

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn  
Badis-Mostaganem  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie

جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم



كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

M<sup>lle</sup>: BELKAIIOUS Manel

M<sup>lle</sup> BOURAHLA Wafa

Pour l'obtention du diplôme de

### MASTER EN BIOLOGIE

**Spécialité : Génétique fondamentale et appliquée**

#### THEME

**L'Anémie chez les femmes enceintes : étude de quelques marqueurs hémobiochimiques et biochimiques au niveau l'UPSP LALA KHEIRA. « MOSTAGANEM »**

Soutenue publiquement le 2021-2022

DEVANT LE \*JURY

Présidente GUEDOUAR Y.MCA Université Mostaganem

Examineur BELHOCINE M. Professeur Université Mostaganem

Promotrice : MEDDAH Dalila MCB Université Mostaganem

Année universitaire : 2021-2022

## ***Remerciements***

Tout d'abord, je remercie Dieu Tout-Puissant de m'avoir donné la force  
Croire en la réalisation de mes objectifs, réaliser mes rêves et réaliser mon  
pays

Vœux.

Et celui qui nous a guidés sur le bon chemin tout au long de cet humble  
travail et nous a inspirés à faire les bons pas et les bonnes réactions, qui nous  
a donné la volonté, la patience, le courage et la force de parcourir le chemin  
d'un rêve et de réaliser cet humble travail sans son pitié, ce travail n'aurait  
pas abouti.

Nos remerciements les plus chaleureux au Dr. Meddah est maître de  
conférences à l'université de Mostaganem pour avoir accepté de nous  
encadrer. Nous lui exprimons notre profonde gratitude pour ses précieux  
conseils, sa bienveillance, son dévouement inlassable, sa disponibilité et ses  
encouragements.

Nous tenons à remercier Mme Belhocine examinatrice et Mr le président  
Guedouar .

Nous tenons à remercier la Fondation de l'Hôpital Spécialisé « Mère et Enfant  
Lalla Khaira Mostaganem » : Service d'Obstétrique et de Biochimie,

Nous les remercions de nous avoir donné le privilège de participer à nos  
travaux, en nous aidant à recruter des patients pour cette étude.

Enfin, nous tenons à remercier tous les enseignants qui nous ont suivis tout  
au long de nos études.

## *Dédicaces*

*Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour*

*que*

*je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour*

*tous*

*les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé Le consentir*

*pour mon instruction et mon bien-être.*

*Je dédie ce modeste travail à:*

*Mes parents et deuxième mère ZINA ; mes sœurs ; mes frères*

*Et ma famille BELKAIIOUS et la famille MESSAADIA*

*Et surtout ma sœur SORIA BELKAIIOUS*

*Et mon frère ISHAK MESSADIA*

*Et mon binôme Wafa BOURAHLA.*

## *Dédicaces*

*Avec l'aide de DIEU le tout puissant clément et miséricordieux, j'ai pu accomplir ce travail que je dédie :*

*A mes très chers parents*

*Une simple dédicace ne pourrait en aucun cas exprimer tout l'amour que je porte pour vous. Vous m'avez été tout au long de ma vie, une référence de bonté, d'amour, de générosité et de tendresse. Vos prières m'ont été d'un soutien considérable au cours de ce long parcours. Tous les mots ne sauraient exprimer mon respect, ma considération, gratitude l'amour éternel et inestimable pour tous les sacrifices que vous avez consentis pour notre bien à moi et à mes frères.*

*Qu'ALLAH le puissant vous garde en bonne santé et vous procure une longue vie pleine de bonheur et de joie.*

*A mon binôme et amie BELKAIIOUS MANEL, pour la belle énergie que tu as partagé avec moi chaque jour pour la réalisation de ce travail. Puisse ALLAH, le Très Haut, accorde une longue vie heureuse et un avenir prospère et plein de réussites.*

## **Résumé :**

L'anémie est un problème de santé publique qui touche un nombre important de personnes à travers le monde et surtout les femmes enceintes. La cause principale de cette maladie est généralement par une carence en fer associée à un mauvais comportement nutritionnel qui peut entraîner des conséquences graves sur la mère et son nouveau-né.

Ce travail est réalisé au niveau de l'unité de grossesses à haut risque (GHR) de au complexe mère-enfant EHS lallakheira Mostaganem de janvier à Avril 2022, vise à décrire certains paramètres hématologiques (FNS, Groupage, TP,TCK, plaquettes , CRP, sévérité de l'anémie) et biochimiques (Glycémie, créatinine, Urée, ,Acide urique, ,TGO,TGP) chez les femmes enceintes anémiques.

L'âge moyen est de 32,7 ans , La tranche d'âge[30-40] est majoritaire avec un étendu de 45-18= 27ans , le groupe sanguin O<sup>+</sup> (40%),la plupart des patientes sont au 3<sup>ème</sup> trimestre de grossesse et les bilans biochimiques et rénales et hépatiques ; (type d'anémie, TP,TCK, glycémie, urée, créatinine, acides uriques, TGO,TGP ) est normale dans la plus part des cas , est plus élevé chez les femmes anémiques de plus de 30 ans.

Les résultats obtenus montrent qu'il existe une perturbation des paramètres hématologies et/ ou biochimiques ce qui concordent avec la littérature et nous permet de penser que l'anémie de ces cas pourrait être due à un stress oxydatif.

**Mots clés :** Anémie, grossesse, paramètres hématologiques, paramètres biochimiques

## **Abstract**

Anemia is a public health problem that affects a large number of people around the world, especially pregnant women. The main cause of this disease is generally an iron deficiency associated with poor nutritional behavior which can have serious consequences for the mother and her newborn.

This work is carried out at the level of the high-risk pregnancy unit (GHR) of the EHS mother-child complex Lallakheira Mostaganem from January to April 2022, aims to describe certain hemobiological parameters (FNS, Grouping, TP, TCK, platelets, CRP, severity of anemia) and biochemical (glycaemia, creatinine, urea, uric acid, TGO, TGP) in anemic pregnant women.

The average age is 32.7 years, the age group [30-40] is the majority with a range of 18-45 = 27 years, blood group O + (40%), most patients are in the 3rd trimester pregnancy and biochemical, renal and hepatic assessments; (type of anemia, TP, TCK, blood sugar, urea, creatinine, uric acids, TGO, TGP) is normal in most cases, is higher in anemic women over 30 years old.

The results obtained show that there is a disturbance of hematology and/or biochemical parameters, which agrees with the literature and allows us to think that the anemia of these cases could be due to oxidative stress.

**Keywords:** Anemia, pregnancy, hematological parameters, biochemical parameters

## ملخص البحث :

فقر الدم هو مشكلة صحية عامة تؤثر على عدد كبير من الناس حول العالم ، وخاصة النساء الحوامل. السبب الرئيسي لهذا المرض هو بشكل عام نقص الحديد المرتبط بالسلوك الغذائي السيئ الذي يمكن أن يكون له عواقب وخيمة على الأم ووليدها.

يتم تنفيذ هذا العمل على مستوى وحدة الحمل عالية الخطورة (GHR) في مجمع الأم والطفل EHS لالة خيرة مستغانم في الفترة من يناير إلى أبريل 2022 ، ويهدف إلى وصف بعض البارامترات الدموية (FNS ، التجميع ، TP ، TCK ، الصفائح الدموية ، CRP ، شدة فقر الدم) والكيمياء الحيوية (سكر الدم ، الكرياتينين ، اليوريا ، حمض البوليك ، TGO ، TGP) في النساء الحوامل المصابات بفقر الدم.

متوسط العمر 32.7 سنة ، الفئة العمرية [30-40] هي الأغلبية بمدى 18-45 = 27 سنة ، فصيلة الدم (O + %) ، معظم المرضى في الثلث الثالث من الحمل والكيمياء الحيوية والكلية والتقييمات الكبدية. (نوع فقر الدم ، TP ، TCK ، سكر الدم ، اليوريا ، الكرياتينين ، أحماض البوليك ، TGO ، TGP) أمر طبيعي في معظم الحالات ، يكون أعلى عند النساء المصابات بفقر الدم فوق سن 30 عامًا.

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أن هناك اضطرابًا في أمراض الدم و / أو المعلمات البيوكيميائية ، وهو ما يتفق مع الأدبيات ويسمح لنا بالاعتقاد بأن فقر الدم في هذه الحالات يمكن أن يكون بسبب الإجهاد التأكسدي.

**الكلمات المفتاحية:** فقر الدم ، الحمل ، بارامترات الدم ، المعايير البيوكيميائية

## Liste des abréviations

- **AAI** : Acides aminés indispensables
- **ADN** : Acide désoxyribonucléique
- **AGPI** : Acide Gras Poly-insaturé.
- **ANC**: Apport Nutritionnelle Conseillé.
- **ARN** : Acide ribonucléique
- **ATP** : Adénosine triphosphate
- **CCMH** : Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine.
- **CHr**: teneur en hémoglobine des réticulocytes.
- **CIVD** : Coagulation intravasculaire disséminée
- **CRP** : Protéine c réactive
- **DDG** : Diagnostic de grossesse
- **DHA** : Docosahexaenoicacid
- **EDTA** : Acide éthylène diamine tétra acétique.
- **EHS** : Etablissement Hospitalier Spécialisé.
- **FNS** : Formule numération sanguine.
- **FSP** : Frottis sanguin périphérique.
- **GR** : Globule rouge
- **Hb** : hémoglobine
- **HCG**:Human gonadotrophine chorionique
- **HLP**:Hormone Lactogène placentaire
- **Ht** : Hématocrite.
- **HTA** : Hypertension Artérielle
- **IMC**:Indice -de masse corporelle
- **MMG** : May-grunwaldgimsa
- **OMS**:Organisation mondiale de la santé
- **PLT** : Plaquettes.
- **Rh** : Rhésus
- **RsTf**: Récepteurs solubles de la transferrine
- **SA** : Semaines d'aménorrhée.
- **TCMH** : Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine.
- **TCK** : Temps céphaline kaolin
- **TGO** : Transaminase glutano oxaloacétique.
- **TGP** : Transaminase glutano pyruvique.
- **TP** : Taux de prothrombine.
- **VG** : Volume Globulaire
- **VGM** : Volume globulaire moyen.
- **VIH** : Virus de l'Immunodéficience Humaine



## Liste des figures

N°	Le titre	La page
01	Structure de l'hémoglobine	6
02	Différentes causes d'anémie chez la femme enceinte	14
03	Classification des anémies	16
04	Automate d'hémo-biologie ADVIA® 2120i.	31
05	Hematek®3000-Automatisation pratique de la coloration de frottis.	32
06	Système d'immunoanalyse IMMULITE 2000 Xpi	33
07	Centrifugeuse HuMax 14K®	33
08	Congélateur	34
09	Tubes EDTA et Héparine	34
10	Tubes secs	35
11	Répartition des femmes enceinte selon les trimestres	37
12	Répartition des femmes enceinte selon les tranches d'âge	38
13	Répartition des patientes selon la sévérité de l'anémie	38
14	Répartition des femmes anémiques selon l'âge et le degré de sévérité.	39
15	Répartition de l'ensemble de la population selon le système ABO	39
16	Répartition de l'ensemble de la population selon le système Rhésus	40
17	Répartition des patientes selon la sévérité de l'anémie	41
18	Répartition de l'ensemble de la population aux différents trimestres selon le taux d'hémoglobine	41
19	Répartition des patients selon le taux d'hématocrite	42
20	Répartition de l'ensemble de la population aux différents trimestres selon le taux d'hématocrite	43
21	Répartition des patients selon le nombre de plaquettes	43
22	Répartition de la population femme enceinte aux différents trimestres selon le nombre de plaquettes	44
23	L'évolution de la glycémie pendant la grossesse en fonction des trimestres	45
24	Répartition des femmes enceintes aux différentes tranches d'âge selon la glycémie	46
25	Répartition des femmes enceinte aux différents trimestres selon l'urémie	46
26	Répartition des femmes enceinte aux différents trimestres selon la créatinine	47

27	Répartition des patientes selon le taux d'acide urique	48
28	Répartition des femmes enceinte aux différents trimestres selon acide urique	48
29	Répartition des patientes selon le taux de TGO	49
30	Répartition des patientes selon le taux TGP	49
31	Répartition des patientes selon le taux TP	50
32	Répartition des patientes selon le taux TCK	50
33	Répartition des patientes selon le taux CRP	51

## Liste des tableaux

N°	Le titre	La page
I.	Évolution pondérale des organes et du fœtus durant la grossesse	17
II.	Gain de poids recommandé au cours de la grossesse en fonction de l'indice de masse corporelle	17
III.	Valeurs normales d'une FNS chez les femmes.	35

## TABLEAU DES MATIERES

Remerciements .....	ii
Dédicaces .....	iii
Résumé : .....	v
Abstract .....	vi
ملخص البحث: .....	viii
Liste des abréviations .....	viii
Liste des figures.....	ix
Liste des tableaux .....	x
Tableau des matières .....	xi
Introduction : .....	2

### PARTIE BIBLIOGRAPHIE

#### CHAPITRE I : Anémie

I.1 Définition de l'anémie : .....	6
I.2. Structure de l'hémoglobine : .....	6
I-3. Types d'anémie.....	7
I.3.1. Anémie ferriprive.....	7
I.3.2. Anémie par carence martiale : .....	7
I.3.3. Anémie par carence en folates ou macrocytaire normochrome .....	7
I.3.4. Anémie microcytaire.....	8
I.3.5. Anémie mégaloblastique : .....	8
I.3.6. Anémie normochrome, normocytaire ou hypochrome microcytaire : .....	8
I.3.7. Anémie hémolytique : .....	8
I.3.8. Anémie hémolytique auto-immune : .....	8
I.3.9. Anémie hémolytique mécanique : .....	9
I.3.10. Anémie physiologique : .....	9
I.3.11. Anémie inflammatoire : .....	9
I.3.12. Fausse anémie : .....	9

#### CHAPITRE II : Anémie et grossesse

II- Anémie et grossesse : .....	11
II.1. Symptômes de l'anémie pendant la grossesse : .....	12
II 2. EPIDEMIOLOGIE DE L'ANEMIE SUR GROSSESSE : .....	12
II.2.1. Dans le Monde : .....	12
II.2.2. Pays en voie développements (PVD) : .....	12
II.2.3. AFRIQUE l'Ouest : (Mali).....	13
II.2.4. Algérie : .....	13
II.3. Causes d'anémie chez la femme enceinte : .....	13
II.4. DIAGNOSTICS : .....	14
II.4.1. Diagnostic clinique : .....	14
II.4.2. Diagnostic biologique : .....	15

#### CHAPITRE III : ALIMENTATION ET BESOIN NUTRITIONNELS.

III. Alimentation et besoins nutritionnels de la femme enceinte : .....	17
III.1 Gain de poids.....	17
III.2 Besoins énergétiques : .....	18
III.3. Protéines .....	18
III.4. Glucides.....	19
III.5. Lipides : .....	19
III.6. Sels minéraux .....	20
III .6.1. Calcium .....	20
III. 6.2. Magnésium .....	20
III. 6.3. Sodium : .....	20
III.6.4. Phosphore : .....	20

III.7. Oligo-éléments .....	21
III.7. 1. Zinc : .....	21
III.7. 2. Iode : .....	21
III.7. 3. Fer : .....	21
III.7. 4. Fluor : .....	22
III.7. 5. Cuivre : .....	22
III.7. 6. Sélénium : .....	22
III. 8. Vitamines.....	22
III. 8. 1. Vitamines liposolubles .....	22
III. 8. 1. A. Vitamine A : .....	22
III. 8. 1. B. Vitamine D : .....	23
III. 8.2. Vitamines hydrosolubles : .....	23
III. 8.2. A. Vitamine du groupe B : .....	23
III. 8.2. B. Folates : .....	24
III. 8.2. C. Vitamine C : .....	24
III. 8. 3. Besoins hydriques.....	24
III. 8. 4. Fibres alimentaires : .....	25
IV .Traitement : .....	25
IV.1. Nutritionnelle : .....	25

## **PARTIE PRATIQUE**

### **MATERIEL ET METHODES**

V.1. MATERIEL ET METHODES : .....	29
1.1. Problématique : .....	29
1.2. OBJECTIFS : .....	29
1.3. POPULATIONS ET METHODES : .....	29
1.4. Matériels : .....	30
1.4.1. Automate de cytologie NFS / ADVIA® 2120i : .....	30
1.4.2. Automate de coloration de frottis sanguin : Hematek®3000 : .....	31
1.4.3. Automate de biochimie : IMMULITE 2000 XPi : .....	32
1.4.4. Centrifugeuse : .....	33
1.4.5. Congélateur : .....	33
1.5. Méthodologie : .....	34
1.5.1. Prélèvements sanguins : .....	34
1.5.2. Numération formule sanguine : .....	35

### **Résultats**

2- Résultats : .....	37
2.1. Caractéristiques de l'ensemble de la population : .....	37
2. 2. Variation des paramètres hématologiques étudiés.....	39
2.2.1 Groupage sanguin.....	39
2. 3.3. Plaquettes sanguines.....	43
2. 4. Variation des paramètres biochimiques étudiés .....	45
2.4.1 Bilan glycémique.....	45
2. 4.2 Bilan rénal .....	46
2.4.2.1 L'urémie : .....	46
2.4.2.2 Créatinine : .....	47
2.4.3 Bilan hépatiques : .....	49
2.4. Paramètres de l'hémostase : .....	50
2.5. Paramètres d'inflammatoires : .....	51

### **DISCUSSION**

3 -Discussion : .....	53
CONCLUSION : .....	60
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	62

# INTRODUCTION

**Introduction :**

La grossesse et l'accouchement sont des processus naturels considérés comme un événement heureux par la plupart des couples du monde. Parfois cette grossesse se complique de pathologies dont certaines peuvent mettre en jeu le pronostic maternel et fœtal. L'anémie due à une carence en fer (Fe<sup>++</sup>) constitue un problème majeur de santé publique dans les pays en voie de développement. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) estime que, pour l'ensemble du monde, l'anémie atteint le chiffre ahurissant de 2 milliards d'individus affectés. Elle estime aussi qu'environ 50% des cas sont dus à la carence en fer (**DemmouchA, 2012**).

L'anémie pendant la grossesse est un important problème de santé publique dans le monde entier, et en particulier dans les pays en voie de développement. L'anémie pendant la grossesse est un facteur de risque bien connu dans la mort de la mère, dans la mort de nouveau née avec insuffisance pondérale à la naissance, et malformation du fœtus (**Berokhrokh F, 2018**).

L'OMS rapporte que 51% des femmes enceintes (pays développés et pays en voie de développement confondus) présentent une anémie. Il s'agit d'un trouble de gravité variable auquel sont exposées 10 à 30% des femmes enceintes dans les pays développés et 40 à 80% dans les pays en voie de développement (**Berokhrokh F, 2018**).

Quelques études d'observations à travers le monde ont été réalisées et avaient pour objectif d'étudier la prévalence de l'anémie chez les femmes enceintes rapportent qu'en France, l'anémie par carence martiale toucherait plus des deux tiers des femmes enceintes, aboutissant même à une anémie ferriprive en fin de grossesse chez 20 à 30% des femmes enceintes.

En Chine un peu plus de 80% des femmes enceintes ont été pronostiquées comme étant anémiées.

En Afrique, il y a une prévalence de 8% au nord du Cameroun, 34% en Zambie, environ 45% au Togo - 48% au Bénin. 10,9% de ces femmes présentent une hémoglobinopathie, et entre 41 et 59% au Mali, 52% au Niger, et 41% en Tunisie (**Berokhrokh F, 2018**). Au Maroc, une prévalence de 37,2% (**Berokhrokh F, 2018**).

En Algérie, la prévalence de l'anémie chez les femmes enceintes a été trouvée de 34,1 % (**Berokhrokh F, 2018**).

A terme afin de mieux comprendre cette pathologie et afin de contribuer à l'actualisation de la prévalence de cette dernière au niveau de wilaya de Mostaganem.

