiokari et al. ont rapporté une réduction significative du risque de première récurrence d'infection urinaire chez les jeunes femmes ayant consommé un concentré de canneberge à titre prophylactique. À la fin de six mois de traitement, 16 % des femmes du groupe canneberge ont eu une récurrence, contre 39 % dans le groupe Lactobacillus et 36 % dans le groupe témoin. Cela a permis de constater que le taux cumulé de première récurrence d'infection urinaire avait diminué de 56 % dans le groupe canneberge par rapport au groupe témoin, sans effet notable de la boisson probiotique [194] [195]. Récemment, la sécurité des produits à base de canneberge pendant la grossesse et l'allaitement a été évaluée comme excellente.

Cependant, certains effets indésirables peuvent être associés à la consommation de canneberge, tels que des effets laxatifs légers selon la quantité ingérée. Terris et al. ont également signalé la formation de calculs après l'absorption prolongée de fortes doses de canneberge, en raison d'une excrétion accrue d'oxalate et d'une légère acidification des urines.

#### **B. Prévention de survenue d'une pyélonéphrite aiguë chez la femme enceinte :**

Le dépistage systématique et le traitement de la bactériurie asymptomatique durant la grossesse peuvent prévenir l'apparition de pyélonéphrite. Ce dépistage doit être considéré comme un examen de routine pour toutes les femmes enceintes. La bactériurie asymptomatique se définit par la présence d'un micro-organisme, identifié lors d'un prélèvement urinaire correctement réalisé, sans manifestations cliniques. Les critères de définition pendant la grossesse sont les suivants : la patiente doit être asymptomatique et

présenter deux cultures positives avec la même bactérie à un seuil supérieur à  $10^5$  UFC/ml. Dans un souci pratique, un seul prélèvement est suffisant pour détecter la bactériurie asymptomatique [196] .

Il est recommandé de dépister la bactériurie chez toutes les femmes enceintes, surtout lorsque la prévalence de cette condition est supérieure à 2 % et celle de pyélonéphrite liée à la bactériurie dépasse 13 % [197] [198] . Grâce à l'implémentation du dépistage et du traitement de l'infection bactérienne asymptomatique (ASB), l'incidence de la pyélonéphrite pendant la grossesse a diminué de 20 à 35 %, atteignant ainsi un taux de 1 à 4 % selon Nicolle et al. [199] . Les chances de détecter la bactériurie sont maximales entre la 9<sup>e</sup> et la 16<sup>e</sup> semaine d'aménorrhée, ce qui fait de la 16<sup>e</sup> semaine un moment optimal pour le dépistage selon certaines études [49] . Andriole et Patterson recommandent de renouveler le dépistage au début du troisième trimestre chez les femmes ayant des antécédents d'infections urinaires répétées, en cas de premier examen négatif [200] .

L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) est la méthode de dépistage la plus efficace, tandis que les bandelettes de détection des nitrites et des leucocytes présentent une sensibilité d'environ 50 % [107] . Le dépistage des bactériuries asymptomatiques est crucial, car 20 à 40 % des femmes enceintes non traitées peuvent développer une pyélonéphrite pendant la grossesse [76] . Little a observé qu'une bactériurie non traitée entraîne un risque de pyélonéphrite aiguë de 36 %, ce risque tombant à moins de 5 % si la bactériurie est traitée [84] [201] .

La bactériurie asymptomatique est cliniquement significative lorsque le nombre de colonies atteint 100 000 CFU/mL ( $10^5$  CFU/mL) ou plus. Un nombre

inférieur peut refléter une contamination provenant de la vulve ou du vagin, ne nécessitant pas de traitement. Le traitement recommandé consiste en une cure de 5 à 7 jours d'antibiotiques efficaces contre les bactéries courantes dans l'ASB et les infections urinaires, telles qu'E. coli, ainsi que les espèces Proteus et Klebsiella [140] . En cas de présence de streptocoque du groupe B en nombre supérieur à 100 000 UFC/mL, un traitement est requis. Pour des nombres inférieurs, aucun traitement n'est nécessaire, mais cela doit être noté pour la prophylaxie contre le streptocoque du groupe B au moment de l'accouchement [140] .

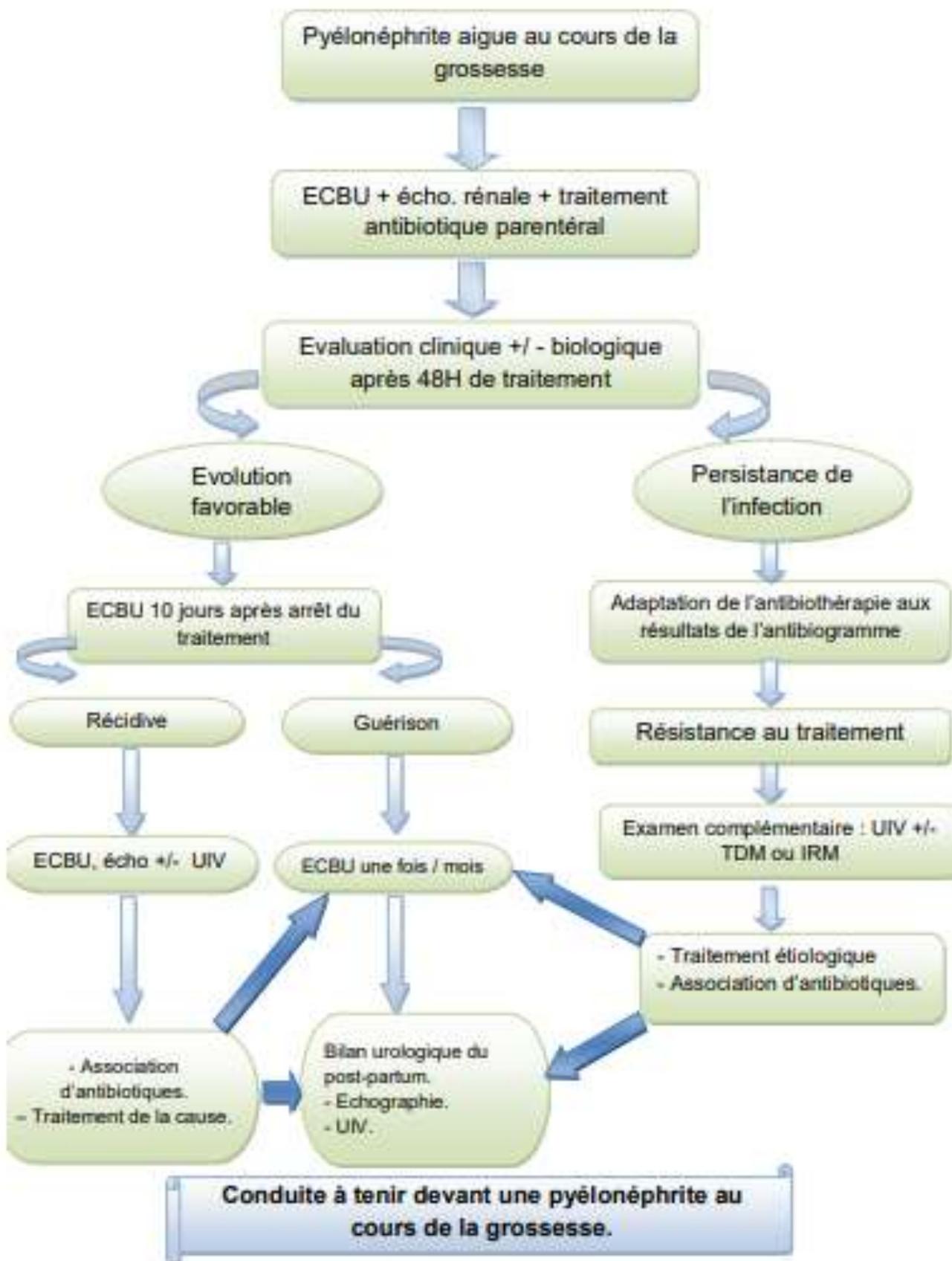
### **C. Prévention d'une récurrence d'un épisode de pyélonéphrite chez la femme enceinte :**

Après un épisode de pyélonéphrite durant la grossesse, environ 20 % des femmes peuvent connaître une ou plusieurs récurrences avant l'accouchement, ce qui nécessite une surveillance mensuelle des urines [202] [194] . Ainsi, un ECBU de contrôle doit être réalisé un mois après la fin de l'antibiothérapie, suivi d'ECBU mensuels jusqu'à l'accouchement pour dépister une bactériurie asymptomatique susceptible de provoquer des récurrences. Le traitement de ces bactériuries asymptomatiques est crucial, car il réduit le risque de récurrence de pyélonéphrite. Il est également raisonnable de rechercher une source parenchymateuse ou un obstacle en cas de récurrence, qu'elle soit d'origine vésicale ou liée à une anomalie anatomique.

Après le traitement initial d'une pyélonéphrite pendant la grossesse, plusieurs options de prise en charge existent : certains recommandent un traitement continu jusqu'à l'accouchement, qui peut se limiter à une seule prise le soir au coucher ; d'autres suggèrent un traitement discontinu, tel que 10 jours par mois. Certains optent pour un traitement sélectif, comme la prise d'un antiseptique ou d'un antibiotique après les rapports sexuels, tandis que d'autres

privilégient une simple surveillance clinique avec un ECBU mensuel [202] .

