

# UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE  
DES SCIENCES DE LA SANTE  
UFR/SDS

SECTION PHARMACIE

Année universitaire 2000 - 2001

Thèse N° 17

## PARAMETRES BIOCHIMIQUES D'INTERET BIOMEDICAL :

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.

## THESE

Présentée et soutenue publiquement le 19 Avril 2001 pour  
l'obtention du grade de Docteur en Pharmacie  
(Diplôme d'Etat)

par

***OUEDRAOGO Malika Toussida***

Née le 29 Mars 1975 à Ouagadougou (Burkina Faso)

### DIRECTEUR DE THESE

Pr. I. Pierre Guissou

### CO-DIRECTEUR

Pr. Bibiane Koné

### JURY

Président : Pr. Alphonse Sawadogo

Membres :

Pr. I. Pierre Guissou  
Pr. Ag. Jean Lankoandé  
Pr. Ag. Adama Lengani  
Dr. Jean Sakandé

# UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

---

Unité de formation et de Recherche  
des Sciences de la Santé  
( UFR/SDS )

---

## LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF

Directeur	Pr. Amadou SANOU
Directeur Adjoint	Pr. Ag. Y. Joseph DRABO
Directeur de la Section Pharmacie	Pr. I. Pierre GUISSOU
Directeur des Stages de la Section Médecine	Pr. Ag. Y. Joseph DRABO
Directeur des Stages de la Section de Pharmacie	Dr OUEDRAOGO / TRAORE Rasmata
Coordonnateur C.E.S. de Chirurgie	Pr. Amadou SANOU
Secrétaire Principal	M. TRAORE Fakouo
Chef de Service Administratif et Financier (CSAF)	Mme Christine NARE
Conservateur de la Bibliothèque	M. Salif YADA
Chef de la Scolarité	Mme Kadi ZERBO
Secrétaire du Directeur	Mme Habi KEITA
Secrétaire du Directeur Adjoint	Mme KABRE Hakiéta
Audiovisuel	M. Alain Pascal PITROIPA
Reprographie	M. Abdoulaye BAGUYAN
Service Courrier	M. Ousmane SAWADOGO

## LISTE DES ENSEIGNANTS DE L'UFR/SDS

### ENSEIGNANTS PERMANENTS

#### Professeurs titulaires

Rambré Moumouni OUIMINGA	Anatomie organogénèse et chirurgie
Hilaire TIENDREBEOGO (in memoriam)	Sémiologie et Pathologies médicales
Tinga Robert GUIGUEMDE	Parasitologie
Bobilwindé Robert SOUDRE	Anatomie-Pathologique
Amadou SANOU	Chirurgie Générale et Digestive
Innocent Pierre GUISSOU	Pharmacologie & Toxicologie
Bibiane KONE	Gynécologie - Obstétrique
Alphonse SAWADOGO	Pédiatrie

#### Professeurs associés

Blaise KOUDOGBO	Toxicologie
-----------------	-------------

#### Maîtres de Conférences

Julien YILBOUDO	Orthopédie -Traumatologie
Kongoré Raphaël OUEDRAOGO	Chirurgie -Traumatologie
François René TALL	Pédiatrie
Jean KABORE	Neurologie
Joseph Y. DRABO	Médecine Interne/Endocrinologie
Blaise SONDO	Santé Publique
Jean LANKOANDE	Gynécologie-Obstétrique
Issa SANOU	Pédiatrie

Ludovic KAM	Pédiatrie
Adama LENGANI	Néphrologie
Oumar TRAORE N°1	Orthopédie-Traumatologie
Kampadilemba OUOBA	Oto Rhino Laryngologie
Piga Daniel ILBOUDO	Gastro-entérologie
Albert WANDAOGO	Chirurgie Pédiatrique
Adama TRAORE	Dermatologie Vénérologie
Mamadou SAWADOGO	Biochimie
Arouna OUEDRAOGO	Psychiatrie
Joachim SANOU	Anesthésie-Réanimation
Théophile L. TAPSOBA	Biophysique - Médecine Nucléaire

**Assistants associés**

Valérie MURAILLE	Galénique et Chimie-Analytique
------------------	--------------------------------

**Maitres-Assistants**

Lady Kadidiatou TRAORE	Parasitologie
Si Simon TRAORE	Chirurgie
Abdoulaye TRAORE	Santé Publique
Daman SANO	Chirurgie Générale
Patrice ZABSONRE	Cardiologie
Jean Gabriel OUANGO	Psychiatrie
Georges KI-ZERBO	Maladies Infectieuses
Rabiou CISSE	Radiologie
Blami DAO	Gynécologie Obstétrique
Alain BOUGOUMA	Gastro-Entérologie

Boubacar TOURE	Gynéco-Obstétrique
Michel AKOTIONGA	Gynécologie-Obstétrique
Rasmata OUEDRAOGO/TRAORE	Bactério-Virologie
Alain ZOUBGA	Pneumologie
Boubacar NACRO	Pédiatrie
KABRE Abel	Neuro-Chirurgie
DAO / Maïmouna OUATTARA	ORL
KYELEM, Nicole Marie ZABRE	Maladies Infectieuses
TRAORE Antoinette BELEM	Pédiatrie
Kapouné KARFO	Psychiatrie
Timothée KAMBOU	Chirurgie
Jean Baptiste NIKIEMA	Pharmacognosie
Ali NIAKARA	Cardiologie

**Assistants Chefs de cliniques**

T.Christian SANOU (in memoriam)	Oto Rhino Laryngologie
Doro SERME (in memoriam)	Cardiologie
Hamadé OUEDRAOGO	Anesthésie-Réanimation physiologie
Alexis ROUAMBA	Anesthésie-Réanimation physiologie
M. Théophile COMPAORE	Chirurgie
Y. Abel BAMOUNI	Radiologie
André K. SAMANDOULOGOU	Cardiologie
Rigobert THIOMBIANO	Maladies Infectieuses
Raphaël DAKOURE	Anatomie-Chirurgie

### Assistants

Robert O. ZOUNGRANA	Physiologie
Bobliwendé SAKANDE	Anatomie-Pathologique
Raphaël SANOU (in memoriam)	Pneumo-phtisiologie
Oumar TRAORE N°2 (in memoriam)	Radiologie
Pingwendé BONKOUNGOU	Pédiatrie
Arsène M. D. DABOUE	Ophtalmologie
Nonfounikoun Dieudonné MEDA	Ophtalmologie
Athanase MILLOGO	Neurologie
Vincent OUEDRAOGO	Médecine du Travail
S. Christophe DA	Chirurgie
Nazinigouba OUEDRAOGO	Réanimation
Aurélien Jean SANON	Chirurgie
LOUGUE / SORGHO Claudine	Radiologie
YE / OUATTARA Diarra	Pédiatrie
Bernabé ZANGO	Chirurgie
L. Valerie Adélaïde NEBIE	Cardiologie
Blandine THIEBA	Gynécologie-Obstétrique
Abdel Karim SERME	Gastro-Entérologie
Moussa BAMBARA	Gynécologie-Obstétrique
Fatou BARRO	Dermatologie
Olga LOMPO	Anatomie Pathologique
Appolinaire SAWADOGO	Gastro-Entérologie
Martial OUEDRAOGO	Pneumo-Phtisiologie

Moussa KERE	Santé Publique
Laurent OUEDRAOGO	Santé Publique
Innocent NACOULMA	Orthopédie-Traumatologie
P. Antoine NIAMPA	Dermatologie
MILLOGO/TRAORE Françoise Danielle	Gynécologie-Obstétrique
Z. Théodore OUEDRAOGO	Santé Publique
P. André KOALAGA	Gynécologie-Obstétrique
Emile BANDRE	Chirurgie générale et digestive
Syranyan SEKOULE	Psychiatrie
Dieudonné OUEDRAOGO	Chirurgie maxilo-faciale

**Assistants Biologistes des Hôpitaux**

Lassina	SANGARE	Bactéριο-Virologie
Idrissa	SANOU	Bactéριο-Virologie
Harouna	SANON	Hématologie/Immunologie
Issa	SOME	Chimie Analytique

**ENSEIGNANTS NON PERMANENTS**  
**Faculté des Sciences et Techniques (FAST)**  
**Professeurs Titulaires**

Alfred S. TRAORE	Immunologie
Akry COULIBALY	Mathématiques
Sita GUINKO	Botanique-Biologie Végétale
Guy V. OUEDRAOGO	Chimie Minérale
Laya SAWADOGO	Physiologie-Biologie Cellulaire
Laou Bernard KAM ( in memorian )	Chimie
Patoin Albert OUEDRAOGO	Zoologie

**Maîtres de Conférences**

Boukary	LEGMA	Chimie-Physique Générale
François	ZOUGMORE	Physique
Adama	SABA	Chimie Organique
Philippe	SANKARA	Cryptogamie-Phytopharmacie
Gustave	KABRE	Biologie Générale

#### Maîtres-Assistants

W. GUENDA	Zoologie
Makido B. OUEDRAOGO	Génétique
Raymond BELEMTOUGOURI	T.P. Biologie Cellulaire
Drissa SANOU	Biologie Cellulaire

#### Assistants

Apolinaire BAYALA (in memoriam)	Physiologie
Jeanne MILLOGO	T.P. Biologie-Végétale

#### Institut du Développement Rural ( IDR )

##### Maîtres de Conférences

Didier ZONGO	Génétique
Georges Annicet OUEDRAOGO	Biochimie

#### Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG)

##### Maître-Assistant

Tibo Hervé KABORE	Economie-Gestion
-------------------	------------------

##### Assistants

Mamadou BOLY	Gestion
--------------	---------

#### Faculté de Droit et Sciences Politiques (FDSP)

##### Assistants

Jean Claude TAITA	Droit
-------------------	-------

## ENSEIGNANTS VACATAIRES

Mme Henriette BARY	Psychologie
Aimé OUEDRAOGO	Ophthalmologie
R. Joseph KABORE	Gynécologie-Obstétrique
Dr Bruno ELOLA	Anesthésie-Réanimation
Dr Michel SOMBIE	Planification
Dr Nicole PARQUET	Dermatologie
M. GUILLRET	Hydrologie
M. DAHOU ( in mémoriam)	Hydrologie
Dr Bréhima DIAWARA	Bromatologie
Dr Annette OUEDRAOGO	Stomatologie
Dr Adama THIOMBIANO	Législation Pharmaceutique
Dr Sidiki TRAORE	Galénique
Mr Mamadou DIALLO	Anglais
Dr Badioré OUATTARA	Galénique
Dr Alassane SICKO	Anatomie
Dr Aline TIENDREBEOGO	Chimie Analytique et contrôle médic.
Dr Noël ZAGRE	Nutrition
Dr TRAORE / COULIBALY Maminata	Biochimie
Dr Seydou SOURABIE	Pharmacognosie

## ENSEIGNANTS MISSIONNAIRES

### A.U.P.E.L.F.

Pr. Lamine DIAKHATE	Hématologie (Dakar)
Pr. Abibou SAMB	Bactério-Virologie (Dakar)
Pr. José Marie AFOUTOU	Histologie-Embryologie (Dakar)

Pr. Makhtar WADE	Bibliographie (Dakar)
Pr. M. K. A. EDEE	Biophysique (Lomé)
Pr. Ag. Mbayang NDIAYE-NIANG	Physiologie (Dakar)
Pr. Ag. R. DARBOUX	Histologie-Embryologie (Bénin)
Pr. Ag. E. BASSENE	Pharmacognosie (Dakar)
Pr M. BADIANE	Chimie Thérapeutique (Dakar)
Pr B. FAYE	Pharmacologie (Dakar)

O.M.S.

Dr Jean-Jacques BERJON	Histologie-Embryologie (Creteil)
Dr Frédéric GALLEY	Anatomie Pathologique (Lille)
Dr Moussa TRAORE	Neurologie (Bamako)
Pr. Auguste KADIO	Pathologies infectieuses et parasitaires (Abidjan)
Pr Jean Marie KANGA	Dermatologie (Abidjan)
Pr. Arthur N'GOLET	Anatomie Pathologique (Brazzaville)

Mission Française de Coopération

Pr. Etienne FROGE	Médecine Légale
Pr AYRAUD	Histologie-Embryologie
Pr. Henri MOURAY	Biochimie (Tours)
Pr. Denis WOUESSI DJEWE	Pharmacie Galénique ( Grenoble/France )
Pr. M. BOIRON	Physiologie

Mission de l'Université Libre de Bruxelles  
(ULB)

Pr. Marc VANDAMME	Chimie Analytique-Biophysique
Pr. Viviane MOES	Galénique
Pr. Jean NEVE	Chimie Thérapeutique

***JE DEDIE CE TRAVAIL***

*A mes défunts grands-parents,*

*A mon adorable grand-mère qui veille sur toute la famille,*

*A mes parents,*

*Papa, Maman, les mots me manquent pour exprimer toute l'affection et toute la reconnaissance que j'éprouve pour vous. Avec un amour discret, profond et un énorme sacrifice, vous avez guidé mes pas. Ce travail est donc avant tout le vôtre. Que Dieu vous garde longtemps en vie afin que puissiez en récolter les fruits.*

*A mes frères et soeurs*

*Nati, Boureima, Ami et Myriam mes sœurs triplés, Galiam et particulièrement Madina mon affectueuse et courageuse petite sœur .*

*Vous m'avez apporté un soutien moral inestimable. La vie est une succession d'épreuves que seuls unis, nous pourrons surmonter. Que nos liens se resserrent davantage.*

*Au premier bébé de la famille, ma nièce Yéli Myriam Manuela,*

*A mes oncles et tantes,*

*A Alpha. Tendre et taquin, tu m'as apporté tout au long de mes études, par de petites actions que je n'oublierai jamais, un soutien illimité. Par ce travail, reçois toute mon affection.*

*A mes cousins et cousines,*

*A mon beau-frère Cyrille Sié Ouattara*

*A Pascal, mon bien aimé. Par ta présence assidue à mes côtés, tu m'as entourée, chérie, conseillée, aidée à surmonter de nombreuses difficultés. Bref, tu as su combler toutes mes attentes. Amour profond.*

*A Jean-Baptiste Saré. Tu as répondu à tous mes appels au secours sans hésiter comme seuls savent le faire les véritables amis. Sincère affection.*

***A tous mes enseignants du primaire, du secondaire, et du supérieur.***

*Je vous suis très reconnaissante pour les connaissances que patiemment et avec dévouement vous m'avez transmises.*

***A tous ceux qui ont œuvré à la réalisation de ce travail,***

*Le personnel du laboratoire de Biochimie du CHN-YO,*

*Le personnel de la Maternité et de l'unité de planification familiale du CHNYO, en particulier Dr. Kaboré Raphaël, Mme Nonguierma et Mme Dabiré.*

*Le personnel du Service de Santé Maternelle et infantile et de l'unité de planification familiale du CM Saint Camille,*

*Le Père Salvatore, Médecin chef du CM Saint Camille,*

*M. Jean-Louis Zongo du SIM,*

*Jacques Lamine Coulibaly,*

*Olga Kaboré,*

***A tous mes amis ,***

***A mes promotionnaires,***

***A toutes les femmes du monde et particulièrement d'Afrique qui donnent la vie trop souvent au péril de la leur,***

***A tous ceux qui luttent pour réduire la mortalité maternelle et infantile.***

***A NOS MAITRES ET JUGES***

*A notre Maître et Président du jury, le Pr. Alphonse Sawadogo,  
Professeur Titulaire de Pédiatrie.*

*Malgré vos hautes responsabilités, vous avez accepté sans hésitation de  
présider notre jury. C'est un grand honneur auquel nous sommes très sensibles.  
Veuillez, cher Président du jury, agréer notre sincère reconnaissance et notre  
profonde estime.*

*A notre Maître et Directeur de Thèse, le Pr. I. Pierre Guissou,  
Professeur Titulaire de Pharmacologie et de Toxicologie,  
Directeur de la section Pharmacie.*

*Vous avez spontanément accepté de nous confier ce sujet de thèse et de diriger  
ce travail en dépit de vos multiples occupations. Votre disponibilité constante durant  
ce travail nous a beaucoup touchée.*

*Tout au long de notre cursus, nous avons pu apprécier la haute qualité de votre  
enseignement et toute la rigueur scientifique qui fait de vous un chercheur imminent.  
Vive reconnaissance et profonde admiration.*

*A notre Maître et Co-directeur de thèse le Pr. Bibiane Koné.*

*Professeur titulaire de Gynécologie et d'Obstétrique.*

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de co-diriger ce travail  
malgré vos multiples charges et vos épreuves difficiles.*

*Nous n'avons pas eu la chance de bénéficier de votre enseignement mais  
l'occasion nous a été offerte tout au long de ce travail de profiter de vos nombreuses  
connaissances.*

*Sincères remerciements.*

***A notre maître et juge le Pr. Ag. Adama Lengani,***  
*Maître de conférences, Professeur agrégé de Néphrologie*

*Vous avez malgré vos multiples occupations répondu favorablement à notre souhait de vous compter parmi les membres du jury de cette thèse.*

*Nous vous en sommes très reconnaissante.*

*Sincères remerciements.*

***A notre maître et juge, le Pr. Ag. Jean Lankoandé,***  
*Maître de Conférences, Professeur agrégé de Gynécologie et d'Obstétrique.*

*Vous êtes constamment sollicité mais c'est avec spontanéité que vous avez accepté de juger cette thèse. Nous n'avons pas eu le privilège de bénéficier de votre enseignement mais c'est pour nous un grand honneur de vous compter parmi les membres de notre jury de Thèse.*

*Profond respect.*

***A notre maître et juge, le Dr. Jean Sakandé.***  
*Assistant, enseignant de Biochimie.*

*Nous sommes très honorée de votre présence parmi les membres de ce jury de thèse. En acceptant de juger notre travail, l'occasion nous est offerte de profiter de vos connaissances.*

*Profonde gratitude.*

« Par délibération, l'unité de formation et de recherche en sciences de la santé a arrêté que les opinions émises dans les dissertations doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation. »

## LISTE DES ABREVIATIONS

Ca : calcium  
C.L.H.P : Chromatographie Liquide Haute Performance  
Coll. : Collaborateurs  
CO<sub>2</sub> : dioxyde de carbone  
CO<sub>3</sub>H : bicarbonate  
D.O : densité optique  
E.C.B.U : Examen cyto bactériologique des urines  
g/l : gramme par litre  
H<sub>2</sub>O : eau  
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> : eau oxygénée  
HCl : Acide chlorhydrique  
HTA : Hypertension artérielle  
K : potassium  
λ : longueur d'onde  
mEq : milli-équivalent  
Mg : magnésium  
ml : millilitre  
mmol : millimole  
μmol : micromole  
N.A.D.H : Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate  
nm : nanomètre  
O<sub>2</sub> : dioxygène  
O.M.S : Organisation Mondiale de la Santé  
PO<sub>4</sub>H<sup>-</sup> : Phosphate  
pH : potentiel d'hydrogène  
SIDA : Syndrome d'immuno-déficience acquise