L'objectif principal de notre travail est de mettre le point sur : les principales modifications des paramètres biochimique et hématologiques survenant au cours de la grossesse. Il est donc important de connaître les modifications physiologiques survenant au cours de la grossesse normale pour reconnaître ce qui relève du normal et la pathologie, assurer un accompagnement pertinent et pouvoir donner des conseils adaptés. **2018**). Le plan du travail ce manuscrit est rédigé en deux volet le premier c'est la revue bibliographique et le deuxième : volet pratique (matériel et méthode, résultat et discussion et conclusion).

**PARTIE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**



# **CHAPITRE I**

## **Anémie**

## I.1 Définition de l'anémie :

L'anémie se caractérise par une diminution de l'hémoglobine (Hb) dans les globules rouges. On parle d'anémie si le taux d'Hb est inférieur à 13 g/dl chez l'homme adulte et inférieur à 12 g/dl chez la femme et chez l'enfant (**Bernard J et al, 1998**).

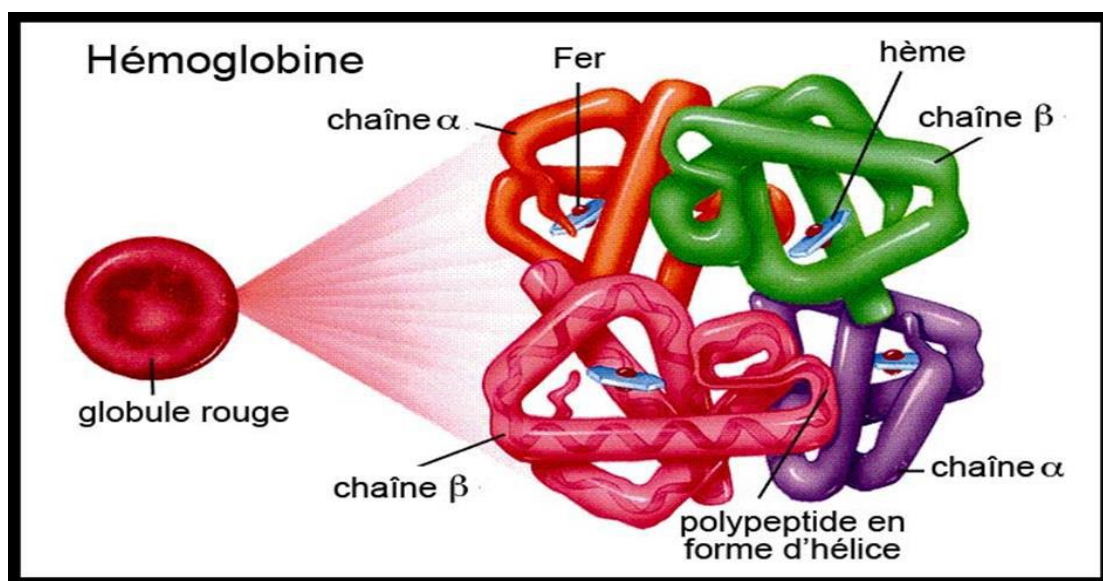
L'anémie maternelle a été définie à partir d'un taux d'Hb inférieur à 11 g/dl ; l'anémie est sévère quand le taux d'Hb est inférieur à 8g/dl ; l'anémie modérée correspond à un taux d'Hb compris entre 8 et 11 g/dl (**Berokhrokh F, 2018**).

## I.2. Structure de l'hémoglobine :

L'Hb humaine est constituée de quatre chaînes polypeptidiques identiques deux à deux constituant la globine. La synthèse de ces chaînes polypeptidiques est précoce dans la vie et obéit à une cinétique particulière commandée par des gènes du groupe  $\alpha$  pour les chaînes de type  $\alpha$  et du groupe  $\beta$  pour les chaînes de type  $\beta$  (**Berokhrokh F, 2018**).

L'hémoglobine est une métalloprotéine contenant du fer, composée de 4 molécules de globine et de 4 molécules d'hème. Les globines sont des protéines de forme globulaire. Les molécules d'hème possèdent un atome de fer et peuvent accueillir en leur centre le dioxygène. (**fig.1**)

L'Hb est une molécule abondante dans l'organisme humain ; il y a 14 g/dl de sang, soit 735g au total chez un adulte de 70 Kg. Les valeurs normales du taux d'Hb dépendent du sexe et de l'âge du sujet. Un taux d'Hb inférieur à la norme définit une anémie (**Bernard J et al. 1998**).



**Figure 1** : Structure de l'hémoglobine (**Luminol, 2019**).

### **I-3. Types d'anémie**

#### **I.3.1. Anémie ferriprive**

Une anémie ferriprive est observée chez 2% des hommes et 5% des femmes aux États-Unis. Elle est le plus souvent secondaire à un saignement d'origine digestif nécessitant une exploration endoscopique du tractus gastro-intestinal. Cependant, après une exploration bien conduite, environ 35 % des anémies restent inexplicables (Nahon S, 2009). Les anémies observées chez 10 à 30% des femmes enceintes en France sont fréquemment dues à des anomalies hématologiques la prévalence des anémies augmente régulièrement au cours de la grossesse de 2% au premier trimestre à 10% au dernier (Jallades L et al. 2010).

#### **I.3.2. Anémie par carence martiale :**

La carence martiale est définie comme un état où il n'y a pas suffisamment de fer pour maintenir les fonctions physiologiques du sang, des muscles et du cerveau.

L'anémie par carence martiale est le plus fréquent des états anémiques. L'absence de disponibilité du fer conduit à un défaut de synthèse de l'hémoglobine (Berokhrokh F, 2018).

#### **I.3.3. Anémie par carence en folates ou macrocytaire normochrome**

Évoque une anémie par déficit en acide folique, diagnostiquée par l'abaissement du taux de folates (Berokhrokh F, 2018). La déficience en folates définie pour des concentrations en folates plasmatiques inférieures à 3 mg/ml et érythrocytaires inférieures à 150 µg/ml (Berokhrokh F, 2018).

La diminution des folates sériques est en partie due à l'hémodilution gestationnelle, mais traduit surtout un catabolisme de l'acide folique considérablement accru au cours de la grossesse (Jallades Let al., 2010).

Cette déficience présente des effets physiopathologiques graves chez la femme enceinte. Elle est en effet de plus en plus reconnue comme partiellement responsable des avortements spontanés (Berokhrokh F, 2018).

#### **I.3.4. Anémie microcytaire**

L'anémie microcytaire est due principalement à un déficit en  $Fe^{2+}$  et à une anomalie de synthèse de l'Hb (thalassémie) **(Berokhrokh F, 2018)**.

En cas de réaction inflammatoire, la ferritine augmente fortement alors que les récepteurs membranaires restent stables n'entraînant pas de fluctuation du taux des récepteurs solubles de la transferrine (R<sub>s</sub>Tf). Ces derniers permettent donc de déceler une composante ferriprive devant une anémie microcytaire découverte dans un contexte inflammatoire **(Berokhrokh F, 2018)**.

#### **I.3.5. Anémie mégaloblastique :**

Les anémies mégaloblastiques sont définies par une anomalie de la synthèse d'ADN, due dans la majorité des cas à une carence en folates et/ou cobalamines (vitamine B12) **(Betahar I, 2013)**.

#### **I.3.6. Anémie normochrome, normocytaire ou hypochrome microcytaire :**

Évoque une anémie des processus inflammatoires chroniques. Les autres pathologies qui ont comme signe biologique d'anémie sont : les anémies hémolytiques, les thalassémies, les syndromes drépanocytaires et les hémoglobinopathies **(Berokhrokh F, 2018)**.

#### **I.3.7. Anémie hémolytique :**

La prise en charge d'une anémie hémolytique aiguë implique une démarche diagnostique et thérapeutique urgente. En effet, comme toute anémie aiguë profonde, elle engage potentiellement le pronostic vital. La transfusion de concentrés érythrocytaires, si elle permet

En règle générale de passer un cap aigu peut s'avérer partiellement inefficace, voire risqué dans certaines situations **(Berokhrokh F, 2018)**.

#### **I.3.8. Anémie hémolytique auto-immune :**

De survenue rare, elle va s'observer dans le 1er ou le 2ème trimestre de la grossesse. Elle peut entraîner une hypoxie tissulaire fœtale et également un passage transplacentaire d'auto-anticorps à immunoglobulines G (IgG) à activité anti-Rhésus avec les risques fœtaux connus **(Berokhrokh F, 2018)**.

**I.3.9. Anémie hémolytique mécanique :**

Elle va entraîner une schizocytose et un tableau de coagulation intravasculaire disséminée (CIVD), et, en fin de grossesse, une éclampsie (**Berokhrokh F, 2018**)

**I.3.10. Anémie physiologique :**

Il existe une anémie dite physiologique, secondaire aux variations indépendantes et inégales du VG et du VP. Une baisse du taux d'Hb est notée dès les 8 semaines (SA), jusqu'à 22 SA, date à laquelle elle se stabilise, voisine de 11 g/dl, pouvant s'accroître jusqu'à 10,5 g/dl, au moment de l'accouchement (**Berokhrokh F, 2018**)

**I.3.11. Anémie inflammatoire :**

Les anémies inflammatoires semblent exceptionnelles au cours de la grossesse et s'observent plutôt lors d'infections chroniques graves (**JalladesL et al. 2010**).

**I.3.12. Fausse anémie :**

Le VO total augmente de façon moindre, surtout nette à partir de 36 SA et jusqu'à l'accouchement, en moyenne de 300 ml, ce qui représente le tiers de l'augmentation du VP.

Cette discordance entraîne une fausse anémie par hémodilution. L'augmentation précoce du VO total suppose une hyper érythropoïèse maternelle, donc un besoin accru en nutriments, particulièrement en fer (**Berokhrokh F, 2018**).

# **CHAPITRE II**

## **Anémie et grossesse**

## **II- Anémie et grossesse :**

La grossesse s'accompagne de nombreuses modifications endocriniennes, hémodynamiques, rénales, immunitaires, etc., qui ont été plus ou moins bien étudiées. On ne connaît pas particulièrement les phénomènes d'adaptation à la grossesse au cours des premières semaines qui suivent la fécondation de l'ovocyte.

Pourtant, il est fort probable que des problèmes liés à cette adaptation contribuent au développement des principaux syndromes associés à la grossesse, telle l'anémie. Les femmes enceintes sont les plus exposées à la carence en fer.

En fin de grossesse 60% à 80% des futures mères sont atteintes et l'anémie secondaire à cette carence concerne jusqu'à 37% des femmes enceintes. Ce phénomène présente de réels dangers. L'anémie en cours de grossesse augmente le risque de faible poids de naissance. Et dans certains cas un risque vital, pour l'enfant comme pour sa mère. La recherche systématique de ces carences est donc vivement conseillée, avant le troisième mois **(Berokhrokh F, 2018)**

Parmi les 500 millions de femmes ou presque qui vivent dans les pays en développement (hors la chine), 70 millions sont enceintes et au moins autant d'autres allaitent. La moitié environ des femmes non enceintes et près des 2/3 des femmes enceintes présentent des taux d'Hb inférieurs à ceux définis par l'OMS comme étant révélateur d'anémie ; ce qui aboutit à un total de 230 millions de femmes anémiques >>.

La proportion globale de femmes dont le taux d'Hb est inférieur aux normes est plus forte en Asie et en Océanie, suivies dans l'ordre décroissant par l'Afrique et l'Amérique Latine. Pour les femmes enceintes, l'ordre est également : Asie, Afrique et Amérique Latine **Organisation mondiale de la santé (OMS).**

Comme on peut s'y attendre, la proportion de femmes à taux d'Hb inférieure à la norme est étroitement liée aux P.N.B (Produit National Brut) **Organisation mondiale de la santé (OMS).**

- La région de Kayes enregistre la prévalence de l'anémie la plus élevée chez les femmes (73 %). Par contre, c'est dans la région de Kidal (48 %) et dans le District de Bamako (48 %) qu'on enregistre les prévalences les plus faibles.
- Le pourcentage de femmes anémiées à tendance à diminuer du quintile le plus bas au plus élevé, passant de 71 % à 49 % **(EDS VI)**

## **II.1. Symptômes de l'anémie pendant la grossesse :**

Lorsqu'une anémie se développe, le sang ne peut transporter autant d'oxygène qu'il n'en transporte normalement. Au début, l'anémie est asymptomatique ou ne cause que des symptômes vagues, tels que de la fatigue, une faiblesse et des vertiges. Les femmes anémiées peuvent être pâles. Si l'anémie est grave, le pouls peut être rapide et faible, les femmes peuvent s'évanouir et la tension artérielle peut être basse.

Si l'anémie persiste, les situations suivantes peuvent se présenter :

Le fœtus ne recevra pas la quantité d'oxygène nécessaire permettant une croissance et un développement normaux, en particulier au niveau du cerveau.

La femme enceinte pourra devenir excessivement fatiguée et essoufflée.

Le risque d'accouchement prématuré est majeur

Après d'accouchement, le risque d'infection chez la femme est accru.

## **II 2. EPIDEMIOLOGIE DE L'ANEMIE SUR GROSSESSE :**

### **II.2.1. Dans le Monde :**

Selon les données récentes de l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S), plus de 2 milliards d'individus soit 40% de la population mondiale souffrent d'anémie. Les populations les plus touchées sont les femmes enceintes (50%) ; les femmes en âge de procréer (35%). En 1975, il y avait environ 1,8 milliard de femmes dans le monde, dont la moitié était en âge de procréer. Plus de 2/3 de ces femmes vivaient dans les pays en développement ou l'espérance de vie à la naissance était de 55 ans en moyenne, par rapport à une espérance de vie à la naissance de 75 ans pour les femmes des pays développés.

Elles avaient en moyenne deux fois plus d'enfants. A tout moment, une femme sur six de 15 à 45 ans vivant dans un pays en développement est enceinte par rapport à 1/17 dans les pays développés **Organisation mondiale de la santé (OMS).**

### **II.2.2. Pays en voie développements (PVD) :**

Les enfants et les femmes ont été les groupes les mieux étudiés, ce qui s'explique du fait du risque plus élevé d'anémies dans ces deux groupes de population. L'analyse des données



conduites à penser que la prévalence totale de l'anémie pour le monde en développement est probablement aux environs de 36% (soit 1200 millions de sujets).

Elle serait aux environs de 47% pour les femmes en âge de procréer et de 59% pour les femmes enceintes(HercbergS ,1998) .Les régions où la prévalence de l'anémie est la plus élevée sont l'Asie méridionale et l'Afrique. Le taux estimé de prévalence pour tous les groupes (excepte les hommes adultes) est de plus de 40% dans ces deux régions(HercbergS,1998)

### **II.2.3. AFRIQUE l'Ouest : (Mali)**

Les études effectuées dans cette région montrent que 22 à 78% (99% pour d'autres) **Organisation mondiale de la santé (OMS)** des femmes enceintes étaient anémiques (HercbergS, 1998)

Au MALI, il faut noter que la prévalence de l'anémie est plus élevée chez les femmes enceintes de 15-49 ans (69 %) que chez celles qui allaitent (62 %).

5▪ La prévalence de l'anémie chez les femmes de 15-49 ans varie de 52 % en milieu urbain à 67 % en milieu rural.

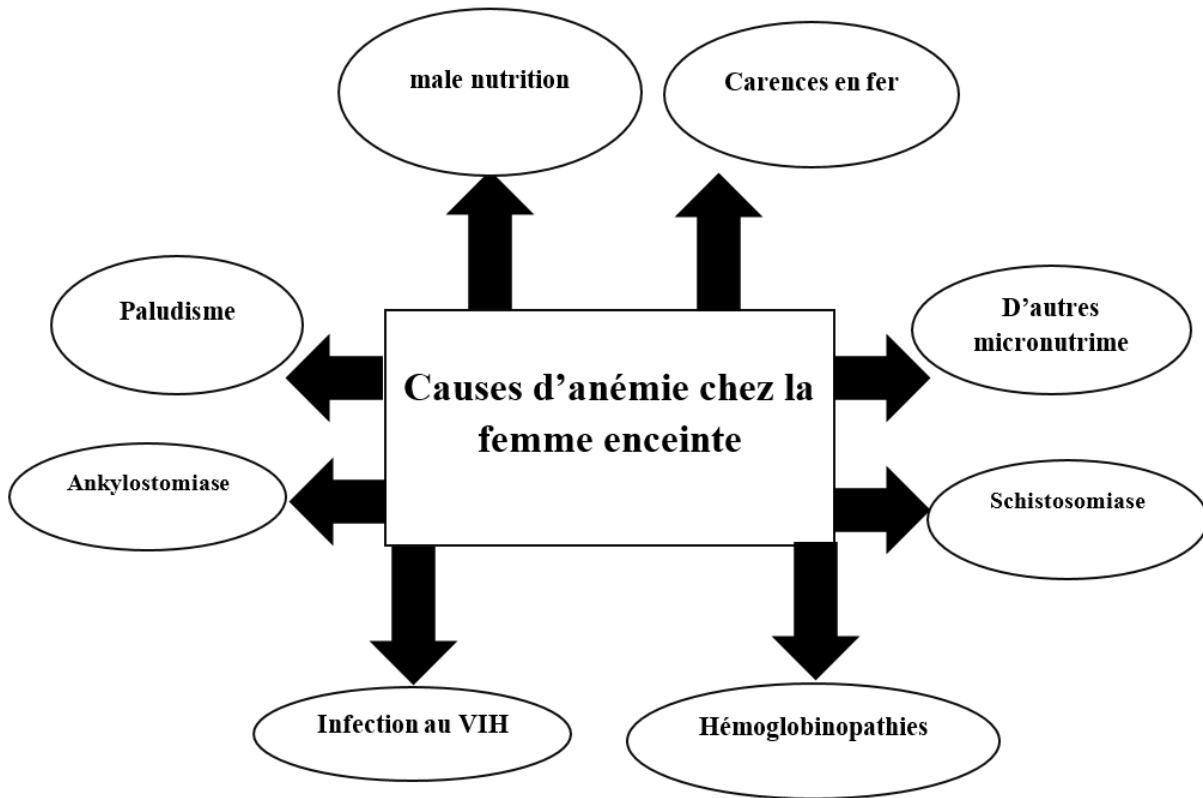
### **II.2.4. Algérie :**

Une étude effectuée dans la Wilaya de Sidi Bel Abbes en 2010 montre que 74% des femmes enceintes étaient anémiques. (DemmoucheA, 2012)

Une autre étude réalisée au CHUT en 2018 retrouve une prévalence de 25.9% des femmes enceintes anémiques(Siham, Rabia. 2018)

## **II.3. Causes d'anémie chez la femme enceinte :**

Il existe plusieurs causes d'anémie chez la femme enceinte ce schéma site les plus fréquentes (Fig.2).



**Figure 2** : Différentes causes d'anémie chez la femme enceinte (Berokhrokh F, 2018)

## II.4. DIAGNOSTICS :

### II.4.1..Diagnostic clinique :

Le diagnostic clinique de la grossesse est habituellement réalisé lors des trois premiers mois (Lansac J et al . ,2008). On à deux test :

- a- **Test biologiques** : les premiers tests de mise en évidence de l'hormone HCG, la présence d'HCG provoquant des modifications biologiques permettant de conclure à l'existence de la grossesse.
- b- **Test personnels** : (vendus en pharmacie depuis 1973) le résultat apparaît en 2 à 5 min par l'apparition d'une ligne rose (négatif) ou deux lignes roses (positif).