Selon Aurélien Dinh et al., le bénéfice d'un traitement prophylactique à long terme par rapport à un traitement itératif des pyélonéphrites récidivantes n'a pas été démontré [130] . De plus, l'administration d'antibiotiques à long terme peut favoriser la sélection de souches résistantes [203] . Il a été observé que la poursuite du traitement jusqu'à 6 semaines ou jusqu'à la fin de la grossesse augmente l'intolérance sans améliorer l'efficacité. Par ailleurs, il existe un risque de récurrence de l'infection après l'accouchement. Un contrôle par ECBU est recommandé en post-partum, car les signes fonctionnels sont souvent absents, mais ce contrôle ne doit pas être effectué avant le troisième jour suivant l'accouchement [204] .



# CONCLUSION

L'infection urinaire est la complication médicale la plus fréquente durant la grossesse et peut présenter des risques importants tant pour la mère que pour le fœtus. Elle comprend trois entités cliniques : la bactériurie asymptomatique, la cystite et la pyélonéphrite aiguë. La grossesse est une période où les bactériuries asymptomatiques peuvent devenir symptomatiques.

Dans la majorité des cas, le tableau clinique de pyélonéphrite est évocateur ; cependant, dans les formes atypiques, l'ECBU (examen cyto bactériologique des urines) est essentiel pour établir le diagnostic. L'ECBU joue un rôle clé non seulement dans le diagnostic, mais aussi dans le contrôle de l'efficacité thérapeutique et la détection des phénomènes d'antibiorésistance. L'échographie rénale est également nécessaire pour rechercher un obstacle dans les voies excrétrices et un foyer infectieux parenchymateux. Un bilan de retentissement fœtal doit être effectué.

Le traitement repose principalement sur l'antibiothérapie et les règles hygiéno-diététiques. Dans les cas où la pyélonéphrite est associée à une anomalie urologique, la levée d'un obstacle ou le drainage des urines peuvent s'avérer nécessaires. Après le traitement, une surveillance mensuelle par ECBU doit être réalisée jusqu'à l'accouchement pour détecter une bactériurie asymptomatique, qui doit être traitée dès son diagnostic.

Sans traitement, l'évolution peut être grave, entraînant septicémie, choc septique, pyélonéphrite gravido-toxique, altération de la fonction rénale par néphrite interstitielle, phlegmon périnéphrétique ou pyonéphrose dans les cas les plus sévères.

Le retentissement fœtal peut inclure une infection fœtale avec un risque de mort périnatale, un risque d'accouchement prématuré, et une hypotrophie due à une infection chronique asymptomatique révélée par l'épisode de pyélonéphrite.

La prise en charge doit être rapide et se faire en hospitalisation pour surveiller la mère et le fœtus, tout en mettant en place une antibiothérapie par voie parentérale après les prélèvements bactériologiques. On recommande généralement une monothérapie par céphalosporine de 3e génération (1 gramme/jour) en première intention, avec un relais par une molécule par voie orale selon les résultats de l'antibiogramme après 48 heures d'apyrexie, sur une durée de trois semaines. Dans les cas graves, une association avec un aminoside est conseillée.

Un ECBU de contrôle doit être réalisé après 48 heures de traitement pour vérifier l'absence de germes et doit être renouvelé tous les mois jusqu'à l'accouchement. La durée totale du traitement est de trois semaines. Avant la sortie de la maternité, d'autres traitements peuvent être ajoutés, tels que des antalgiques, des antipyrétiques et de la tocolyse en l'absence de souffrance fœtale. Il est également conseillé d'encourager le repos et la consommation de boissons abondantes. En cas de récurrence durant la grossesse, un bilan néphro-urologique est recommandé 2 à 3 mois après l'accouchement pour rechercher une malformation ou une lithiase.

# RESUMES

Dans ce travail rétrospectif, on a étudié les différents aspects cliniques et paracliniques des 105 cas de pyélonéphrite au cours de la grossesse hospitalisés dans le service de gynéco-obstétrique I du CHU Hassan II de Fès durant la période s'étalant du 1er Janvier 2018 au 31 Décembre 2022. Sur cinq ans, la pyélonéphrite au cours de la grossesse représente 0,77% des grossesses hospitalisées dans le service.

La répartition selon la parité a montré une prédominance chez les primipares, avec une fréquence évaluée à 55%.

L'étude des dates de survenue a montré que le nombre maximum de pyélonéphrite aiguë a été noté au cours du troisième trimestre avec un pourcentage de 57%.

Sur le plan clinique, les signes les plus fréquemment retrouvés ont été la fièvre (92,4% des cas), les douleurs lombaires (92,4% des cas), et les signes d'irritation vésicale (61% des cas).

Le germe le plus fréquemment retrouvé à l'ECBU a été *Escherichia coli* avec un pourcentage de 47,6%.

L'échographie rénale a été réalisée dans 100% des cas et a montré une dilatation urétéro-pyélo-calicielle dans 55,2% des cas et un obstacle lithiasique chez trois patientes, soit 2,8%.

Toutes nos patientes ont bénéficié d'un traitement antibiotique associé à des règles hygiéno-diététiques, et l'évolution a été marquée par trois cas de résistance soit 2,8% des cas, d'où l'administration d'un traitement adapté à l'antibiogramme. Au cours du suivi des patientes par l'ECBU mensuel on a noté un cas de récurrence de pyélonéphrite gravidique.

### ملخص

في هذا العمل الاستعادي، قمنا بدراسة الجوانب السريرية والباراكلينيكية المختلفة لـ 105 حالات من التهاب الكلية أثناء الحمل التي تمت إدخالها في قسم النساء والتوليد الأول بمستشفى الحسن الثاني بفاس خلال الفترة الممتدة من 1 يناير 2018 إلى 31 ديسمبر 2022. خلال فترة الخمس سنوات، كانت حالات التهاب الكلية أثناء الحمل تمثل 0.77% من حالات الحمل المدخلة في القسم. أظهر التوزيع وفقًا للمناخ تفوقًا بين النساء اللاتي ينجبن لأول مرة، بنسبة تقدر بـ 55%. أظهرت دراسة تواريخ الحدوث أن أقصى عدد من التهاب الكلية الحاد لوحظ خلال الثلث الثالث من الحمل بنسبة 57.0% من الناحية السريرية، كانت الأعراض الأكثر شيوعًا هي الحمى (92.4% من الحالات)، وآلام الظهر (92.4% من الحالات)، وعلامات التهيج المثاني (61% من الحالات). كانت البكتيريا الأكثر شيوعًا التي تم العثور عليها في تحليل البول هي الإشريكية القولونية بنسبة 47.6%. تم إجراء السونار الكلوي في جميع الحالات بنسبة 100% وأظهرت توسعًا في الحوض واليوريتز والحوصلات في 55.2% من الحالات ووجود عائق حصوي لدى ثلاث نساء، أي 2.8%. استفادت جميع المريضات من علاج مضاد للبكتيريا مع إرشادات صحية وغذائية، وكانت التطورات تشمل ثلاث حالات من المقاومة، أي 2.8% من الحالات، مما استدعى إعطاء علاج ملائم وفقًا لنتائج التحليل الحساسية للمضادات الحيوية. خلال متابعة المرضى من خلال تحليل البول الشهري، لوحظت حالة من إعادة حدوث التهاب الكلية أثناء الحمل.

## **ABSTRACT**

In this retrospective study, we examined the various clinical and paraclinical aspects of 105 cases of pyelonephritis during pregnancy admitted to the Gynecology and Obstetrics Department I of Hassan II University Hospital in Fes during the period from January 1, 2018, to December 31, 2022.

Over five years, pyelonephritis during pregnancy accounted for 0.77% of hospitalized pregnancies in the department. Distribution according to parity showed a predominance in primiparous women, with a frequency of 55%. The analysis of occurrence dates revealed that the maximum number of acute pyelonephritis was noted during the third trimester, with a percentage of 57.14%.

Clinically, the most frequently observed signs were fever (92.4% of cases), lower back pain (92.4% of cases), and urinary symptoms (61% of cases).

The most commonly isolated pathogen in urine culture (ECBU) was *Escherichia coli*, with a percentage of 47.6%. Renal ultrasound was performed in 100% of cases and showed uretero-pyelocaliceal dilation in 55.2% of cases and lithiasic obstruction in three patients, or 2.8%.

All our patients received antibiotic treatment along with hygienic and dietary measures, and the course was marked by three cases of resistance, necessitating the administration of a treatment tailored to the antibiogram.

During the monthly follow-up with urine culture, one case of recurrent gravid pyelonephritis was noted.