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION .....	1
ENONCE DU PROBLEME.....	3
OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	5
<b>PREMIERE PARTIE : RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
<b>I. <u>LES PARAMETRES BIOCHIMIQUES EN ANALYSES BIOMEDICALES</u>.....</b>	<b>6</b>
Les paramètres biochimiques courants.....	6
1.1 Paramètres biochimiques communs aux deux sexes.....	7
1.2. Paramètres biochimiques d'intérêt chez la femme.....	16
1.3.Paramètres biochimiques d'intérêt chez la femme enceinte .....	16
2. Méthodes d'analyse en Biochimie.....	18
<b>II. <u>INTERET BIOMEDICAL DES PARAMETRES BIOCHIMIQUES ETUDIES</u>...</b>	<b>19</b>
1. Exploration de la fonction rénale.....	19
1.1. Créatininémie, créatininurie et clairance de la créatinine.....	20
1.2. La protéinurie.....	22
1.3. L'ionogramme sanguin et urinaire.....	24
2. Exploration des pathologies de la nutrition et du métabolisme.....	25
2.1. La glycémie et la glycosurie.....	26
2.2. L'uricémie.....	27

<b>III. METHODES DE DOSAGE.....</b>	<b>28</b>
1. Méthodes de dosage de la créatininémie.....	28
1.1. Echantillon - Prélèvement et conservation.....	28
1.2. Les méthodes de dosage.....	29
2. Méthodes de dosage de la protéinurie.....	31
3. Méthodes de dosage du glucose sanguin et urinaire.....	33
3.1. Méthodes de dosage du glucose sanguin.....	33
3.2. Dosage du glucose urinaire ou glycosurie.....	35
4. Méthodes de dosage des urates plasmatiques ou sériques.....	35
4.1. L'échantillon.....	35
4.2. Méthodes de dosage.....	36

## **DEUXIEME PARTIE : ETUDE REALISEE**

<b>I. MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>37</b>
1. Cadre de l'étude .....	37
2. Population d'étude .....	38
3. Types d'étude .....	39
4. Matériel expérimental .....	39
4.1. Matériel de prélèvement.....	39
4.2. Matériel d'analyse biochimique.....	40

5. Méthodes d'étude .....	41
5.1. Prélèvement des milieux biologiques .....	41
5.2. Traitement des prélèvements .....	42
5.3. Méthodes analytiques de dosage .....	43
5.4. Validation des résultats.....	48
5.5. Collecte des données.....	48
6. Méthodes d'analyse des données recueillies.....	49
7. Problème d'éthique.....	50
II. <u>RESULTATS DE L'ETUDE</u> .....	51
1. Caractéristiques démographiques de la population d'étude.....	51
1.1 Taille des échantillons selon le lieu de recrutement.....	51
1.2 L'âge des patientes.....	52
1.3. Parité et gestité .....	56
1.4. Antécédents gynéco-obstétricaux .....	57
2. Eléments cliniques .....	58
3. Paramètres urinaires.....	59
4. Valeurs moyennes et intervalles de référence des autres paramètres biochimiques mesurés.....	61
5. Comparaison des deux groupes d'étude.....	65
6. Valeurs moyennes comparées des paramètres chez la femme non enceinte et chez la femme enceinte et celles rapportées par la littérature.....	67

## **TROISIEME PARTIE : DISCUSSION**

I. <u>LIMITES ET BIAIS DE L'ETUDE</u> .....	69
II. <u>CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DE L'ECHANTILLON</u> .....	70
III. <u>ELEMENTS CLINIQUES</u> .....	71
IV. <u>PARAMETRES URINAIRES</u> .....	72
V. <u>LES PARAMETRES BIOCHIMIQUES SANGUINS</u> .....	73
CONCLUSION.....	77
RECOMMANDATIONS.....	78
BIBLIOGRAPHIE.....	79

## LISTE DES TABLEAUX

	<b>Pages</b>
<b><u>Tableau I</u></b> : Paramètres mesurés et principes des méthodes utilisées.....	43
<b><u>Tableau II</u></b> : Réactifs utilisés dans le dosage du glucose plasmatique et leurs concentrations.....	44
<b><u>Tableau III</u></b> : Réactifs utilisés dans le dosage de l'acide urique sérique et leurs concentrations.....	45
<b><u>Tableau IV</u></b> : Réactifs utilisés dans le dosage de la créatinine sérique et leurs concentrations.....	46
<b><u>Tableau V</u></b> : Réactifs utilisés dans le dosage de la protéinurie de 24 heures et leurs concentrations.....	47
<b><u>Tableau VI</u></b> : Répartition des femmes enceintes et non enceintes selon les structures de santé.....	51
<b><u>Tableau VII</u></b> : Age moyen des femmes enceintes aux trois (3) trimestres de grossesse.....	54
<b><u>Tableau VIII</u></b> : Parité et gestité moyennes des femmes enceintes aux trois (3) trimestres de grossesse.....	56
<b><u>Tableau IX</u></b> : Fréquence de la parité chez les femmes enceintes.....	56
<b><u>Tableau X</u></b> : Fréquence de la parité chez les femmes non enceintes.....	57
<b><u>Tableau XI</u></b> : Répartition des femmes enceintes selon les antécédents gynéco-obstétricaux.....	57
<b><u>Tableau XII</u></b> : Fréquence des pathologies observées chez les femmes enceintes aux 1 <sup>er</sup> , 2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> trimestres de grossesse.....	58
<b><u>Tableau XIII</u></b> : Fréquence de la pyurie et/ou hématurie chez les femmes enceintes et les femmes non enceintes.....	60

**Tableau XIV** : Données sur la protéinurie des 24 heures, la créatininémie et la diurèse moyennes chez les femmes enceintes et les femmes non enceintes.....60

**Tableau XV** : Valeurs moyennes et valeurs normales des paramètres biochimiques chez les femmes non enceintes.....61

**Tableau XVI** : Valeurs moyennes des paramètres biochimiques établies en fonction des tranches d'âge chez les femmes non enceintes.....61

**Tableau XVII** : Valeurs moyennes et valeurs normales des paramètres biochimiques chez les femmes enceintes au 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse.....62

**Tableau XVIII** : Valeurs moyennes et valeurs normales des paramètres biochimiques chez les femmes enceintes au 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse.....62

**Tableau XIX** : Valeurs moyennes et valeurs normales des paramètres biochimiques au 2<sup>ème</sup> trimestre de grossesse.....63

**Tableau XX** : Valeurs moyennes et valeurs normales des paramètres biochimiques au 3<sup>ème</sup> trimestre de grossesse.....63

**Tableau XXI** : Paramètres biochimiques chez les femmes non enceintes et en fonction de l'âge de la grossesse.....64

**Tableau XXII** : Récapitulatif des valeurs normales des différents paramètres chez les femmes enceintes et chez les femmes non enceintes.....64

**Tableau XXIII** : Valeurs moyennes comparées des paramètres étudiés chez la femme non enceinte et chez la femme enceinte au 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse.....65

**Tableau XXIV** : Valeurs moyennes comparées des paramètres étudiés chez la femme non enceinte et chez la femme enceinte au 2<sup>ème</sup> trimestre de grossesse.....65

**Tableau XXV** : Valeurs moyennes comparées des paramètres étudiés chez la femme non enceinte et chez la femme enceinte au 3<sup>ème</sup> trimestre de grossesse.....66

**Tableau XXVI** : Valeurs moyennes comparées des paramètres étudiés chez la femme non enceinte et chez la femme enceinte (moyenne des trois trimestres de grossesse).....66

**Tableau XXVII** : Valeurs moyennes comparées des paramètres biochimiques chez la femme non enceinte burkinabé et celles rapportées par la littérature.....67

**Tableau XXVIII** : Valeurs moyennes (des 3 trimestres de grossesse) comparées des paramètres biochimiques chez les femmes enceintes et celles rapportées par la littérature.....68

## LISTE DES FIGURES

	<b>Pages</b>
<b><u>Figure 1</u></b> : Répartition des femmes enceintes par tranches d'âge (1 <sup>er</sup> trimestre de grossesse ).....	52
<b><u>Figure 2</u></b> : Répartition des femmes enceintes par tranches d'âge (2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> trimestres de grossesse ).....	53
<b><u>Figure 3</u></b> : Répartition des femmes non enceintes par tranches d'âge.....	55
<b><u>Figure 4</u></b> : Fréquence de la protéinurie chez les femmes enceintes et non enceintes.....	59

# INTRODUCTION

Dans le souci d'améliorer la santé de sa population, l'Etat burkinabè s'est fixé l'objectif de santé pour tous d'ici l'an 2000, objectif recommandé par la conférence de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) d'Alma Ata de 1978. Le système de santé a ainsi été réorganisé afin de permettre à tout burkinabè où qu'il se trouve d'avoir accès à des prestations de soins aussi bien d'ordre curatif que préventif. L'un des points de cette politique de santé est de promouvoir la surveillance de la santé maternelle et infantile dans le cadre de la santé de la reproduction.

Cependant, malgré la généralisation des soins dispensés à la mère et à l'enfant, le taux de mortalité maternelle demeure préoccupant au Burkina Faso (318 pour 100 000 naissances vivantes en 1997) [38] et 456 pour 100 000 naissances vivantes en l'an 2000. Ce taux est quasi nul dans les pays occidentaux du fait d'une surveillance très complète de la grossesse. La surveillance prénatale est en effet primordiale car elle permet de dépister les risques éventuels et de les prévenir grâce à un examen clinique minutieux renforcé par des examens biomédicaux dont les examens biochimiques.

Parmi les examens biologiques préconisés en début de grossesse certains sont obligatoires tels que la protéinurie et la glycosurie. D'autres comme le groupage sanguin, la recherche d'agglutinines irrégulières si la femme est rhésus négatif, l'ECBU, les sérologies VIH et syphilitique sont conseillées. Enfin, la glycémie, la protéinurie des 24 H, la créatinine sanguine, l'uricémie font l'objet d'une prescription particulière [18]. Pourtant, ces derniers examens sont très importants dans le dépistage des pathologies fonctionnelles telles que celles du rein, du cœur, du foie qui sont aggravées par la grossesse. Dépistées pendant la grossesse, et mieux avant la grossesse chez la femme en âge de procréer, des précautions peuvent être prises par les prescripteurs afin de minimiser les risques pour la mère et l'enfant.

Compte tenu du taux important de la mortalité maternelle et périnatale au Burkina Faso et de l'impact de la surveillance prénatale sur l'issue heureuse de la grossesse, nous avons mené une étude portant sur la femme enceinte et sur la femme non enceinte en tant que future mère. Nous avons choisi d'étudier des paramètres biochimiques (protéinurie, glycosurie, glycémie, créatininémie, uricémie) dont l'intérêt est certain dans le suivi de la grossesse et pour obtenir des valeurs qui pourraient servir de référence chez les femmes non enceintes.

# ENONCE DU PROBLEME

L'interprétation des résultats d'examens s'effectue à partir de normes biologiques ou constantes biologiques établies pour une population donnée sur la base d'études statistiques.

Des études récentes menées au Nigeria chez des femmes enceintes par Nduka N. et coll. [37] et en Côte d'Ivoire chez des adultes sains par Yapo et coll. [51] ont montré une différence significative entre les valeurs moyennes de certains paramètres biochimiques chez la femme africaine et celles de la femme européenne. Ces variations seraient dues entre autres à des différences d'ordre nutritionnel et environnemental. Au Burkina Faso, Taita M. [46] a constaté que certains paramètres hémobiologiques étaient significativement abaissés comparativement à ceux de l'Européen. D'autres auteurs [11], ont abouti aux mêmes conclusions.

Pourtant, au Burkina Faso, les valeurs de référence utilisées par les prescripteurs et les biologistes jusqu'ici sont celles des pays d'origine des méthodes, des appareillages et des réactifs. Vu l'importance que revêt l'établissement des valeurs de référence pour une population donnée au double plan scientifique et diagnostique, il nous a paru indispensable de contribuer à l'établissement de normes biochimiques propres aux populations du Burkina.

C'est pourquoi, nous nous sommes proposés d'étudier des paramètres biochimiques d'intérêt médical chez la femme enceinte et chez la femme non enceinte en âge de procréer dans deux centres de santé de la ville de Ouagadougou : un centre de référence qui est le Centre Hospitalier National (CHN) Yalgado OUEDRAOGO et un centre de deuxième échelon dans le système de santé du Burkina, le Centre Médical (CM) Saint Camille. Le but de notre étude était d'établir des valeurs normales de ces paramètres biochimiques d'intérêt chez la femme Burkinabè et de les comparer à celles proposées par la littérature.

Les résultats obtenus pourront être exploités par les prescripteurs et les biologistes, afin de mieux estimer les risques encourus en cas de pathologie et dans le cadre des surveillances épidémiologiques.

## OBJECTIFS DE L'ETUDE

# 1. Objectif général

Comparer les valeurs normales de quelques paramètres biochimiques d'intérêt médical chez la femme Burkinabé enceinte et chez celle non enceinte au Centre Hospitalier National (CHN) Yalgado OUEDRAOGO et au Centre Médical Saint Camille.

## 2. Objectifs spécifiques

- 1) Déterminer des paramètres biochimiques d'intérêt médical chez la femme enceinte et chez la femme non enceinte au CHN-YO et au Centre Médical St Camille.
- 2) Comparer les valeurs moyennes dans les deux groupes de femmes.
- 3) Comparer ces valeurs à celles proposées par la littérature dans chaque cas.

L'atteinte de ces objectifs contribuera à disposer d'éléments d'appui au suivi épidémiologique, clinique ou thérapeutique de la femme burkinabè.

PREMIERE PARTIE : RAPPELS  
BIBLIOGRAPHIQUES

# I. LES PARAMETRES BIOCHIMIQUES EN ANALYSES BIOMEDICALES

L'étude biochimique des êtres vivants porte en général sur la structure des diverses molécules qui les composent, celle de leur concentration dans la cellule ou dans les liquides biologiques, celle de leur transport et de leur métabolisme. Il existe une constance dans la composition chimique des milieux biologiques selon les moments et périodes de vie lorsque l'organisme est considéré comme 'normal'.

Cette constance résulte de la mise en jeu de nombreux mécanismes de régulation au niveau cellulaire et organique et reflète l'équilibre fonctionnel de l'organisme.

Les paramètres biochimiques caractérisent les différentes substances de l'organisme dont la concentration est relativement constante et dont le degré de variation permet de juger de l'état fonctionnel de l'organisme. L'appréciation quantitative de ces substances par le dosage et la comparaison des résultats obtenus avec des valeurs dites normales ou constantes biologiques permettent de mettre en évidence un état pathologique éventuel. Ces valeurs dites normales résultent d'études statistiques effectuées sur un grand nombre de sujets considérés sains et représentatifs de la population dont on veut déterminer les constantes biologiques [5].

## 1. LES PARAMETRES BIOCHIMIQUES COURANTS

Les paramètres biochimiques sont très nombreux et varient suivant les organes et les pathologies à explorer. Certains sont demandés aussi bien chez l'homme que chez la femme, d'autres sont caractéristiques du sexe ou dépendent de l'état physiologique du sujet comme la grossesse par exemple.

Le choix des paramètres biochimiques dépend donc de l'objectif d'utilisation notamment biologique ou médical. Le moment du prélèvement peut influencer sur les valeurs des paramètres (chronobiologie).

## **1.1. Les paramètres biochimiques communs aux deux sexes**

### **1.1.1. Explorations biochimiques dans les affections rénales**

#### **• au niveau du sang :**

- **L'urée sanguine**, [5,6], représente la forme d'élimination de l'azote aminé chez l'homme. L'accroissement de son taux dans le plasma est un signe de baisse d'élimination par les reins en déficience fonctionnelle.

Les valeurs normales de l'azotémie chez l'adulte sain sont comprises entre 0,15 et 0,45 g/l soit 2,5 - 7,5 mmol/l. Cette nouvelle unité internationale qui représente le nombre de molécules d'urée par litre de plasma permet d'éviter des confusions dans les résultats. En effet l'ancienne unité (g/l), exprimait selon les laboratoires tantôt la masse d'urée, tantôt la masse d'azote uréique par litre de plasma.

Le dosage de la créatininémie qui permet de mieux apprécier la fonction rénale, le remplace de plus en plus.

#### **- La créatininémie** [7,43]

La créatinine est le constituant azoté dont le taux est le plus fixe. La créatinine associée à la clairance de la créatinine, constitue l'examen de choix pour l'appréciation de la fonction rénale. Les valeurs normales sont chez l'adulte:

Homme: N : 62 - 120  $\mu\text{mol/l}$

Femme N : 52 - 100  $\mu\text{mol/l}$

#### **- La clairance de la créatinine** [3,7]

La clairance de la créatinine notée C est épreuve fonctionnelle indiquée dans l'exploration du fonctionnement du glomérule rénal. Elle exprime le volume de plasma débarrassé de toute sa créatinine par minute. On la détermine à partir de la concentration urinaire en créatinine U, de la diurèse V et du taux plasmatique de créatinine P. ( $C = UV/P$ ). Chez le sujet normal, la clairance de la créatinine est de l'ordre de 110 à 150 ml/1,73 m<sup>2</sup>

### - L'uricémie [1,19]

C'est le taux d'acide urique dans le sang. Ce paramètre permet d'explorer les affections rénales et la goutte. Chez l'adulte, les valeurs normales sont les suivantes :

Homme : N = 180 à 420  $\mu\text{mol/l}$

Femme : N = 150 à 360  $\mu\text{mol/l}$

### - Le bilan protidique [4,5]

Ce bilan est surtout demandé devant des signes cliniques évoquant une atteinte rénale comme le syndrome néphrotique, ou hépatique. Il comporte les examens suivants :

→ La détermination du taux des protéines sériques totales.

Les valeurs normales sont chez l'adulte :

dans le sérum :  $72 \pm 3 \text{ g/l}$

dans le plasma :  $75 \pm 3 \text{ g/l}$

→ Le protidogramme ou électrophorèse des protides sériques est une technique qui permet le fractionnement des protéines du sérum en cinq groupes principaux qui sont :

- l'albumine (37 - 45 g/l),
- les alphaglobulines : alpha 1 (2 - 4 g/l) et alpha 2 globulines (4 - 7g/l),
- les bétaglobulines (6 - 9 g/l),
- les gammaglobulines (12 - 19 g/l),

Le protidogramme fournit un diagramme et des valeurs de grande valeur sémiologique. Par exemple, au cours du syndrome néphrotique et de l'insuffisance hépatique on observe une hypoalbuminémie tandis que dans les processus inflammatoires aigus, les alphaglobulines sont augmentées.