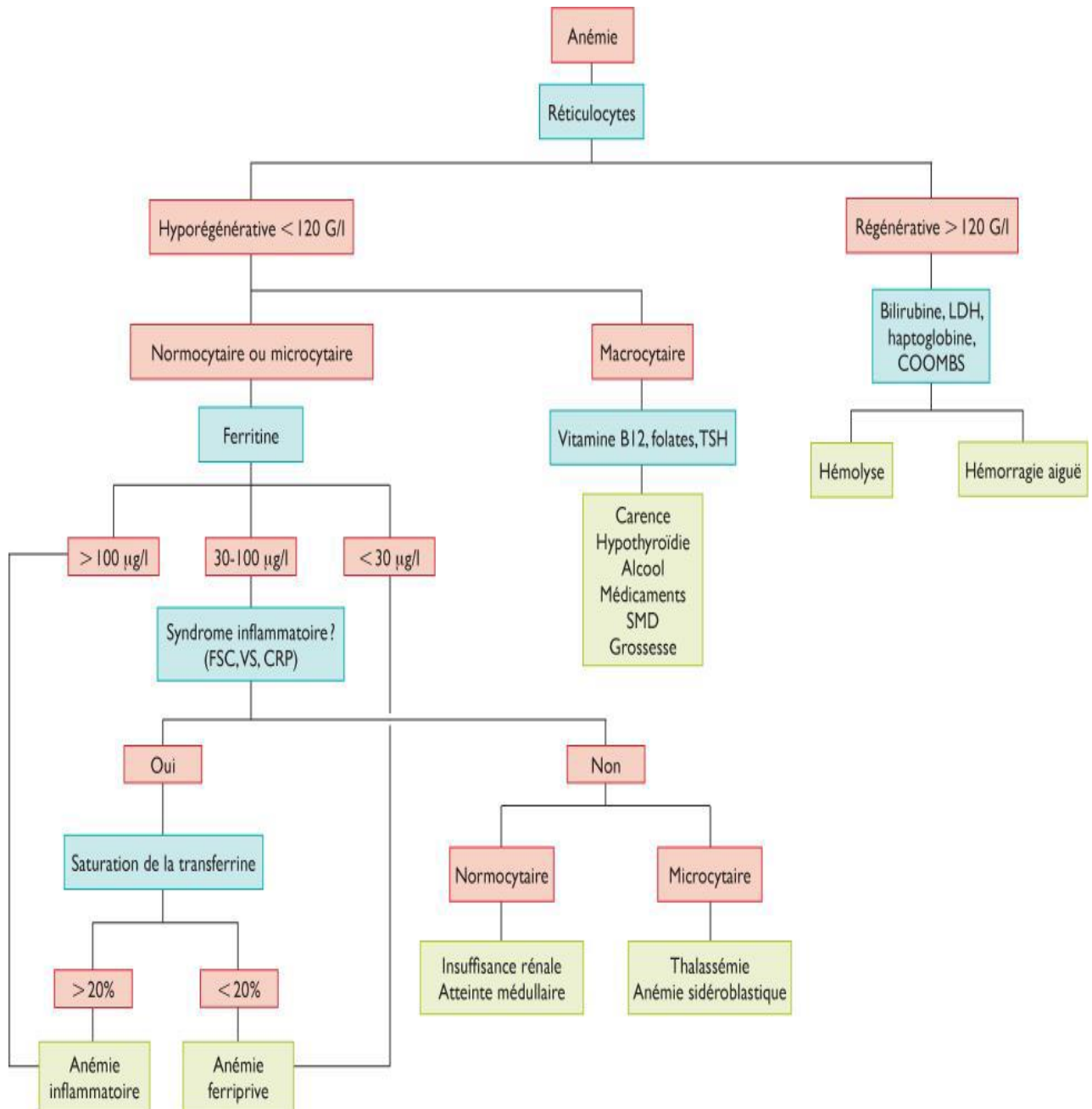
Ils reposent sur la mise en évidence dans le sérum ou les urines des femmes de l'hormone spécifique produite par le tissu placentaire : l'hormone gonadotrophine chorionique (HCG) constituée de deux sous unités alpha et bêta (Marger R, 2001). Son rôle est maintenir l'activité du corps jaune, notamment en ce qui concerne la production constante de la progestérone et d'oestrogène, une activité nécessaire pour que le foetus reste fixé dans

l'utérus. On trouve autre test c'est la Détermination échographique : La DDG déterminée par échographie semble, d'après la littérature, la méthode la plus fiable pour déterminer le début de grossesse (**Salomon LJ, 2011**).

#### **II.4.2. Diagnostic biologique :**

Le diagnostic d'anémie repose sur la valeur de l'hémoglobine sanguine en fonction de l'âge et du sexe :

- Les réticulocytes doivent être demandés devant toute anémie nouvellement découverte ;
- Des signes de gravité doivent systématiquement être recherchés et un groupage sanguin effectué ;
- Les anémies se classent en fonction du VGM. (**Albert A, 2010**).



**Figure 3 : Classification des anémies(Berokhrokh F, 2018).**

**CHAPITRE III**  
**ALIMENTATION ET BESOIN**  
**NUTRITIONNELS.**

### **III. Alimentation et besoins nutritionnels de la femme enceinte :**

#### **III.1 Gain de poids**

Une augmentation naturelle de la masse corporelle accompagne la grossesse. Cette prise de poids permet d'assurer un développement optimal du fœtus et une bonne conduite de la grossesse. Néanmoins, cette prise de poids ne correspond pas à un simple gain de masse grasse, et elle doit être à la fois contrôlée en qualité et en quantité. Si une prise de poids assure un bon développement au futur enfant, la qualité de l'alimentation joue un rôle primordial sur ce gain de masse supplémentaire (**tableau I**).

Bébé	3,4 kg	Utérus	1,1 Kg
Placenta	0,7 Kg	Seins	0,7 Kg
Liquida amniotique	0,9 kg	Fluides maternels	1,4 Kg
Réserves d'énergie	2,7 kg	Sang	1,8 Kg

Ce gain de poids est nécessaire. Une femme enceinte qui ne prendrait pas suffisamment de poids risquerait d'affecter la santé de l'enfant. Également, une femme qui prendrait trop de poids supplémentaire pourrait causer des problèmes de santé au bébé (**Lafay O, 2010**).

Le gain de poids est de 1 kg par mois pendant les deux premiers trimestres, et de 500 g par semaine au cours du dernier trimestre de la grossesse (**Berthelemy S, 2011**). En moyenne, les femmes enceintes peuvent gagner entre 11 et 12,5Kg supplémentaires de masse corporelle (tableau II). En se basant sur l'indice de masse corporelle (IMC), il est possible d'estimer une fourchette moyenne optimale de prise de poids au cours de la grossesse (**Lafay O, 2010**).

IMC	Prise de poids recommandée
Moins de 18,5	12,5 à 18 Kg
Entre 18,5 et 24,9	11 ;5 à 16 Kg
Entre 25 et 29,9	7 à 11,5 Kg
Plus de 30	5 à 9 Kg

### **III.2 Besoins énergétiques :**

En effet, le premier trimestre de la grossesse se caractérise par un état d'anabolisme visant à la constitution de réserves glycogéniques et lipidiques. Par contre, durant le deuxième trimestre et jusqu'à la fin de la grossesse, le métabolisme énergétique maternel s'oriente vers un état de catabolisme privilégiant la fourniture au fœtus de substrats tels que glucose, acides gras libres et acides aminés (**Haddad J, et Langer B, 2004**).

Les besoins énergétiques au cours de la grossesse normale sont évalués pour une femme d'activité moyenne à 2000 Kcal au 1<sup>er</sup> trimestre, à 2100 Kcal au 2<sup>ème</sup> et à 2250 kcal au 3<sup>ème</sup> trimestre (**Berokhrokh F, 2018**). Le coût théorique d'une grossesse est estimé à environ 80000 Kcal (soit en moyenne 285 Kcal/j), trois postes principaux se partagent ces dépenses : la couverture des besoins du fœtus et de ses annexes (10000 Kcal), l'entretien des nouveaux tissus (35000 Kcal) et à la mise en réserve de lipides dans les tissus adipeux maternels (35000 Kcal) (**C.E.R. I.N, 2005**).

### **III.3. Protéines**

Chez la femme enceinte, les besoins en protéines sont majorés par le développement du fœtus et du placenta, des glandes mammaires et de l'utérus (**Chevalier N, 2009**), elles doivent donc être présentes à chaque repas (**Chegrani-Conan C, 2010**). La consommation moyenne est comprise entre 3,3 g à 3,5 g/kg/jour en moyenne réparti sur l'ensemble de la grossesse. De l'ordre de 0,7 g/kg/j pendant le premier trimestre, elle atteint 3,3 et 5,8 g/kg/j au cours des second et troisième trimestres (**Jacoto B, 2003**). Ils ne doivent pas dépasser 15 à 20 % de la ration calorique (**Colau B, 2002**).

Les protéines d'origine animale (viande, poisson, œufs, lait, fromage, etc....) ont une qualité nutritionnelle supérieure à celles des produits d'origine végétale (céréales, légumineuses) qui sont déficitaires en un certain nombre d'acides aminés indispensables (AAI) (**C.E.R.I.N, 2005**).

Les besoins en AAI pendant la grossesse sont les suivants : 15 mg/kg par jour d'histidine, 24 mg/kg par jour d'isoleucine, 50 mg/kg par jour de leucine, 42 mg/kg par jour de lysine, 21 mg/kg par jour de méthionine et cystéine, 41 mg/kg par jour de phénylalanine et tyrosine, 24 mg/kg par jour de thréonine, 7 mg/kg par jour de tryptophane et 28 mg/kg par jour de valine (**Berokhrokh F, 2018**).

### **III.4. Glucides**

Le glucose est la source principale d'énergie. C'est la raison pour laquelle, durant la grossesse, un apport quotidien en glucides est de 300 à 350 g, représentant ainsi 50 à 55% de la ration énergétique de base. Ils seront de préférence couverts par les glucides à absorption lente (féculents, pain, riz...), les glucides à absorption rapide seront limités (10% de la ration énergétique totale), car ils sont une cause importante de prise de poids excessive (**Berokhrokh F, 2018**).

Ils sont également nécessaires au développement de fœtus, car ce dernier va utiliser le glucose pour assurer la plus grande part de ses besoins en énergie (**Chegrani-Conani C, 2010**).

### **III.5. Lipides :**

Durant la grossesse, le besoin en matières grasses n'augmente pas. Mais il est particulièrement important de couvrir les besoins en acides gras essentiels, qui sont indispensables au bon développement et fonctionnement du système nerveux de l'enfant (**SSN, 2008**).

Les lipides doivent représenter 30% de la ration calorique quotidienne (**Roudaut et Lefranqk, 2005**).

Le DHA est l'acide gras le plus représenté et constituant principal du cerveau (concentration supérieure à 25 % des lipides et 40 % des AGPI) et de la rétine (60 % des AGPI). Il est donc essentiel au développement de ces deux organes riches en cellules nerveuses. Il est distribué dans les membranes synaptiques, les mitochondries et les photorécepteurs rétiniens. À la 26e semaine fœtale, il est recommandé une prise de 2,5g d'oméga-3 et plus particulièrement de 100 à 300 mg de DHA par jour et 42 à 43.5g d'acides gras mono-insaturés et 10g d'acides gras saturés, 150 à 200 mg de cholestérol pour subvenir aux besoins du fœtus et optimiser la santé maternelle (**Colau J, 2002; Blondeau et Schneider, JL 2006**).

Les femmes enceintes qui consomment des aliments riches en acides gras trans seraient susceptibles de donner naissance à des bébés plus gros que la moyenne (**Berokhrokh F, 2018**).



### **III.6. Sels minéraux**

#### **III .6.1. Calcium**

L'apport calcique recommandé est de 1,2 à 1,5 g/j chez la femme enceinte (Colau J, 2002).

Le squelette de l'enfant à terme contient environ 30 g de calcium ; les trois quarts de ce contenu minéral sont déposés pendant le dernier trimestre de grossesse. Il en résulte une augmentation des besoins maternels en calcium, surtout à partir du sixième mois

(Girardet J, 2007).

Le risque majeur du manque calcique est la montée de la tension avec risque de toxémie chez la femme enceinte, et une souffrance cérébrale pour son fœtus. Il peut également induire une tétanie à la naissance (Katz L, 2007).

#### **III. 6.2. Magnésium**

Les besoins au cours de grossesse sont de 400 mg par jour. Le magnésium intervient dans l'excitabilité musculaire, la coagulation et les sécrétions endocrines (Berthelemy S, 2011). Son manque est responsable de retard de croissance in utero, de prématurité, de manque de vitalité et de l'augmentation du risque de convulsions (Katz L, 2007).

#### **III. 6.3. Sodium :**

L'apport journalier ne devrait idéalement pas dépasser 5 à 6 grammes, la consommation habituelle en sel est normalement suffisante en période de grossesse (Berokhrokh F, 2018). Le sel a notamment un rôle important dans le maintien de l'équilibre hydrique de l'organisme. Les régimes sans sel notamment doivent être étroitement surveillés, car l'absence de sodium peut avoir des effets nocifs sur l'organisme (Berokhrokh F, 2018) .

#### **III.6.4. Phosphore :**

Le phosphore intervient dans de nombreuses réactions enzymatiques, ainsi que dans la fourniture et le stockage de l'énergie (composant de l'ATP). Il est présent dans les nucléotides et les acides nucléiques. Il entre également dans la composition des dents. Composant essentiel des cellules et des membranes (Berthelemy S, 2008).

Avant la naissance à terme, le fœtus accumule près de 15 g de phosphore . L'apport conseillé pour la femme enceinte est de 800 mg/j qui est habituellement couvert par l'alimentation (Berokhrokh F, 2018) .

### **III.7. Oligo-éléments**

#### **III.7. 1. Zinc :**

Le zinc est un oligoélément essentiel, qui joue un rôle important dans la croissance et le développement. Il participe à de nombreuses fonctions biologiques comme la synthèse protéique et le métabolisme des acides nucléiques. Toutes ces fonctions sont impliquées dans la division cellulaire et le zinc est considéré comme un important facteur de développement et de la croissance foetale ; alors que les recommandations pendant grossesse (Apports nutritionnels conseillés, ANC) sont de 15 mg (Favier M, et Haninger-Favier I, 2005).

Une carence en zinc pendant la grossesse impliquerait un faible poids du bébé à la naissance, une augmentation des malformations du tube neural, un moins bon développement psychomoteur de l'enfant. Les aliments riches en zinc sont le germe de blé, le pain complet ou encore le jaune d'oeuf (Berthelemy S, 2011).

#### **III.7. 2. Iode :**

L'iode est un oligoélément essentiellement apporté par l'alimentation, indispensable à la synthèse des hormones thyroïdiennes. Au cours de la grossesse, il existe, d'une part, une augmentation de la clairance rénale de l'iode et un transfert transplacentaire d'une fraction de l'iode inorganique maternel afin d'assurer la synthèse foetale des hormones thyroïdiennes d'autre part, il existe une augmentation de la synthèse maternelle d'hormones thyroïdiennes secondaires à l'augmentation de la thyroxine binding globuline (TBG). Ainsi, pour maintenir une physiologie thyroïdienne normale chez la mère et le fœtus, les besoins en iode sont augmentés au cours de la grossesse et ils doivent être de 200 à 300µg/j (Caron P, 2008).

La carence iodée chez le fœtus est responsable d'une atteinte sévère du développement psychomoteur conduisant au crétinisme ; chez la mère cela favorise l'apparition d'un goitre et d'une hyperthyroïdie (Schlienger JL, 2011).

#### **III.7. 3. Fer :**

L'apport recommandé en fer pour les femmes enceintes est de 27 mg par jour. Le fer

Intervient principalement dans la synthèse de l'hème. Il est mieux absorbé en cas de prise de vitamine C. Une carence en fer entraîne, chez la mère une anémie et chez le fœtus, des troubles du fonctionnement cérébral et un dysfonctionnement musculaire (myoglobine), et des troubles cardiaques et des détresses respiratoires (**Katz L, 2007; Berthelemy S, 2011**).

#### **III.7. 4. Fluor :**

L'apport nutritionnel durant la grossesse est de 2mg /jour avec un effet sur la future dentition du fœtus(**Thalassy, 2007**).

#### **III.7. 5. Cuivre :**

Les besoins du corps en cuivre sont plus importants au cours de la grossesse, allant de 1.39 à 2.8 mg par jour. Une carence en cuivre est plus fréquente chez les prématurés, en particulier ceux dont le poids à la naissance est particulièrement faible, le cuivre est vital pour le développement du fœtus(**Lee J, 2003**).

#### **III.7. 6. Sélénium :**

L'apport recommandé en sélénium pour la femme enceinte est de 60µg/ J. Le sélénium qui passe au niveau de placenta varie entre 0,38 et 1.65 mg /g Ij, sa carence augmente le risque de fausse-couche et la survenue de toxémie gravidique avec épilepsie de la femme enceinte ( **Katz L, 2007**).

### **III. 8. Vitamines**

Les vitamines sont des substances dont l'organisme a besoin en quantité relativement limitée ; mais elles sont essentielles, car le corps ne peut les synthétiser, à part la vitamine D, qui peut être synthétisée sous l'action du soleil (**Berruex J, 1998**). Ces vitamines, malgré leur teneur modérée, ont une importance capitale et contribuent au bon déroulement de la grossesse (**Debrenardi N, 2005**).

On distingue traditionnellement les vitamines liposolubles (A, E, D et K) et hydrosolubles (vitamine C, vitamine du groupe B) (**Berokhrokh F, 2018**).

#### **III. 8. 1. Vitamines liposolubles**

##### **III. 8. 1. A. Vitamine A :**

La grossesse demande un apport quotidien en vitamine A de 700µg soit 100 µg d'augmentation par rapport à un état normal ; toutefois, un excès de vitamine A pendant la grossesse étant tératogène, il faut veiller à ne pas supplémenter les femmes enceintes d'une

manière excessive (**Berokhrokh F, 2018**). La vitamine A est indispensable à la différenciation cellulaire de l'embryon et du fœtus. Du fait du stockage de la vitamine A, le risque de carence est faible chez la femme enceinte. Les principales sources de vitamine A sont le foie, le lait, le beurre, les œufs ; les légumes verts et les fruits apportent les caroténoïdes précurseurs de la vitamine A (par hydrolyse, une molécule de carotène donne deux molécules de vitamine A) (**Chevalier N et al. 2008**).

### **III. 8. 1. B. Vitamine D :**

La vitamine D joue un rôle majeur dans la minéralisation du squelette fœtal en augmentant la capacité de l'intestin maternel à absorber le calcium. De plus, c'est à partir des réserves maternelles en vitamine D que se constituent les réserves du nouveau-né, qui lui permettront de contrôler son métabolisme calcique et la minéralisation de son squelette. Les besoins maternels en vitamine D sont d'au moins 10 µg par jour. On estime que les besoins sont couverts pour un tiers par l'alimentation courante et pour deux tiers par la production de vitamine D dans l'épiderme sous l'influence du rayonnement solaire (**Girardet J, 2007**).

La carence en vitamine D chez les femmes enceintes est associée à une augmentation du risque de pré éclampsie, de diabète gestationnel, et de césarienne. Les conséquences chez le nouveau-né sont un petit poids de naissance, un risque d'hypocalcémie néonatale, de rachitisme néonatal, et de développer un asthme et/ou un diabète de type 1 (**Berokhrokh F, 2018**).

### **III. 8.2. Vitamines hydrosolubles :**

#### **III. 8.2. A. Vitamine du groupe B :**

Mis à part l'acide folique, les besoins en vitamines du groupe B ne sont que légèrement augmentés pendant la grossesse. Ils sont couverts par une alimentation équilibrée, on les trouve dans les céréales complètes, les légumes, la viande, le poisson, les produits laitiers et les œufs (**Chevalier N, et al. 2008**). Elles sont au nombre de 8: B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, B12.

La vitamine B1 ou thiamine est une molécule importante pour la croissance de l'enfant, sa carence entraîne des crampes et des névralgies pendant la grossesse. Les besoins journaliers sont de 1,8 mg et augmentent avec la consommation de sucre. La B1 est à rechercher dans les aliments complets, les viandes, les fruits et les légumes (**Derbrenardi N, 2005**).