# **BIBLIOGRAPHIE**

- [1] M. Z. S. Et et M. C. Assia, « Étude statistique de quelques cas de pyélonéphrite gravidique (PNA) et son impact sur la santé des femmes enceintes. ».
- [2] A. Prual, L. De Bernis, et D. O. El Joud, « Rôle potentiel de la consultation prénatale dans la lutte contre la mortalité maternelle et la mortalité néonatale en Afrique subsaharienne. », *J. Gynécologie Obstétrique Biol. Reprod.*, vol. 31, n° 1, p. 90-9, févr. 2002.
- [3] « Renal and urinary tract physiology in normal pregnancy.pdf ». Consulté le: 1 octobre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <http://enjoypregnancyclub.com/wp-content/uploads/2017/07/Renal%20and%20urinary%20tract%20physiology%20in%20normal%20pregnancy.pdf>
- [4] N. Assayed Leonardi, P. Martel, M. Vachette, et B. Roth, « Hydronéphrose pendant la grossesse », *Urol. Prax.*, vol. 24, n° 3, p. 105-111, sept. 2022, doi: 10.1007/s41973-022-00185-y.
- [5] C. s. Biyani et A. d. Joyce, « Urolithiasis in pregnancy. I: pathophysiology, fetal considerations and diagnosis », *BJU Int.*, vol. 89, n° 8, p. 811-818, 2002, doi: 10.1046/j.1464-410X.2002.02772.x.
- [6] J. Wijma, A. E. Weis Potters, B. T. de Wolf, D. J. Tinga, et J. G. Aarnoudse, « Anatomical and functional changes in the lower urinary tract during pregnancy », *BJOG Int. J. Obstet. Gynaecol.*, vol. 108, n° 7, p. 726-732, juill. 2001, doi: 10.1111/j.1471-0528.2001.00123.x.
- [7] « 50- FOURNIE A., JALLE T., SENTILHES L., LEFEBVRE-LACŒUILLE C. Infections urinaires chez la femme enceinte. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Gynécologie/Obstétrique, 5-047-A-10, 2008. ».
- [8] M. P. FitzGerald et S. Graziano, « Anatomic and Functional Changes of the Lower

Urinary Tract During Pregnancy », *Urol. Clin. North Am.*, vol. 34, n° 1, p. 7-12, févr. 2007, doi: 10.1016/j.ucl.2006.10.007.

- [9] E. Masson, « Modifications de l'organisme maternel au cours de la grossesse », EM-Consulte. Consulté le: 1 octobre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/7852/modifications-de-l-organisme-maternel-au-cours-de>
- [10] S. Micelyte, G. Glinskis, Z. Cekauskas, et V. Dasevicius, « [Hydronephrosis in pregnancy: importance of urologic actions and their volume] », *Med. Kaunas Lith.*, vol. 38 Suppl 1, p. 22-29, 2002.
- [11] L. Yip, J. McCluskey, et R. Sinclair, « Immunological aspects of pregnancy », *Clin. Dermatol.*, vol. 24, n° 2, p. 84-87, 2006, doi: 10.1016/j.clindermatol.2005.10.022.
- [12] D. N. Lucas, P. N. Robinson, et M. R. Nel, « Sepsis in obstetrics and the role of the anaesthetist », *Int. J. Obstet. Anesth.*, vol. 21, n° 1, p. 56-67, janv. 2012, doi: 10.1016/j.ijoa.2011.11.001.
- [13] G. Haider, N. Zehra, A. A. Munir, et A. Haider, « Risk factors of urinary tract infection in pregnancy », *JPMA J. Pak. Med. Assoc.*, vol. 60, n° 3, p. 213-216, mars 2010.
- [14] E. Masson, « Pathologie infectieuse du haut appareil urinaire », EM-Consulte. Consulté le: 1 octobre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/53820/pathologie-infectieuse-du-haut-appareil-urinaire>
- [15] « Physiopathologie des infections urinaires - ». Consulté le: 1 octobre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://microbiologiemedicale.fr/physiopathologie-infection-urinaire/>
- [16] J. B. Hill, J. S. Sheffield, D. D. McIntire, et G. D. Wendel, « Acute Pyelonephritis in Pregnancy », *Obstet. Gynecol.*, vol. 105, n° 1, p. 18-23, janv. 2005, doi:

10.1097/01.AOG.0000149154.96285.a0.

- [17] A. Ovalle et M. Levancini, « Urinary tract infections in pregnancy », *Curr. Opin. Urol.*, vol. 11, n° 1, p. 55-59, janv. 2001, doi: 10.1097/00042307-200101000-00008.
- [18] J. S. Sheffield et F. G. Cunningham, « Urinary Tract Infection in Women »:, *Obstet. Gynecol.*, vol. 106, n° 5, Part 1, p. 1085-1092, nov. 2005, doi: 10.1097/01.AOG.0000185257.52328.a2.
- [19] « Les pyélonéphrites aiguës de la femme enceinte: place du traitement médical et indications d'un drainage de la voie excrétrice supérieure (y'a-t-il des facteurs prédictifs cliniques, biologiques et radiologiques pour rendre le drainage licite?) ». Consulté le: 1 octobre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/22/324/full/>
- [20] « E. Coli With Fimbriae by Dennis Kunkel Microscopy/science Photo Library », Science Photo Gallery. Consulté le: 1 octobre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://sciencephotogallery.com/featured/2-e-coli-with-fimbriae-dennis-kunkel-microscopyscience-photo-library.html>
- [21] B. Foxman, « The epidemiology of urinary tract infection », *Nat. Rev. Urol.*, vol. 7, n° 12, p. 653-660, déc. 2010, doi: 10.1038/nrurol.2010.190.
- [22] K. Grette, S. Cassity, N. Holliday, et B. H. Rimawi, « Acute pyelonephritis during pregnancy: a systematic review of the aetiology, timing, and reported adverse perinatal risks during pregnancy », *J. Obstet. Gynaecol.*, vol. 40, n° 6, p. 739-748, août 2020, doi: 10.1080/01443615.2019.1647524.
- [23] A. Alemu *et al.*, « Bacterial profile and drug susceptibility pattern of urinary tract infection in pregnant women at University of Gondar Teaching Hospital, Northwest Ethiopia », *BMC Res. Notes*, vol. 5, p. 197, avr. 2012, doi: 10.1186/1756-0500-5-

197.

- [24] M. C. El bouamri *et al.*, « Profil actuel de résistance aux antibiotiques des souches d'*Escherichia coli* uropathogènes et conséquences thérapeutiques », *Prog. En Urol.*, vol. 24, n° 16, p. 1058-1062, déc. 2014, doi: 10.1016/j.purol.2014.09.035.
- [25] F. M. Smaill et J. C. Vazquez, « Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy », *Cochrane Database Syst. Rev.*, n° 8, p. CD000490, août 2015, doi: 10.1002/14651858.CD000490.pub3.
- [26] V. T. Andriole, « Urinary tract infections in the 90s: pathogenesis and management », *Infection*, vol. 20 Suppl 4, p. S251-256, 1992, doi: 10.1007/BF01710009.
- [27] L. C. Gilstrap, F. G. Cunningham, et P. J. Whalley, « Acute pyelonephritis in pregnancy: an anterospective study », *Obstet. Gynecol.*, vol. 57, n° 4, p. 409-413, avr. 1981.
- [28] « Medscape Registration ». Consulté le: 6 février 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://emedicine.medscape.com/article/452604-overview?form=fpf>
- [29] M. D. Saloua, « POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE ».
- [30] A. El Bahri *et al.*, « Les pyélonéphrites aiguës de la femme enceinte: place du traitement médical et indications d'un drainage de la voie excrétrice supérieure (y'a-t-il des facteurs prédictifs cliniques, biologiques et radiologiques pour rendre le drainage licite?) », *Pan Afr. Med. J.*, vol. 22, p. 324, déc. 2015, doi: 10.11604/pamj.2015.22.324.7262.
- [31] D. A. de L. Zanatta, M. de M. Rossini, et A. Trapani Júnior, « Pyelonephritis in Pregnancy: Clinical and Laboratorial Aspects and Perinatal Results », *Rev. Bras. Ginecol. E Obstet. Rev. Fed. Bras. Soc. Ginecol. E Obstet.*, vol. 39, n° 12, p. 653-658,

déc. 2017, doi: 10.1055/s-0037-1608627.

- [32] A. E. Bahri *et al.*, « Les pyélonéphrites aiguës de la femme enceinte: place du traitement médical et indications d'un drainage de la voie excrétrice supérieure (y'a-t-il des facteurs prédictifs cliniques, biologiques et radiologiques pour rendre le drainage licite?) », *Pan Afr. Med. J.*, vol. 22, n° 324, Art. n° 324, déc. 2015, doi: 10.11604/pamj.2015.22.324.7262.
- [33] C. E. McGruder et M. Wilson, « Pyelonephritis in pregnancy. », *J. Natl. Med. Assoc.*, vol. 66, n° 1, p. 63-37, janv. 1974.
- [34] P. Sharma et L. Thapa, « Acute pyelonephritis in pregnancy: A retrospective study », *Aust. N. Z. J. Obstet. Gynaecol.*, vol. 47, n° 4, p. 313-315, août 2007, doi: 10.1111/j.1479-828X.2007.00752.x.
- [35] K. L. Archabald, A. Friedman, C. A. Raker, et B. L. Anderson, « Impact of trimester on morbidity of acute pyelonephritis in pregnancy », *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 201, n° 4, p. 406.e1-406.e4, oct. 2009, doi: 10.1016/j.ajog.2009.06.067.
- [36] W. Fischer et K. Precht, « [Urinary tract infections in gynecology and obstetrics] », *Zentralbl. Gynakol.*, vol. 102, n° 15, p. 818-832, 1980.
- [37] E. Masson, « Infections urinaires chez la femme enceinte », EM-Consulte. Consulté le: 14 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/178866/references/infections-urinaires-chez-la-femme-enceinte>
- [38] FOURNIE A., JALLE T., et SENTILHES L., « Infection urinaire et grossesse », doi: 10.1016/S0246-0335(18)73349-8.
- [39] J. B. HILL, J. S. SHEFFIELD, D. D. MCINTIRE, et G. D. WENDEL, « Acute pyelonephritis in pregnancy », *Acute Pyelonephritis Pregnancy*, vol. 105, n° 1, p. 18-23, 2005.