### - Le bilan lipidique

Il comporte les examens suivants : le dosage des lipides totaux, du cholestérol sanguin et celui des triglycérides sanguins.

Le dosage des lipides totaux permet de dépister une hyperlipémie sans toutefois en connaître la nature. Le taux normal des lipides totaux sériques chez l'homme varie entre 5 et 7 g/l.

Le cholestérol sanguin varie en fonction de l'âge et de l'état physiologique.

Chez l'adulte de 20 à 29 ans, il est compris entre 3,1 et 6,2 mmol/l ; chez celui de 30 à 39 ans, entre 3,6 et 7,0 mmol/l.

Le dosage du cholestérol sanguin est indiqué surtout dans les pathologies athéromateuses, le diabète, les atteintes cardio-vasculaires, l'obésité.

Le cholestérol est transporté dans le plasma par plusieurs types de lipoprotéines dont les LDL ou low density lipoproteins qui apportent de façon permanente le cholestérol aux cellules, et les HDL ou high density lipoproteins qui participent à l'élimination cellulaire de ce cholestérol.

Le dosage des triglycérides sériques complète celui du cholestérol.

Les valeurs normales du taux de triglycérides dans le sang sont les suivantes chez l'adulte, homme ou femme:

$$N = 0,115 - 1,5 \text{ mmol/l}$$

Le dosage simultané du cholestérol et des triglycérides permet de déterminer l'étiologie des dyslipémies.

#### - L'ionogramme sanguin [4,5]

C'est un examen qui permet de déterminer les concentrations des principaux ions minéraux présents dans le sang. Il fait partie du bilan hydro-électrolytique. Ces principaux ions sont :  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  pour les cations, et  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3\text{H}^-$ ,  $\text{PO}_4\text{H}^{--}$ , pour les anions. Les ions, de par leur concentration dans l'organisme et leur faible masse moléculaire interviennent de façon prépondérante dans l'osmolarité ou pouvoir osmotique des liquides de l'organisme, l'osmolarité étant proportionnelle au nombre de particules dissoutes par unité de volume. Leurs concentrations sont exprimées en mEq ou en mmol/l.

La concentration en mmol/l tient compte de la masse moléculaire de l'ion. elle est égale au rapport de la concentration de l'ion en mg/l par la masse moléculaire de l'ion.

Exprimée en mEq/l, la concentration en mmol/l prend en considération la charge des ions.

L'ion  $\text{Na}^+$  est l'ion extracellulaire prédominant. Il permet d'évaluer l'osmolalité du plasma. Une hyper ou une hyponatrémie est toujours liée à un déséquilibre du bilan de l'eau. Les valeurs normales sont dans le sérum :

$$N = 137 - 151 \text{ mEq/l}$$

Le  $\text{K}^+$  est l'ion intracellulaire prédominant de l'organisme. Il permet d'apprécier les risques myocardiques et musculaires liés à une hypo ou une hyperkaliémie.

$$N = 3,8 - 5,4 \text{ mEq/l}$$

L'anion  $\text{Cl}^-$  est le plus abondant des anions de l'organisme. Cependant son dosage isolé est ininterprétable. Par contre, associé à l'anion bicarbonate  $\text{CO}_3\text{H}^-$  il apporte plus de renseignements, le taux de chlore s'élevant lorsque celui des bicarbonates s'abaisse et inversement. . Leurs valeurs sont:

$$\text{Pour l'ion } \text{Cl}^-, N = 102 \text{ à } 106 \text{ mmol/l}$$

$$\text{Pour l'ion } \text{CO}_3\text{H}^-, N = 21 \text{ à } 25 \text{ mmol/l}$$

Les ions  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ , et  $\text{PO}_4\text{H}^-$  jouent un rôle important dans l'excitabilité neuromusculaire ainsi que dans le métabolisme cellulaire en général et phosphocalcique en particulier. Leurs taux normaux dans le sang sont respectivement les suivants:

$$\text{Pour l'ion } \text{Ca}^{++}: N = 2,2 - 2,5 \text{ mmol/l}$$

$$\text{Pour l'ion } \text{Mg}^{++}: N = 0,74 - 0,92 \text{ mmol/l}$$

$$\text{Pour l'ion } \text{PO}_4\text{H}^-: N = 0,96 - 1,3 \text{ mmol/l}$$

• *Au niveau des urines*

- *La protéinurie [5]*

C'est la teneur des urines en protéines. Elle doit être inférieure à 150 mg/ 24 h chez l'homme sain. Une protéinurie plus importante témoigne d'une atteinte rénale.

- *La glycosurie [5]*

Elle correspond au taux de glucose dans les urines. Sa valeur est nulle chez l'homme normal. En effet le glucose filtré au niveau des glomérules rénaux est entièrement réabsorbé au niveau des tubules. Lorsque le seuil de réabsorption est dépassé (hyperglycémie), ou en cas de défaut de réabsorption, on observe une glycosurie.

*1.1.2. Pathologies cardio-vasculaires et examens biochimiques indiqués [3,4]*

Les examens demandés dans les maladies cardio-vasculaires varient selon la pathologie en cause. Devant une athérosclérose, on recherchera une dyslipémie par le dosage *du cholestérol total* et des *triglycérides*. De même, la connaissance de l'ionogramme sanguin est d'une importance capitale dans l'infarctus du myocarde et dans l'hypertension artérielle. Un bilan rénal devra également être envisagé avec le dosage de la créatininémie, de l'uricémie, de la protéinurie et de la glycosurie. Les enzymes tels que la *lacticodéshydrogénase (LDH)* et l'*aspartate aminotransférase (ASAT)* ou transaminase glutamique-oxalo-acétique (TGO) sont importantes pour le suivi de l'infarctus du myocarde. \_\_\_\_\_

### 1.1.3. Examens biochimiques courants dans les affections hépatocellulaires [5,33]

L'exploration biochimique du foie comporte :

- l'évaluation de la fonction excréto-biliaire par le dosage de :

\* La bilirubine

Produit de dégradation de l'hémoglobine au niveau du système réticulo-endothélial, elle existe sous deux formes : une forme non conjuguée ou libre et une forme conjuguée au niveau du foie, la bilirubine totale correspondant à la somme des deux types de bilirubine.

Un taux plasmatique élevé de bilirubine libre traduit un ictère hémolytique.

Les ictères à bilirubine conjuguée qui signent un défaut de conjugaison hépatique ou un trouble de l'élimination de la bilirubine après sa conjugaison par le foie sont observés au cours des cholestases.

Les valeurs normales sont chez l'adulte :

**bilirubine totale** ( $< 17 \mu\text{mol/l}$ ),

**bilirubine conjuguée** ( $0 - 1 \mu\text{mol/l}$ ),

**bilirubine libre** ( $3 - 12 \mu\text{mol/l}$ ).

\* Les phosphatases alcalines sériques

Les phosphatases alcalines sont des enzymes présentes dans tous les tissus humains et particulièrement dans la bile et dans les ostéoblastes. Les phosphatases alcalines sériques ont pour origine tissulaire le foie, les os, le placenta, d'où leur intérêt dans l'exploration des affections touchant le foie ou les canaux biliaires, et celles s'accompagnant d'une hyperactivité des ostéoblastes. Les taux normaux des phosphatases alcalines sériques sont chez l'adulte de 80 à 200 UI/l.

L'unité internationale (UI) d'activité enzymatique désigne le nombre de micromoles de substrat transformées par minute par l'enzyme dans des conditions bien définies.

- les tests d'insuffisance hépato-cellulaire par :

\*le dosage du *cholestérol total* et du cholestérol estérifié (dans le foie). Le rapport cholestérol estérifié / cholestérol total est un indice d'évaluation de la fonction hépato-cellulaire. Une baisse de ce rapport traduit une insuffisance hépato-cellulaire. Ce rapport est normalement de 0,5 à 0,9 chez l'adulte.

\*le dosage de la sérumalbumine

L'albumine est en effet une protéine synthétisée au niveau du foie. Une hypoalbuminémie s'observe dans l'insuffisance hépato-cellulaire.

- les tests d'inflammation comportant les dosages des **protides totaux** et le protidogramme.

- les tests de cytolysse s'appuyant sur les dosages

\*des **transaminases glutamique-oxalo-acétique (TGO)** ou aspartate aminotransférase (ASAT),

\*des **transaminases glutamique-pyruvique (TGP)** ou alanine aminotransférase (ALAT).

L'aspartate aminotransférase est présente à concentrations voisines dans le foie et le tissu myocardique et dans les muscles squelettiques et les reins ; l'alanine aminotransférase est surtout retrouvée au niveau du tissu hépatique et à des concentrations moindres dans le myocarde, le pancréas, les reins, les muscles squelettiques. Les transaminases sériques sont donc non spécifiques d'une cytolysse hépatique mais néanmoins intéressantes à connaître. Chez l'adulte, on a comme valeurs normales :

TGO :  $N \leq 30 \text{ UI/l}$

TGP :  $N \leq 25 \text{ UI/l}$

L'élévation importante des taux des transaminases sériques s'observe surtout dans les hépatites mais également de façon modérée dans les autres affections hépatiques les cirrhoses, les ictères obstructifs. Au cours de l'infarctus du myocarde le taux sérique de l'aspartate aminotransférase augmente de manière isolée.

**\* le dosage de la LDH (lactico-déshydrogénase)**

La LDH est une enzyme présente dans tous les tissus. Elle est formée de deux types de sous-unités : H (Heart) et M (Muscle). Cinq isoenzymes obtenus par électrophorèse sont issus de la combinaison de ces sous-unités dont :

La **LDH1** (H4) qui prédomine dans le myocarde, les hématies, les cellules glomérulaires rénales,

La **LDH5** (M4) présente dans les muscles squelettiques, le foie, les cellules tubulaires rénales,

La LDH5 est l'enzyme de la cytolyse hépatique mais son activité est également augmentée dans le cancer de la prostate et en cas de nécrose tubulaire.

La LDH1 permet de suivre l'évolution de l'infarctus du myocarde.

Une élévation globale de la LDH traduit une atteinte hépatique ou cardiaque mais peut également se rencontrer dans d'autres circonstances telles que les hyperhémolyses ou la maladie de Biermer.

Les taux normaux de l'activité de la LDH sérique sont compris entre 120 et 200 UI/l chez l'adulte.

**1.1.4. Examens biochimiques courants dans les pathologies de la nutrition et du métabolisme [5,48]**

Ils comportent:

→ Les examens courants de dépistage du diabète avec les dosages de :

- **la glycosurie** qui permet de détecter la présence de glucose dans les urines.

Elle doit être interprétée en fonction de la glycémie.

- **la glycémie à jeun** ou taux de glucose dans le sang qui sert de support pour le diagnostic et l'appréciation de la gravité d'un diabète sucré,

N = 4,1 – 6,1 mmol/l chez l'adulte.

- L'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO), qui est une épreuve fonctionnelle plus sensible que la glycémie dans la mise en évidence de l'état prédiabétique ou du diabète asymptomatique.

→ Les examens biochimiques courants dans l'exploration du pancréas exocrine. Ici, on dose le plus souvent une enzyme pancréatique, l'amylase dans le sang (amylasémie) et dans les urines (amylasurie).

→ Les examens de dépistage de la goutte avec principalement le dosage de l'uricémie.

### 1.1.5 Les examens biochimiques courants dans les affections respiratoires [4,5]

Les examens biochimiques permettant d'évaluer le degré d'atteinte de la fonction respiratoire sont :

- l'étude des gaz sanguins,
- la mesure du pH sanguin artériel,
- le dosage des bicarbonates standards plasmatiques.

Les autres examens tels que les tests inflammatoires (indice d'haptoglobine, fibrinémie), le bilan hydroélectrolytique, la glycémie et les examens d'exploration de la fonction rénale, servent à rechercher l'origine de l'affection respiratoire.

### 1.1.6. Les examens biochimiques courants dans les affections des éléments du sang [3,5]

On distingue:

- La bilirubine libre pour l'exploration des hémolyses,
- Le dosage du fer sérique, de la ferritine et de la transferrine pour la classification des anémies et leur exploration.

- **Le dosage du fibrinogène et la fibrinémie**, importants dans certains états hémorragiques,
- **L'électrophorèse de l'hémoglobine**, indispensable au diagnostic étiologique de certaines anémies et hémoglobinopathies (drépanocytose),
- **Le dosage et l'électrophorèse des protéines plasmatiques.**

## **I .2. Examens biochimiques d'intérêt chez la femme [5]**

Outre les examens biochimiques rappelés plus haut, un certain nombre d'examens sont prescrits le plus souvent chez la femme. Ce sont des examens permettant d'explorer la fonction de reproduction. On peut citer :

- **Le dosage des oestrogènes urinaires** dont le taux varie en fonction du cycle ovarien,
- **Le dosage de l'oestradiol plasmatique**
- **Le dosage des hormones progestatives sanguines ou urinaires** (pregnandiol urinaire)

Ces examens sont indiqués en cas d'anomalies menstruelles, de stérilité, dans la surveillance de la stimulation de l'ovulation, en cas d'hyperandrogénie féminine et dans certains cancers hormono-dépendants.

## **1.3. Paramètres biochimiques d'intérêt chez la femme enceinte [18]**

Le bilan biologique et biochimique en particulier prénatal comporte une série d'examens parfois obligatoires qui sont d'une grande importance dans la surveillance de la grossesse. Ce sont :

- La **protéinurie**, la **glycosurie** et **l'électrophorèse de l'hémoglobine** qui sont des examens systématiques,
- **L'azotémie**, la **glycémie**, la **créatininémie** et **l'uricémie** qui sont prescrits seulement chez certaines femmes. Cependant, ils sont de plus en plus intégrés dans le bilan systématique. En effet, deux grandes pathologies sont à redouter chez la femme enceinte de par leurs conséquences graves pour la mère et l'enfant : les pathologies

vasculo-rénales (toxémie gravidique, hypertension artérielle, néphropathies) et le diabète.

Dépistées tôt pendant la grossesse ou mieux, avant la grossesse, les risques encourus deviennent moins importants, d'où le grand intérêt de ces examens biochimiques qui permettent non seulement le diagnostic de ces pathologies mais également leur surveillance.

Du fait de la grossesse et des importantes modifications physiologiques de l'organisme qui l'accompagnent, les normes biologiques de ces examens chez la femme enceinte sont considérablement modifiées et il faut les connaître pour ne pas les considérer comme pathologiques.

En effet, il se produit chez la femme enceinte:

- une baisse de la créatinine plasmatique d'environ 10 % parallèlement à l'augmentation de la filtration glomérulaire. Il faut considérer ici comme pathologique toute créatininémie supérieure à 100  $\mu\text{mol/l}$ .

- une diminution de l'urée sanguine dans des proportions plus importantes que la créatinine plasmatique du fait d'une part de l'hémodilution et d'autre part de l'augmentation de la synthèse protéique et de la clairance de l'urée.

- une baisse de l'uricémie d'environ 10 % liée à deux phénomènes que sont la dilution de l'acide urique dans un volume d'eau supérieur à l'état normal et la baisse de la réabsorption tubulaire de l'acide urique. L'uricémie est un paramètre très important dans le pronostic de l'évolution de la grossesse. Une hyperuricémie témoigne d'une diminution des volumes extracellulaires et donc d'une baisse de la perfusion fœtale avec pour conséquences des risques d'atrophie et de mort fœtale. [44]

- une baisse progressive de la glycémie à jeun d'environ 10 % du fait du déficit énergétique relatif qui résulte de la croissance fœtale et des modifications du métabolisme glucidique de l'organisme gravide.

## **2. METHODES D'ANALYSE EN BIOCHIMIE**

Les méthodes d'analyse en biochimie sont très diverses. On distingue:

- les méthodes biochimiques non automatisées,

- les méthodes biochimiques semi-automatiques et automatiques. Elles sont très sensibles et plus reproductibles. Ce sont essentiellement la spectrophotométrie dont la spécificité est améliorée par la chromatographie et l'électrophorèse. Nous détaillerons plus loin les différentes méthodes d'analyse biochimiques utilisées pour la détermination quantitative et qualitative des paramètres biochimiques étudiés (créatininémie, uricémie, glycémie, glycosurie et protéinurie).

## **II- INTERET BIOMEDICAL DES PARAMETRES BIOCHIMIQUES ETUDIES**

La médecine actuelle bien qu'avant tout clinique, s'appuie beaucoup sur les examens biologiques. Les paramètres biologiques et en particulier biochimiques sont prescrits par le clinicien dans le but d'infirmier ou de confirmer l'état pathologique suspecté. Ils constituent donc une aide précieuse au diagnostic des pathologies. Une fois le diagnostic établi et le traitement instauré, les examens biologiques permettent ensuite de surveiller l'évolution de la pathologie en question et d'adapter le traitement en fonction des résultats.

Chez la femme, certaines pathologies en particulier le diabète et les pathologies vasculo-rénales sont à dépister, afin de prendre toutes les précautions nécessaires pour minimiser les risques liés à la survenue d'une éventuelle grossesse, cet état aggravant ces pathologies.

### **1. EXPLORATION DE LA FONCTION RENALE**

La fonction rénale peut être explorée par des examens biochimiques divers tels que l'urée sanguine, la créatininémie, la clairance de la créatinine, l'ionogramme sanguin et urinaire et la recherche de protéines dans les urines ou protéinurie.

Cependant du fait de sa non spécificité, l'azotémie est moins préférée à la créatininémie et la clairance de la créatinine. L'ionogramme sanguin et urinaire permet certes de mesurer les conséquences de l'atteinte rénale mais c'est un examen très coûteux. La créatininémie et la protéinurie restent dans notre contexte les examens les plus indiqués et les plus couramment demandés dans l'exploration de la fonction rénale. Nous nous intéresserons particulièrement à ces paramètres biochimiques ici.