L'apport nutritionnel conseillé est de 4tg chez une femme enceinte (**Butte N et al. 2004**). La vitamine B6 ou pyridoxine joue un rôle important dans la synthèse d'ADN et d'ARN, et aiderait à prévenir les vomissements de la grossesse (**Berthelemy S, 2011**). L'apport nutritionnel conseillé est de 2.5mg (**Butte N,al. 2004**). La vitamine B12 ou cyanocobalamine, permet la pénétration de l'acide folique dans les hématies. En cas de carence, des hémorragies placentaires peuvent être observées (**Berthelemy S, 2011**).

### **III. 8.2. B. Folates :**

L'acide folique ou vitamine B9 participe au métabolisme des acides aminés et des acides nucléiques. Il contribue à la multiplication cellulaire de l'embryon, à l'hématopoïèse de la mère et à la croissance globale de fœtus. Elle est favorisée par une consommation à 400µg/j durant la grossesse. La carence en folâtres a des répercussions bien établies sur le développement fœtal. Elle accroît le risque de malformations du tube neural, de fentes labiales et d'anomalies des extrémités (**Schlienger JL, 2011**).

Les fôulâtes sont stockés dans le foie, mais, en cas de carence, une anémie dite macrocytaire peut survenir. Les aliments riches en vitamine B9 sont : la levure, le foie, les fromages à pâte molle, les fromages à moisissures internes, les avocats, les betteraves, les choux, les endives, les artichauts, les poireaux, les épinards, les œufs, les oranges, les bananes, le riz et la semoule (**Berthelemy S, 2011**).

### **III. 8.2. C. Vitamine C :**

Les besoins en vitamine C sont augmentés pendant la grossesse, et sont de 120 mg/j (**Berokhrokh F, 2018**) . Elle permet à la maman de fabriquer un placenta et des membranes fœtales de bonne qualité. Les femmes qui manquent de vitamine C ont un risque plus élevé d'accouchement prématuré. Cette vitamine se trouve dans les fruits (**Debrenardi N, 2005**).

### **III. 8. 3. Besoins hydriques**

Les besoins en eau sont plus élevés pendant la grossesse en raison de la formation du liquide amniotique et de l'augmentation du volume sanguin (**Berokhrokh F, 2018**), et sont estimés de 1.5 à 2 litres par jour (**DeffieuxX,et al., 2003**). Une mauvaise hydratation peut être associée à différents risques pour la santé dont des problèmes de constipation et des infections urinaires, qui se trouvent être exacerbés pendant la grossesse et dans le postpartum. Éviter ces

troubles est primordial au vu des risques de complications maternelles et fœtales encourus (Mares P, et al. 2011).

### **III. 8. 4. Fibres alimentaires :**

Le besoin quotidien en fibres alimentaires est de 30 g par jour, également durant la grossesse. Comme les femmes enceintes souffrent souvent de constipation, il est particulièrement recommandé de consommer des mets riches en fibres alimentaires. Elles favorisent la motilité intestinale et rendent les selles plus souples et volumineuses à la condition toutefois de boire suffisamment (surtout avec les produits céréaliers complets). Les fibres alimentaires se trouvent surtout dans les produits céréaliers complets, tels que pain complet, riz complet, pâtes complètes, flocons d'avoine, mais également dans les légumineuses (lentilles, pois chiches...), les pommes de terre, les légumes, les fruits et les oléagineux (noix, noisettes...) (SSN, 2008).

## **IV .Traitement :**

### **IV.1. Nutritionnelle :**

La prise en charge de l'anémie passe dans un premier temps par la prévention. D'un point de vue diététique, un régime équilibré et non carencé est nécessaire. Pour une grossesse, l'apport calorique conseillé est de 2000 à 2500Kcal/j, réparti en trois repas complets et une ou deux collations non sucrées. L'apport en protéines conseillé est d'au moins une portion par jour dont la moitié d'origine animale. Les protéines animales sont contenues dans les viandes, rouges surtout, les abats, le poisson, les œufs et les protéines végétales sont issues des haricots secs, les lentilles, les épinards. Néanmoins, la quantité de fer comprise dans les protéines végétales est moins importante et est moins bien absorbée par l'organisme. Pour les végétariennes, l'alimentation devra certainement être accompagnée d'une supplémentation médicamenteuse. (Simeoni U)

Quant aux fowlâtes, l'apport journalier conseillé est de deux portions de crudités par jour. Les fowlâtes sont très fragiles à la lumière et à la chaleur. Ils sont contenus surtout dans les légumes à feuilles, les carottes, les tomates, les kiwis...

#### **IV.2. Médicament :**

J'ai relevé dans mon enquête que 26 soixante-quinze femmes ont reçu un traitement supplétoire par voie orale pendant la grossesse et une par voie intraveineuse.

Parmi celles-ci, vingt-quatre ont bénéficié d'un traitement poly vitaminique.

- Supplémentations en fer par voie orale.

Pour la supplémentation en fer par voie orale, j'ai distingué le traitement à objectif préventif du traitement à objectif curatif. Le traitement curatif ne correspond qu'au traitement donné que lorsque le diagnostic d'anémie est posé.

J'ai également différencié les traitements en fonction de la composition en fer et de la posologie prescrite.

Ainsi le Tardyféron B9® contient 50mg de fer par comprimé, le Timoférol® également et le Fumafer® en contient 66mg. Supplémentation en fer par voie intraveineuse Une patiente a été traitée par Venofer® (une cure de trois ampoules) pendant la grossesse. Son anémie a été diagnostiquée à 38 SA et 3 jours, son taux d'hémoglobine était à 9g/dl.

Le traitement a été mis en place à 39 SA. Elle a accouché à 39 SA et 5 jours. Après l'accouchement son taux d'hémoglobine est descendu à 7,9g/dl et elle a reçu deux cures de trois ampoules de Venofer®.

- Supplémentations en acide folique.

Quant à la supplémentation en acide folique, deux patientes ont reçu un traitement préventif des anomalies de fermeture du tube neural par Spéciafoldine® au premier trimestre. Trente-neuf patientes ont reçu 0,35 mg/j d'acide folique en association avec du fer (Tardyféron B9®) et dix en ont reçu 0,70mg/j avec la même molécule au cours de la grossesse. (Jessica Tescari, 2010)

# **PARTIE PRATIQUE**



# **MATERIEL ET METHODES**

## **V.1. MATERIEL ET METHODES :**

### **1.1. Problématique :**

L'anémie est une des pathologies les plus souvent retrouvées pendant la grossesse. Cependant, les conséquences materno-foetale de cette affection peuvent se révéler extrêmement sérieuses : risque élevé de morbidité et de mortalité du fœtus et de la mère ; naissance prématurée et faible poids de naissance ; perturbation du développement cérébral et physique, souvent irréversible chez les nourrissons et les enfants ; moindre résistance aux infections ; fatigue et diminution des capacités physiques chez les adultes.

Au regard de ces complications et compte tenu du fait qu'il s'agit d'une affection loin d'être facile à corriger, nous nous sommes proposés de déterminer la prévalence et les facteurs étiologiques de l'anémie chez les femmes enceintes au complexe mère-enfant EHS lallakheira Mostaganem. La détermination de ces facteurs va donner des renseignements sur les groupes à risque ce qui permettra la mise en œuvre des interventions plus efficaces pour réduire l'anémie en grossesse.

### **1.2. OBJECTIFS :**

Cette étude a pour objectifs :

**Objectif principal :** Le présent travail permet d'évaluer la prévalence de l'anémie et des facteurs associés (alimentation) au sein de la population algérienne, particulièrement chez les femmes enceintes ou allaitantes.

**Objectifs secondaires :** Etudier quelques les facteurs qui lui sont associés

### **1.3. POPULATIONS ET METHODES :**

#### **1. Type, lieu et durée de l'étude :**

L'étude que nous avons menée est une étude Descriptive à recueil prospective sur une période de 4 mois allant de Janvier à Avril 2022, réalisée au sein de l'établissement hospitalier spécialisé «Mère et enfant l'allakheira-Mostaganem » : la maternité et le service de biochimie.

#### **2. Population de l'étude :**

##### **2.1. Recrutement des patientes :**

**a. Critères d'inclusion :**

- Femmes enceintes hospitalisées au niveau de l'unité de grossesse à haut risque.
- Femmes âgées de 18 à 46 ans.

**b. Critères de non inclusion :**

- Les femmes enceintes non hospitalisées.
- Femmes en post - partum.

**c. Critères d'exclusion :**

- Les prélèvements non conformes

**2.2. Considérations éthiques :**

Le consentement verbal a été obtenu auprès du chef de service d'EHS mère et enfant lallakheira, nous avons réalisé les prélèvements sanguins et le questionnaire après l'accord des patientes.

**2.3. Echantillonnage :**

Nous avons retenus un échantillon de 30 patientes, dont le diagnostic et le suivi biologique sont réalisés dans le service de biochimie d'EHS.

**3. Recueil des données :**

Nous avons commencé le recueil des données en Avril 2022. Après obtention du consentement verbal de la femme enceinte, Nous lui avons adressée un questionnaire standardisé et pré-testé contenant les informations suivantes :

- Les paramètres socio-épidémiologiques (Age, parité, nombre d'enfants, mois de grossesse),

**1.4. Matériels :**

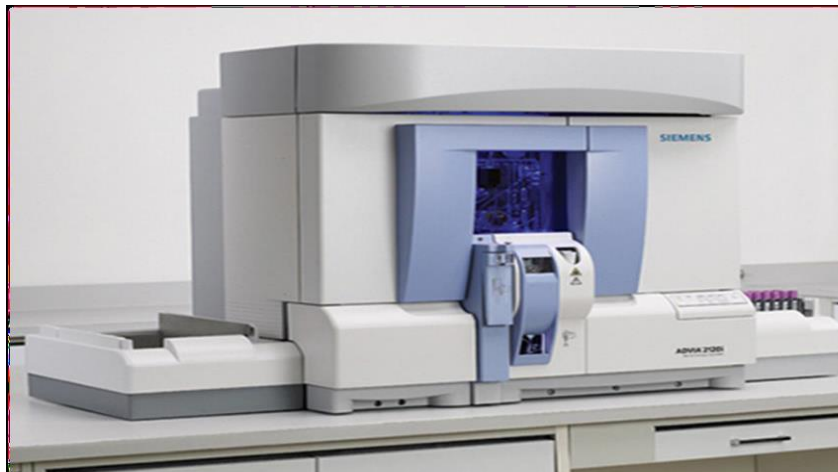
**1.4.1. Automate de cytologie NFS / ADVIA® 2120i :**

L'ADVIA® 2120i est un appareil de cytologie hématologique destiné aux laboratoires dont le volume d'analyse est moyen ou élevé. C'est un cytomètre de flux entièrement automatisé utilisant la diffraction lumineuse sous deux angles, la lyse différentielle des leucocytes et la coloration à la myeloperoxydase pour caractériser les cellules avec des alarmes pour les automates. (Imene CB ,2018).

Il s'agit d'un système automatisé comprenant trois modules : l'ADVIA® 2120, la station de travail informatique et l'imprimante laser. (Laura Melet CC, Magali Lefevre-Pettazzoni ,2017).

Cet appareil peut exécuter 5 types d'analyses sanguines : (Lacroix F 2010).

- Numération complète (érythrocytes, leucocytes, plaquettes).
- Numération/formule (avec différenciation des leucocytes).
- Numération/formule/réticulocytes.
- Numération/réticulocytes.
- Réticulocytes seuls.



**Figure 4 : Automate d'hémo-biologie ADVIA® 2120i. (Services and solutions for the laboratory. 2019)**

#### **1.4.2. Automate de coloration de frottis sanguin : Hematek®3000 :**

Le module de coloration de lames HEMATEK®3000, est un appareil de table entièrement automatique et spécifiquement conçu pour la coloration des lames d'Hématologie dans un processus continu pour une utilisation in vitro. (Hematek® Slide Stainer ,2003)

Cet appareil de précision permet la fixation, la coloration et le séchage de frottis sanguins préalablement étalés sur des lames de verre d'épaisseur standard. (Catalogue de vente LSC ,2016).

Une platine de coloration unique : réactifs et tampon mélangés avec précision, pour une coloration uniforme et reproductible. (Hematek®3000 ,2019)

Réactifs et colorants sont prêts à l'emploi sous forme de pack, le chargement se fait en continu, avec une cadence de 60 lames par heure. (Catalogue de vente LSC ,2016).

La coloration de May-Grünwald Giemsa (MGG) est une méthode de coloration utilisée en hématologie pour différencier les cellules du sang lors des préparations cellulaires (cytologie)

Après avoir préparé le frottis sanguin, les lames sont déposées dans un appareil de marque (**HEMATEK**), celui –ci va procéder à la coloration.

Il repose sur l'action complémentaire de deux colorants neutres et sur l'affinité des éléments cellulaires pour les colorants acides ou basiques. Ces deux colorants sont :

Le May-Grünwald, neutre, contenant un colorant acide, l'éosine, et un colorant basique, le bleu de méthylène (sous forme d'éosinate de bleu de méthylène).

Le Giemsa, neutre, contenant lui aussi de l'éosine, et un colorant basique, l'azur de méthylène (sous forme d'éosinate d'azur de méthylène). (**Hématologie ,2019**)



**Figure 5 :** Hematek®3000-Automatisation pratique de la coloration de frottis.

#### **1.4.3. Automate de biochimie : IMMULITE 2000 XPi :**

Le système IMMULITE 2000 XPi est un module d'immunoanalyse à accès en continu et aléatoire offrant une cadence maximale de 200 tests par heure. Sa conception contribue à fluidifier le flux de travail et à améliorer la productivité des laboratoires traitant des volumes moyens à élevés d'immunoanalyse grâce à l'intégration des tests de spécialité et d'allergologie sur une seule plateforme. Système d'immunoanalyse( **IMMULITE 2000 XPi 2016**)



**Figure 6:** Système d'immunoanalyse IMMULITE 2000 XPi. (IMMULITE 2000 XPi 2016)

#### **1.4.4. Centrifugeuse :**

Les tubes ont été centrifugés dans une centrifugeuse de type Human HuMax 14K® (fig.) avec une vitesse de 4000 tours par minute pendant une durée de 5 minutes puis les sérums ont été décantés séparément dans des tubes secs à l'aide d'une micropipette.



**Figure 7 :** Centrifugeuse HuMax 14K®.

#### **1.4.5. Congélateur :**

Température de congélation :  $\leq -20^{\circ}\text{C}$ .

Les sérums sont congelés dans des tubes secs en attendant les réactifs. (Service de Biochimie EHS).



**Figure 8:** Congélateur.

## **1.5. Méthodologie :**

### **1.5.1. Prélèvements sanguins :**

Les prélèvements sont réalisés au sein de L' EHS « Mère et enfant » sur tubes EDTA K3, tubes Héparinés, tandis que la décantation du sérum après centrifugation se fait sur des tubes secs.

- 1. Tube EDTA :** Tube de couleur violette, contient l'anti coagulant EDTA (Acide éthylène diamine tétra acétique) et destiné pour réaliser un hémogramme (NFS+ FSP)
- 2. Tube Hépariné :** Tube de couleur verte, contient l'anti coagulant l'héparine de lithium. Il est destiné pour les dosages vitaminiques sériques (Ferritine, folates et vit B12).
- 3. Tube sec :** Tube de couleur rouge, ne contient aucun anti coagulant. Il est destiné pour la décantation et la congélation du sérum après centrifugation.



**Figure 9 :** Tubes EDTA et Hépariné.



**Figure 10 :** Tubes secs.

**1.5.2. Numération formule sanguine :**

La numération formule sanguine est un examen biologique automatisé de routine permettant l'analyse quantitative et qualitative des éléments figurés du sang. **(ELL)**.

La NFS consiste à :

- Faire la numération des cellules sanguines circulantes dans 1 mm<sup>3</sup> de sang.
- Calcule les constantes hématimétriques.
- Établir la formule leucocytaire.
- Étudier la morphologie.**(PAQ)**.

L'automate utilisé dans le laboratoire d'hémobiologie CHUT est l'ADVIA 2120i a permis la détermination des constantes hématologiques explorés dans notre étude :

Taux d'hémoglobine (Hb)

Volume globulaire moyen (VGM) :  $VGM = Ht / \text{nombre de GR (en millions)} \times 10$

Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH) :  $TGMH = Hb / \text{nombre de GR}$ .

Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) :  $CCMH = Hb / Ht$ .

Taux de réticulocytes (TR).

Teneur en hémoglobine des réticulocytes (CHr).

<b>Tableau III : Valeurs normales d'une FNS chez les femmes. (Héмоgrammeselon l'âge)</b>	
<b>Paramètres</b>	<b>Femmes</b>
<b>GR (T/l)</b>	<b>4 – 5.2</b>
<b>Hb (g/dl)</b>	<b>12.5- 15.9</b>
<b>VGM (fl.)</b>	<b>80 – 97</b>
<b>CCMH (g/dl)</b>	<b>32 – 36</b>
<b>TR (109 /l)</b>	<b>22-139</b>
<b>CHr (pg)</b>	<b>25-30</b>



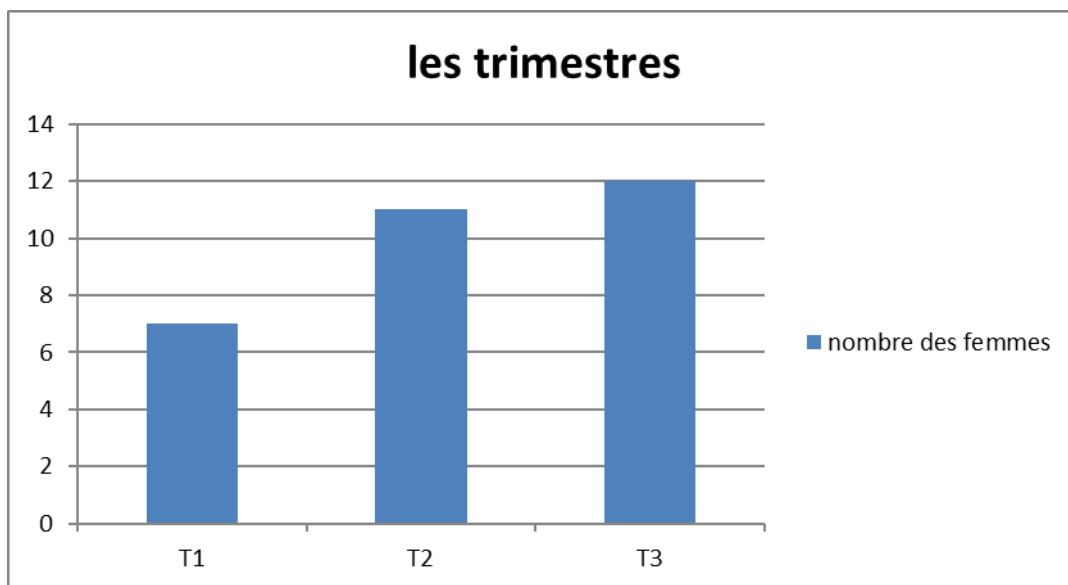
# Résultats

## 2- Résultats :

### 2.1. Caractéristiques de l'ensemble de la population :

L'enquête a concerné un échantillon de 30 femmes enceintes anémiques réparties selon le trimestre de grossesse, l'âge, et le degré de sévérité de l'anémie suivie des paramètres hémo-biologiques et biochimiques.

**Les trimestres des grossesses :** Les résultats de répartition des femmes enceintes en fonction des trimestres de grossesse sont divisés en trois groupes : groupe 1(T1), groupe 2(T2), groupe3(T3) (**Figure 11**).