- [40] *American Journal of Obstetrics and Gynecology 2003: Vol 189 Index*. ELSEVIER LTD., 2003. Consulté le: 14 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: [http://archive.org/details/sim\\_american-journal-of-obstetrics-and-gynecology\\_2003\\_189\\_index](http://archive.org/details/sim_american-journal-of-obstetrics-and-gynecology_2003_189_index)
- [41] J. Hill, J. Sheffield, F. G. Cunningham, et G. Wendel, « Acute pyelonephritis in pregnancy in the era of routine antepartum screening for asymptomatic bacteriuria », *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 189, n° 6, p. S99, déc. 2003, doi: 10.1016/j.ajog.2003.10.123.
- [42] P. Hausfater, « La pyélonéphrite aiguë », 2011.
- [43] M. Lee, P. Bozzo, A. Einarson, et G. Koren, « Urinary tract infections in pregnancy », *Can. Fam. Physician Med. Fam. Can.*, vol. 54, n° 6, p. 853-854, juin 2008.
- [44] « Urofrance | Colique néphrétique – Urofrance ». Consulté le: 6 février 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.urofrance.org/patient/symptomes/colique-nephretique/>
- [45] F. G. Cunningham et M. J. Lucas, « Urinary tract infections complicating pregnancy », *Baillieres Clin. Obstet. Gynaecol.*, vol. 8, n° 2, p. 353-373, juin 1994, doi: 10.1016/s0950-3552(05)80325-6.
- [46] P. Fiadjoe, K. Kannan, et A. Rane, « Maternal urological problems in pregnancy », *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.*, vol. 152, n° 1, p. 13-17, sept. 2010, doi: 10.1016/j.ejogrb.2010.04.013.
- [47] A. Fournié, T. Jalle, L. Sentilhes, et C. Lefebvre-Lacœuille, « Infections urinaires chez la femme enceinte », *EMC – Obstétrique*, vol. 3, n° 3, p. 1-8, janv. 2008, doi: 10.1016/S0246-0335(08)50164-5.
- [48] « infections-urinaires-grossesse-spilf-2015.pdf ». Consulté le: 9 octobre 2023. [En

ligne]. Disponible sur:

<https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/spilf/recos/infections-urinaires-grossesse-spilf-2015.pdf>

- [49] E. Masson, « Pronostic d'accouchement et infection urinaire », EM-Consulte. Consulté le: 14 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/185958/pronostic-daccouchement-et-infection-urinaire>
- [50] E. Masson, « Les difficultés d'interprétation de l'examen cytobactériologique des urines », EM-Consulte. Consulté le: 17 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/187384/les-difficultes-dinterpretation-de-lexamen-cytobac>
- [51] « ECBU : technique, résultats, interprétation | Le Guide Santé ». Consulté le: 17 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.le-guide-sante.org/actualites/medecine/ecbu-technique-resultats-interpretation>
- [52] L. Paterson, A. Miller, et A. Henderson, « SUPRAPUBIC ASPIRATION OF URINE IN DIAGNOSIS OF URINARY-TRACT INFECTIONS DURING PREGNANCY », *The Lancet*, vol. 295, n° 7658, p. 1195-1196, juin 1970, doi: 10.1016/S0140-6736(70)91785-X.
- [53] « Leucocyturie sans bactériurie (aseptique) : causes, traitement ». Consulté le: 17 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-anatomie-et-examens/2805535-leucocyturie-sans-bacteriurie-aseptique-causes-traitement/>
- [54] « Leucocyturie : définition, causes et traitements », Elsan. Consulté le: 17 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.elsan.care/fr/pathologie-et-traitement/biologie-medecale/leucocyturie-definition-causes-traitements>

- [55] E. Masson, « Pyélonéphrite aiguë non compliquée de l'adulte : diagnostic et traitement », EM-Consulte. Consulté le: 17 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/69130/pyelonephrite-aigue-non-compliquee-de-l-adulte-dia>
- [56] « constat ». Consulté le: 17 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.urofrance.org/fileadmin/documents/data/DI/1996/DI-1996-00400001/TEXF-DI-1996-00400001.html>
- [57] A. B. MacLean, « Urinary tract infection in pregnancy », *Int. J. Antimicrob. Agents*, vol. 17, n° 4, p. 273-276; discussion 276-277, avr. 2001, doi: 10.1016/s0924-8579(00)00354-x.
- [58] W. E. Stamm, « Protocol for diagnosis of urinary tract infection: reconsidering the criterion for significant bacteriuria », *Urology*, vol. 32, n° 2 Suppl, p. 6-12, août 1988.
- [59] A. Masinde, B. Gumodoka, A. Kilonzo, et S. E. Mshana, « Prevalence of urinary tract infection among pregnant women at Bugando Medical Centre, Mwanza, Tanzania », *Tanzan. J. Health Res.*, vol. 11, n° 3, p. 154-159, juill. 2009, doi: 10.4314/thrb.v11i3.47704.
- [60] A. Hart *et al.*, « Gestational pyelonephritis--associated Escherichia coli isolates represent a nonrandom, closely related population », *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 174, n° 3, p. 983-989, mars 1996, doi: 10.1016/s0002-9378(96)70337-x.
- [61] D. A. Wing, M. J. Fassett, et D. Getahun, « Acute pyelonephritis in pregnancy: an 18-year retrospective analysis », *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 210, n° 3, p. 219.e1-6, mars 2014, doi: 10.1016/j.ajog.2013.10.006.
- [62] A. J. Matute *et al.*, « Resistance of uropathogens in symptomatic urinary tract

infections in León, Nicaragua », *Int. J. Antimicrob. Agents*, vol. 23, n° 5, p. 506-509, mai 2004, doi: 10.1016/j.ijantimicag.2003.10.003.

- [63] L. G. Greer *et al.*, « Ampicillin resistance and outcome differences in acute antepartum pyelonephritis », *Infect. Dis. Obstet. Gynecol.*, vol. 2008, p. 891426, 2008, doi: 10.1155/2008/891426.
- [64] J. A. Karlowsky, L. J. Kelly, C. Thornsberry, M. E. Jones, et D. F. Sahm, « Trends in Antimicrobial Resistance among Urinary Tract Infection Isolates of Escherichia coli from Female Outpatients in the United States », *Antimicrob. Agents Chemother.*, vol. 46, n° 8, p. 2540-2545, août 2002, doi: 10.1128/AAC.46.8.2540-2545.2002.
- [65] E. Masson, « Profil de résistance aux antibiotiques des entérobactéries uropathogènes communautaires à El Jadida (Maroc) », EM-Consulte. Consulté le: 24 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/251970/profil-de-resistance-aux-antibiotiques-des-enterob>
- [66] D. J. Farrell, I. Morrissey, D. De Rubeis, M. Robbins, et D. Felmingham, « A UK multicentre study of the antimicrobial susceptibility of bacterial pathogens causing urinary tract infection », *J. Infect.*, vol. 46, n° 2, p. 94-100, févr. 2003, doi: 10.1053/jinf.2002.1091.
- [67] M. R. Tagajdid, L. Boumhil, M. Iken, M. Adnaoui, et A. Benouda, « Étude de la résistance des souches d'Escherichia coli isolées dans les urines aux fluoroquinolones et aux céphalosporines de troisième génération », *Médecine Mal. Infect.*, vol. 40, n° 2, p. 70-73, févr. 2010, doi: 10.1016/j.medmal.2008.10.015.
- [68] M. C. El Bouamri, L. Aarsalane, Y. Kamouni, M. Berraha, et S. Zouhair, « Évolution récente du profil épidémiologique des entérobactéries uropathogènes productrices de  $\beta$ -lactamases à spectre élargi à Marrakech, Maroc », *Prog. En Urol.*, vol. 24, n° 7,

p. 451-455, juin 2014, doi: 10.1016/j.purol.2013.11.010.