## 1.1. Créatininémie , créatininurie et clairance de la créatinine

### 1.1.1. Créatininémie [5,7,12,19,40]

La créatinine est le constituant azoté sanguin dont le taux est le plus fixe. C'est un déchet de l'organisme filtré par les glomérules rénaux et excrété dans les urines. Son dosage dans les liquides biologiques en particulier le sang et l'urine est indispensable à l'évaluation de la fonction rénale. Le taux sanguin de la créatinine, du fait de son origine musculaire et de son élimination rénale varie en fonction de l'âge, du sexe et de certains états physiologiques tels que la grossesse. [7]

La créatininémie est un index indispensable pour le diagnostic et la surveillance des néphropathies et de l'hypertension artérielle souvent associée. La grossesse, du fait des importantes modifications hémodynamiques qui l'accompagnent telles que l'augmentation du débit cardiaque au niveau général et l'élévation du débit de filtration glomérulaire (50%) au niveau rénal, favorise et aggrave ces pathologies. Les complications qui surviennent peuvent menacer le pronostic vital fœtal et maternel. Connues avant la grossesse, les chances de survie sont plus grandes grâce aux mesures préventives médicales. C'est pourquoi, il est toujours mieux de dépister ces pathologies chez la femme en âge de procréer et le cas échéant pendant la grossesse. Il est important de savoir que la créatininémie sanguine diminue au cours de la grossesse normale. Toute créatininémie supérieure à 100  $\mu\text{mol/l}$  doit être considérée comme pathologique [27].

Les valeurs normales sont chez la femme adulte :

$$N= 52 - 100 \mu\text{mol/l} \quad [43]$$

Chez la femme enceinte, on observe une diminution d'environ 10% de ces valeurs soit

$$N= 47 - 90 \mu\text{mol/l}$$

Le taux de créatininémie et la clairance de la créatinine remplacent aujourd'hui le taux d'urée du fait de ses nombreuses variations physiologiques. En effet, de par son

origine protéique (terme ultime du catabolisme des protéines chez l'homme), et son élimination rénale, le taux d'urée varie en fonction de la diurèse et de la ration protéique alimentaire. Cependant il reste l'examen d'exploration du métabolisme azoté

Une chute du taux d'urée en dessous de 2 mmol/l témoigne d'une atteinte hépatique, tandis qu'une augmentation de ce taux se rencontre dans les insuffisances rénales [3].

### *1.1.2. La créatininurie [3]*

La créatininurie ou créatinine urinaire représente le taux de créatinine éliminée dans les urines. Son taux est le reflet de la masse musculaire du sujet. Il n'est ni influencé par la diurèse, ni par l'alimentation. La créatininurie chez l'homme adulte varie entre 8,85 et 16 mmol/l et chez la femme entre 7 et 10,6 mmol/l.

### *1.1.3. Clairance de la créatinine [6,44,45]*

Du fait de ses propriétés particulières d'élimination rénale à savoir la filtration par le glomérule rénal, l'excrétion par les urines, la non réabsorption et la sécrétion partielle au niveau tubulaire, la créatinine est indiquée pour l'exploration du fonctionnement glomérulaire. Ce fonctionnement est évalué par la clairance de la créatinine (C), qui représente le volume de sang filtré par minute exempt de créatinine. Sa détermination nécessite le dosage de la créatinine sanguine (P) et urinaire (U) et la mesure de la diurèse de 24 heures (V).

On la calcule à partir de la formule suivante :

$$C \text{ (ml)} = U \text{ (mol/ml)} \cdot V \text{ (ml/mn)} / P \text{ (mol/ml)}$$

La filtration glomérulaire normale est de 120 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> de surface corporelle chez l'adulte.

Une baisse de la clairance de la créatinine traduit une insuffisance rénale liée selon les cas à :

- une diminution du nombre de glomérules fonctionnels ;
- une altération de la membrane basale des glomérules ;
- un ralentissement de la circulation sanguine rénale ;
- une baisse de la pression de filtration.

La grossesse entraîne une augmentation du débit de la filtration glomérulaire et du débit sanguin rénal de 30 à 50% se traduisant biologiquement par une élévation de la clairance de la créatinine jusqu'à 160 - 180 ml/min. Toute clairance de la créatinine inférieure à 120 ml/min chez la femme enceinte est pathologique et signe une néphropathie [44,45].

La clairance de la créatinine permet certes de mieux apprécier le fonctionnement rénal que la créatininémie, mais c'est surtout un examen de confirmation d'une néphropathie. Il ne peut s'insérer dans le bilan prénatal systématique.

## 1.2. Protéinurie [5,7,30]

La protéinurie est caractérisée par la présence dans les urines de protéines simples ou glycoprotéines d'origine plasmatique en quantité anormalement élevée. En effet, il existe dans l'urine normale une quantité de protéines n'excédant pas 100 à 150 mg par 24 heures chez l'adulte : on parle de protéinurie physiologique [7]. La majeure partie de ces protéines proviennent de l'arbre urinaire (protéine de Tamm-horsfall synthétisée par le tube distal, immunoglobuline A sécrétoire, urokinase...) et en faible quantité du plasma (albumine, gammaglobulines, beta-2-microglobulines et de nombreuses hormones peptidiques).

Toute protéinurie supérieure à 150 mg/24 heures est anormale. Parmi les protéinuries pathologiques on distingue :

- Les protéinuries fonctionnelles transitoires ou intermittentes, isolées, qui sont observées au cours de l'effort, en station debout (orthostatique) et au cours des hyperthermies importantes, des polyglobulies, des hyperprotidémies, de l'insuffisance cardiaque.

- les protéinuries de surcharge comme celle retrouvée dans le myélome, liée à une augmentation de la concentration plasmatique d'une protéine normalement filtrée par le glomérule ;

- les protéinuries permanentes caractéristiques d'une anomalie fonctionnelle ou d'une lésion organique rénale glomérulaire ou tubulaire généralement inférieure à 2,5-3 g par 24 Heures. Un bilan biologique permettant de caractériser l'atteinte rénale doit être entrepris. Ce bilan comporte la numération des éléments figurés urinaires, le dosage de la créatinine sanguine, le dosage des protides totaux et de l'albuminémie, l'exploration morphologique de l'appareil urinaire. Il peut être complété par l'électrophorèse des protéines urinaires qui permet une étude qualitative de la protéinurie.

Chez la femme enceinte, la présence d'une protéinurie supérieure à 250 mg par 24 heures au cours des premiers mois révèle une affection rénale ou urologique. Après le sixième mois, elle évoque une néphropathie gravidique qu'il faut explorer par la recherche d'œdèmes discrets, d'une hypertension artérielle et par des examens biochimiques tels que la créatininémie et l'uricémie. Ce type de protéinurie est provoqué par des lésions glomérulaires suite à la baisse du débit sanguin et l'ischémie utéro-placentaire observée au cours de la toxémie gravidique : on parle de protéinurie lésionnelle [7].

La recherche d'une protéinurie doit être faite :

- quand il existe un tableau évocateur de néphropathie quelle que soit son origine :

- \* oedèmes,
- \* douleur lombo-urétérale aiguë,
- \* infection urinaire aiguë,
- \* lithiase urinaire,
- \* insuffisance rénale,

- quand une recherche systématique est indiquée :

- \* angine aiguë,
- \* hypertension artérielle,
- \* athérome diffus,
- \* maladie goutteuse,
- \* éclampsie,
- \* lupus érythémateux.

dans certaines analyses systématiques de collectivités (nouveau-nés, visites médicales d'embauche, contrôle des athlètes, femmes enceintes).

### **1.3. L'ionogramme sanguin et urinaire [5]**

C'est un examen biochimique indiqué dans l'évaluation de l'équilibre hydro-électrolytique de l'organisme et qui consiste en la détermination de la concentration des principaux ions du sang (plasma ou sérum), et des urines. Les ions concernés sont  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$  pour les cations, et  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3\text{H}^-$ ,  $\text{PO}_4\text{H}^-$  pour les anions. L'ionogramme fait partie du bilan biologique de toute atteinte cardio-vasculaire, respiratoire, ou rénale. Il est souvent associé à l'ensemble glucose, urée, créatinine. Les ions  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  et  $\text{Cl}^-$ , sont souvent associés mais  $\text{K}^+$  peut être demandé seul en cas de grande acidose (coma diabétique, insuffisance rénale aiguë). Son dosage est très important pour l'indication d'une épuration extra-rénale immédiate.

#### ***La natrémie (sodium plasmatique)***

On parle d'hyponatrémie pour une natrémie inférieure à 135 mEq/l. On distingue les hyponatrémies de dilution par rétention hydrique, les hyponatrémies par déplétion sodée signes de déshydratation extracellulaires. L'hypernatrémie est le plus souvent liée à une déshydratation.

### *La kaliémie ou taux plasmatique de Potassium*

Le milieu intracellulaire renferme 98 % du  $K^+$  total. L'hypokaliémie peut être d'origine rénale ou extra-rénale (grandes pertes digestives). L'hyperkaliémie mis à part celle liée à l'hémolyse est surtout rencontrée dans les insuffisances rénales, les acidoses métaboliques et respiratoires.

### *La chlorémie*

Les ions chlorures sont souvent associés aux ions sodium. Toute déplétion chlorée perturbe les phénomènes de réabsorption au niveau du néphron. L'hypochlorémie peut avoir pour origine une perte digestive ou urinaire, une acidose respiratoire ou métabolique, une hyponatrémie. L'hyperchlorémie apparaît en cas de rétention chlorée accompagnant la fuite des bicarbonates d'origine rénale et plus rarement lors de fuites digestives de  $CO_3H^-$ . Elle survient également en cas de déshydratation.

La *calcémie*, la *magnésémie*, la *phosphatémie*, sont également importantes en pathologie rénale.

L'*ion bicarbonate*  $CO_3H^-$ , intervient dans l'équilibre acido-basique. Son dosage fait partie du bilan de réanimation réalisé à l'occasion des soins intensifs.

## **2. EXPLORATION DES PATHOLOGIES DE LA NUTRITION ET DU METABOLISME**

Parmi les pathologies de la nutrition et du métabolisme, le diabète et la goutte sont les plus fréquentes. La mise en évidence de ces affections passe par la détermination de la glycémie et de la glycosurie pour ce qui concerne le diabète et par le dosage de l'uricémie pour la goutte.

## **2.1. La glycémie et la glycosurie [3,4,5,42]**

La glycémie ou taux de glucose dans le sang et la recherche de glucose dans les urines sont les premiers paramètres biochimiques de dépistage du diabète.

Le diabète est une pathologie particulièrement grave chez la femme enceinte et nécessite une prise en charge rigoureuse.

En effet, au cours de la grossesse normale, il se produit des modifications importantes du métabolisme des glucides. Celles-ci permettent d'assurer non seulement les besoins énergétiques de la mère mais également une croissance optimale du fœtus. Le déficit énergétique résultant de la croissance fœtale explique la baisse physiologique de la glycémie à jeun chez la mère. De nombreuses hormones telles que l'insuline, le glucagon, les stéroïdes placentaires (oestrogènes, progestérone), l'hormone placentaire lactogène et le cortisol libre, participent au maintien de l'homéostasie glucidique fœto-maternelle. En cas de surcharge glucidique physiologique suite aux repas, l'anabolisme glucidique est stimulé en même temps que se produit un abaissement du seuil rénal du glucose conduisant parfois à une glycosurie physiologique. Alors que l'action tissulaire de l'insuline, hormone hypoglycémiante est facilitée sous l'effet des oestrogènes et de la progestérone au premier trimestre de grossesse, l'apparition d'une résistance relative à l'action de l'insuline au deuxième trimestre de grossesse est compensée par un accroissement de la sécrétion insulinaire. Cette modification des besoins en insuline au cours de la grossesse influence le décours de la maladie diabétique chez la femme enceinte et nécessite une adaptation permanente des doses d'insuline administrées [42].

Le diabète patent c'est à dire accompagné de manifestations cliniques, s'aggrave, le diabète latent est susceptible d'être révélé.

Les répercussions du diabète mal contrôlé, sur l'évolution de la grossesse sont considérables : les risques d'interruptions de grossesse, de macrosomie foetale, de malformations en particulier cardiaques sont augmentés. Par contre, en cas de

traitement bien conduit ces risques sont identiques à ceux encourus par la femme saine. Ceci justifie la nécessité du dépistage systématique du diabète et la surveillance biologique par le dosage de la glycémie et de la glycosurie de la femme enceinte diabétique.

## 2.2. L'uricémie [9,30,36]

L'acide urique est chez l'homme le produit final du catabolisme des bases puriques, constituants des nucléoprotéines ou acides nucléiques. La concentration plasmatique en acide urique résulte d'un équilibre entre la production et l'élimination essentiellement rénale de l'acide urique par l'organisme. Une hyperuricémie peut donc être due à un excès de production d'acide urique par accélération des voies métaboliques conduisant aux bases puriques ou à un défaut d'élimination rénale (insuffisance rénale). Le taux plasmatique d'acide urique ou uricémie varie selon le sexe, (l'uricémie moyenne est plus élevée de 20 à 25 % chez l'homme), l'âge, le poids et certains états physiologiques tels que la grossesse.

Le taux normal d'acide urique est de 150 à 360  $\mu\text{mol/l}$  chez la femme et de 180 à 420  $\mu\text{mol/l}$  chez l'homme.

L'intérêt du dépistage d'une hyperuricémie chez un sujet repose sur le risque ultérieur de goutte, mais également de lithiase rénale urique et d'artériosclérose coronarienne.

Chez la femme enceinte cet intérêt est tout autre : l'uricémie diminue d'environ 10 % au cours de la grossesse normale du fait de la dilution de l'acide urique dans un volume d'eau supérieur à l'état normal et de la baisse de la réabsorption tubulaire de l'acide urique. Une hyperuricémie témoigne d'une diminution des volumes extracellulaires et donc d'une baisse de la perfusion fœtale avec pour conséquences des risques d'atrophie et de mort fœtale. L'uricémie est un paramètre très important de surveillance de la grossesse chez la femme présentant une hypertension artérielle associée à une protéinurie. Elle permet de prévoir la survenue d'une éventuelle pathologie éclampsique et de réduire les risques de mortalité périnatale.

### **III/ METHODES D'ANALYSE**

#### **1. METHODE DE DOSAGE DE LA CREATININEMIE [5,25,29,41,43]**

##### **1.1. Echantillon - Prélèvement et conservation**

###### **1.1.1. Echantillon**

Le dosage de la créatinine peut se faire sur le sérum ou le plasma (créatininémie), sur l'urine (créatininurie) et plus rarement sur le liquide amniotique.

###### **1.1.2. Prélèvement**

Le prélèvement de sang veineux se fait dans les veines superficielles du pli du coude avec une aiguille montée sur une seringue en verre ou en plastique. Le prélèvement se fait à jeun pour éviter les variations nyctémérales. L'influence post prandiale d'un repas est pratiquement nulle après 15 h environ.

On collecte les urines de 24 h en pratique courante.

###### **1.1.3. Traitement et Conservation**

Le sang doit être centrifugé le plus rapidement possible. Le plasma s'obtient à partir de la centrifugation à 2000 à 3000 tours / min pendant 5 min de 5 à 10 ml de sang recueilli dans un tube additionné d'anticoagulant. Le sérum est obtenu après centrifugation dans les mêmes conditions que précédemment, du sang coagulé prélevé sur tube sec. Il ne doit pas être hémolytique. On peut décoller le coagulum des parois de verre à l'aide d'une fine baguette. Le plasma et le sérum se conservent dans des tubes fermés pendant plusieurs jours à +4°C et plusieurs mois à -20°C.

## **1.2. Les méthodes de dosage**

Il existe plusieurs types de méthodes de dosage de la créatinine : colorimétriques, enzymatiques dont la spécificité est améliorée par la chromatographie.

*Les méthodes colorimétriques* sont les plus utilisées. Elles sont basées sur la réaction de Jaffé avec des techniques directes, des techniques directes modifiées et des techniques indirectes ou techniques avec purification.

### *- Les techniques directes [41]*

La plupart des techniques de dosage de la créatinine reposent sur l'utilisation de la méthode de Jaffé : la créatinine est dosée par réaction avec l'acide picrique en milieu alcalin. On obtient une coloration rouge orangée dont l'intensité est mesurée au spectrophotomètre entre 510 et 530 nm. Cette coloration est due à un complexe dit de Janovsky résultant de la combinaison d'une molécule de picrate de Na et de créatinine.

Le dosage peut être fait sur le sérum ou le plasma après précipitation des protéines par l'acide tungstique ou l'acide trichloroacétique et directement sur les urines diluées. Cette réaction est perturbée par l'hémolyse.

Cette technique est rapide mais manque de spécificité. Elle est peu sensible dans la zone des valeurs normales chez l'enfant et peut donner des résultats erronés par excès en particulier en cas de cétose et par défaut en cas d'hyperbilirubinémie. De même, certaines substances telles que le glucose, l'acide ascorbique, l'acétone et certains uréides médicamenteux induisent des interférences. Malgré ces inconvénients, elle demeure la méthode usuelle car elle est simple, rapide et économique.

### *- Les techniques directes modifiées :*

#### *\* Les techniques directes avec acidification*

Après réaction avec le picrate alcalin, l'acidification du milieu à pH4 entraîne la disparition de la coloration due à la créatinine alors que subsiste celle due aux

chromogènes non spécifiques. La différence d'absorption aux deux pH permet de déduire celle de la créatinine.

Pour améliorer la spécificité du dosage, on élimine les interférences dues au glucose et aux protéines, en ajoutant du laurylsulfate de Na et du borate. Il se forme alors des complexes chargés négativement qui ne peuvent réagir avec l'ion picrate.

#### \* Les techniques directes cinétiques [43]

La vitesse de réaction spécifique de la créatinine lui permet d'être dosée même en présence des autres composés qui réagissent dans la réaction de Jaffé.

Deux lectures sont effectuées après 20 et 80 secondes, la différence correspondant de façon spécifique à la créatinine.

Cette méthode a l'avantage d'être adaptée dans les analyseurs automatiques. Au lieu d'une mesure en deux points on peut également enregistrer la vitesse de développement de la coloration entre la première et la deuxième minute. Il est alors possible d'utiliser des appareillages automatiques. Il faut cependant alors tenir compte de l'effet tampon des protéines sériques.

#### - Les techniques indirectes ou techniques avec purification [29]

Elles permettent d'augmenter la spécificité de la réaction de Jaffé en séparant la créatinine des substances interférentes. On utilise les résines échangeuses d'ions qui fixent la créatinine du sérum. L'élution se fait par un tampon phosphate puis la créatinine est dosée par la réaction de Jaffé.

Les réducteurs gênants peuvent être éliminés par oxydation avec l'iode suivie d'une extraction. On utilise plus couramment la fixation de la créatinine sur bentonite ou le réactif de Llyod (terre de Füller) suivie de son élution par le picrate alcalin.

*Les méthodes enzymatiques* récentes permettent un dosage spécifique et précis de la créatinine. Elles font appel soit à la créatininase (créatinine amido hydrolase), soit à la créatinine désaminase (créatinine imino hydrolase) [5].