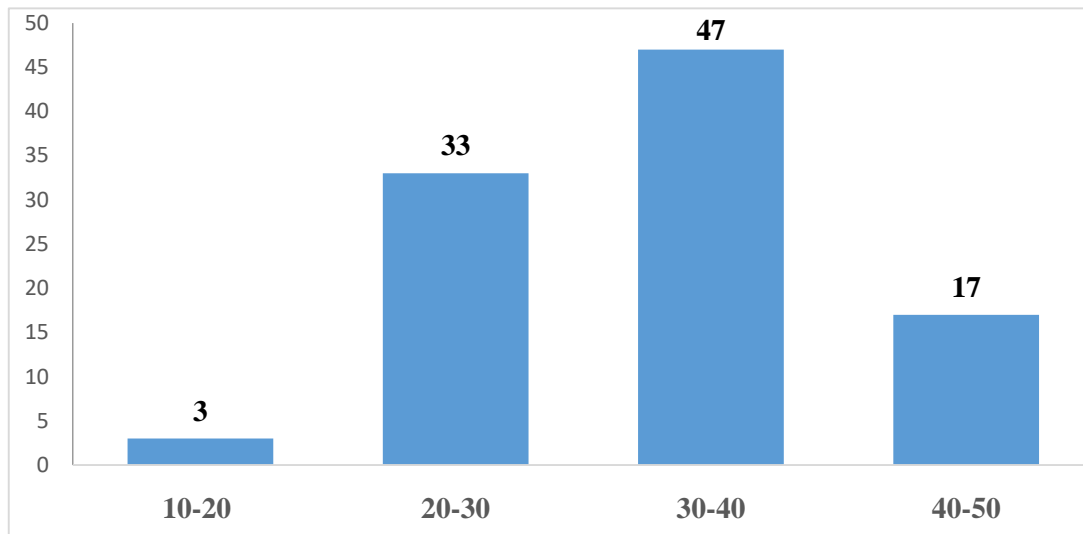


**Figure 11 :** Répartition des femmes enceinte selon les trimestres

D'après la **figure 11**, les femmes enceintes au troisième trimestre (T3) représentent 40%, les femmes enceintes au deuxième trimestre« T2 »: 36.6% (n=11) et les femmes enceintes en premier trimestre « T1 »:23,3% (n=7)»

### - L'âge des patientes :

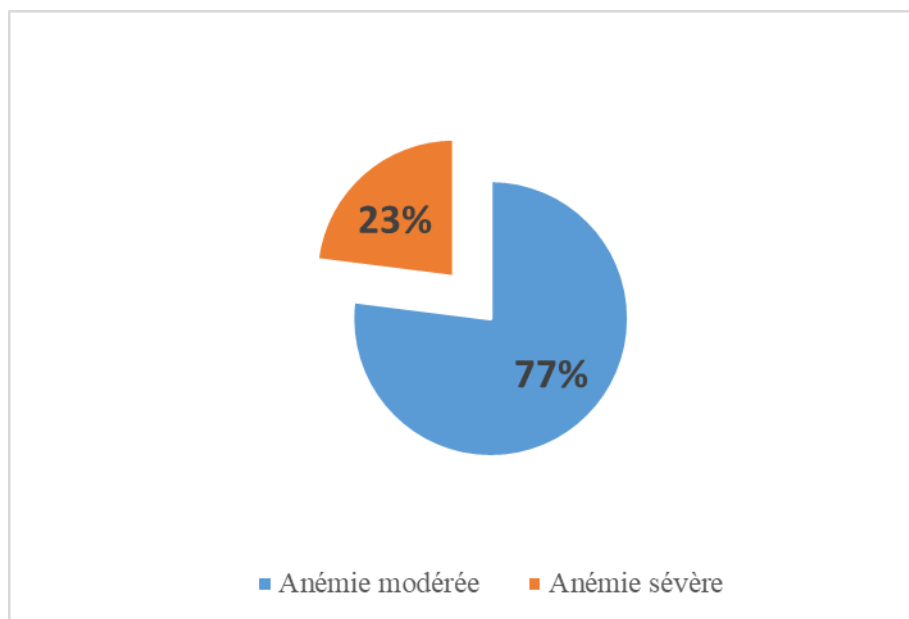
D'après la **figure 12**, la tranche d'âge la plus fréquente est [30-40 [ . l'âge moyen est de 32,7 ans étendu entre 18 et 45 ans.



**Figure 12** : Répartition des femmes enceintes anémiques selon les tranches d'âge.

### -Répartition selon l'âge et le degré de sévérité :

La répartition des femmes anémiques selon l'âge et le degré de sévérité est représentée dans les figures13 et 14.



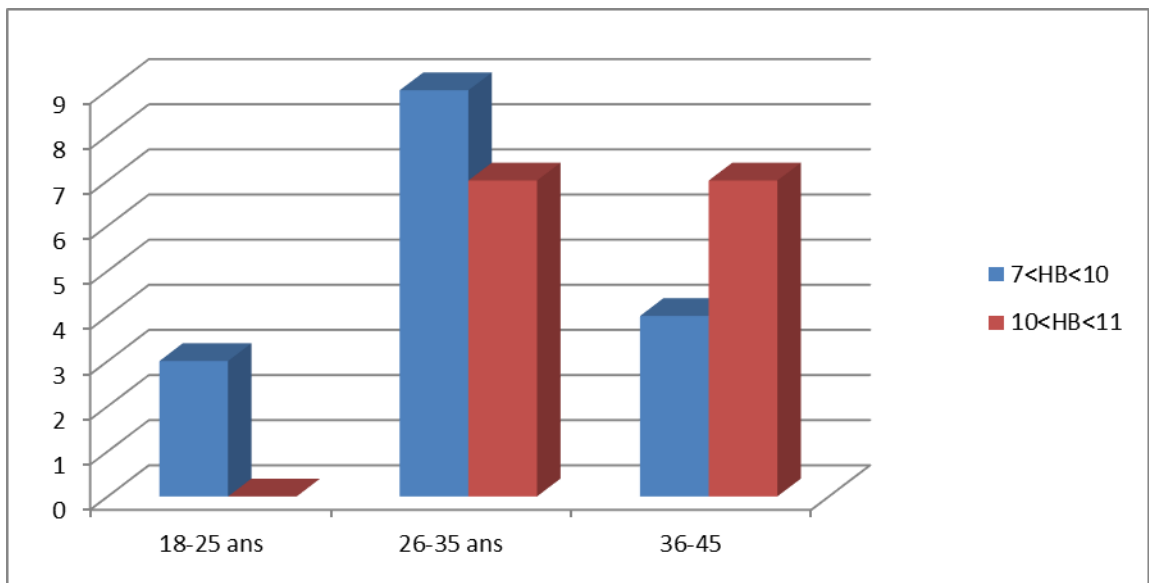
**Figure 13** : Répartition des patientes selon la sévérité de l'anémie

Dans notre population (**Figure 13**) :

77 % (n=23) des femmes ont un Anémie modérée.

23 % (n=7) des femmes ont un Anémie sévère.

D'après la figure 14 , La tranche d'âge entre 36 et 45 ans est marquée par l'anémie modérée par un taux d'hémoglobine situé entre 7 et 10 g/dl contrairement à la tranche d'âge entre 26 et 35 ans où prédomine l'anémie légère.

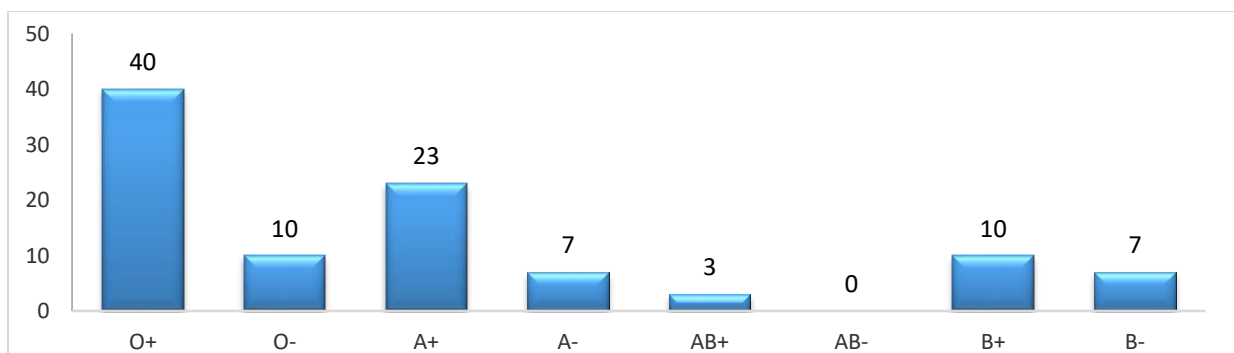


**Figure 14** : Répartition des femmes anémiques selon l'âge et le degré de sévérité.

## 2. 2. Variation des paramètres hématologiques étudiés

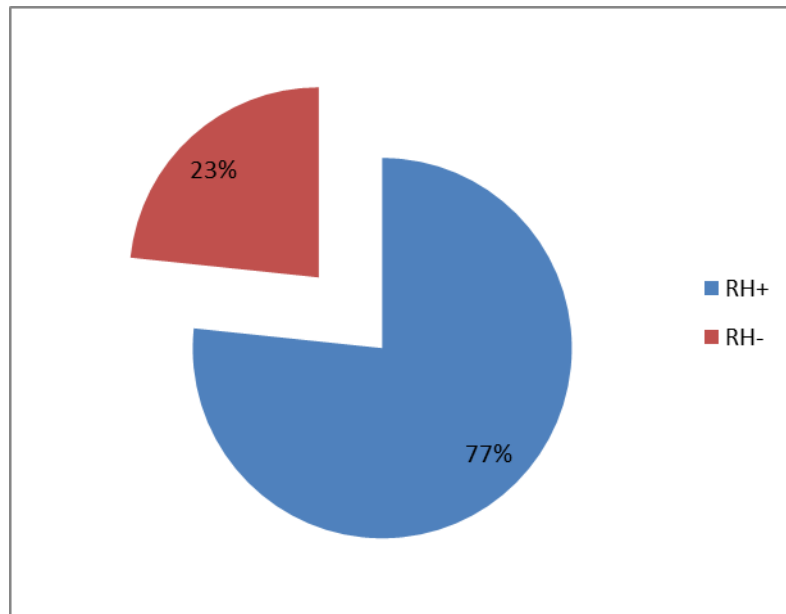
### 2.2.1 Groupage sanguin.

**Système ABO** : La Répartition des femmes selon le Système ABO est représentée dans la **figure 15**



**Figure 15** : Répartition de l'ensemble de la population selon le système ABO

Dans notre population 23 % des femmes ont un Rh négatif, celle-ci peuvent avoir un risque d'incompatibilité sanguine, tandis que 77 % des femmes ont un Rh positif est représentée dans la **figure 16**.

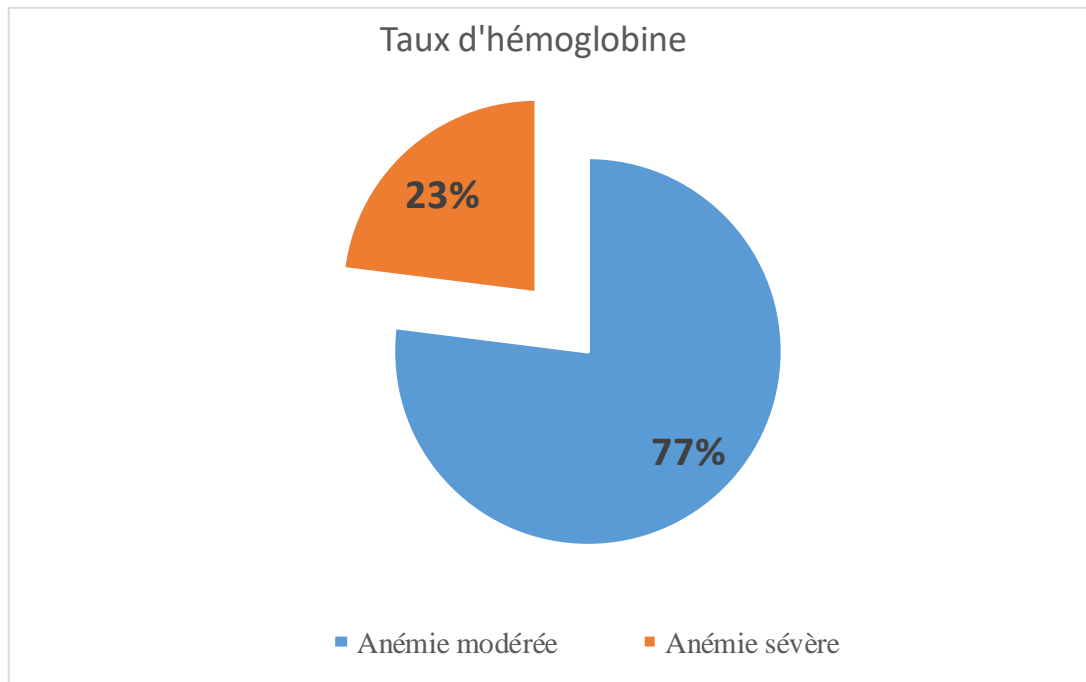


**Figure 16** : Répartition de l'ensemble de la population selon le système Rhésus

### **2. 3. Formule de numération sanguine (FNS) :**

#### **2.3.1 Taux d'hémoglobine**

Les résultats du bilan Hémoglobine des patients sont illustrés dans les **figures 17 et 18**:

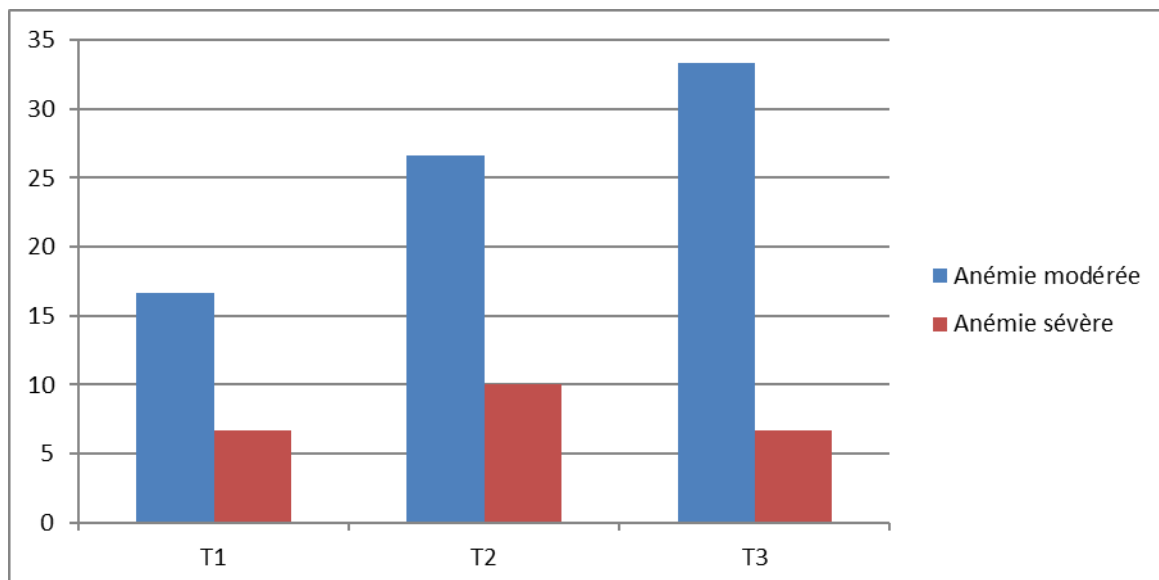


**Figure 17 :** Répartition des patientes selon la sévérité de l'anémie

D'après le Figure 17 on trouve que :

23(77 %) de ces anémies sont modérée (taux d'hémoglobine 8 g/dl et 10.5 g/dl) et

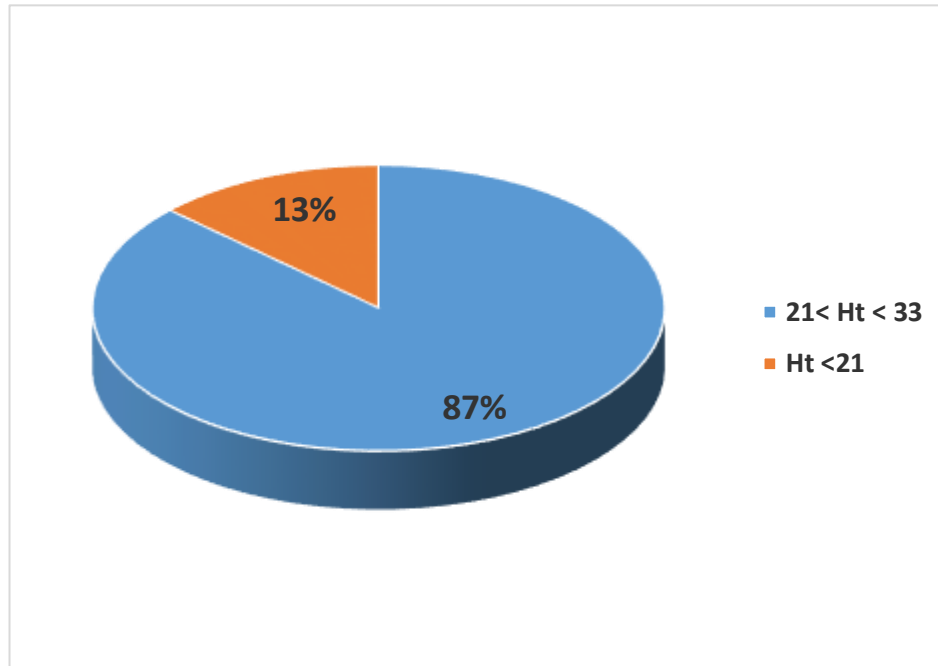
7(23 %) de ces anémies sont sévère (taux d'hémoglobine inférieure 8 g/dl).



**Figure 18 :** Répartition de l'ensemble de la population aux différents trimestres selon le taux d'hémoglobine

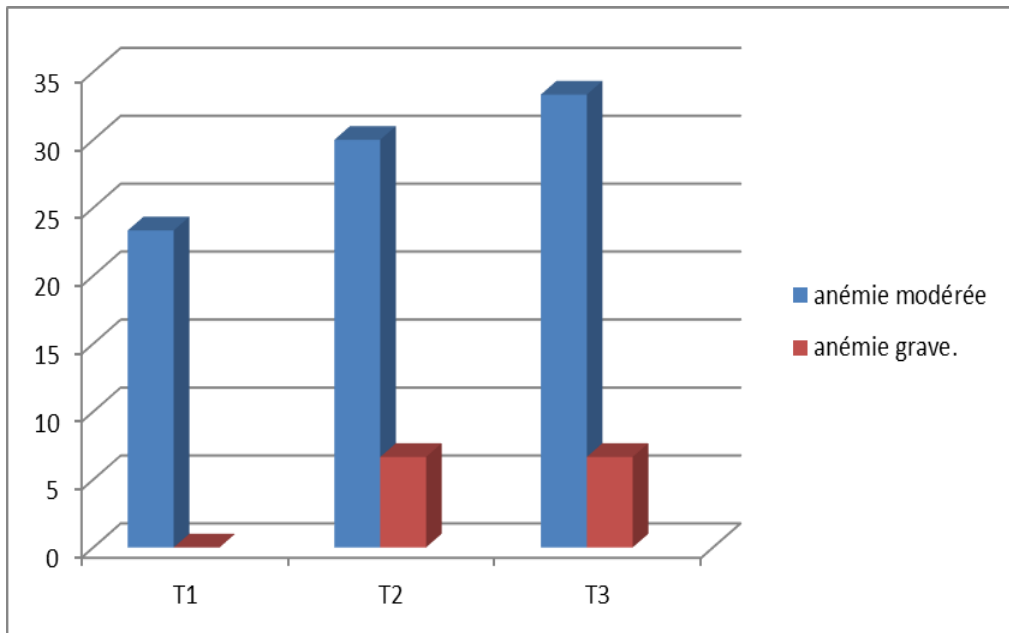
La répartition de l'ensemble de la population selon le taux L'hémoglobine est représentée dans la **figure 18**.

**2.3.2. Taux d'hématocrite** La répartition de l'ensemble de la population selon le taux L'hématocrite est représentée dans les **figures 19 et 20**



**Figure 19** : Répartition des patientes selon le taux d'hématocrite

D'après la **figure 19** on trouve que :80% des femmes ont un taux d'hématocrite normal ( $21 < Ht < 33$ ) par contre le 13 % des femmes ont un taux d'hématocrite à inférieur de 21.