- [69] M. M. Neuhauser, R. A. Weinstein, R. Rydman, L. H. Danziger, G. Karam, et J. P. Quinn, « Antibiotic resistance among gram-negative bacilli in US intensive care units: implications for fluoroquinolone use », *JAMA*, vol. 289, n° 7, p. 885-888, févr. 2003, doi: 10.1001/jama.289.7.885.
- [70] T. K. W. Ling, J. Xiong, Y. Yu, C. C. Lee, H. Ye, et P. M. Hawkey, « Multicenter Antimicrobial Susceptibility Survey of Gram-Negative Bacteria Isolated from Patients with Community-Acquired Infections in the People's Republic of China », *Antimicrob. Agents Chemother.*, vol. 50, n° 1, p. 374-378, janv. 2006, doi: 10.1128/AAC.50.1.374-378.2006.
- [71] J. D. D. Pitout, P. Nordmann, K. B. Laupland, et L. Poirel, « Emergence of Enterobacteriaceae producing extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs) in the community », *J. Antimicrob. Chemother.*, vol. 56, n° 1, p. 52-59, juill. 2005, doi: 10.1093/jac/dki166.
- [72] M. Sbiti, khalid Lahmadi, et L. louzi, « Profil épidémiologique des entérobactéries uropathogènes productrices de bêta-lactamases à spectre élargi », *Pan Afr. Med. J.*, vol. 28, p. 29, sept. 2017, doi: 10.11604/pamj.2017.28.29.11402.
- [73] P. Sarkis, J. Assaf, J. Sarkis, M. Zanaty, et R. Rehban, « Profil de résistance aux antibiotiques dans les infections urinaires communautaires au Liban », *Prog. En Urol.*, vol. 27, n° 13, p. 727, nov. 2017, doi: 10.1016/j.purol.2017.07.104.
- [74] « INFOGRAPHIE – Résistance aux antibiotiques: les mauvais chiffres de la France ». Consulté le: 5 janvier 2024. [En ligne]. Disponible sur:  
[https://www.bfmtv.com/sante/infographie-resistance-aux-antibiotiques-les-mauvais-chiffres-de-la-france\\_AN-201711200074.html](https://www.bfmtv.com/sante/infographie-resistance-aux-antibiotiques-les-mauvais-chiffres-de-la-france_AN-201711200074.html)

- [75] « these217-19.pdf ». Consulté le: 17 février 2024. [En ligne]. Disponible sur: <http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-htm/FT/2019/these217-19.pdf>
- [76] F. Bruyère *et al.*, « Pyélonéphrites aiguës », *Prog. En Urol.*, vol. 18, p. 14-18, mars 2008, doi: 10.1016/S1166-7087(08)70507-4.
- [77] H. Leroy *et al.*, « L-03 Infections et grossesse : une série de 43 patientes hospitalisées dans un service de maladies infectieuses (1991-2008) », *Médecine Mal. Infect.*, vol. 39, p. S56, juin 2009, doi: 10.1016/S0399-077X(09)74447-6.
- [78] le CIAFU *et al.*, « Pyélonéphrites aiguës: Acute pyelonephritis », *Pelvi-Périnéologie*, vol. 5, n° 2, p. 134-138, juin 2010, doi: 10.1007/s11608-010-0317-y.
- [79] E. Masson, « P201 – Infection urinaire chez la femme enceinte diabétique », EM-Consulte. Consulté le: 18 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/81502/p201-infection-urinaire-chez-la-femme-enceinte-dia>
- [80] B. Mauroy *et al.*, « L'infection urinaire chez la femme enceinte ».
- [81] E. Masson, « Infections urinaires hautes : pyélonéphrites », EM-Consulte. Consulté le: 18 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/22669/infections-urinaires-hautes-pyelonephrites>
- [82] P. Puech, D. Lagard, C. Leroy, M. Dracon, J. Biserte, et L. Lemaître, « Place de l'imagerie dans les infections du tractus urinaire de l'adulte », *J. Radiol.*, vol. 85, n° 2, Part 2, p. 220-240, févr. 2004, doi: 10.1016/S0221-0363(04)97572-5.
- [83] E. Masson, « Retentissement de la grossesse et des affections génitales sur l'appareil urinaire », EM-Consulte. Consulté le: 18 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/50028/retentissement-de-la-grossesse-et-des-affections-g>

- [84] D. J. Williams, « Renal disease in pregnancy », *Curr. Obstet. Gynaecol.*, vol. 14, n° 3, p. 166-174, juin 2004, doi: 10.1016/j.curobgyn.2004.02.001.
- [85] « hydronephrosis renal ureter lithiasis stone twinkle artefact lithase calcul du méat avec hydronephrose et dialation pyélo calicielle sur lithiase du méat urétéral ». Consulté le: 6 février 2024. [En ligne]. Disponible sur: [http://www.medicalechography.com/IMAGES/2G6meat\\_F.htm](http://www.medicalechography.com/IMAGES/2G6meat_F.htm)
- [86] « Urofrance | Forum du Comité d'Urologie et de Périnéologie de la Femme 2006 – Urofrance ». Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.urofrance.org/fichebasecongres/forum-du-comite-durologie-et-de-perineologie-de-la-femme-4/>
- [87] C. Toulouse, « ECHOGRAPHIE EN URGENCE DE L'APPAREIL URINAIRE », 2000.
- [88] C. C. Umeh, O. E. Okobi, O. I. Olawoye, C. Agu, J. Koko, et J. Okoeguale, « Pyelonephritis in Pregnancy From the Lens of an Underserved Community », *Cureus*, vol. 14, n° 9, p. e29029, doi: 10.7759/cureus.29029.
- [89] D. Eiss, J.-M. Correas, M. Ghouadni, et O. Hélénon, « Imagerie des pyélonéphrites aiguës », *Feuill. Radiol.*, vol. 44, n° 1, p. 14-20, févr. 2004, doi: 10.1016/S0181-9801(04)94721-5.
- [90] E. Masson, « Colique néphrétique », EM-Consulte. Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/61638/colique-nephretique>
- [91] Y. L'Huillier, C. Jobé, S. Emonet, N. Defabiani, N. Gobin, et J. Fournier, « La pyélonéphrite aiguë chez l'adulte: pour une prise en charge unifiée », *Rev. Médicale Suisse*, vol. 15, n° 661, p. 1545-1550, 2019, doi: 10.53738/REVMED.2019.15.661.1545.

- [92] B. G. Parulkar, T. B. Hopkins, M. R. Wollin, P. J. Howard, et A. Lal, « Renal colic during pregnancy: a case for conservative treatment », *J. Urol.*, vol. 159, n° 2, p. 365-368, févr. 1998, doi: 10.1016/s0022-5347(01)63918-1.
- [93] L. H. Lowe, R. J. Zagoria, B. R. Baumgartner, et R. B. Dyer, « Role of imaging and intervention in complex infections of the urinary tract. », *Am. J. Roentgenol.*, vol. 163, n° 2, p. 363-367, août 1994, doi: 10.2214/ajr.163.2.8037031.
- [94] E. Masson, « Prise en charge des pyélonéphrites compliquées et des abcès du rein », EM-Consulte. Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/151659/prise-en-charge-des-pyelonephrites-compliquees-et->
- [95] L. Lemaitre *et al.*, « Apport de l'imagerie dans la prise en charge des infections de l'appareil urinaire », *Ann. Urol.*, vol. 39, n° 5, p. 170-196, oct. 2005, doi: 10.1016/j.anuro.2005.09.002.
- [96] A. Kawashima, C. M. Sandler, S. M. Goldman, B. K. Raval, et E. K. Fishman, « CT of renal inflammatory disease », *Radiogr. Rev. Publ. Radiol. Soc. N. Am. Inc*, vol. 17, n° 4, p. 851-866; discussion 867-868, 1997, doi: 10.1148/radiographics.17.4.9225387.
- [97] N. Kishimoto, Y. Mori, T. Yutaka, E. Oishi, et T. Morita, « A case of acute focal bacterial nephritis with acute kidney injury presenting as acute abdomen », *CEN Case Rep.*, vol. 11, n° 3, p. 386-390, févr. 2022, doi: 10.1007/s13730-022-00688-0.
- [98] J. J. Huang, J. M. Sung, K. W. Chen, M. K. Ruan, G. H. Shu, et Y. C. Chuang, « Acute bacterial nephritis: a clinicoradiologic correlation based on computed tomography », *Am. J. Med.*, vol. 93, n° 3, p. 289-298, sept. 1992, doi:

10.1016/0002-9343(92)90235-4.

- [99] A. Kawashima, C. M. Sandler, R. D. Ernst, S. M. Goldman, B. Raval, et E. K. Fishman, « Renal inflammatory disease: the current role of CT », *Crit. Rev. Diagn. Imaging*, vol. 38, n° 5, p. 369-415, oct. 1997.
- [100] E. Masson, « Exploration radiologique de la colique néphrétique », EM-Consulte. Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/123012/exploration-radiologique-de-la-colique-nephretique>
- [101] E. Masson, « Diagnostic et bilan des calculs urinaires », EM-Consulte. Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/261722/diagnostic-et-bilan-des-calculs-urinaires>
- [102] E. Masson, « Diagnostic et bilan des calculs urinaires en imagerie », EM-Consulte. Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1610342/references/diagnostic-et-bilan-des-calculs-urinaires-en-image>
- [103] Y.-S. Juan *et al.*, « Management of symptomatic urolithiasis during pregnancy », *Kaohsiung J. Med. Sci.*, vol. 23, n° 5, p. 241-246, mai 2007, doi: 10.1016/S1607-551X(09)70404-8.
- [104] S. McDermott, W. Callaghan, L. Szwejbka, H. Mann, et V. Daguise, « Urinary tract infections during pregnancy and mental retardation and developmental delay », *Obstet. Gynecol.*, vol. 96, n° 1, p. 113-119, juill. 2000, doi: 10.1016/s0029-7844(00)00823-1.
- [105] T. P. Bukowski, G. G. Betrus, J. W. Aquilina, et A. D. Perlmutter, « Urinary tract infections and pregnancy in women who underwent antireflux surgery in childhood », *J. Urol.*, vol. 159, n° 4, p. 1286-1289, avr. 1998.