*Les méthodes chromatographiques* encore plus récentes permettent de séparer la créatinine des autres constituants du sérum ou du plasma.

On utilise la chromatographie sur colonne en phase inverse d'octadécyl-silane en C<sub>8</sub> (ODS), sous haute pression (C.L.H.P) en milieu isocratique sur résine échangeuse de cations ou par formation de paires d'ions.

La mesure de l'absorbance se fait le plus souvent dans l'ultraviolet à une longueur d'onde variant entre 200 et 260 nm selon les auteurs. La surface du pic d'absorption est comparée à celle d'une gamme aqueuse étalon de la créatinine. Une réaction de Jaffé peut être également envisagée après la séparation chromatographique.

**Les valeurs de références admises sont dans le sérum [43] :**

Homme : 60 - 120  $\mu\text{mol/l}$

Femme : 52 - 100  $\mu\text{mol/l}$

## **2. Méthodes de dosage de la protéinurie** [5,9,15,20]

Aux méthodes anciennes **qualitatives** que sont la coagulation à la chaleur ou l'épreuve de Heller à l'acide nitrique à froid, ont succédé les méthodes semi-quantitatives et quantitatives.

Les méthodes **semi-quantitatives** sont les plus utilisées. Elles sont basées sur l'utilisation de bandelettes imprégnées de bleu de bromophénol et d'un tampon citrate à pH 3,0. En présence de protéines et à ce même pH, elles prennent une coloration verte dont l'intensité est fonction du type de protéines et de la quantité présente.

Ces méthodes présentent l'inconvénient suivant : elles donnent des réactions faussement positives avec les urines alcalines (infection urinaire à germes uréase +) et en cas de pyurie ou d'hématurie, des réactions faussement négatives si l'urine contient des protéines de Bence Jones car elles ne détectent pas les chaînes légères et les immunoglobulines.

**NB** : ces bandelettes doivent être utilisées peu de temps après la fabrication et conservées à l'abri de l'humidité et de la lumière.

Parmi les méthodes quantitatives trois méthodes de dosage sont utilisées :

- le dosage pondéral par pesée après coagulation par la chaleur : il prend en compte la quasi totalité des protéines y compris les chaînes légères d'immunoglobulines. C'est la méthode la plus précise mais elle est longue et difficilement utilisable pour les dosages en série. De plus, l'existence d'une hématurie ou d'une pyurie abondante peut gêner l'interprétation de la protéinurie. Une protéinurie supérieure à 2 g par litre est cependant sans doute d'origine rénale.

- la méthode colorimétrique au Biuret après précipitation des protéines par l'acide trichloroacétique pour les protéinuries supérieures à 2g/l ;

- les méthodes néphélométriques simples, plus sensibles (dosage des protéinuries inférieures à 0,25 g par litre),

- Le dosage à l'acide sulfosalicylique, également simple permet de déterminer par la mesure de la turbidité du mélange urine et acide sulfosalicylique, la teneur en protéines des urines. On a comme valeurs de référence selon Hamburger [5] :

$N \leq \text{à } 0,05 \text{ g/ } 24 \text{ h}$

$N \leq \text{à } 0,035 \text{ mg par minute}$

### **3. METHODES DE DOSAGE DU GLUCOSE SANGUIN ET URINAIRE [5,8,32]**

#### **3.1. Méthodes de dosage du glucose sanguin**

##### **3.1.1 Prélèvement (5)**

Le prélèvement du sang doit se faire dans la veine du pli du coude avec un garrot modérément serré. Le sujet doit être au repos, protégé du froid et de toute émotion.

La glycémie est le plus souvent mesurée à jeun et dans ce cas, toute prise alimentaire doit être évitée au cours des 12 heures précédentes.

Le sang doit être conservé dans un tube contenant un anticoagulant constitué par un mélange de 15 mg d'oxalate de potassium et 5 mg de fluorure de sodium en attendant la centrifugation. En effet, les globules rouges peuvent poursuivre la glycolyse et, s'ils restent en contact avec le plasma, détruire 40 % du glucose en 3 heures et 60 % en 5 heures à température ordinaire. Il faut donc soit prélever le sang en présence d'un inhibiteur de la glycolyse comme le fluorure de sodium, soit séparer très rapidement les globules rouges du plasma, et conserver celui-ci à + 4°C, soit enfin, effectuer le dosage dans l'heure qui suit le prélèvement.

Le dosage sur sang total est possible mais est gêné par la présence des globules rouges notamment en ce qui concerne les méthodes colorimétriques. Outre à jeun, la glycémie peut être mesurée après un repas (glycémie post prandiale) ou la prise de glucose (hyperglycémie provoquée par voie orale).

### **3.1.2. Les méthodes de dosage du glucose sanguin [8,32]**

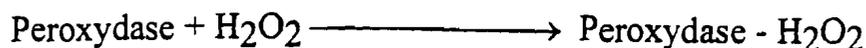
Les méthodes de dosage de la glycémie sont très nombreuses. Les méthodes anciennes utilisant beaucoup de sang étaient basées sur les propriétés réductrices du glucose. Cependant d'autres substances (autres oses et urates), possédant ces mêmes propriétés, elles étaient peu spécifiques et donnaient des résultats excessifs.

Les méthodes actuelles, automatiques, sont rapides, reproductibles, peu coûteuses mais parfois peu spécifiques. Elles ont pour principe l'évaluation de l'intensité de coloration résultant de la réaction du glucose avec des enzymes : la glucose oxydase et l'hexokinase. La méthode la plus spécifique, considérée à l'heure actuelle comme méthode de référence est la méthode enzymatique utilisant la glucose déshydrogénase.

Le dosage enzymatique à la glucose oxydase est fondé sur l'oxydation du glucose en acide gluconique par l'oxygène avec libération d'eau oxygénée en présence de glucose oxydase. En fait la déshydratation du glucose conduit à la delta-

gluconolactone qui est transformée en acide glucuronique par une réaction non enzymatique.

En pratique, on dose l'eau oxygénée formée au cours de la réaction. Le principe général consiste à faire agir une peroxydase en présence d'un accepteur d'oxygène chromogénique.



L'intensité de la coloration du produit obtenu est mesurée par spectrophotométrie. Les accepteurs couramment utilisés sont : l'o-dianisidine, l'o-anisidine, l'o-toluidine, l'indophénol.

Inconvénients :

Certains produits inhibiteurs interfèrent au cours de la réaction :

- l'acide ascorbique,
- l'acide urique,
- la bilirubine,
- le glutathion,
- la cystéine.

L'eau oxygénée est détruite par l'hémoglobine, les catalases, le glutathion et certains hypoglycémisants oraux tels le tolbutamide . En définitive, c'est une méthode qui ne dose que le glucose, mais la présence de certains inhibiteurs peut diminuer la précision des résultats.

Dans les dosages automatiques, on évite ces interférences en mesurant la vitesse de consommation de l'oxygène au cours de la réaction et non la formation d'eau oxygénée.

Dans le dosage enzymatique à l'hexokinase, celle-ci transforme dans un premier temps le glucose en G-6-P puis celui-ci est oxydé en acide 6-phosphogluconique par l'oxydase correspondante ajoutée au milieu. Pour chaque molécule de glucose engagée, une molécule de coenzyme NADP est réduite. Le coenzyme réduit est évalué par spectrophotométrie.

---

Inconvénients :

C'est une méthode très spécifique, mais peu utilisée en raison de son coût élevé dû à l'utilisation de deux enzymes purifiés comme réactifs.

Outre les méthodes de dosage précitées, des bandelettes de papier filtre imprégnées par l'enzyme glucose oxydase et un réactif coloré changeant de couleur en fonction de la quantité d'eau oxygénée formée, permettent au diabétique de surveiller de manière ambulatoire sa glycémie.

### **3.2. Dosage du glucose urinaire ou glycosurie** [8,32]

La glycosurie est caractérisée par la présence dans l'urine normale de très faibles quantités de glucose. Le dosage du glucose urinaire, autrefois qualitatif, est maintenant semi-quantitatif et quantitatif.

Le dosage semi-quantitatif utilise des bandelettes réactives imprégnées de deux enzymes, la glucose oxydase et la peroxydase.

Le dosage quantitatif du glucose s'appuie sur la détermination du pouvoir réducteur du glucose de l'échantillon par action de l'urine sur une solution d'hydroxyde de cuivre de titre connu (après élimination par défécation des autres substances réductrices non glucidiques). La fin du dosage est appréciée par le virage de la solution d'hydroxyde du bleu au brun.

## **4. METHODES DE DOSAGE DES URATES PLASMATIQUES OU SERIQUES**

[13,18,30]

### **4.1. L'échantillon**

Le dosage des urates dans le sang s'effectue à partir du sérum ou du plasma.

Le sérum est recueilli à partir du sang total prélevé sur tube sec après coagulation, chez le sujet à jeun. Le plasma est obtenu à partir du sang total prélevé sur anticoagulant. Les anticoagulants tels que le fluorure de sodium ou l'oxalate de potassium sont à proscrire car ils peuvent interférer avec le dosage.

## **4.2. Méthodes de dosage**

Deux types de méthodes sont utilisées :

### ***- Les méthodes colorimétriques de Folin et Denis***

Le dosage par la méthode colorimétrique de Folin et Denis s'effectue sur le plasma ou le sérum après défécation trichloroacétique. Le réactif phosphotungstique donne avec l'acide urique en milieu alcalinisé par le carbonate de Na, une coloration bleue se prêtant à un dosage colorimétrique à une longueur d'onde comprise entre 600 et 700 nm.

**NB** : Certaines substances telles que les dérivés xanthiniques (caféine, théophylline), les réducteurs (acide ascorbique, salicylés), peuvent interférer avec le dosage. Les sérums hémolysés donnent des erreurs par excès (les hématies renferment une quantité plus importante d'acide urique que le sérum).

### ***- La Méthode enzymatique à l'uricase***

Cette méthode est la plus spécifique. L'uricase provoque une rupture du noyau purique avec formation d'allantoïne, de CO<sub>2</sub>, et de peroxyde d'hydrogène.

L'acide urique donne à la longueur d'onde de 292 nm un spectre d'absorption maximal caractéristique dans l'UV. Cette absorbance disparaît totalement lors de la rupture du noyau purique. La baisse de l'extinction est proportionnelle à la concentration de la solution en acide urique. On mesure donc l'absorbance à 292 nm avant et après l'action de l'uricase. La différence des densités optiques (D.O) permet d'apprécier la concentration en acide urique de l'échantillon.

**DEUXIEME PARTIE :  
ETUDE REALISEE**

# I - MATERIEL ET METHODES

## 1. CADRE DE L'ETUDE

L'étude s'est déroulée au niveau du service de Gynécologie-Obstétrique et des unités de planification familiale du Centre Hospitalier National Yalgado Ouédraogo (C.H.N.Y.O) et du Centre Médical Saint Camille. Les analyses biochimiques ont été réalisées au laboratoire de biochimie du C.H.N.Y.O avec la participation de l'I.R.S.S (Institut de Recherche en Sciences de la Santé) pour lequel l'étude fait partie de son programme de recherche pharmaceutique.

Le C.H.N.Y.O et le Centre Hospitalier National Pédiatrique sont les deux centres hospitaliers de la ville de Ouagadougou. Le C.H.N.Y.O fait office de C.H.U (Centre Hospitalier Universitaire) pour l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la santé (U.F.R/S.D.S). En tant que centre de santé de référence, il offre des soins spécialisés aux malades des structures périphériques. Le C.H.N.Y.O comporte outre les autres services spécialisés, un service de Gynécologie - Obstétrique au sein duquel on trouve une maternité et un service de planification familiale ainsi que plusieurs laboratoires dont un de Chimie biologique. Certains examens biochimiques demandés par les services du CHNYO sont réalisés au niveau de ce laboratoire.

Le Centre Médical (C.M) Saint Camille est un centre de santé de 2<sup>ème</sup> échelon semi- privé situé dans la ville de Ouagadougou et dirigé par des religieux catholiques. Très fréquenté, il comporte de nombreux services dont une maternité, un laboratoire d'analyses médicales, un service de santé maternelle et infantile (SMI) pourvu d'une unité de planification familiale. Les patientes enceintes ont été recrutées au niveau des services de consultation gynécologique du CHNYO et des services de SMI du CM Saint Camille. Les patientes non enceintes provenaient des services de planification familiale des deux centres.

---

**L'I.R.S.S** est une structure de recherche en sciences de la santé dirigée par des chercheurs et des enseignants de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la santé (U.F.R/S.D.S) de l'Université de Ouagadougou. Il est organisé en départements : un département Biomédical - Santé publique et un département Médecine - Pharmacopée Traditionnelle - Pharmacie. Ce dernier département mène des recherches sur les paramètres biologiques d'intérêt médical dans le cadre de son programme Pharmacie.

## **2. POPULATION D'ETUDE**

L'étude a concerné les femmes non enceintes et les femmes enceintes apparemment saines fréquentant les centres de santé sus-cités et répondant à certains critères de sélection .

Pendant 3 mois, une femme enceinte au 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse sur deux, volontaire, a été soumise à l'étude en même temps qu'une femme non enceinte sur deux de la même tranche d'âge.

La sélection de ces femmes a été basée sur des critères d'inclusion et d'exclusion.

### **2.1. Critères d'inclusion**

Ces femmes devaient :

- être de nationalité burkinabé, en apparente bonne santé, et habiter la ville de Ouagadougou
  - être, en cas de grossesse recrutée au premier trimestre de grossesse (à partir du deuxième mois), puis suivie tout au long de la grossesse.
-

## **2.2. Critères d'exclusion**

Les femmes sélectionnées ne devaient être ni atteintes de maladies diagnostiquées (diabète, pathologies rénales, infection urinaire, infection génitale), ni en période de règles . En outre elles ne devaient prendre ni médicaments pouvant influencer le dosage des différents paramètres à mesurer, ni de l'alcool régulièrement.

Deux ( 2 ) échantillons ont ainsi été constitués :

- un premier échantillon comprenant des femmes non enceintes, apparemment saines,
- un second échantillon constitué femmes enceintes, apparemment saines.

## **3. TYPES D'ETUDE**

Deux types d'études ont été effectuées :

- une étude prospective, descriptive transversale chez les femmes non enceintes,
- une étude prospective, descriptive longitudinale chez les femmes enceintes pour lesquelles une mesure des paramètres étudiés est faite à chaque trimestre de grossesse chez les mêmes femmes.

## **4. MATERIEL EXPERIMENTAL**

### **4.1. Matériel de Prélèvement**

Pour le prélèvement des différents milieux biologiques nous avons utilisé :

#### **4.1.1. En ce qui concerne le sang :**

- des tubes à hémolyse secs ;
  - des tubes à hémolyse contenant un anticoagulant antiglycolytique, le fluorure de sodium. Ce dernier a été reconditionné dans des tubes secs (15 mg/tube).
  - des aiguilles de prélèvement et des seringues de 10 ml ;
-

- des aiguilles de prélèvement et des seringues de 10 ml ;
- un garrot en plastique.

#### **4.1.2. En ce qui concerne les urines :**

- des flacons de prélèvement fournis aux patientes sur place (urines du matin),
- des récipients propres apportés par les patientes (urines des 24 h).

Des bulletins d'analyse sur lesquels étaient indiqués l'identité de la patiente, son âge, son service d'origine, divers renseignements cliniques et la nature des examens demandés ont servi de support pour les prélèvements et l'étiquetage des échantillons.

#### **4.2. Matériel d'analyse biochimique**

Le matériel d'analyse biochimique différait selon la nature du milieu biologique à traiter.

L'analyse des échantillons d'urine a requis :

- l'usage d'un microscope optique et d'une cellule de Malassez,
- des lames et des lamelles pour l'examen du culot urinaire,
- 1 éprouvette graduée de 1 litre pour la mesure du volume des urines de 24 H,
- des bandelettes réactives de type Uristix (Laboratoire Bayer) permettant la recherche du glucose et des protéines dans les urines. Ces bandelettes comportent deux zones : l'une jaune imprégnée de bleu de bromophénol servant à la recherche de protéines, l'autre bleue imprégnée de glucose oxydase réservée à la détection du glucose dans les urines.
- des réactifs chimiques tels que l'acide sulfosalicylique à 30 g/l et l'albumine à 1 g/l,
- un spectrophotomètre de marque SP 320 Jouan avec des longueurs d'onde allant de 330 à 800 nm.

- une centrifugeuse,
- un automate de marque Coulter CPA L /LS dont la bande spectrale est de 340 à 700 nm et six (6) longueurs d'ondes standard.
- un spectrophotomètre de marque Visual Biomérieux. C'est un semi-automate polychromatique programmable avec 8 longueurs d'onde s'étendant de 340 à 623 nm et une précision de  $\pm 2$  nm.
- des réactifs chimiques de type kit :
  - \* Glucose enzymatique PAP 1200,
  - \* Acide urique enzymatique PAP 150,
  - \* Créatinine cinétique des laboratoires Biomérieux décrits plus loin,
  - \* du Lyotrol N, sérum de contrôle reconditionné avec de l'eau distillée.
- des pipettes automatiques de 20  $\mu$ l et de 1 ml,
- des pipettes graduées de 5 ml,

## **5. METHODES D'ETUDE**

### **5.1. Prélèvement des milieux biologiques**

#### **5.1.1. Le sang**

Les prélèvements de sang total ont été effectués entre 7 heures et 10 heures chez les patientes à jeun. Le sang a été prélevé dans les veines du pli du coude à l'aide d'une seringue en plastique de 10 ml surmontée d'une aiguille et recueilli dans deux tubes dont l'un sec et l'autre contenant du fluorure de sodium.

#### **5.1.2. Les urines**

Les urines de première miction à jeun ont été collectées dans des flacons stériles puis analysées à l'aide de bandelettes réactives de type Uristix. En cas de positivité du test, c'est à dire en présence de traces d'albumine ou de glucose dans les

urines, un examen cytologique au microscope permettant d'éliminer une éventuelle pyurie et/ou hématurie a été opéré.

Le recueil des urines de 24 heures a été effectué uniquement en cas de positivité du test aux bandelettes et en l'absence de pyurie ou d'hématurie.

La veille de l'épreuve, des explications sur le protocole du recueil sont fournies à chaque patiente à savoir :

- l'élimination des premières urines du matin au réveil en notant l'heure ;
- le recueil des urines à partir de cette heure jusqu'au lendemain à la même heure que la veille, mais en conservant cette fois-ci les dernières urines.