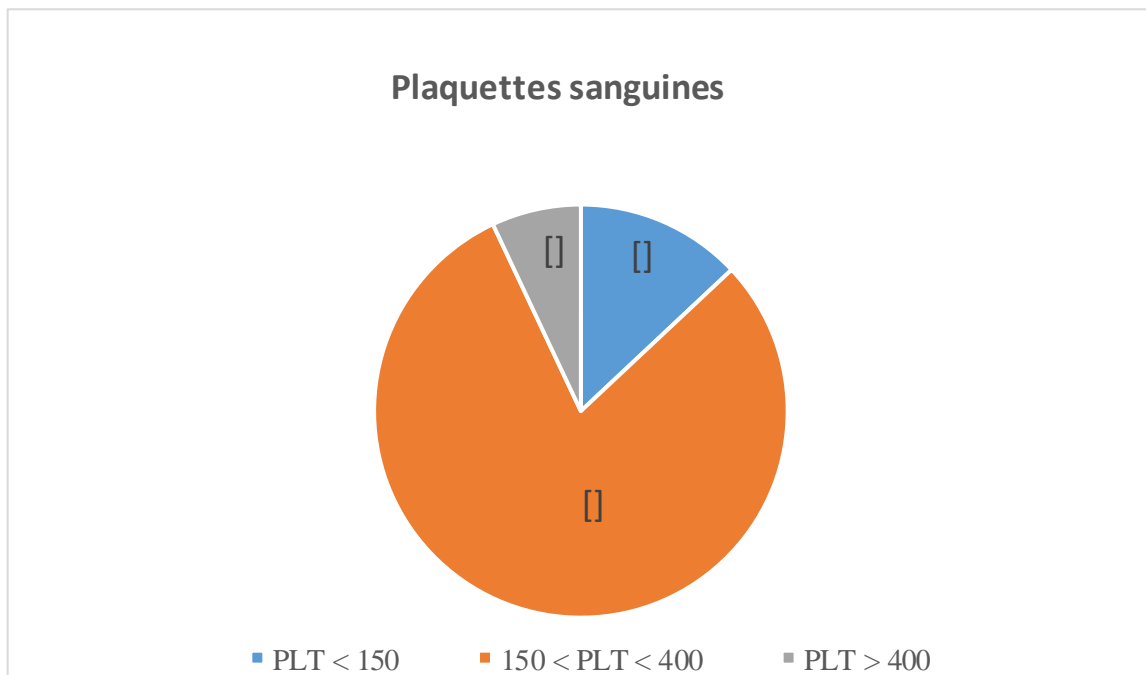


**Figure 20** : Répartition de l'ensemble de la population aux différents trimestres selon le taux d'hématocrite

Nous remarquons d'après la **figure 20** une diminution progressive concernant du taux d'hématocrite c'est ce qui en résulte une anémie augmenté successivement

### 2. 3.3. Plaquettes sanguines

La répartition des femmes selon le nombre des plaquettes est représentée dans **les Figures 21 et 22**.

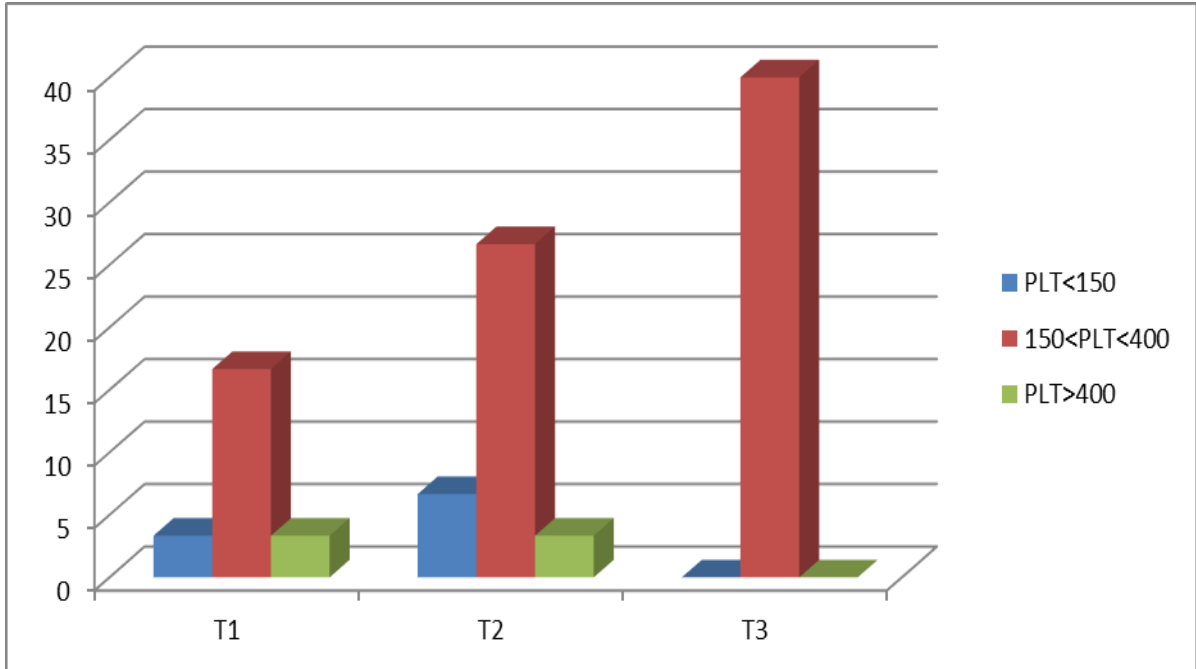


**Figure 21** : Répartition des patientes selon le nombre de plaquettes



D'après la **figure 21** on trouve que :

80% des femmes ont un nombre normal de plaquettes ; 13 % des femmes ont un taux inférieur de 150, et 7 % pour un taux supérieur à 400.

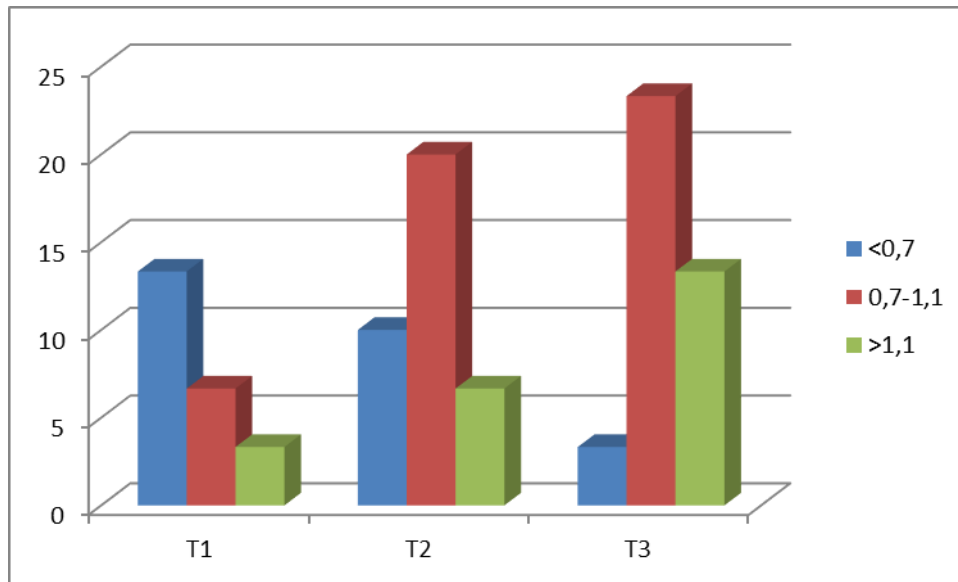


**Figure 22** : Répartition de la population femme enceinte aux différents trimestres selon le nombre de plaquettes

## 2. 4. Variation des paramètres biochimiques étudiés

### 2.4.1 Bilan glycémique

Répartition des femmes aux différents trimestres selon la glycémie est représentée dans et la **Figure 23**.



**Figure 23** : L'évolution de la glycémie pendant la grossesse en fonction des trimestres

#### • La glycémie en fonction de l'âge

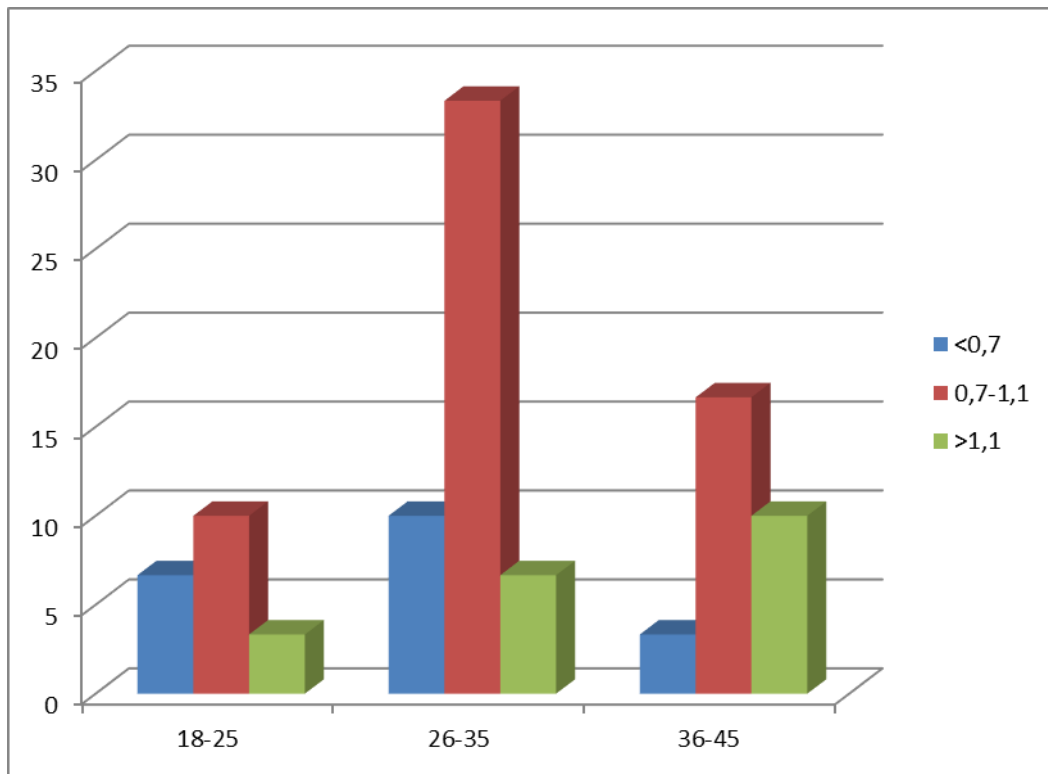
La majorité des femmes enceintes sont saines au vu des valeurs normales.

Pour la classe 18-25 deux femmes avaient une glycémie au-dessous des valeurs normales et un au-dessus.

Pour la classe 26-35 trois femmes avaient une glycémie au-dessus des valeurs normales et deux femmes au-dessous des valeurs normales.

Pour la classe 36-45 on a une femme avait une glycémie au-dessous des valeurs normales et trois femmes avaient une glycémie au-dessus des valeurs normales.

Les résultats sont consignés dans la **figure24**.

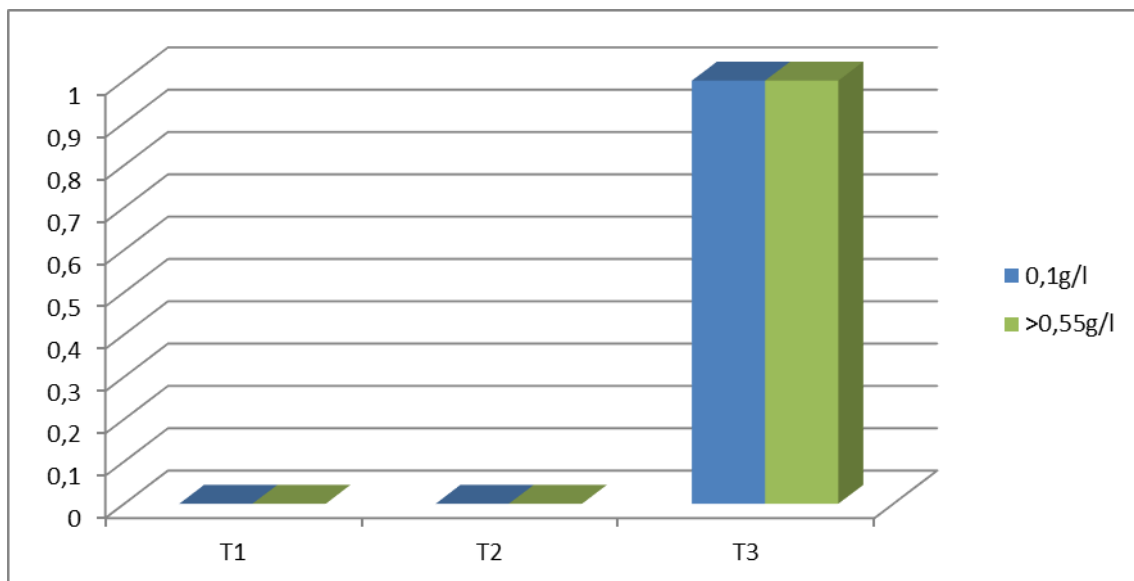


**Figure 24 :** Répartition des femmes enceinte aux différentes tranches d'âge selon la glycémie

## 2. 4.2 Bilan rénal

### 2.4.2.1 L'urémie :

Au total 30 femmes enceintes ont été soumises aux différents examens retenus pour l'enquête. La répartition des femmes selon les trimestres est représentée dans la figure 25

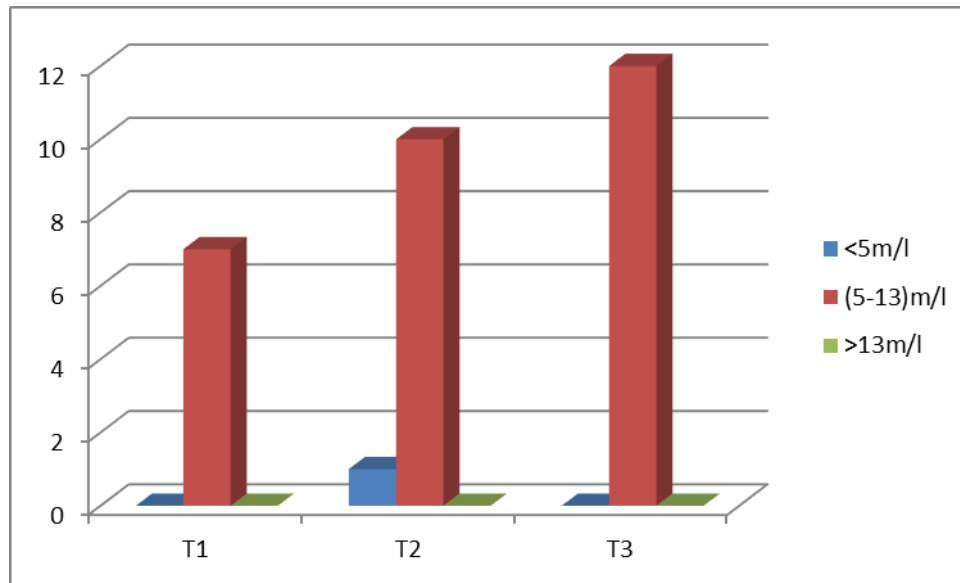


**Figure 25 :** Répartition des femmes enceinte aux différents trimestres selon l'urémie

Nous remarquons d'après la **figure 25** la majorité des femmes enceintes aux trois trimestres de grossesse ne sont pas diabétiques. Au troisième trimestre une femme avait une urée au-dessus des valeurs normales, et une femme avait une urée au-dessous des valeurs normales.

#### 2.4.2.2 Créatinine :

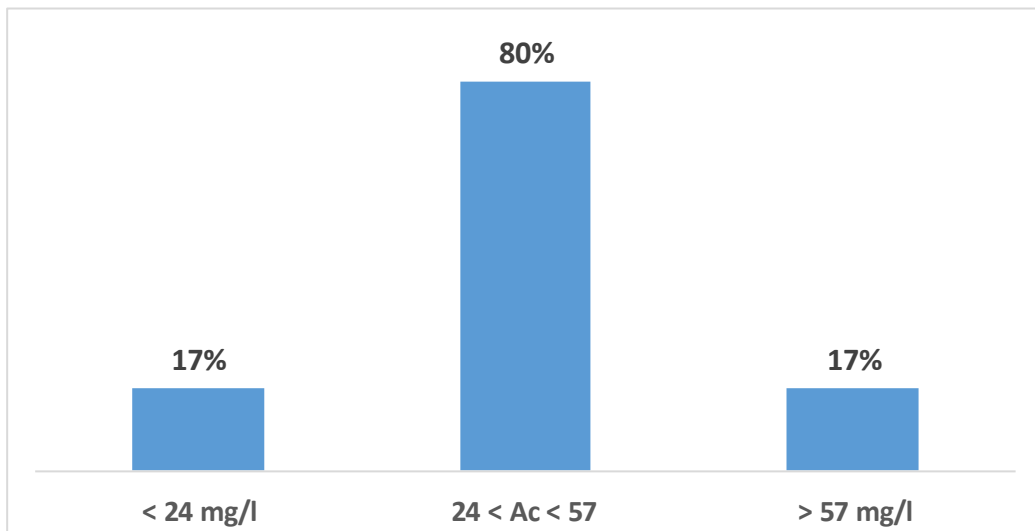
La répartition des femmes selon la créatinine est représentée dans la **figure 26**



**Figure 26 :** Répartition des femmes enceinte aux différents trimestres selon la créatinine

D'après l'historgramme, nous observons que la majorité des femmes sont dans les normes physiologiques des valeurs de la créatinine, un seul cas dans le deuxième trimestre au-dessous des valeurs normales.

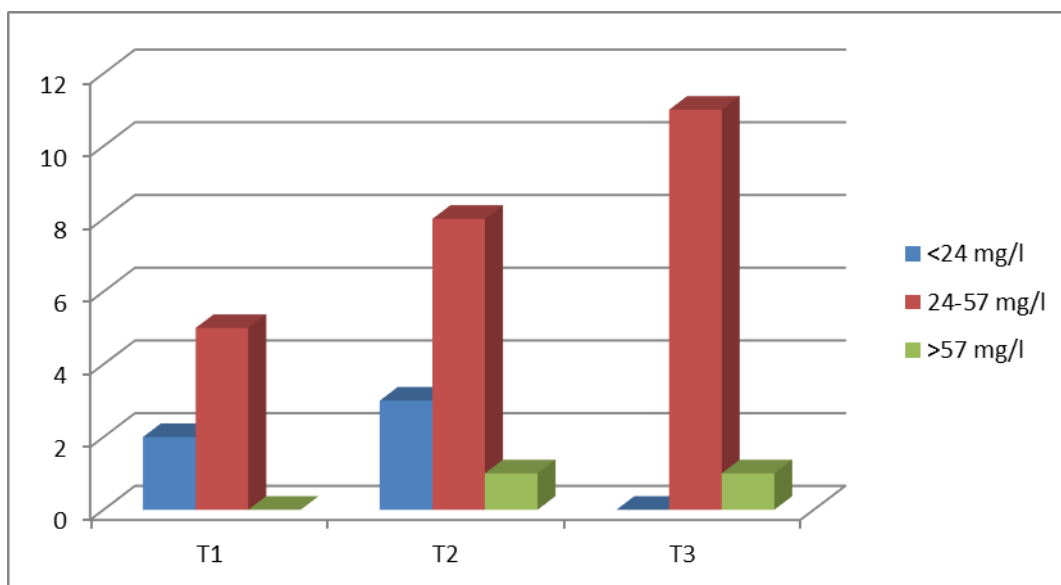
**2.4.2.3 Acide urique :** La répartition des femmes selon Acide urique est représentée dans la figure 27



**Figure 27 :** Répartition des patientes selon le taux d'acide urique.

D'après le **Figure 27** on trouve que :

Le taux d'acide urique normal entre 24 et 57 est plus élevé par contre le taux d'acide urique inférieur à 24 mg/l est de 17 %.