- [106] K. R. Birchard, M. A. Brown, W. B. Hyslop, Z. Firat, et R. C. Semelka, « MRI of acute abdominal and pelvic pain in pregnant patients », *AJR Am. J. Roentgenol.*, vol. 184, n° 2, p. 452-458, févr. 2005, doi: 10.2214/ajr.184.2.01840452.
- [107] « REIN-INFECTIEUX-2010-AGFILEminimizer.pdf ». Consulté le: 12 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <http://onclepaul.net/wp-content/uploads/2011/07/REIN-INFECTIEUX-2010-AGFILEminimizer.pdf>
- [108] « Francesca Gotsch, Roberto Romero, Jimmy Espinoza et al. Maternal serum concentrations of the chemokine CXCL10/IP-10 are elevated in acute pyelonephritis during pregnancy. J Matern Fetal Neonatal Med. 2007 October ; 20(10): 735-744. – Recherche Google ». Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: [https://www.google.com/search?q=Francesca+Gotsch%2C+Roberto+Romero%2C+Jimmy+Espinoza+et+al.+Maternal+serum+concentrations+of+the+chemokine+CXCL10%2FIP-10+are+elevated+in+acute+pyelonephritis+during+pregnancy.+J+Matern+Fetal+Neonatal+Med.+2007+October+%3B+20\(10\)%3A+735%E2%80%93744.&oq=Francesca+Gotsch%2C+Roberto+Romero%2C+Jimmy+Espinoza+et+al.+Maternal+serum+concentrations+of+the+chemokine+CXCL10%2FIP-10+are+elevated+in+acute+pyelonephritis+during+pregnancy.+J+Matern+Fetal+Neonatal+Med.+2007+October+%3B+20\(10\)%3A+735%E2%80%93744.&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzQzMGowajSoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Francesca+Gotsch%2C+Roberto+Romero%2C+Jimmy+Espinoza+et+al.+Maternal+serum+concentrations+of+the+chemokine+CXCL10%2FIP-10+are+elevated+in+acute+pyelonephritis+during+pregnancy.+J+Matern+Fetal+Neonatal+Med.+2007+October+%3B+20(10)%3A+735%E2%80%93744.&oq=Francesca+Gotsch%2C+Roberto+Romero%2C+Jimmy+Espinoza+et+al.+Maternal+serum+concentrations+of+the+chemokine+CXCL10%2FIP-10+are+elevated+in+acute+pyelonephritis+during+pregnancy.+J+Matern+Fetal+Neonatal+Med.+2007+October+%3B+20(10)%3A+735%E2%80%93744.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzQzMGowajSoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
- [109] S. K. Dotters-Katz, R. P. Heine, et C. A. Grotegut, « Medical and infectious complications associated with pyelonephritis among pregnant women at delivery », *Infect. Dis. Obstet. Gynecol.*, vol. 2013, p. 124102, 2013, doi: 10.1155/2013/124102.
- [110] « Quelle est la définition de AFSSAPS ? | Mon Parcours Handicap ». Consulté le: 21

novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur:

<https://www.monparcourshandicap.gouv.fr/glossaire/afssaps>

- [111] D. Wing, « A randomized trial of three antibiotic regimens for the treatment of pyelonephritis in pregnancy », *Obstet. Gynecol.*, vol. 92, n° 2, p. 249-253, août 1998, doi: 10.1016/S0029-7844(98)00156-2.
- [112] A. M. Brooks et T. J. Garite, « Clinical Trial of the Outpatient Management of Pyelonephritis in Pregnancy », *Infect. Dis. Obstet. Gynecol.*, vol. 3, n° 2, p. 50-55, 1995, doi: 10.1155/S1064744995000305.
- [113] S. Gauthier *et al.*, « Pain intensity and imaging at the initial phase of acute pyelonephritis », *Med. Mal. Infect.*, vol. 50, n° 6, p. 507-514, sept. 2020, doi: 10.1016/j.medmal.2019.07.013.
- [114] F. Caron *et al.*, « Practice guidelines for the management of adult community-acquired urinary tract infections », *Med. Mal. Infect.*, vol. 48, n° 5, p. 327-358, août 2018, doi: 10.1016/j.medmal.2018.03.005.
- [115] J. A. Jolley, S. Kim, et D. A. Wing, « Acute pyelonephritis and associated complications during pregnancy in 2006 in US hospitals », *J. Matern.-Fetal Neonatal Med. Off. J. Eur. Assoc. Perinat. Med. Fed. Asia Ocean. Perinat. Soc. Int. Soc. Perinat. Obstet.*, vol. 25, n° 12, p. 2494-2498, déc. 2012, doi: 10.3109/14767058.2012.704441.
- [116] R. Gauzit *et al.*, « Anti-infectious treatment duration: The SPILF and GPIP French guidelines and recommendations », *Infect. Dis. Now*, vol. 51, n° 2, p. 114-139, mars 2021, doi: 10.1016/j.idnow.2020.12.001.
- [117] T. Chaiworapongsa *et al.*, « 339 Pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokine profile in pregnant women with pyelonephritis », *Am. J. Obstet. Gynecol. - AMER J*

*OBSTET GYNECOL*, vol. 185, déc. 2001, doi: 10.1016/S0002-9378(01)80370-7.

- [118] S. Lurie, S. Konichezky, et Z. j. Hagay, « Acute respiratory failure in pregnancy », *Int. J. Gynecol. Obstet.*, vol. 60, n° 1, p. 61-62, 1998, doi: 10.1016/S0020-7292(97)00233-6.
- [119] « Acute respiratory failure in pregnancy – PubMed ». Consulté le: 30 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9506417/>
- [120] J. P. Kusanovic *et al.*, « Maternal serum soluble CD30 is increased in pregnancies complicated with acute Pyelonephritis », *J. Matern.-Fetal Neonatal Med. Off. J. Eur. Assoc. Perinat. Med. Fed. Asia Ocean. Perinat. Soc. Int. Soc. Perinat. Obstet.*, vol. 20, n° 11, p. 803-811, nov. 2007, doi: 10.1080/14767050701492851.
- [121] K. Gaither, A. Ardite, et T. C. Mason, « Pregnancy complicated by emphysematous pyonephrosis. », *J. Natl. Med. Assoc.*, vol. 97, n° 10, p. 1411-1413, oct. 2005.
- [122] G. Guichard *et al.*, « Prise en charge de la colique néphrétique chez la femme enceinte : à propos de 48 cas », *Prog. En Urol.*, vol. 18, n° 1, p. 29-34, janv. 2008, doi: 10.1016/j.purol.2007.11.001.
- [123] P. Jeanmougin, « Antibiothérapie chez la femme enceinte et allaitante ».
- [124] E. Masson, « Bases pharmacologiques de l'antibiothérapie d'une infection urinaire (2<sup>e</sup> partie) : données expérimentales animales », EM-Consulte. Consulté le: 21 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/77352/bases-pharmacologiques-de-l-antibiotherapie-d-une->
- [125] B. Pangon et C. Chaplain, « Pyélonéphrite aiguë : bactériologie et évolution des résistances », *Pathol. Biol.*, vol. 51, n° 8, p. 503-507, oct. 2003, doi: 10.1016/S0369-8114(03)00171-8.

- [126] P. Kincaid-Smith, « Ampicillin in Bacteriuria and Pyelonephritis of Pregnancy », *Postgrad. Med. J.*, vol. 40, n° Suppl, p. 74-78, déc. 1964.
- [127] « Acute pyelonephritis in pregnancy: A retrospective study – SHARMA – 2007 – Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology – Wiley Online Library ». Consulté le: 22 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1479-828X.2007.00752.x>
- [128] L. Sanchez-Ramos, K. J. McAlpine, C. D. Adair, A. M. Kaunitz, I. Delke, et D. K. Briones, « Pyelonephritis in pregnancy: once-a-day ceftriaxone versus multiple doses of cefazolin. A randomized, double-blind trial », *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 172, n° 1 Pt 1, p. 129-133, janv. 1995, doi: 10.1016/0002-9378(95)90100-0.
- [129] E. Masson, « Néphropathie et grossesse », EM-Consulte. Consulté le: 22 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/24698/nephropathie-et-grossesse>
- [130] E. Masson, « Sensibilité aux antibiotiques des *Escherichia coli* isolés d'infections urinaires communautaires », EM-Consulte. Consulté le: 22 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/269746/sensibilite-aux-antibiotiques-des-escherichia-coli>
- [131] E. Masson, « Insuffisance rénale aiguë et grossesse », EM-Consulte. Consulté le: 22 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/25499/insuffisance-renale-aigue-et-grossesse>
- [132] S. Larramendy *et al.*, « Risk Factors of Extended-Spectrum Beta-Lactamases-Producing *Escherichia coli* Community Acquired Urinary Tract Infections: A Systematic Review », *Infect. Drug Resist.*, vol. 13, p. 3945-3955, nov. 2020, doi:

10.2147/IDR.S269033.