## **5.2. Traitement des prélèvements**

Le sang total prélevé sur tube sec en vue de l'obtention du sérum a été centrifugé à 3500 tours par minute pendant 5 minutes après coagulation et décollement du coagulum. Le sérum recueilli a été étiqueté et conservé à -20° C en attendant le dosage.

Le sang total additionné de fluorure de sodium, anticoagulant antiglycolytique, a été centrifugé également à 3500 tours/mn et le plasma ainsi récupéré a servi au dosage de la glycémie les heures suivantes.

Les urines recueillies dans les flacons stériles à jeun ont été analysées immédiatement après le prélèvement à l'aide des bandelettes réactives. En cas de présence de protéines, ces urines ont été centrifugées à 3500 tours par minute. Le culot urinaire a ensuite été observé à l'objectif 40 au microscope optique en vue d'exclure une éventuelle pyurie ou hématurie pouvant influencer la positivité du test (faux positifs).

En cas de pyurie ou d'hématurie, un examen cyto bactériologique des urines (ECBU) complet était conseillé et un second prélèvement effectué deux semaines après le traitement des femmes concernées.

Le volume des urines des 24 H a été mesuré dans les 2 heures suivant le prélèvement et le dosage des protéines effectué immédiatement après.

### 5.3. Méthodes analytiques de dosage

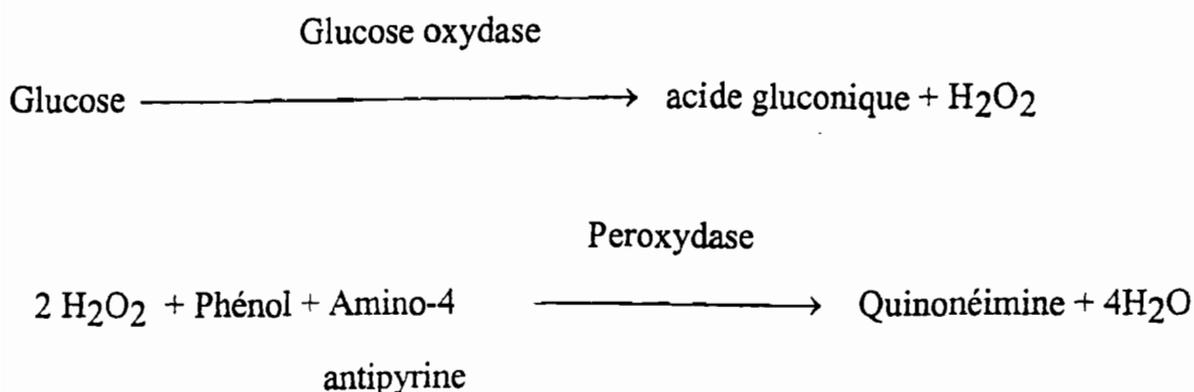
Elles sont résumées dans le tableau ci-après :

**Tableau I** : Paramètres mesurés et principes des méthodes utilisées

Milieux biologiques	Paramètres mesurés	Principes des méthodes utilisées
Plasma	Glycémie	Spectrophotométrie (Glucose oxydase - peroxydase) $\lambda = 505 \text{ nm}$
Sérum	Uricémie	Spectrophotométrie (Uricase - Peroxydase) $\lambda = 520 \text{ nm}$
Sérum	Créatininémie	Réaction de Jaffé cinétique $\lambda = 492 \text{ nm}$
Urines de 24 heures	Protéinurie des 24 H	Néphélométrie $\lambda = 670 \text{ nm}$
Urines	Glycosurie	Colorimétrie (bandelettes réactives) type Uristix
Urines	Protéinurie	Colorimétrie (bandelettes réactives) type Uristix

#### 5.3.1. Principe de la méthode de dosage du glucose plasmatique

Le glucose présent dans l'échantillon de plasma est dosé selon le schéma réactionnel suivant :



les réactifs utilisés sont mentionnés dans le tableau II

**Tableau II:** Réactifs utilisés dans le dosage du glucose plasmatique et leurs concentrations

Réactifs	Concentrations	
Réactif 1		
Tampon	Tampon phosphate	150 mmol/l
	Phénol	10 mmol/l
Réactif 2	Amino antipyrine	0,4 mmol/l
Enzymes	Peroxydase	≥ 300 U/l
	Glucose oxydase	≥ 15 000U/l

Solution de travail : reprendre le réactif 2 par le contenu du réactif 1.

Stabilité : six (6) semaines à 20-25° C

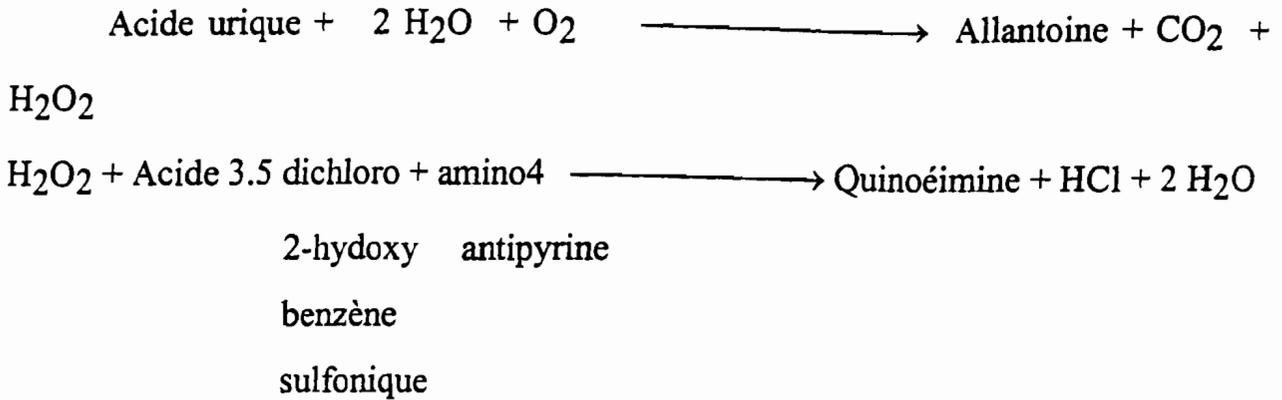
Quatre (4) mois à 2-8 ° C

Appareil de mesure : le dosage spectrophotométrique a été effectué sur un automate multiparamétrique de marque CPA Coulter LS ( $\lambda = 505 \text{ nm}$ ).

### **5.3.2. Principe de la méthode de dosage de l'acide urique sérique**

L'acide urique présent dans l'échantillon est dosé selon le schéma réactionnel suivant :

## Uricase



Les réactifs utilisés sont consignés dans le tableau III.

**Tableau III** : Réactifs utilisés dans le dosage de l'acide urique sérique et leurs concentrations

Réactif 1 Etalon	Acide urique	476 $\mu\text{mol/l}$
Réactif 2 Tampon chromogène	Tampon phosphate pH 7,0 acide 3,5 dichloro-2- hydroxy benzène sulfonique agent tensioactif	150 mmol/l 2 mmol/l 2 mmol/l
Réactif 3 Enzymes	Uricase peroxydase amino-4-antipyrine	$\geq 100 \text{ U/l}$ $\geq 200 \text{ U/l}$ 0,25 mmol/l

Solution de travail : mélanger le contenu d'un flacon de réactif 3 avec 25 ml de réactif 2.

Stabilité à l'abri de la lumière : un (1) mois à 2-8 °C

Cinq (5) jours à 20-25 °C

Appareil de mesure : le dosage spectrophotométrique a été effectué sur un spectrophotomètre de marque visual Biomérieux (  $\lambda = 520 \text{ nm}$  ).



### **5.3.4. Principe de l'estimation semi-quantitative des protéines et du glucose urinaire à l'aide des bandelettes urinaires**

- Le bleu de bromophénol indicateur coloré initialement jaune, vire au vert en présence de protéines, surtout d'albumine, dans les urines. L'intensité de la coloration, développée au contact de la bandelette avec l'urine, est estimée à partir d'une échelle de couleurs.

- Le glucose présent dans l'échantillon d'urine réagit avec la glucose oxydase et la peroxydase qui imprègnent la bandelette urinaire en donnant une coloration bleue dont l'intensité est comparée à une échelle de couleurs.

### **5.3.5. Principe de la méthode de dosage de la protéinurie de 24 heures**

Les protéines sont précipitées par une solution d'acide sulfosalicylique et évaluées par néphélométrie.

Les réactifs utilisés figurent au tableau V.

**Tableau V** : Réactifs utilisés dans le dosage de la protéinurie de 24 heures et leurs concentrations

Réactif 1		
Etalon	Albumine	1 g/l
Réactif 2		
Réactif de précipitation	Acide sulfosalicylique	30 g/l

La solution de travail est constituée par une solution d'acide sulfosalicylique (3 ml) à laquelle est ajouté 1 ml de solution d'albumine (solution étalon) et l'échantillon d'urine (1 ml).

La stabilité du mélange à l'abri de la lumière est de trente (30) minutes à 20-25 °C.

Appareil de mesure : le dosage spectrophotométrique des protéines a été effectué sur un spectrophotomètre de marque SP 320 Jouan ( $\lambda = 670 \text{ nm}$ ).

#### **5.4. Validation des résultats**

Les méthodes analytiques employées pour la mesure des paramètres biochimiques sont des méthodes validées par les laboratoires d'origine des réactifs et vérifiées sur les appareils du laboratoire de Biochimie du C.H.N.Y.O. Un contrôle de qualité journalier à partir d'un sérum contrôle (Lyotrol N), a permis d'étalonner les appareils de mesure et d'évaluer la validité des dosages.

#### **5.5 Collecte des données**

Pour la collecte des données, nous nous sommes servi de fiches d'enquête, de registres de patients et de bulletins d'examen.

##### **5.5.1. les fiches d'enquête**

Une fiche d'enquête a été établie pour chaque patiente en tenant compte des critères d'inclusion et d'exclusion sus-cités. Elle comportait les rubriques suivantes :

- Identification de la patiente (Nom, Prénoms, âge, parité, gestité, adresse, profession...)
- Contexte clinique (pathologie génitale ou urinaire, HTA, oedèmes, règles, diabète, consommation d'alcool)

-Traitement en cours et notamment la prise de médicaments pouvant interférer avec le dosage. ce sont par exemple le paracétamol, les dérivés salicylés, l'acide ascorbique, certains diurétiques et antibiotiques comme la tétracycline.

- Résultats des examens biologiques

### **5.5.2. Les registres des patients**

Les renseignements cliniques sur les patientes recrutées ainsi que les motifs de consultation portés sur le registre des patients des services concernés, ont servi à compléter les fiches d'enquêtes.

### **5.5.3. Les bulletins d'examen**

Les bulletins d'examen décrits dans le chapitre matériel de prélèvement ont également servi de support pour le remplissage des fiches d'enquête.

### **5.5.4. Dosages biochimiques**

Les résultats d'examens ont été portés sur les fiches d'enquêtes après le dosage des divers paramètres par des méthodes analytiques modernes et reconnues.

## **6. METHODES D'ANALYSE DES DONNEES RECUEILLIES**

Les données recueillies au moyen des fiches d'enquête ont été analysées sur ordinateur à partir du logiciel Epi Info. Les valeurs moyennes, écarts-type et valeurs normales des différents paramètres biochimiques étudiés ont été déterminés par la méthode de Gauss au risque  $\alpha=5\%$ . Les tests de comparaison de moyennes ont été réalisés à l'aide du test de Student, test de comparaison d'une moyenne observée à une

moyenne théorique, au risque de 5%. Les moyennes observées ont été comparées à l'aide du test de comparaison de deux moyennes.

## **7. PROBLEME D'ETHIQUE**

Aucun problème d'éthique ne s'est posé dans la mesure où seules des femmes volontaires ont été recrutées. De plus, dans le souci de ne pas gêner l'organisation interne des services de santé et de solliciter le moins possible les patientes, les fiches d'enquêtes étaient remplies par l'enquêteur et les prélèvements effectués aux dates de consultations fixées par le personnel de santé. En cas de découverte de pathologie, les patientes ont été orientées vers des structures de santé spécialisées avec le concours du personnel de santé. Une prise en charge des cas d'indigence était prévue. Enfin, les résultats de notre étude serviront à améliorer la prise en charge de ces femmes.

## II. RESULTATS DE L'ETUDE

### 1. CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DE LA POPULATION D'ETUDE

#### 1.1. Taille des échantillons selon le lieu de recrutement

Les femmes enceintes et les femmes non enceintes ont été recrutées au Centre Hospitalier Yalgado Ouédraogo (C.H.N.Y.O) et au Centre Médical Saint Camille (C.M.S.C). 108 femmes non enceintes et 80 femmes enceintes ont été recrutées. Cependant, 18 femmes enceintes ont été perdues de vues dans la suite de l'enquête. Aux deuxième et troisième trimestre de grossesse, la taille de notre échantillon se limite donc à 62 femmes.

**Tableau VI** : Répartition des femmes enceintes et non enceintes selon les structures de santé

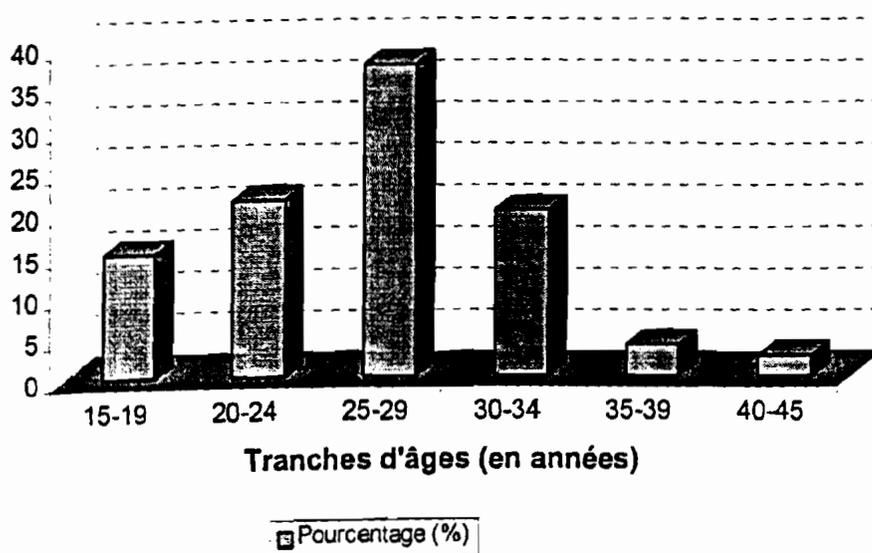
Structures de santé	Femmes enceintes	Femmes non enceintes	Total
C.H.N.Y.O	49	68	117
C.M.S.C	31	40	71
Total	80	108	188

La majorité des femmes a été recrutée au C.H.N.Y.O

## 1.2. L'âge des patientes

Nous avons constitué six et huit classes d'âge d'amplitude 5 ans dans lesquelles nous avons respectivement réparti les femmes enceintes et les femmes non enceintes (Figures 1, 2 et 3).

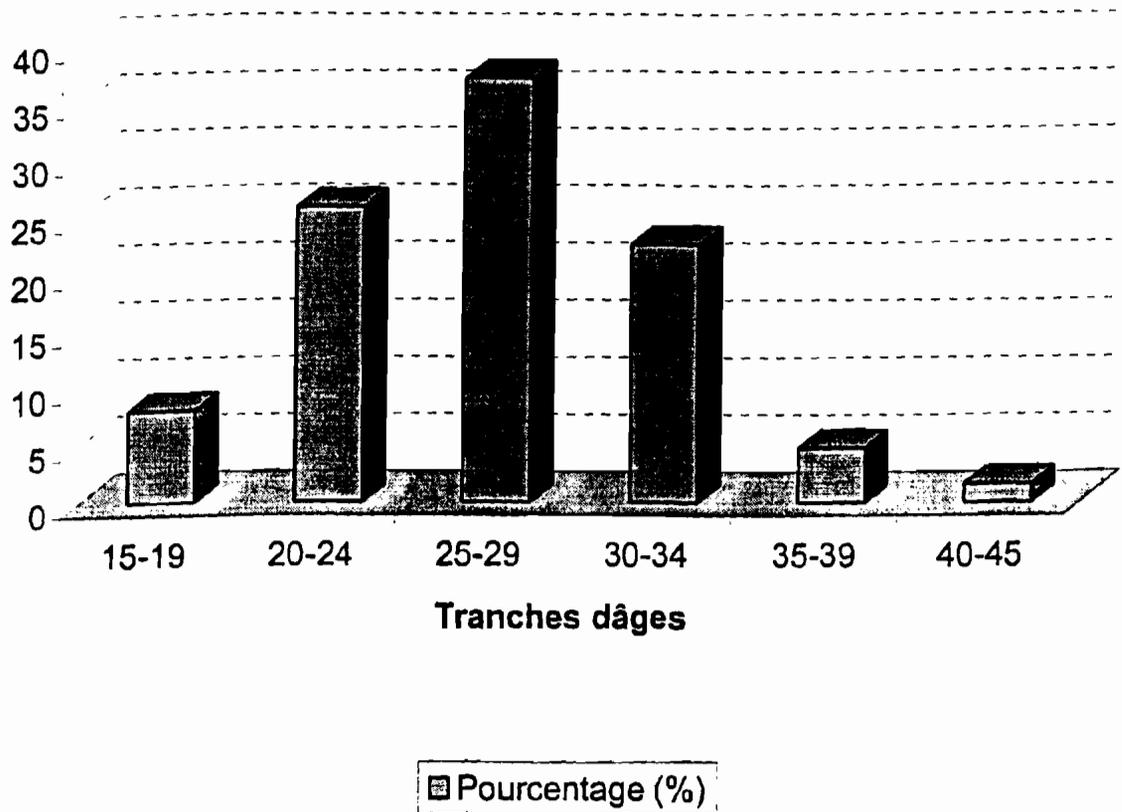
### 1.2.1. Cas des femmes enceintes au premier trimestre de grossesse



**Figure 1** : Répartition des femmes enceintes par tranche d'âge  
(1<sup>er</sup> trimestre de grossesse)

La tranche d'âge la plus représentée est celle de 25 à 29 ans avec 37,5 %.