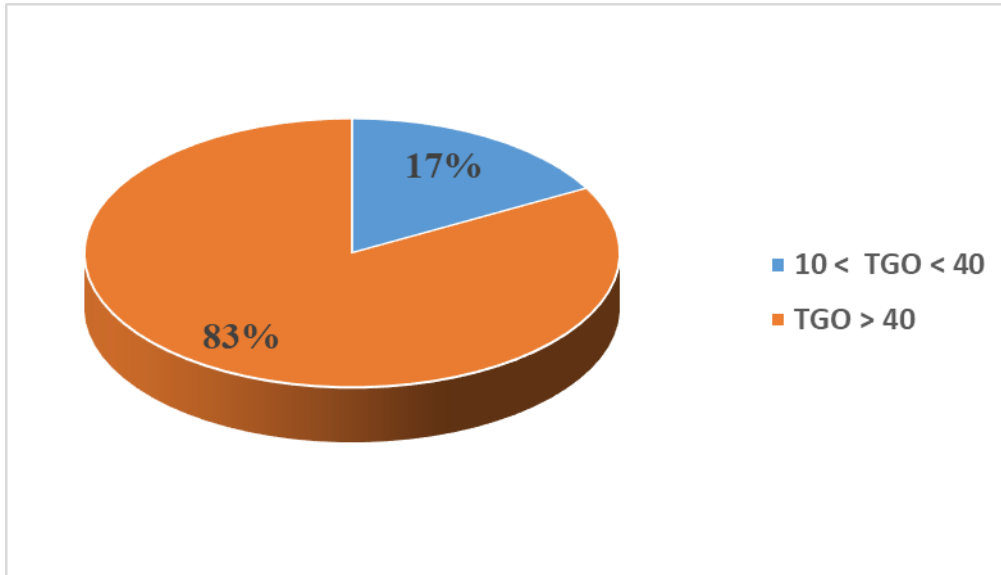
**Figure 28 :** Répartition des femmes enceinte aux différents trimestres selon Acide urique

L'histogramme ci-dessus représente les différentes valeurs du taux d'acide urique aux trois trimestres, On remarque que La majorité des femmes enceintes au 3 trimestre de grossesse sont saines au vu des valeurs normales, il y a un seul cas d'augmentation de la

teneur en acide urique plasmatique pendant le troisième trimestre et 2 ; 3 cas diminution au cours de première et deuxième trimestre successivement.

### 2.4.3 Bilan hépatiques :

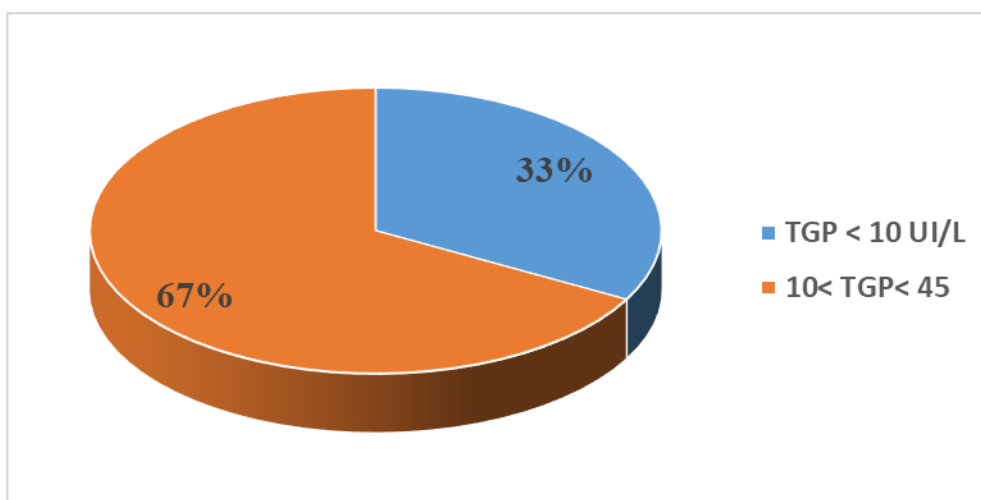
#### TGO :



**Figure 29 :** Répartition des patientes selon Le taux de TGO

D'après le Figure 29 ; on trouve que le 83 % pour le taux de TGO entre 10 et 40 par contre le 17 % pour le taux de TGO est supérieur à 40.

#### TGP :

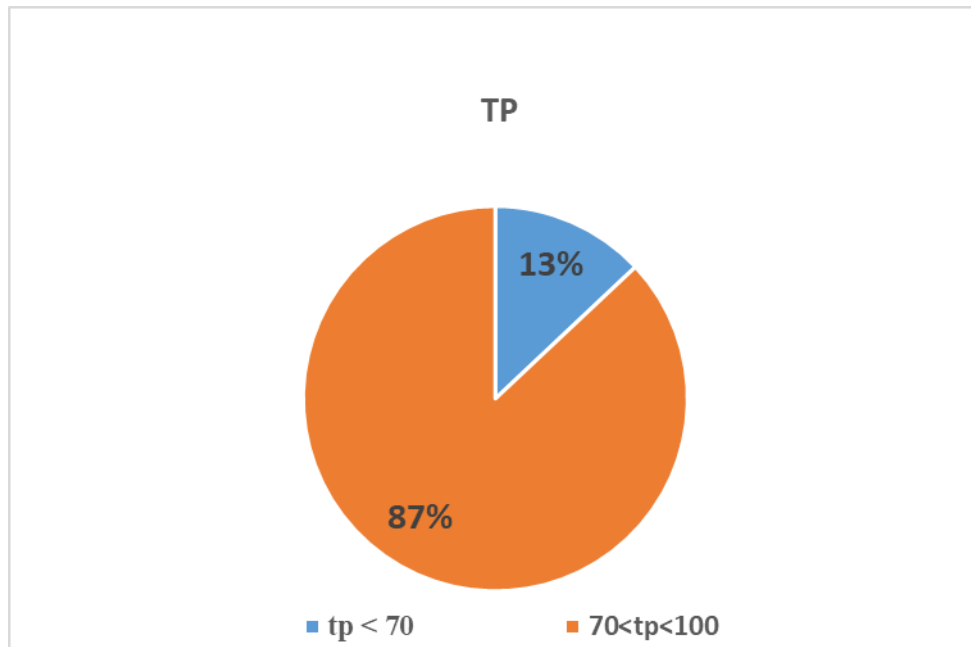


**Figure 30 :** Répartition des patientes selon Le taux de TGP

D'après le Figure 30 ; on trouve que le 67 % pour le taux de TGP entre 10 et 45 par contre le 33 % pour le taux de TGP est inférieure à 10.

#### 2.4. Paramètres de l'hémostase :

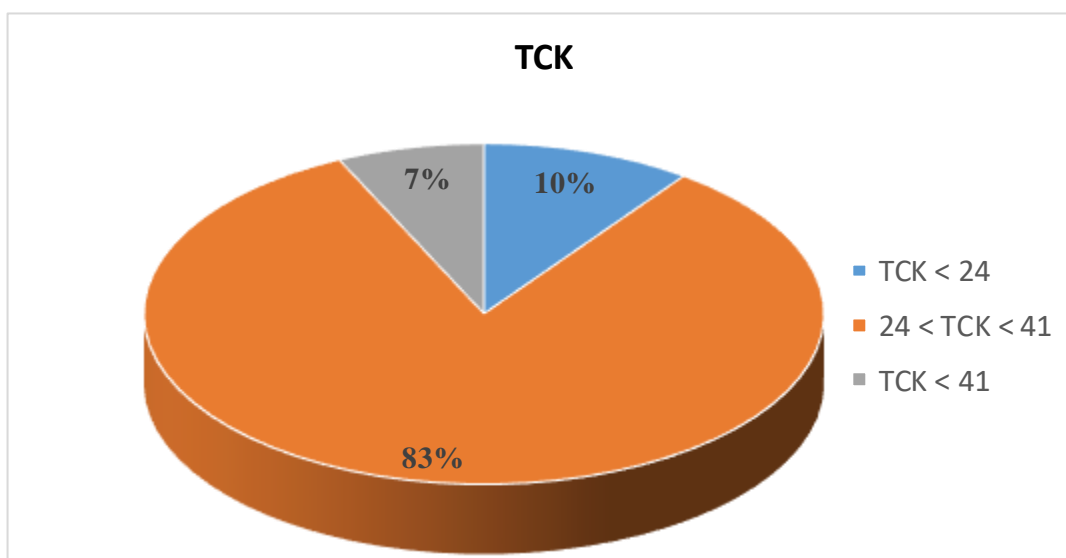
**TP :**



**Figure 31** :Répartition des patientes selon le taux de TP

D'après le Figure 31 on trouve que :(87 %) le taux de TP est plus élevé entre (70 et 100 %) ) et par contre le (13 %) le taux de TP à inférieure 70 % ).

**TCK :**



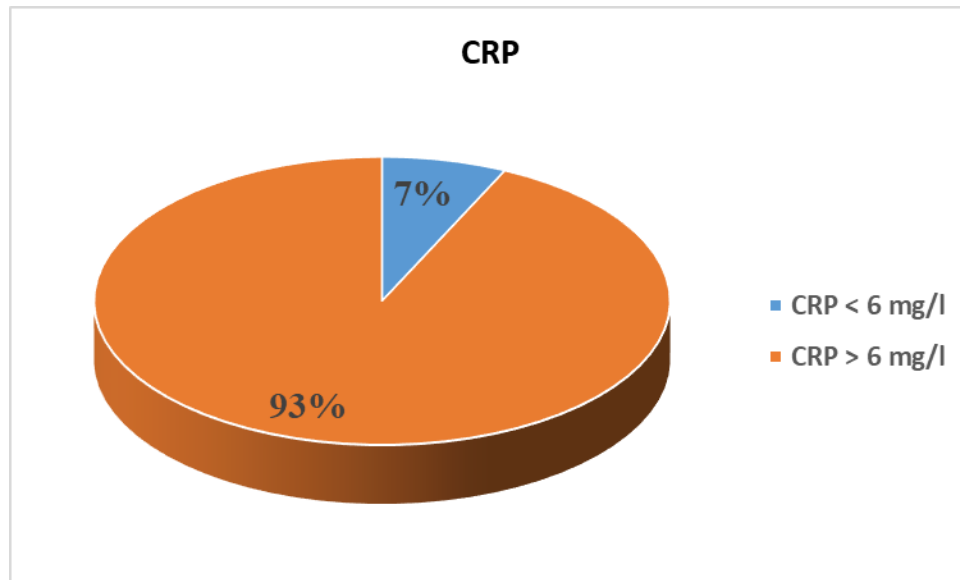
**Figure 32** :Répartition des patientes selon Le taux de TCK

D'après le Figure 32 on trouve que :

(83 %) le taux de TCK est plus élevé entre 24 et 41 et par contre le (10 %) le taux de TCK à inférieure 41)

## 2.5. Paramètres d'inflammatoires :

### CRP :



**Figure 33:** Répartition des patientes selon le taux de CRP

D'après le Figure 33 on trouve que : (93 %) le taux de CRP à inférieur de 6 mg/l est plus élevé et par contre le (7 %) le taux de CRP à supérieur de 6 mg/l.



# **DISCUSSION**

### 3 -Discussion :

Plus de 2/3 des femmes enceintes de notre échantillon ont un âge compris entre 18 et 35 ans, ce qui n'est pas inattendu puisque les chances de conception diminuent sensiblement après 38 ans. Selon le modèle de simulation informatique mis au point par l'épidémiologiste français (**Leridon ; 2004**), une femme cherchant à avoir un enfant voit son risque à ne pas y parvenir passer de 8 % vers 30 ans, à 15 % vers 35 ans et enfin à 36% vers 40 ans. Les anomalies du caryotype foetal augmentent avec l'âge maternel, pour atteindre 2 à 3 % à 40 ans. La trisomie 21 représente la moitié des dyscaryoses et les anomalies. Les malformations congénitales augmentent avec l'âge maternel passant de 3,5 % vers 20 ans à 5 % au-delà de 40 ans (**Cleary-Goldman J, et al. 2005**). Après 40 ans les pathologies préexistantes à la grossesse sont plus fréquentes, en particulier l'HTA. En cas de grossesse tardive l'hypertension gravidique et la pré-éclampsie sont plus fréquentes, mais de façon modérée en l'absence de tabagisme ou d'excès pondéral. Le diabète gestationnel est constamment multiplié par 2 ou 3.

Chez les plus âgées, le mode d'accouchement est marqué par un taux très important de césariennes comparé aux plus jeunes (**Gilbert WM, et al.1999**).

Dans notre population 23,33% (n=7) des femmes ont un Rh négatif, celle-ci peuvent avoir un risque d'incompatibilité sanguine, tandis que 76,66% (n=23) des femmes ont un Rh positif. Le groupe sanguin Rhésus négatif existe chez 7 patientes (23,3%), cela reflète négativement sur leur santé. Si la femme est Rh-, il est obligatoire en début de grossesse, puis aux 6ème, 8ème et 9ème mois de pratiquer une recherche d'agglutinines irrégulières.

D'après (**MergerR,etal. , 2001**), Après la naissance, si l'enfant est Rh+, il est nécessaire de faire la prévention puisque le problème d'incompatibilité apparaît lors d'une deuxième grossesse où les anticorps sont présents dès le début et souvent aboutit à la mort de fœtus.

Pour cela une administration anti-rhésus va être pratiquée. Dans les 72 heures après l'accouchement, on injecte des anticorps (gammaglobulines portant des anti-D) qui vont neutraliser les globules rouges rhésus positif avant que la mère n'ait eu le temps de développer ses propres défenses immunitaires.

Les résultats obtenus montrent qu'il y a eu une diminution progressivement concernant les valeurs des paramètres hématologiques : hémoglobine c'est à dire augmentation de degré de l'anémie.

Les résultats obtenus montrent que le taux d'hémoglobine est diminué progressivement pendant les trois trimestres de grossesse. Nos résultats sont en accord avec la recherche de **(Beucher G, et ces collaborateurs 2011)**. Ces résultats peuvent être corrélés à l'hémodilution progressive **(Ayoubi ,JM et al. , 2012)**, qui est une modification physiologique chez toutes les femmes enceintes pour compenser les besoins liés au fœtus et à son environnement **(Atul B ,et al., 2003)**. Aux troisièmes trimestres de grossesse, en revanche une baisse des valeurs de l'hémogramme (hémoglobine et hématocrite) qui est expliqué probablement par le phénomène d'hémodilution **(Milman N, et al., 2007)**, on peut expliquer aussi ces résultats par la carence en fer qui traduit généralement par une anémie gravidique ferriprive **(Milman N, 2008)**.

D'après l'OMS, **(2003)** Les valeurs considérées comme seuils inférieurs du taux d'hémoglobine durant la grossesse sont: 11 g/dl pour le premier et le troisième trimestre et 10.5 g/dl pour le second, donc un taux d'hémoglobine inférieur à 10.5 g/dl indiquant une anémie à chaque période. Chez la femme enceinte, le volume plasmatique total maternel augmente progressivement, dès la 6ème semaine et jusqu'à la fin du second trimestre 50% par rapport à la normale, par contre le volume globulaire total n'augmente que d'environ 20%, ceci entraîne une diminution de l'hémoglobine et de l'hématocrite (le minimum étant atteint vers 30ème semaine). La forte prévalence de l'anémie dans la présente étude pourrait être rapportée à une mauvaise alimentation ou à l'absence d'une supplémentation martiale systématique (3/4des anémies) En outre une Hgb< 8 g/dl triple le risque de mortalité périnatale **(Zandecki M, 2006)**. En outre une Hgb< 8 g/dl triple le risque de mortalité périnatale **(Zandecki M, 2006)**. A propos des plaquettes La valeur normale du taux de plaquettes est comprise entre 150.000 et 400.000 par mm<sup>3</sup> **(Benabadji S, et al ., 2017)**.

La baisse de taux des plaquettes (thrombopénie) chez la femme enceinte est liée à une hémodilution gravidique, et à une consommation des plaquettes au niveau du placenta **(Benabadji S, et al., 2017)**. La thrombopénie au cours d'une grossesse est fréquente et il est souvent difficile de poser un diagnostic de certitude durant la grossesse **(Benabadji S, et al .,2017)**. Une diminution modérée du nombre des plaquettes est l'anomalie le plus communément observée. Selon différentes études, cette diminution physiologique varie de 7,3 % à 11,6 % .entre

le cinquième mois et le terme, et n'entraîne pas de complication hémorragique Souvent désignée sous le terme de « thrombopénie gestationnelle », elle n'existe pas avant la

grossesse, se corrige spontanément après l'accouchement et sa physiopathologie est discutée : dilution par augmentation du volume plasmatique, ou phénomène compensatoire à une destruction plaquettaire maximale pendant le troisième trimestre, comme en témoigne l'augmentation du volume plaquettaire moyen (**Benabadjis, et al. 2017**).

En général, au-dessus de 50000 plaquettes/mm<sup>3</sup>, le risque hémorragique à l'accouchement n'apparaît guère augmenté et les thérapeutiques ne doivent être envisagées, allant jusqu'à la transfusion plaquettaire, qu'en deçà de ce seuil (**Benabadjis, et al. 2017**).

La glycémie est un paramètre qui reflète l'équilibre glucidique avec toute sa complexité, et interaction avec les autres métabolismes. Nos résultats montrent une variation notable de la glycémie pendant les trois trimestres de grossesse.

On peut expliquer ces résultats comme suite : La glycémie à jeun est abaissée en début de grossesse, elle est < 0.7 g/l. Au dernier trimestre de grossesse il y a une augmentation progressive de la glycémie postprandiale associée à une augmentation d'insuline (**David R, et al. 2009**).

Les modifications physiologiques du métabolisme glucidique expliquent la mauvaise résistance à jeune : d'où les phénomènes hypoglycémiques et l'augmentation des corps cétoniques, maximaux en fin de grossesse, qui auraient un effet délétère sur la fonction cérébrale de l'enfant. Le tissu adipeux accumulé en début de grossesse est alors mobilisé : les acides gras, le glycérol et les corps cétoniques sont franchement élevés et fournissent à la mère l'énergie dont elle a besoin. Le glucose, lui est épargné grâce à l'insulinorésistance périphérique de la mère au profit des tissus fœtaux. Le fœtus reçoit ainsi préférentiellement le glucose qu'il est incapable de produire car il ne possède pas les enzymes nécessaires à la néoglucogenèse (**Ayoubi JM et al. 2012**). Une légère augmentation est constatée de la glycémie avec l'âge, ce qui est le signe du vieillissement et de l'installation éventuelle du début de l'insulinorésistance ou insulino-pénie, retard de sécrétion de l'insuline, et modifications de la composition corporelle avec l'âge. Cependant, ceci ne modifie en rien les critères de diagnostic de l'état de pré ou diabétique.

- **D'après Anne, (2010) :**

La première moitié de la grossesse l'insulinémie et l'insulino-sensibilité augmentent (phase d'anabolisme pour le développement foetal). Les glycémies baissent surtout la nuit et au réveil.

La deuxième moitié de la grossesse, on note une discrète insulino-résistance favorisée par les hormones placentaires (hormone lactogène placentaire [HLP] et progestérone) et l'augmentation des hormones maternelles de contre-régulation glycémique (cortisol, leptine, hormone de croissance). On observe une diminution de la tolérance au glucose au cours de la grossesse normale. Si la fonction pancréatique est normale, il existe une adaptation avec hyperinsulinisme réactionnel (prédominant en situation post-stimulative) qui permet le maintien de la glycémie. Si la fonction pancréatique est déficiente, l'insulino-sécrétion est insuffisante, en particulier en période postprandiale, ce qui conduit à un diabète gestationnel.

La glycémie est un paramètre qui reflète l'équilibre glucidique avec toute sa complexité, et interaction avec les autres métabolismes. Nos résultats montrent une variation notable de la glycémie pendant les trois trimestres de grossesse.