- [133] D. Talon, S. Lallemand-De-Conto, M. Thouverez, et X. Bertrand, « [E. coli: resistance to quinolones and beta-lactams of clinical strains isolated in the Franche-Comté region of France] », *Pathol. Biol. (Paris)*, vol. 52, n° 2, p. 76-81, mars 2004, doi: 10.1016/j.patbio.2003.04.004.
- [134] M. Berkovitch, A. Pastuszak, M. Gazarian, M. Lewis, et G. Koren, « Safety of the new quinolones in pregnancy », *Obstet. Gynecol.*, vol. 84, n° 4, p. 535-538, oct. 1994.
- [135] R. Loebstein *et al.*, « Pregnancy outcome following gestational exposure to fluoroquinolones: a multicenter prospective controlled study », *Antimicrob. Agents Chemother.*, vol. 42, n° 6, p. 1336-1339, juin 1998, doi: 10.1128/AAC.42.6.1336.
- [136] L. Saleh et B. Finech, « Urgences viscérales non obstétricale et grossesse au CHU Mohammed VI Marrakech », 2014.
- [137] D. A. Wing, C. M. Hendershott, L. Debuque, et L. K. Millar, « Outpatient treatment of acute pyelonephritis in pregnancy after 24 weeks », *Obstet. Gynecol.*, vol. 94, n° 5 Pt 1, p. 683-688, nov. 1999, doi: 10.1016/s0029-7844(99)00386-5.
- [138] A. Czeizel, « A case-control analysis of the teratogenic effects of co-trimoxazole », *Reprod. Toxicol. Elmsford N*, vol. 4, n° 4, p. 305-313, 1990, doi: 10.1016/0890-6238(90)90042-t.
- [139] M. Paul *et al.*, « European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) guidelines for the treatment of infections caused by multidrug-resistant Gram-negative bacilli (endorsed by European society of intensive care medicine) », *Clin. Microbiol. Infect.*, vol. 28, n° 4, p. 521-547, avr. 2022, doi: 10.1016/j.cmi.2021.11.025.
- [140] « Urinary Tract Infections in Pregnant Individuals ». Consulté le: 8 février 2024. [En

ligne]. Disponible sur: <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/clinical-consensus/articles/2023/08/urinary-tract-infections-in-pregnant-individuals>

- [141] M. Singer *et al.*, « The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) », *JAMA*, vol. 315, n° 8, p. 801-810, févr. 2016, doi: 10.1001/jama.2016.0287.
- [142] B. Coburn, A. M. Morris, G. Tomlinson, et A. S. Detsky, « Does this adult patient with suspected bacteremia require blood cultures? », *JAMA*, vol. 308, n° 5, p. 502-511, août 2012, doi: 10.1001/jama.2012.8262.
- [143] M. Etienne, H. Van Elslande, J. Choplin-Renard, M. Pestel-Caron, et F. Caron, « Antibiotic resistance in adult female patients hospitalized for acute pyelonephritis: rates and predicting factors », *Med. Mal. Infect.*, vol. 44, n° 5, p. 217-222, mai 2014, doi: 10.1016/j.medmal.2014.03.003.
- [144] A. Kumar *et al.*, « Early combination antibiotic therapy yields improved survival compared with monotherapy in septic shock: a propensity-matched analysis », *Crit. Care Med.*, vol. 38, n° 9, p. 1773-1785, sept. 2010, doi: 10.1097/CCM.0b013e3181eb3ccd.
- [145] A. Muller *et al.*, « Appropriateness of aminoglycoside prescriptions in a French university hospital », *Médecine Mal. Infect.*, vol. 46, n° 6, p. 308-313, sept. 2016, doi: 10.1016/j.medmal.2016.04.009.
- [146] « EAU Guidelines on Urological Infections – INTRODUCTION – Uroweb », Uroweb – European Association of Urology. Consulté le: 17 février 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://uroweb.org/guidelines/urological-infections>
- [147] « M09270.pdf ». Consulté le: 30 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://beep.ird.fr/collect/uouaga/index/assoc/M09270.dir/M09270.pdf>

- [148] A. D. Walling, « Pyelonephritis in Pregnancy: Is Hospitalization Necessary? », *Am. Fam. Physician*, vol. 61, n° 6, p. 1876-1877, mars 2000.
- [149] E. Dimitrakova et I. Kostov, « [Studies on the level of proinflammatory cytokines IL-1a, IL-1b, IL-6, TNF-a in pregnant women with acute pyelonephritis] », *Akush. Ginekol. (Sofia)*, vol. 50, n° 2, p. 3-6, 2011.
- [150] C. S. Biyani et A. D. Joyce, « Urolithiasis in pregnancy. II: management », *BJU Int.*, vol. 89, n° 8, p. 819-823, mai 2002, doi: 10.1046/j.1464-410x.2002.02773.x.
- [151] C. M. Cormier, B. J. Canzoneri, D. F. Lewis, C. Briery, L. Knoepp, et J. B. Mailhes, « Urolithiasis in pregnancy: Current diagnosis, treatment, and pregnancy complications », *Obstet. Gynecol. Surv.*, vol. 61, n° 11, p. 733-741, nov. 2006, doi: 10.1097/01.ogx.0000243773.05916.7a.
- [152] « TEXF-FI-2010-00040001-3\_0.pdf ». Consulté le: 6 décembre 2023. [En ligne].  
Disponible sur:  
[https://www.urofrance.org/sites/default/files/fileadmin/documents/data/FI/2010/FI-2010-00040001-3/TEXF-FI-2010-00040001-3\\_0.pdf](https://www.urofrance.org/sites/default/files/fileadmin/documents/data/FI/2010/FI-2010-00040001-3/TEXF-FI-2010-00040001-3_0.pdf)
- [153] C. H. Deliveliotis, B. Argyropoulos, M. Chrisofos, et C. A. Dimopoulos, « Shockwave lithotripsy in unrecognized pregnancy: interruption or continuation? », *J. Endourol.*, vol. 15, n° 8, p. 787-788, oct. 2001, doi: 10.1089/089277901753205744.
- [154] T. O. Diallo, I. Diabaté, M. 2 Barry, et O. R. Bah, « Le profil des urgences urologiques dans un hôpital régional au Sénégal: étude rétrospective de 20 mois », *Pan Afr. Med. J.*, vol. 42, p. 302, août 2022, doi: 10.11604/pamj.2022.42.302.34654.
- [155] M. J. Patrick, « Influence of maternal renal infection on the foetus and infant. », *Arch. Dis. Child.*, vol. 42, n° 222, p. 208-213, avr. 1967.

- [156] A. M. Brooks et T. J. Garite, « Clinical trial of the outpatient management of pyelonephritis in pregnancy », *Infect. Dis. Obstet. Gynecol.*, vol. 3, n° 2, p. 50-55, 1995, doi: 10.1155/S1064744995000305.
- [157] I. Mohammedi, A. Denis, S. Duperret, F. Chapuis, D. Ploin, et P. Petit, « Facteurs de risque d'infection à *Escherichia coli* résistant à l'amoxicilline-acide clavulanique en réanimation », *Ann. Fr. Anesth. Réanimation*, vol. 22, n° 8, p. 711-715, oct. 2003, doi: 10.1016/S0750-7658(03)00299-5.
- [158] C. Saussine, E. Lechevallier, et O. Traxer, « Lithiase et grossesse », *Prog. En Urol.*, vol. 18, n° 12, p. 1000-1004, déc. 2008, doi: 10.1016/j.purol.2008.09.008.
- [159] E. Masson, « Lithiase et grossesse », EM-Consulte. Consulté le: 11 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1169641/lithiase-et-grossesse>
- [160] E. Masson, « *Escherichia coli*: résistance aux quinolones et aux -lactamines des souches cliniques isolées en Franche-Comté », EM-Consulte. Consulté le: 11 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/24161/article/-resistance-aux-quinolones-et-aux-lactamines-des->
- [161] S. Pitukkijronnakorn, A. Chittacharoen, et Y. Herabutya, « Maternal and perinatal outcomes in pregnancy with acute pyelonephritis », *Int. J. Gynaecol. Obstet. Off. Organ Int. Fed. Gynaecol. Obstet.*, vol. 89, n° 3, p. 286-287, juin 2005, doi: 10.1016/j.ijgo.2005.03.002.
- [162] E. Masson, « Evolution des pathologies respiratoires aiguës et chroniques au cours de la grossesse », EM-Consulte. Consulté le: 11 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/93481/evolution-des->

pathologies-respiratoires-aigues-et-

- [163] E. Soto *et al.*, « Increased concentration of the complement split product C5a in acute pyelonephritis during pregnancy », *J. Matern.-Fetal Neonatal Med. Off. J. Eur. Assoc. Perinat. Med. Fed. Asia Ocean. Perinat. Soc. Int. Soc. Perinat. Obstet.*, vol. 17, n° 4, p. 247-252, avr. 2005, doi: 10.1080/14767050500072805.
- [164] T.-Y. Hsia et L. M. D. Shortliffe, « The Effect of Pregnancy on Rat Urinary Tract Dynamics », *J. Urol.*, vol. 154, n° 2, p. 684-689, août 1995, doi: 10.1016/S0022-5347(01)67133-7.
- [165] K. Barraclough, E. Leone, et A. Chiu, « Renal replacement therapy for acute kidney injury in pregnancy », *Nephrol. Dial. Transplant. Off. Publ. Eur. Dial. Transpl. Assoc. - Eur. Ren. Assoc.*, vol. 22, n° 8, p. 2395-2397, août 2007, doi: 10.1093/ndt/gfm302.
- [166] M. Lichodziejewska, N. Topley, R. Steadman, R. K. Mackenzie, K. V. Jones, et J. D. Williams, « Variable expression of P fimbriae in Escherichia coli urinary tract infection », *Lancet Lond. Engl.*, vol. 1, n° 8652, p. 1414-1418, juin 1989, doi: 10.1016/s0140-6736(89)90125-6.
- [167] J. S. Sheffield et F. G. Cunningham, « Urinary Tract Infection in Women »:, *Obstet. Gynecol.*, vol. 106, n° 5, Part 1, p. 1085-1092, nov. 2005, doi: 10.1097/01.AOG.0000185257.52328.a2.
- [168] « Maternal infection and risk of preeclampsia: systematic review and metaanalysis - PubMed ». Consulté le: 11 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18166297/>
- [169] K. K. Roy, N. Malhotra, et K. Banerjee, « Recurrent eclampsia in a woman with chronic pyelonephritis », *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.*, vol. 94, n° 2, p.