**1.2.2. Cas des femmes enceintes aux deuxième et troisième trimestre de grossesse**



**Figure 2 :** Répartition des femmes enceintes par tranches d'âge  
(2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestres de grossesse )

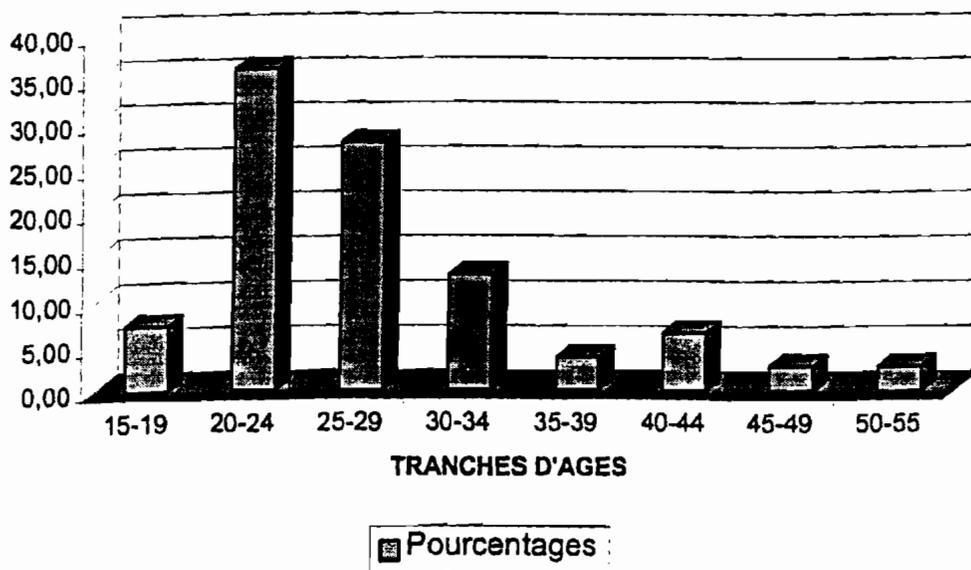
La tranche d'âge prédominante est ici également celle de 25 à 29 ans (37,1%).

**Tableau VII : Age moyen des femmes enceintes aux trois (3) trimestres de grossesse**

Age de la grossesse	Effectifs	Age moyen des femmes
1 <sup>er</sup> trimestre	80	26,1
2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> trimestres	62	26,5

L'âge moyen des femmes enceintes est approximativement le même malgré la réduction des effectifs aux 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestres de grossesse.

### 1.2.3. Cas des femmes non enceintes



**Figure 3** : Répartition des femmes non enceintes par classes d'âge

la classe d'âge prédominante est celle de 20-24 ans (36,1 %).

### 1.3. Parité et gestité

#### 1.3.1. Cas des femmes enceintes

**Tableau VIII** : Parité et gestité moyennes des femmes enceintes aux 3 trimestres de grossesse

Age de la grossesse	Parité moyenne	Gestité moyenne
1 <sup>er</sup> trimestre	1,23	2,59
2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> trimestres	1,16	2,58

La parité et la gestité sont approximativement les mêmes aux 3 trimestres de grossesse malgré le changement d'effectif.

**Tableau IX** : Fréquence de la parité chez les femmes enceintes de l'étude

Parité	Effectifs	%
0	32	40,0
1	17	21,3
2	18	22,5
3	8	10,0
4	4	5,0
5	1	1,2
Total	80	100

Le tableau IX montre que près de 40 % des femmes enceintes sont nullipares.

### 1.3.2. Cas des femmes non enceintes

**Tableau X** : Fréquence de la parité chez les femmes non enceintes

Parité	Effectifs	%
0	55	50,93
1	23	21,3
2	9	8,33
3	9	8,33
4	4	3,70
5	3	2,78
6	3	2,78
8	1	0,925
13	1	0,925
Total	80	100

Le tableau X montre que plus de la moitié des femmes non enceintes sont nullipares.

### 1.4. Antécédents gynéco-obstétricaux

**Tableau XI** : Répartition des femmes enceintes selon les antécédents gynéco-obstétricaux

Antécédents gynéco-obstétricaux	Effectifs	Pourcentage (%)
Césarienne	2	2,5
Morts-nés	12	15
Avortement	2	2,5
Total	16	20

20 % des 80 femmes enceintes recrutées ont des antécédents gynéco-obstétricaux.

## 2. ELEMENTS CLINIQUES

### Données cliniques sur les femmes enceintes

Les femmes enceintes présentaient les pathologies résumées dans le tableau suivant :

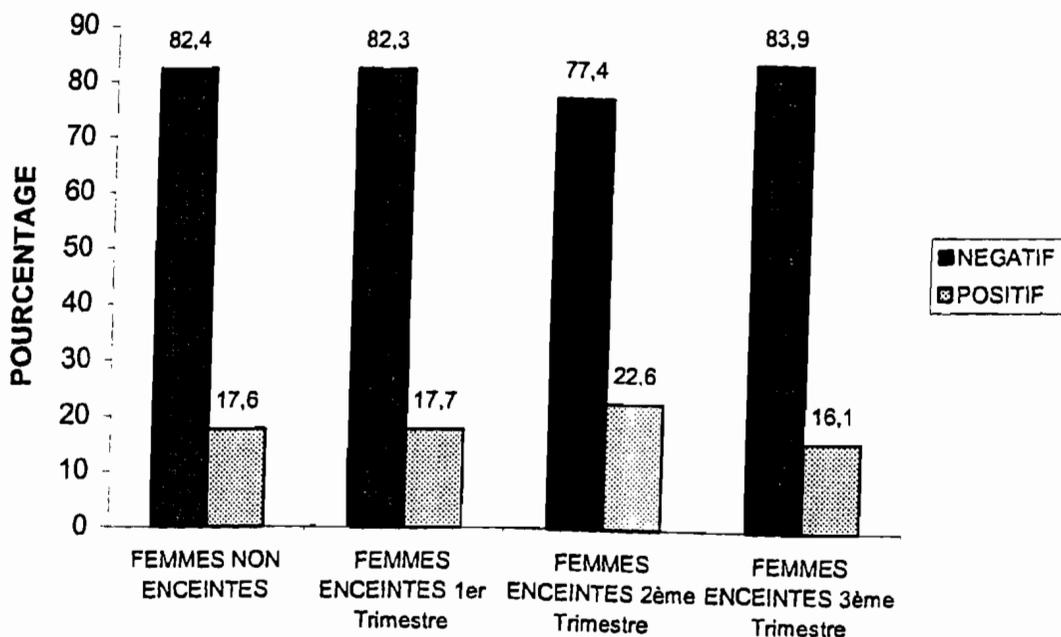
**Tableau XII** : Fréquence des pathologies chez les femmes enceintes aux 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestres de grossesse.

Pathologies	Effectifs (%)			% moyen
	Premier trimestre	Deuxième trimestre	Troisième trimestre	
Infection urinaire	4 (5%)	2 (3,2%)	2 (3,2%)	3,9 %
Oedèmes	0 (0%)	3 (4,8%)	7 (11,3%)	4,9 %
Vomissements	11 (13,8%)	1 (1,6%)	0 (0%)	5,9 %
Hypertension artérielle	6 (7,5%)	4 (6,5%)	6 (9,7%)	7,8 %

L'infection urinaire et l'hypertension artérielle ont des prévalences respectives de 3,9 % et 7,8 % chez les femmes enceintes.

### 3. PARAMETRES URINAIRES

#### 3.1. Protéinurie



**Figure 4 :** Fréquence de la protéinurie chez les femmes enceintes et non enceintes

La protéinurie était négative chez la majorité des femmes recrutées.

#### 3.2. Glycosurie

La glycosurie était nulle pour la totalité des femmes recrutées.

#### 3.3. Pyurie - hématurie

La pyurie et l'hématurie ont été recherchées au microscope optique chez les femmes enceintes et chez les femmes non enceintes dont les urines contenaient des protéines.

**Tableau XIII** : Fréquence de la pyurie et/ou hématurie chez les femmes enceintes et les femmes non enceintes.

	Effectifs	Pourcentage (%)
Femmes non enceintes	19	5,5
Femmes enceintes (1 <sup>er</sup> Trimestre)	5	8,1
Femmes enceintes (2 <sup>ème</sup> Trimestre)	3	4,8
Femmes enceintes (3 <sup>ème</sup> Trimestre)	5	8,1

La pyurie - hématurie était fréquente dans plus de 5 % des cas.

### **3.4 Protéinurie des 24 H**

La protéinurie des 24 H a été mesurée chez les patientes ayant présenté une protéinurie positive (traces et plus), lors du test aux bandelettes réactives.

**Tableau XIV**: Données sur la protéinurie des 24 heures, la créatininémie et la diurèse moyennes chez les femmes enceintes et les femmes non enceintes

	Effectif	Protéinurie des 24 H (g/24 H)	Créatininémie (μmol/l)	Diurèse (l)
Femmes non enceintes	19	0,10	67	1,57
Femmes enceintes (1 <sup>er</sup> trimestre)	14	0,12	59	1,28
Femmes enceintes (2 <sup>ème</sup> trimestre)	11	0,14	58	1,36
Femmes enceintes (3 <sup>ème</sup> trimestre)	10	0,16	71	1,23

Le coefficient de corrélation protéinurie des 24h - créatininémie a été déterminé chez les femmes enceintes au troisième trimestre de grossesse. Il était de 0,71.

#### 4. VALEURS MOYENNES ET INTERVALLES DE REFERENCE DES AUTRES PARAMETRES MESURES

##### 4.1. Cas des femmes non enceintes

Les résultats sont consignés dans les tableaux XV et XVI

**Tableau XV:** Valeurs moyennes et valeurs normales des paramètres biochimiques chez les femmes non enceintes

Paramètres biochimiques	Nombre de sujets	Moyenne	Ecart-type	Valeurs normales
Glycémie en mmol/l	108	4,6	0,45	3,7 - 5,5
Créatininémie en $\mu\text{mol/l}$	108	72	13	47 - 97
Uricémie en $\mu\text{mol/l}$	108	248	56	139 - 357

Toutes les femmes non enceintes sont saines au vu des valeurs normales retenues.

**Tableau XVI :** Valeurs moyennes des paramètres biochimiques établies en fonction des tranches d'âge chez les femmes non enceintes.

Tranches d'âge ( ans )	Glycémie ( mmol/l )	Créatininémie ( $\mu\text{mol/l}$ )	Uricémie ( $\mu\text{mol/l}$ )
17 - 35	4,6	70	246
36 - 45	4,7	83	273
46 - 55	4,5	82	223

En considérant les tranches d'âge, les valeurs moyennes absolues de la créatininémie semblent augmenter avec l'âge; celles de la glycémie ne sont pas modifiées. On note une certaine fluctuation dans les valeurs moyennes de l'uricémie.

## 4.2. Cas des femmes enceintes

**Tableau XVII** : Valeurs moyennes et valeurs normales des paramètres biochimiques chez les femmes enceintes au 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse

Paramètres biochimiques	Nombre de sujets	Moyenne	Ecart-type	Valeurs normales
Glycémie en mmol/l	80	4,3	0,5	3,4 – 5,2
Créatininémie en $\mu\text{mol/l}$	80	60	10	39 - 80
Uricémie en $\mu\text{mol/l}$	80	196	46	106 - 285

La majorité des femmes enceintes au premier trimestre de grossesse sont saines au vu des valeurs normales obtenues. Deux (2) femmes avaient une créatininémie et une uricémie au dessus des valeurs normales contre trois (3) au niveau de la glycémie.

**Tableau XVIII** : Valeurs moyennes et valeurs normales des paramètres biochimiques chez les femmes enceintes au 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse

Paramètres biochimiques	Nombre de sujets	Moyenne	Ecart-type	Valeurs normales
Glycémie en mmol/l	62	4,3	0,5	3,4 – 5,2
Créatininémie en $\mu\text{mol/l}$	62	60	10	40 - 79
Uricémie en $\mu\text{mol/l}$	62	192	43	107 - 277

Les valeurs des différents paramètres sont proches de celles observées en prenant en compte les pertues de vues (Tableau XVII).

**NB : La suite des résultats chez les femmes enceintes ne prend pas en compte les perdues de vue.**

**Tableau XIX : Valeurs moyennes et valeurs normales des paramètres biochimiques au 2<sup>ème</sup> trimestre de grossesse.**

Paramètres biochimiques	Taille de l'échantillon	Moyenne	Ecart-type	Valeurs normales
Glycémie en mmol/l	62	4,1	0,4	3,4 – 4,9
Créatininémie en $\mu\text{mol/l}$	62	58	10	39 - 77
Uricémie en $\mu\text{mol/l}$	62	217	42	134 -300

La majorité des femmes enceintes au deuxième trimestre de grossesse sont saines au regard des valeurs normales déterminées.

**Tableau XX : Valeurs moyennes et valeurs normales des paramètres biochimiques au 3<sup>ème</sup> trimestre de grossesse**

Paramètres biochimiques	Taille de l'échantillon	Moyenne	Ecart-type	Valeurs normales
Glycémie en mmol/l	62	4,1	0,4	3,4 – 4,8
Créatininémie en $\mu\text{mol/l}$	62	68	10	49 - 87
Uricémie en $\mu\text{mol/l}$	62	263	59	146- 379

Quatre (4) femmes enceintes au troisième trimestre de grossesse avaient une uricémie au dessus des valeurs normales proposées.

**Tableau XXI** : Paramètres biochimiques chez les femmes non enceintes et en fonction de l'âge de la grossesse.

Paramètres biochimiques	Femmes non enceintes	Femmes enceintes 1 <sup>er</sup> trimestre	Femmes enceintes 2 <sup>ème</sup> trimestre	Femmes enceintes 3 <sup>ème</sup> trimestre	Moyenne des 3 trimestres
Glycémie (mmol/l)	4,6	4,3	4,1	4,1	4,2
Créatininémie (µmol/l)	72	60	58	68	62
Uricémie (µmol/l)	248	192	217	263	224

les valeurs moyennes des différents paramètres varient d'un groupe d'étude à l'autre.

**Tableau XXII** : Récapitulatif des valeurs normales des différents paramètres chez les femmes enceintes et chez les femmes non enceintes.

Paramètres biochimiques	Femmes non enceintes	Femmes enceintes 1 <sup>er</sup> trimestre	Femmes enceintes 2 <sup>ème</sup> trimestre	Femmes enceintes 3 <sup>ème</sup> trimestre
Glycémie (mmol/l)	3,7 – 5,5	3,4 – 5,2	3,4 – 4,9	3,4 – 4,8
Créatininémie (µmol/l)	47 - 97	40 - 79	39- 77	49- 87
Uricémie (µmol/l)	139 - 357	107 - 277	134 - 300	146- 379

Les valeurs normales des différents paramètres varient au cours de la grossesse.

## 5. COMPARAISON DES DEUX GROUPES D'ETUDE

**Tableau XXIII** : Valeurs moyennes comparées des paramètres étudiés chez la femme non enceinte et chez la femme enceinte au 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse.

Paramètres	Femmes non enceintes	Femmes enceintes 1 <sup>er</sup> trimestre de grossesse	Test de comparaison Signification statistique
Glycémie mmol/l	4,6 $\sigma = 0,45$	4,3 $\sigma = 0,5$	(S)
Créatininémie $\mu\text{mol/l}$	72 $\sigma = 13$	60 $\sigma = 10$	(S)
Uricémie $\mu\text{mol/l}$	248 $\sigma = 56$	192 $\sigma = 43$	(S)

(S) : différence significative  $p < 0,001$

Les valeurs moyennes de la glycémie, de la créatininémie, de l'uricémie chez la femme non enceinte burkinabé sont significativement plus élevées au risque de 5 % que les valeurs des mêmes paramètres chez la femme enceinte au premier trimestre de grossesse.

**Tableau XXIV** : Valeurs moyennes comparées des paramètres étudiés chez la femme non enceinte et chez la femme enceinte au 2<sup>ème</sup> trimestre de grossesse.

Paramètres	Femmes non enceintes	Femmes enceintes 2 <sup>ème</sup> trimestre de grossesse	Test de comparaison
Glycémie	4,6 $\sigma = 0,45$	4,1 $\sigma = 0,4$	(S)
Créatininémie	72 $\sigma = 13$	58 $\sigma = 10$	(S)
Uricémie	248 $\sigma = 56$	217 $\sigma = 42$	(S)

(S) : différence significative  $p < 0,001$

Les valeurs moyennes de la glycémie, de la créatininémie, de l'uricémie chez la femme non enceinte sont plus élevées que celles observées chez la femme enceinte au 2<sup>ème</sup> trimestre de grossesse.

**Tableau XXV** : Valeurs moyennes comparées des paramètres étudiés chez la femme non enceinte et chez la femme enceinte au 3<sup>ème</sup> trimestre de grossesse.

Paramètres	Femmes non enceintes	Femmes enceintes 3ème trimestre de grossesse	Test de comparaison Signification statistique
Glycémie mmol/l	4,6 $\sigma = 0,45$	4,1 $\sigma = 0,4$	(S) $p < 0,001$
Créatininémie $\mu\text{mol/l}$	72 $\sigma = 13$	68 $\sigma = 10$	(S) $p = 0,05$
Uricémie $\mu\text{mol/l}$	248 $\sigma = 56$	263 $\sigma = 59$	(NS) $p < 0,1$

(S) : différence significative

(NS) : différence non significative

Il n'existe pas de différence significative entre la valeur moyenne de l'uricémie chez la femme non enceinte et celle observée chez la femme enceinte au 3ème trimestre de grossesse.

**Tableau XXVI** : Valeurs moyennes comparées des paramètres étudiés chez la femme non enceinte et chez la femme enceinte (moyenne des trois trimestres de grossesse).

Paramètres	Femmes non enceintes	Femmes enceintes	Test de comparaison Signification statistique
Glycémie	4,6 $\sigma = 0,45$	4,2 $\sigma = 0,4$	(S)
Créatininémie	72 $\sigma = 13$	62 $\sigma = 8$	(S)
Uricémie	248 $\sigma = 56$	224 $\sigma = 42$	(S)

(S) : différence significative  $p < 0,001$

La grossesse entraîne une baisse significative de la glycémie, de la créatininémie, de l'uricémie.

**6. VALEURS MOYENNES COMPAREES DES PARAMETRES CHEZ LA FEMME  
NON ENCEINTE ET CHEZ LA FEMME ENCEINTE BURKINABE ET CELLES  
RAPPORTEES PAR LA LITTERATURE**

**6.1. Cas des femmes non enceintes**

**Tableau XXVII** : Valeurs moyennes comparées des paramètres biochimiques chez la femme non enceinte burkinabé et celles rapportées par la littérature.

	Femmes burkinabè n = 108	Valeurs de la littérature	Test de Student (t) Signification statistique
Glycémie ( mmol/l )	m = 4,6 $\sigma = 0,45$	5.1 4.15	(S) p < 0,001 (S) p < 0,001
Créatininémie ( $\mu\text{mol/l}$ )	m = 72 $\sigma = 13$	76 76.65	(S) p < 0,01 (S) p < 0,001
Uricémie ( $\mu\text{mol/l}$ )	m = 248 $\sigma = 56$	255 223	(NS) p < 0,2 (S) p < 0,001

(S) : différence significative

(NS) : différence non significative

Les valeurs moyennes de la glycémie, de la créatininémie, de l'uricémie chez la femme non enceinte burkinabé sont significativement différentes au risque de 5%, de celles observées par la plupart des auteurs.