On peut expliquer ces résultats comme suite : La glycémie à jeun est abaissée en début de grossesse, elle est  $< 0.7$  g/l. Au dernier trimestre de grossesse il y a une augmentation progressive de la glycémie postprandiale associée à une augmentation d'insuline (**David R, et al. 2009**).

Les modifications physiologiques du métabolisme glucidique expliquent la mauvaise résistance à jeune : d'où les phénomènes hypoglycémiques et l'augmentation des corps cétoniques, maximaux en fin de grossesse, qui auraient un effet délétère sur la fonction cérébrale de l'enfant. Le tissu adipeux accumulé en début de grossesse est alors mobilisé : les acides gras, le glycérol et les corps cétoniques sont franchement élevés et fournissent à la mère l'énergie dont elle a besoin. Le glucose, lui est épargné grâce à l'insulinorésistance périphérique de la mère au profit des tissus fœtaux. Le fœtus reçoit ainsi préférentiellement le glucose qu'il est incapable de produire car il ne possède pas les enzymes nécessaires à la néoglucogenèse (**Ayoubi JM et al. 2012**). Une légère augmentation est constatée de la glycémie avec l'âge, ce qui est le signe du vieillissement et de l'installation éventuelle du début de l'insulinorésistance ou insulinopénie, retard de sécrétion de l'insuline, et modifications de la composition corporelle avec l'âge. Cependant, ceci ne modifie en rien les critères de diagnostic de l'état de pré ou diabétique.

D'après nos résultats, on ne note qu'il n'y a pas de changement significatif concernant les teneurs plasmatiques en urée, en acide urique et en créatinine chez les femmes enceintes au cours de grossesse normale, on a observé petite modification, on explique cette variation comme suit :

➤ **L'urémie**

Selon (**Maskaoui I ; 2013**) Le taux d'urée plasmatique diminue dans des proportions encore plus importantes que la créatininémie, du fait d'une dilution et d'une augmentation de la synthèse protéique avec augmentation de la clairance de l'urée. Le taux de l'urée peut être augmenté en cas de régime riche en protéine, d'augmentation du catabolisme (fièvre, malnutrition, à jeun, effort, période post opératoire, néoplasie).

➤ **La créatinine**

Selon (**Maskaoui I ; 2013**) L'augmentation de la filtration glomérulaire se traduit par une diminution de la créatinine, qui passe d'une valeur moyenne de 75  $\mu\text{mol/l}$  avant la grossesse à 50-60  $\mu\text{mol/l}$  au cours des deuxième et troisième trimestres. Ainsi, une concentration de la créatinine plasmatique de 75  $\mu\text{mol/l}$ , qui serait normale en dehors de la grossesse, peut traduire une insuffisance rénale débutante Chez une femme enceinte. La créatinine est synthétisée au niveau du muscle à partir de la créatine musculaire. Elle a une origine carnée si bien qu'un régime pauvre en viande entraîne une réduction de la production de créatinine et une baisse de la créatinine. Cependant, la créatinine dépend beaucoup plus de la masse musculaire (**Ouedraogo MT ,2001**) Les facteurs environnementaux, anthropométriques et alimentaires influenceraient les valeurs de référence. Les valeurs plus faibles de la créatinine de notre échantillon pourraient être attribuées à ces facteurs (**Ouedraogo MT ,2001**). La grossesse s'accompagne en effet de modifications physiologiques de l'hémodynamique général et rénal en particulier, qui entraînent une baisse de la créatinine sanguine (**Ouedraogo MT ,2001**) ou à cause de dénutrition.

➤ **Acide urique (uricémie)**

On a signalé que la teneur plasmatique en acide urique dans les normes sauf des quelques cas on observe petit modification on explique cette variation comme suit : un taux bas d'acide urique chez les femmes pendant la grossesse par rapport aux femmes non enceintes annoncé par (**Hill M ,1978**), qui montre que l'altérations de la clairance rénale de l'acide urique est le responsable de la diminution prononcée de l'uricémie au cours des 20 premières semaines de gestation .aussi les résultats obtenu dans notre étude peut être lié le plus souvent à l'état de stress oxydatif confirmé par l'élévation de l'MDA sérique et érythrocytaire.

L'acide urique est le produit de la dégradation final des purines (**Voet D ,2004**), il provient par deux voies : endogènes et exogènes. Donc l'acide urique joue un rôle d'un antioxydant naturel important et sa diminution peut aggraver le stress oxydatif à cause de la demande accrue de ce piègeur. Par ailleurs, on a observé dans notre travail un déséquilibre de la balance oxydante/antioxydant chez les femmes enceintes. Celui-ci est marqué par des

variations du système de défense antioxydant caractérisé par une diminution de la concentration de l'acide urique sérique, Ces altérations sont dues au fait que la grossesse est un cas physiologique caractérisé par une fragilité de défense vis-à-vis des agents pro-oxydants ce qui provoque une perturbation de statut oxydant/antioxydant. Ces perturbations peuvent être responsables, pendant la grossesse, d'importantes complications materno-foetales (Pré-éclampsie, Fausse couche, avortement, diabète gestationnel...), et justifient l'intérêt d'une surveillance particulière. Selon (**Maskaoui I ,2013**) En dehors de la grossesse, l'acide urique est filtré en grande quantité, avec une réabsorption à plus de 90% dans le tube proximal. Compte tenu de l'hémodynamique rénale pendant la grossesse, la fraction filtrée augmente significativement ; la quantité tubulaire réabsorbée est insuffisante pour compenser ce niveau de filtration. C'est pourquoi l'uricurie augmente et l'uricémie diminue de 25% ; les valeurs normales se situent autour de 190  $\mu\text{mol/l}$  (32 mg/l) en début de grossesse et de 260  $\mu\text{mol/l}$  (43 mg/l) en fin de grossesse. Dans le cours évolutif d'une grossesse, le taux d'uricémie qui franchit le seuil de 350  $\mu\text{mol/l}$  (60 mg/l) est un témoin précoce d'altérations de la vascularisation rénale. La comparaison des différentes valeurs aux trois trimestres de grossesse montre que l'uricémie semble augmenter avec l'âge de la grossesse qui confirmée par (**OuedraogoMT ,2001**).

# CONCLUSION



## **CONCLUSION :**

L'anémie de la grossesse est un problème de santé mondiale bien reconnu, touchant près de la moitié des femmes enceintes;

La grossesse correspond à l'état de la femme enceinte, la période de la grossesse nécessite d'effectuer de nombreux examens afin d'en surveiller le bon déroulement. Une prise de sang demeure le premier examen de la grossesse. Pendant la grossesse plusieurs paramètres biologiques connaissent des fluctuations dans le sens ascendant ou descendant, témoignant des adaptations physiologiques mais parfois des pathologique du métabolisme de la femme enceinte.

L'objectif de ce travail et les principales variations de quelques paramètres biochimiques et hématologiques survenant au cours de la grossesse chez les femmes hospitalisées au niveau de l'unité GHR de la maternité à Mostaganem.

Les résultats obtenus nous ont permis de déceler que la majorité des femmes enceintes possède des valeurs des quelques paramètres biochimiques et hématologiques dans les normes à l'exception :

Une légère baisse de la glycémie à jeun, des petites perturbations au niveau de certains paramètres métaboliques de l'activité rénale (urémie, acide urique et créatinine), Une diminution du taux d'hématocrite, d'hémoglobine et plaquettes.

vu la présence de ces altérations métaboliques il faut veiller à ce que les femmes enceintes soit informer que l'adaptation de l'organisme maternel à la gestation nécessite un régime alimentaire bien équilibré, et une amélioration de la qualité de la vie, pour réduire tous complications chez les femmes au cours de différentes périodes de grossesse .

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ALBERT A. (2010).**Orientation diagnostique devant une anémie .France. © Université Médicale Virtuelle Francophone :11.
- **ATUL, B., MEHTA, A., VICTOR HAFFBRAND, I., ROCOUR, M. (2003)** .Hématologie.1ère édition. Ed. De Boeck, Paris. 208 p.
- **AYOUBI,JM., HIRT, R., BADIOU, W., HININGER-FAVIER ,I., ZRAIK-AYOUBI ,F., BERREBI, A., PONS , JC.( 2012) .** nutrition et femme enceinte. Gynécologie/ Obstétrique.vol. 5(042) : 1-14.
- **BENABADJI, S., BENMANSOUR, A ., BENMANSOUR, M .,SNOUSI ,Z.,YAHOUNI S.(2017).**Thrombopénie et grossesse .63pages .Thèse ,Département de médecine Faculté de médecin .université abou bakre Belkaid .tlemcen .
- **BERNARD J, LEVY J-P, VARET B, CTAURET J-P, RAI J.D, SULTANT Y.(1998).**Abrègesd'hématologie. 9ème édition-paris :Manson. P :120.
- **BEROKHROKH F.** Thème présentée et soutenue publiquement le (2018). Effet de L'alimentaion sur les paramètres hématologique chez la femme enceinte anémique. P:1:3-8.
- **BERRUEX J. (1998)** La forme à votre portée. Ed Fitiine Séminaires: 129-136.
- **BERTHELEMY S. (2008)** Les oligoéléments généralités et macroéléments .Actualités
- **BERTHELEMY, S. (2011).** Apports nutritionnels nécessaires chez la femme enceinte.
- **BERTHELEMY, S. (2011).** Apports nutritionnels nécessaires chez la femme enceinte.
- **BETAHAR I. Thèse présentée et soutenue publiquement le (2013).** Contribution A L'étude De Quelques Paramètres Biochimiques Et Statut Oxydant Chez La Femme Enceinte Anémique A Terme Au Niveau Du CHU De Tlemcen dans le district de Tlemcen. Algérie. P:9.
- **BEUCHER,G., GROSSETTIB, E., SIMONETC ,T., LEPORRIERD ,M., DREYFUS, M.(2011).**Anémie par carence martiale et grossesse : Prévention et traitement. La Revue Sage-Femme. vol. 10(4) : 152-167.
- **BUTTE N, WONG W, THREUTH M, ELLIS K, BRIAN S. (2004)** Energy requirement during pregnancy based on total energy expenditure and energy deposition. AMJ ElinNutr.
- **C.E.R.I.N. CENTRE DE RECHERCHE ET D'INFORMATION NUTRITIONNELLE. (2005)** besoins
- **CARON, P. (2008).**pathologie hypophysaire et grossesse, *Springer-Verlag France* : 14- 19.

- **CATALOGUE DE VENTE LSC.** 2016.
- **CHEGRANI-CONANI, C. (2010).** Le guide de l'alimentation de la future maman .Ed.
- **CHEVALIER N. (2009)** Gynécologie-obstétrique. Ed de Boeck: 119-133.
- **CHEVALIER N. (2009)** Gynécologie-obstétrique. Ed de Boeck: 119-133.
- **CLEARY-GOLDMAN, J., MALONE F, D., VIDAVER, J. (2005).**Impact of maternal age on obstetric out-come. ObstetGynecol.
- **COLAU,J. (2002).** Grossesse normale besoins nutritionnels d'une femme enceinte. Revue du praticien 49: 1273-1243.
- **DAVID, R ., HADDEN, CM. (2009).**Normal and abnormal maternal metabolism duringpregnancy Seminars in Fetal and Neonatal Medicine 14.66-71.
- **DEBRENARDI N. (2005)** Une grossesse heureuse. Ed Alpen: 46-80.
- **DEFFIEUX X, VALYANNOPOULUS V, FERRER! M. (2003)** Module 2: de la conception à la naissance .Ed Estem : 7-19.
- **DEMMOUCHE A.(2012).** Anémies maternelles et issues de grossesse. Antropo.26:1-10.
- **E LL.**Manuel des techniques de base pour le laboratoire médical .Organisation mondiale de la sante geneve . 1982.
- **ENQUETE DEMOGRAPHIQUE ET DE SANTE VI MALI 2018(EDS VI)** p.
- **FAVIER, M., HININGER-FAVIER, I. (2005).** Zinc et grossesse. Gynécologie Obstétrique & Fertilité. 33 :253-258.
- **GILBERT, W M., NESBITT, T S., DANIELSEN, B. (1999).**Childbearing beyond age 40: pregnancy out comein 24,032 cases. ObstetGynecol.
- **GIRARDET, J. (2007).** Le guide nutrition pendant et après grossesse. Programme Nationale Nutrition et Santé. 52 :4-11.
- **GIRARDET, J. (2007).** Le guide nutrition pendant et après grossesse. Programme Nationale Nutrition et Santé. 52 :4-11.
- **HADDAD J, LANGER B. (2004)** Médecine foetale et néonatale .Ed Springer. pp 314-355.
- **HEMATEK® SLIDE STAINER :** Operating Manual. Bayer HealthCare 2003
- **HEMATEK®3000 :** Contrôle complet de la coloration 2016. Disponible sur : <https://www.healthcare.siemens.fr/hematology/systems/hematek-3000/features>. Consulté le : 27/ 04 / 2019.
- **HEMATOLOGIE.** Disponible sur : <https://alllabs.blogspot.com/2016/02/hematologie.html>. Consulté le 24 /02/ 2019.

- **HEMOGRAMME SELON L'AGE.** Disponible sur : [www.hematocell.fr/index.php/les-cellules-du-sang/15-les-cellules-du-sang-et-de-la-moelle-osseuse/valeurs-normales-de-lhemogramme-selon-lage/129-hemogramme-selon-lage](http://www.hematocell.fr/index.php/les-cellules-du-sang/15-les-cellules-du-sang-et-de-la-moelle-osseuse/valeurs-normales-de-lhemogramme-selon-lage/129-hemogramme-selon-lage). Consulté le 23 / 04 / 2019.
- **HERCBERG S** La carence en fer nutrition humaine, Editions médicales internationales : Paris 1988, PP.256.
- **Hill, M. (1978).** Metabolism of uric acid in normal and toxemic pregnancy. Mayo Clinic Proceedings. vol. 53(11): 743-751.
- **IMENE CB.** Evaluation du statut nutritionnel en vitamine B12, en folates et en fer chez une population de patients hémodialysés à Tlemcen. 2018.
- **IMMULITE®2000** : Vitamin B12. 2017.
- **IMULITE®2000** : Folic Acid 2017.
- **JACOTO, B., CAMPILLO, B. (2003).** nutrition humaine. Ed Elsevier Masson: 127163.
- **JALIADES L, DUPUIS O, MAGAUDA J-P. (2010).** Hémogramme et grossesse. Revue Francophone Des Laboratoires. P : 421.
- **JESSICATESCARI** : Prise en charge de l'anémie durant la grossesse et la post-partum. Médecine humaine et pathologie .2010. hal-01886695 .
- **KATZ, L. (2007).** grossesse: Les nutriments dont le fœtus a besoin .pratique de santé.
- **LACROIX F** : Utilisation et apports de l'ADVIA® 2120 dans la caractérisation des Hémopathies malignes. 2010.
- **LAFAY O. (2010)** Méthode de nutrition — Gérer l'équilibre .Ed Amphora. pp 305-324.
- **LANSAC, J., MAGNI, G. (2008).** Obstétrique, Collection pour le praticien 5ème édition, Elsevier Masson. France. P 25-29.
- **LAURA MELET CC MAGALI LEFEVRE-PETTAZZONI**: Etude des performances analytiques d'un automate d'hématologie (Advia®2120 i Siemens) et apport sur la pratique quotidienne. 2017.
- **LEE J. (2003)** Essentiality role of mammalian copper transporter. Ctr lin copper homeostasis and embryonic development. Proc Natl Acad Sci .98(12):6842-7.
- **LERIDON. (2004).** Les maternités dites tardives en France : enjeu de santé publique ou dissidence sociale ? 30, 12-27.
- **LUMINOL.** Sang. Disponible sur : <https://luminoltpe.wordpress.com/141-2/>. Consulté le 20 / 04 / 2019.

- **MARES P, SIPROUDIIS L, TEURNIER F.** (2011) Complications urinaires et digestives chez la femme et pendant la grossesse : une meilleure hydratation permet-elle de réduire les risques ? La Revue de Sage-femme. 10 (5) :214-220.
- **MARES P, SIPROUDIIS L, TEURNIER F.** (2011) Complications urinaires et digestives chez la femme et pendant la grossesse : une meilleure hydratation permet-elle de réduire les risques ? La Revue de Sage-femme. 10 (5) :214-220.
- **MARGER, R.** (2001). précise d'obstétrique Masson 6ème Edition.
- **MARGER, R.** (2001). précise d'obstétrique Masson 6ème Edition.
- **MASKAOUI, I.** (2013).Modification physiologiques de l'organisme maternel et variations des parametres du bilan biochimique au cours de la grossesse normale .88pages .Thèse, pharmacie, faculté de medecine et pharmacie-Rabat-Université Mohamed v-Souissi.
- **MILMAN, N., BERGHOLT, T., BYG, K E., ERIKSEN L., HVAS,AM.** (2007).Reference intervals for haematological variables during normal pregnancy and postpartum in 434 healthy Danish women. Eur J Haematol. vol. 79: 39-46.
- **MILMANN,N.** (2008).prepartumanaemia: prevention and treatment. Ann Hematol .vol. 87: 949-59.
- **MOREDA R.**Le frottis de sang normal.
- **NAHON S.** (2009). Anémie ferriprive inexplicée et gastrite chronique à Helicobacter pylori. Immuno-analyse et biologie spécialisée. P : 24 : 267-271.
- **ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS).** la prévalence del'anémie nutritionnelle chez les femmes enceintes dans les pays en voie de développement : études critiques, rapporttrimestriel de statistiques sanitaires mondiales n°2, 1982 Pp34.
- **ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE(OMS).** (2003).Soins liés à la grossesse, à l'accouchement et à la période prénatale : guide de pratiques essentielles. Dépister une anémie.
- **OUEDRAOGO, MT.** (2001). Etude comparative chez la femme enceinte et la femme non enceinte au Centre Hospitalier National Yalgado Ouédraogo (C.H.N.Y.O) et au Centre Médical Saint Camille de Ouagadougou. Thèse de doctorat. Universite d'ouagadougou. Burkina Faso.P 86-8788.
- **P AQ.**Hématologie 2014-2015.
- **ROUDAUT, LEFRANQK.** (2005).Alimentation théoriques, Ed : Doin.
- **SALOMON, L J.** (2011). Comment déterminer la date de début de grossesse? Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction, 40(8), 726-733.

- **SCHILIENGER, JL. (2011).**Etat des lieux des compléments alimentaires chez la femme enceinte. Médecine des maladies métaboliques. Octobre 2011- VOL. 5 N°5, p 521-532.
- **SERVICES AND SOLUTIONS FOR THE LABORATORY. 2019.** Disponible sur : <http://www.servizidiagnostici.com/en/products/ematology/3304/siemens-advia-2120-2120i-120.html>. Consulté le 30 / 04 / 2019.
- **SIHAM, RABIA.**Anémie et grossesse. 2018.
- **SOCIETE SUISSE DE NUTRITION(SSN). (2008).** L'alimentation de la femme enceinte. Et Brochure.17:2-3.
- **Société Suisse de Nutrition(SSN). (2008).** L'alimentation de la femme enceinte. Et Brochure.17:2-3.
- **SOUHILA L.**Profils épidémiologique et biologique des leucémies aiguës chez l'adulte au CHU tlemcen. 2018.
- Système d'immunoanalyse **IMMULITE 2000 XPI2016.** Disponible sur : <https://www.healthcare.siemens.fr/immunoassay/systems/immulite-2000-xpi-immunoassay-system/features-benefits>. Consulté le 18 / 04 / 2019.
- **THALASSY.** (2009) Les besoins nutritionnels pendant la grossesse : 23-28.
- **THALASSY.** (2009) Les besoins nutritionnels pendant la grossesse : 23-28.
- **VOET, D., VOET, JG. (2004).**Biochimie. 2ème édition. Ed. De Boeck. 1600p.
- **ZANDECKI, M. (2006).** Modifications hématologiques au cours de grossesse (hématologie biologique). Faculté de médecine. Paris. France.