307-308, févr. 2001, doi: 10.1016/s0301-2115(00)00343-2.

- [170] E. Masson, « Résistance bactérienne : définitions, mécanismes, évolution », EM-Consulte. Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/181570/resistance-bacterienne-definitions-mecanismes-evol>
- [171] « Mécanismes de résistance bactérienne aux antibiotiques – EM consulte ». Consulté le: 12 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/11782/mecanismes-de-resistance-bacterienne-aux-antibioti>
- [172] J. Ifergan, R. Pommier, M.-C. Brion, L. Glas, L. Rocher, et M.-F. Bellin, « Imagerie des infections du haut appareil urinaire », *J. Radiol. Diagn. Interv.*, vol. 93, n° 6, p. 539-550, juin 2012, doi: 10.1016/j.jradio.2012.02.008.
- [173] E. Masson, « Imagerie des pyélonéphrites aiguës », EM-Consulte. Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/120476/imagerie-des-pyelonephrites-aigues>
- [174] *Urologie.. Edition 2000-2001 – Eric Chartier*. Consulté le: 12 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.decitre.fr/livres/urologie-9782843710810.html>
- [175] E. Masson, « Pathologie infectieuse du haut appareil urinaire », EM-Consulte. Consulté le: 18 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/53820/pathologie-infectieuse-du-haut-appareil-urinaire>
- [176] « Acute Maternal Infection and Risk of Pre-Eclampsia: A Population-Based Case-Control Study – PMC ». Consulté le: 12 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3760871/>
- [177] A. Pfau et T. G. Sacks, « Effective prophylaxis for recurrent urinary tract infections during pregnancy », *Clin. Infect. Dis. Off. Publ. Infect. Dis. Soc. Am.*, vol. 14, n° 4, p.

810-814, avr. 1992, doi: 10.1093/clinids/14.4.810.

- [178] L. A. Schieve, A. Handler, R. Hershow, V. Persky, et F. Davis, « Urinary tract infection during pregnancy: its association with maternal morbidity and perinatal outcome », *Am. J. Public Health*, vol. 84, n° 3, p. 405-410, mars 1994, doi: 10.2105/ajph.84.3.405.
- [179] G. A. MCGRADY, J. R. DALING, et D. R. PETERSON, « MATERNAL URINARY TRACT INFECTION AND ADVERSE FETAL OUTCOMES », *Am. J. Epidemiol.*, vol. 121, n° 3, p. 377-381, mars 1985, doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114009.
- [180] P. J. Meis *et al.*, « Factors associated with preterm birth in Cardiff, Wales. I. Univariable and multivariable analysis », *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 173, n° 2, p. 590-596, août 1995, doi: 10.1016/0002-9378(95)90287-2.
- [181] P. J. Meis *et al.*, « Factors associated with preterm birth in Cardiff, Wales. II. Indicated and spontaneous preterm birth », *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 173, n° 2, p. 597-602, août 1995, doi: 10.1016/0002-9378(95)90288-0.
- [182] T. Mazzei, M. I. Cassetta, S. Fallani, S. Arrigucci, et A. Novelli, « Pharmacokinetic and pharmacodynamic aspects of antimicrobial agents for the treatment of uncomplicated urinary tract infections », *Int. J. Antimicrob. Agents*, vol. 28 Suppl 1, p. S35-41, août 2006, doi: 10.1016/j.ijantimicag.2006.05.019.
- [183] W. Brumfitt, B. I. Davies, et E. I. Rosser, « Urethral catheter as a cause of urinary-tract infection in pregnancy and puerperium », *Lancet Lond. Engl.*, vol. 2, n° 7211, p. 1059-1062, nov. 1961, doi: 10.1016/s0140-6736(61)92539-9.
- [184] E. Masson, « Fièvre chez la femme enceinte », EM-Consulte. Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/67914/fievre-chez-la-femme-enceinte>

- [185] V. Hamel, Y. Penverne, V. Debierre, et F. Berthier, « Régulation des urgences obstétricales », 2010.
- [186] G. Finer et D. Landau, « Pathogenesis of urinary tract infections with normal female anatomy », *Lancet Infect. Dis.*, vol. 4, n° 10, p. 631-635, oct. 2004, doi: 10.1016/S1473-3099(04)01147-8.
- [187] E. Masson, « Fièvre et grossesse », EM-Consulte. Consulté le: 19 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/138332/fievre-et-grossesse>
- [188] P. J. Little, « PREVENTION OF PYELONEPHRITIS OF PREGNANCY », *The Lancet*, vol. 285, n° 7385, p. 567-569, mars 1965, doi: 10.1016/S0140-6736(65)91143-8.
- [189] J.-P. Lavigne, G. Bourg, H. Botto, et A. Sotto, « [Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) and urinary tract infections: study model and review of literature] », *Pathol. Biol.*, vol. 55, n° 8-9, p. 460, 2007, doi: 10.1016/j.patbio.2007.07.005.
- [190] E. Masson, « Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) et infections urinaires : étude et revue de la littérature », EM-Consulte. Consulté le: 12 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/66880/cranberry-vaccinium-macrocarpon-et-infections-urin>
- [191] R. Nowack et W. Schmitt, « Cranberry juice for prophylaxis of urinary tract infections--conclusions from clinical experience and research », *Phytomedicine Int. J. Phytother. Phytopharm.*, vol. 15, n° 9, p. 653-667, sept. 2008, doi: 10.1016/j.phymed.2008.07.009.
- [192] « Nutrition 411: The Use of Cranberry Products for Urinary Tract Infection Prevention ». Consulté le: 12 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/wmp/article/nutrition-411-use->

cranberry-products-urinary-tract-infection-prevention

- [193] P. TENDRON, « La canneberge est une plante- Ingrédient d'origine naturelle », Humer. Consulté le: 12 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://humer-lagamme.fr/efficacite-et-naturalite/plantes-et-ingredients/canneberge/>
- [194] E. Masson, « Utilisation de la canneberge dans les infections urinaires récidivantes », EM-Consulte. Consulté le: 12 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/51110/utilisation-de-la-canneberge-dans-les-infections-u>
- [195] R. Nowack et R. Birck, « Cranberry products in the prevention of urinary tract infections: examining the evidence », *Bot. Targets Ther.*, vol. 5, p. 45-54, juill. 2015, doi: 10.2147/BTAT.S62986.
- [196] F. M. Smaill et J. C. Vazquez, « Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy », *Cochrane Database Syst. Rev.*, vol. 2019, n° 11, p. CD000490, nov. 2019, doi: 10.1002/14651858.CD000490.pub4.
- [197] K. Enayat, F. Fariba, et N. Bahram, « Asymptomatic bacteriuria among pregnant women referred to outpatient clinics in Sanandaj, Iran », *Int. Braz. J. Urol.*, vol. 34, n° 6, p. 699-707, déc. 2008, doi: 10.1590/S1677-55382008000600004.
- [198] D. J. Rouse, W. W. Andrews, R. L. Goldenberg, et J. Owen, « Screening and treatment of asymptomatic bacteriuria of pregnancy to prevent pyelonephritis: a cost-effectiveness and cost-benefit analysis », *Obstet. Gynecol.*, vol. 86, n° 1, p. 119-123, juill. 1995, doi: 10.1016/0029-7844(95)00097-B.
- [199] L. E. Nicolle *et al.*, « Clinical Practice Guideline for the Management of Asymptomatic Bacteriuria: 2019 Update by the Infectious Diseases Society of America », *Clin. Infect. Dis. Off. Publ. Infect. Dis. Soc. Am.*, vol. 68, n° 10, p.

e83-e110, mai 2019, doi: 10.1093/cid/ciy1121.

- [200] R. N. Grüneberg, D. A. Leigh, et W. Brumfitt, « Relationship of bacteriuria in pregnancy to acute pyelonephritis, prematurity, and fetal mortality », *Lancet Lond. Engl.*, vol. 2, n° 7610, p. 1-3, juill. 1969, doi: 10.1016/s0140-6736(69)92592-6.
- [201] D. Williams et J. Davison, « Chronic kidney disease in pregnancy », *BMJ*, vol. 336, n° 7637, p. 211-215, janv. 2008, doi: 10.1136/bmj.39406.652986.BE.
- [202] A. François et H. Brandstätter, « INFECTIONS URINAIRES », 2013.
- [203] M. Bookallil, E. Chalmers, et B. Andrew, « Challenges in preventing pyelonephritis in pregnant women in Indigenous communities », *Rural Remote Health*, vol. 5, n° 3, p. 395, 2005.
- [204] F. A. Orrett et N. Premanand, « Postpartum surveillance of bacteriuria in term vaginal deliveries », *J. Natl. Med. Assoc.*, vol. 90, n° 3, p. 177-180, mars 1998.
- [205] Rokhsi Latifa , Pyélonéphrite aiguë gravidique ; Thèse méd n°103, Casablanca 1998.