## 6.2. Cas des femmes enceintes

**Tableau XXVIII** : Valeurs moyennes (des 3 trimestres de grossesse) comparées des paramètres biochimiques chez les femmes enceintes et celles rapportées par la littérature

	Femmes burkinabè n = 62	Valeurs de la littérature	Test de Student (t) Signification statistique
Glycémie	m = 4,2 $\sigma = 0,4$	3,82 4,71	(S) p < 0,001 (S) p < 0,001
Créatininémie	m = 62 $\sigma = 8$	68,4	(S) p < 0,001
Uricémie	224 $\sigma = 42$	229,5	(NS) p < 0,1

(S) : différence significative

(NS) : différence non significative

La comparaison des valeurs moyennes observées des paramètres biochimiques chez la femme enceinte burkinabé avec celles rapportées par la littérature montre une différence significative entre ces valeurs sauf au niveau de l'uricémie.



**TROISIEME PARTIE :  
DISCUSSION DE L'ETUDE**

## **I. LIMITES ET BIAIS DE L'ETUDE**

### **1. Le type d'étude**

Le type d'étude que nous avons menée (étude prospective longitudinale) chez les femmes enceintes a occasionné des pertues de vue malgré les précautions prises telles que la réalisation préalable d'une pré-enquête.

### **2. La taille de l'échantillon**

Certains facteurs ont limité la taille de notre échantillon :

- la difficulté de motivation de sujets sains,
- la peur liée à la nature sanguine des prélèvements. Pour la majorité des femmes tout prélèvement de sang était immédiatement associé au test du SIDA, d'où un certain nombre de refus de participer à l'enquête.
- le suivi particulièrement difficile des femmes enceintes qui n'étaient parfois pas assidues aux consultations prénatales. De même, pour des raisons de commodité, une fois la première consultation déclarée sans anomalie, certaines femmes préféraient poursuivre les consultations prénatales au niveau des structures de santé de leurs secteurs.
- la nature de certains examens particulièrement contraignants tels que la protéinurie des 24 heures qui nécessitait un recueil total des urines des 24 heures.

La taille de l'échantillon a été un facteur limitant au niveau de l'analyse et de l'interprétation des données du fait des faibles effectifs observés notamment en répartissant les femmes selon les tranches d'âge.

### **3. Le lieu de recrutement**

Pour des raisons financières et de commodité, le choix des structures de santé comme le Centre Hospitalier Yalgado Ouédraogo a pu influencer nos résultats dans la mesure où seule une certaine catégorie de femmes fréquente le milieu hospitalier dans le cadre de la surveillance prénatale. En effet, en tant que structure de santé de référence, le service de Gynécologie-Ostétrique reçoit en priorité les femmes référées des structures périphériques du fait des risques liés à leur grossesse.

#### **4. Le dépistage de la protéinurie et de la glycosurie**

La lecture des bandelettes réactives a été faite de manière visuelle d'où probablement des erreurs d'imprécision.

Enfin, certains indices tels que le poids et la taille intéressants pour l'interprétation des valeurs de certains paramètres n'ont pu être déterminés.

## **II. CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DE L'ECHANTILLON**

### **1. L'âge**

L'âge moyen des femmes enceintes (26,5 ans) est proche de celui des femmes non enceintes (27,6 ans) et de celui trouvé par Ouédraogo C. et coll. [38]. Il est inférieur à celui des cas observés par De Souza et coll.[16] (29 ans) et pratiquement semblable à celui obtenu par Coulibaly G.[11]. Les tranches d'âge présentant les effectifs les plus élevés dans notre échantillon sont celles de 20 à 24 ans et de 25 à 29 ans c'est à dire la tranche jeune. Les mêmes observations ont été faites par Coulibaly G. [11] et par Ouédraogo C. et coll. [38].

### **2. La parité et la gestité**

La parité moyenne des femmes enceintes estimée à 1,16 et celle des femmes non enceintes à 1,58 est plus faible que celle obtenue par Ouédraogo C. et coll. [38]. et par Coulibaly G. [11]. Cependant, la proportion de primipares (40 %) chez les femmes enceintes est comparable à celle rapportée par Coulibaly G. (42,1 %). Cette faible parité moyenne observée pourrait s'expliquer par la proportion importante de femmes jeunes dans notre étude. De plus, les femmes enceintes recrutées étaient pour une minorité significative (20 %), porteuses de grossesses à risques (antécédents gynéco-obstétricaux). D'autres raisons telles que le cadre de l'étude et la population d'étude pourraient justifier cette différence : l'étude menée par Ouédraogo C. et coll. [38], concernait la population de Ouagadougou tandis que Coulibaly G. [11] s'était intéressé uniquement aux femmes hypertendues.

### **3. Les antécédents gynéco-obstétricaux**

20 % des femmes enceintes avaient des antécédents gynéco-obstétricaux dont 15% des antécédents de mort-nés. Cette valeur est supérieure à celle notée par Coulibaly G. [11], (8,3 %) mais cette dernière ne se rapporte qu'aux femmes enceintes dont la parité est supérieure ou égale à 2. Nos résultats, également supérieurs à ceux obtenus par Ouédraogo C. et coll. [38], s'expliquent par le cadre hospitalier de l'étude où sont référées les grossesses à risques.

## **III. ELEMENTS CLINIQUES**

### **1. L'infection urinaire**

La prévalence de l'infection urinaire diagnostiquée chez les femmes enceintes est d'environ 3,9 %. Cette valeur est proche de celle trouvée par Attolou V. et coll. [2]. Par contre, elle est nettement inférieure à celle rapportée par Combarry A. [10] (9,1%), et à celle obtenue chez les adultes par Ouédraogo P. [40]. La différence importante observée pourrait s'expliquer par la taille réduite de notre échantillon par rapport à celle des deux autres études. De plus, les résultats de notre étude se rapportent uniquement aux femmes atteintes d'infection urinaire diagnostiquée au moment de l'enquête. La prévalence de l'infection urinaire est en effet normalement plus élevée chez la femme enceinte pour plusieurs raisons : La stase urinaire liée à l'utérus gravide, les sécrétions hormonales ainsi que la dépression immunitaire observée au cours de la grossesse, favoriseraient l'infection urinaire. Le plus souvent asymptomatique, elle doit être recherchée sur tout terrain prédisposé (diabète, néphropathie) et en cas de protéinurie chez la femme enceinte [23].

### **2. L'hypertension artérielle**

Une hypertension artérielle a été retrouvée chez environ 7,8% des femmes enceintes. Ces résultats rejoignent ceux trouvés par Ouédraogo C. et coll. [38] et sont légèrement supérieurs à ceux annoncés par Coulibaly G. [11]. L'hypertension artérielle, qu'elle soit antérieure à la grossesse ou gravidique, complique la grossesse. L'éclampsie, l'une des complications les plus redoutées de l'hypertension artérielle a une incidence de 8,9 pour 1000 à la maternité du C.H.N.Y.O.

L'hyperuricémie précoce ainsi que la protéinurie qui l'accompagnent permettent de diagnostiquer cette pathologie. Lankoandé J. et coll. [26] ont pourtant noté une insuffisance quant aux examens réalisés chez les patientes présentant une hypertension artérielle. Une amélioration de la qualité des consultations et une meilleure prise en charge biologique des patientes permettraient sans doute de réduire le taux de mortalité maternelle et infantile.

## **IV. PARAMETRES URINAIRES**

### **1. Protéinurie et glycosurie**

La protéinurie et la glycosurie ont été recherchées à l'aide de bandelettes réactives de type Uristix. La protéinurie s'est révélée positive chez les femmes non enceintes dans 17,6 % des cas et chez les femmes enceintes dans 17,7 % des cas au premier trimestre de grossesse. La glycosurie par contre était nulle pour toutes les femmes recrutées. Pour ce qui concerne la protéinurie, nos résultats sont nettement inférieurs à ceux proposés par Ouédraogo C. et coll. [38] chez les femmes enceintes burkinabè. Cette différence pourrait être liée à l'élimination de notre échantillon des femmes atteintes d'infection urinaire ou génitale diagnostiquées et par la différence de taille des échantillons. En effet, selon Hannedouche et coll. [20], l'infection urinaire serait à l'origine de la forte prévalence des protéinuries urinaires.

Au niveau de la glycosurie, nos résultats concordent avec ceux proposées par la plupart des auteurs [5,6] chez les femmes non enceintes. Cependant chez les femmes enceintes, une glycosurie serait retrouvée dans un tiers des cas [22,47] : il s'agirait en fait d'une lactosurie non détectable par les bandelettes réactives que nous avons utilisées.

### **2. Pyurie et hématurie**

La prévalence de la pyurie et/ou de l'hématurie chez les 19 femmes non enceintes ayant présenté une protéinurie est de 31,6% soit 5,5 % des femmes non enceintes. Ces résultats ont concerné surtout les femmes pour lesquelles la protéinurie était positive (traces et plus). La protéinurie a pu être influencée par la présence de la pyurie et de l'hématurie et par la qualité du recueil des urines. Le type de bandelettes réactives que nous avons utilisées pour la recherche de la protéinurie pouvait en effet donner des faux positifs en cas de pyurie et/ou hématurie.

Chez les femmes enceintes, la proportion de femmes ayant présenté une pyurie et/ou une hématurie était plus importante que celle des femmes non enceintes ( 8,1 %). La grossesse favoriserait en effet l'infection urinaire qui se traduit par une pyurie et/ou une hématurie associée à une bactériurie [2,22].

## **V. LES PARAMETRES BIOCHIMIQUES SANGUINS**

L'interprétation des résultats d'un test biologique en vue du diagnostic d'un état pathologique, repose sur leur comparaison avec des valeurs dites normales ou intervalles de référence. Ces valeurs dépendent d'une part de la méthode analytique utilisée et d'autre part de la population à laquelle elles s'appliquent (population de référence).

L'étude a porté sur un échantillon aléatoire constitué de cent huit (108) femmes non enceintes et de quatre vingt (80) femmes enceintes apparemment saines fréquentant les services de Gynécologie-Obstétrique et les unités de planification familiale du Centre Hospitalier National Yalgado Ouédraogo et du Centre Médical Saint Camille. La taille de l'échantillon, suffisante pour l'établissement de valeurs de référence permet de tenir compte des variations inter et intra individuelles ainsi que des variations analytiques inhérentes à tout dosage biologique.

### **1. La glycémie à jeun**

La glycémie moyenne observée chez les femmes non enceintes a été de 4,6 mmol/l avec des valeurs normales de 3,7 à 5,5 mmol/l. Ouédraogo D. [39]a obtenu des valeurs plus élevées (4,89 mmol/l) chez le sujet jeune en milieu scolaire de Ouagadougou, mais les méthodes analytiques étaient différentes. Blacque-Belaire et coll. [4], Borel J. et coll. [5], ont rapporté des valeurs plus élevées que dans notre étude. L'ensemble des femmes recrutées sont toutes saines au regard des valeurs de référence proposées par les différents auteurs .

La comparaison de nos valeurs avec les normes internationales proposées montre une différence significative au seuil de 5%. Cependant, il faut tenir compte du fait que ces normes ont été déterminées pour des échantillons mixtes alors que notre étude n'a concerné que le sexe féminin. Pourtant, pour certains auteurs [8], la glycémie de la femme serait légèrement inférieure à celle de l'homme.

Les valeurs moyennes de la glycémie à jeun aux trois trimestres de grossesse (Tableaux XVII à XXII), sont proches des valeurs proposées par les différents auteurs [17,30]. Leur comparaison révèle toutefois l'existence d'une différence significative

entre ces valeurs. Ici, ces différences pourraient être attribuées aux variations de régime alimentaire [4].

La comparaison des deux groupes d'étude montre que la glycémie à jeun moyenne de la femme enceinte est plus faible que celle de la femme non enceinte (Tableau XXIII à XXVI)

Nos résultats rejoignent ceux de Favier M. et coll.[17], ainsi que ceux d'autres auteurs [21,48]. Cette variation de la glycémie serait liée aux modifications de la régulation du métabolisme des hydrates de carbone chez la femme enceinte. Au cours de la grossesse, les hormones antagonistes à l'insuline (prolactine, oestrogènes, progestérone, cortisol sérique) ont tendance à augmenter. Les besoins en insuline peuvent atteindre 3 à 4 fois ceux précédant l'état de gestation. La régulation de la glycémie de l'organisme gravide se caractérise par des phénomènes de facilitation de l'anabolisme. Ce phénomène se traduit par une diminution de la glycémie à jeun puis par une intolérance progressive au glucose.

C'est pourquoi le diabète de la femme enceinte doit être redouté et faire l'objet d'un dépistage et d'une surveillance quotidienne de la glycémie et de la glycosurie en cas de pathologie [17,42].

## **2. La créatininémie**

Dans notre étude, la créatininémie a une valeur moyenne de 72  $\mu\text{mol/l}$  chez les femmes non enceintes avec des valeurs normales s'étendant de 47 à 97  $\mu\text{mol/l}$ . Ces valeurs sont proches de celles proposées par Popper H. et coll. (76  $\mu\text{mol/l}$ ), et de celles rapportées par d'autres auteurs [21,22,43].

La comparaison de nos valeurs avec celles proposées par les différents auteurs montre une différence significative entre ces résultats. Or, au vu des intervalles de référence proposés, toutes les femmes non enceintes recrutées sont saines.

Les valeurs de référence d'un laboratoire se rapportent non seulement à une technique analytique donnée mais dépendent également des caractéristiques de la population qu'elles caractérisent. Les facteurs environnementaux, anthropométriques et alimentaires influenceraient les valeurs de référence. Les valeurs plus faibles de la créatininémie de notre échantillon pourraient être attribuées à ces facteurs.

En effet, la créatinine est synthétisée au niveau du muscle à partir de la créatine musculaire. Elle a une origine carnée [41] si bien qu'un régime pauvre en viande entraîne une réduction de la production de créatinine et une baisse de la créatininémie. Cependant, la créatininémie dépend beaucoup plus de la masse musculaire [44].

Dans notre échantillon, la valeur moyenne de la créatininémie semble augmenter avec l'âge (tableau XVI). Pour certains auteurs la créatininémie augmenterait avec l'âge, tandis que pour d'autres elle resterait stable [44]. Cependant la taille insuffisante de notre échantillon par tranche d'âge ne nous a pas permis d'effectuer un test de comparaison des valeurs moyennes de la créatininémie par tranche d'âge.

Chez les femmes enceintes, la créatininémie moyenne observée est de 62  $\mu\text{mol/l}$ . Cette valeur est inférieure à celle proposée par la plupart des auteurs [4, 5, 43, 49]. Cette variation de résultats pourraient être attribuée de la même manière que pour les femmes non enceintes aux facteurs environnementaux et nutritionnels différents.

La comparaison des deux groupes d'étude en ce qui concerne la créatininémie moyenne a révélé une différence significative entre les femmes enceintes et les femmes non enceintes. Ces résultats rejoignent ceux proposés par Charrel M. [7] et par Le Bras P. [27].

La grossesse s'accompagne en effet de modifications physiologiques de l'hémodynamique général et rénal en particulier, qui entraînent une baisse de la créatininémie sanguine.

### **3. L'uricémie**

L'uricémie moyenne des femmes non enceintes est de 248  $\mu\text{mol/l}$  avec un intervalle de 139 à 357  $\mu\text{mol/l}$ . Ces valeurs se rapprochent de celles proposées par Haeckel R.J. et coll. (254  $\mu\text{mol/l}$ ) ou sont supérieures à celles rapportées par d'autres auteurs [4, 5]. L'existence cependant d'une différence significative entre nos résultats et ces différentes valeurs serait liée à des facteurs environnementaux, anthropométriques et alimentaires. En effet, l'uricémie serait influencée par la surcharge pondérale. C'est ainsi que s'expliquerait la fréquence plus importante des hyperuricémies dans les pays développés et au sein d'un même pays dans les catégories sociales défavorisées [14].

L'uricémie augmenterait aussi avec l'âge[14]. Nos résultats ne concordent pas avec cette affirmation du fait probablement que la taille de notre échantillon pour les tranches d'âge supérieures est très faible.

Au niveau des femmes enceintes, l'uricémie moyenne des trois trimestres de grossesse est proche des résultats proposés par certains auteurs [4, 5, 7, 21]. mais reste

différente pour les mêmes raisons que celles évoquées plus haut. La comparaison des différentes valeurs aux trois trimestres de grossesse montre que l'uricémie semble augmenter avec l'âge de la grossesse (Tableau XXI) au point de rejoindre celle des femmes non enceintes au troisième trimestre de grossesse.

Elle est cependant inférieure à celle des femmes non enceintes aux deux premiers trimestres de grossesse. Comme la créatininémie, l'uricémie baisse au cours de la grossesse du fait des modifications de l'organisme gréviste avancées par Charrel M [7].

Néanmoins, l'absence de différence significative entre la valeur moyenne de l'uricémie chez la femme non enceinte et celle mesurée chez la femme enceinte au troisième trimestre de grossesse est justifiée. En effet, l'activité métabolique du fœtus augmente avec la grossesse. Ainsi, l'établissement d'une fonction rénale propre au fœtus contribuerait à l'augmentation des taux sanguins d'acide urique et de créatinine chez la mère qui résulterait du passage à travers le placenta de ces déchets fœtaux [37]. L'analyse du liquide amniotique révélerait la présence de ces substances [47].

#### **4. Relation protéinurie des 24H - diurèse et créatininémie.**

L'urine normale contient une petite quantité de protéines n'excédant pas 150 mg. Chez la femme enceinte, bien que la protéinurie ne soit pas influencée par la grossesse, [50], on admet comme limite 300 mg/24H.

La protéinurie moyenne des 24 H, semble dans notre étude plus élevée au troisième trimestre de grossesse. Ce résultat pourrait s'expliquer par la différence de diurèse qui était moins importante à ce trimestre de la grossesse. Des facteurs climatiques variables ont pu être à l'origine de cet écart. En effet, le troisième trimestre de grossesse des femmes enceintes a coïncidé avec la période la plus chaude de l'année (mois de Mars à Mai 2000).

Cependant, une forte corrélation entre la protéinurie des 24 H et le taux de créatinine sanguine a été observé au troisième trimestre de Grossesse (0,71) contre (0,63) par Lindow et coll., en Afrique du Sud chez des femmes enceintes hypertendues.

Ce coefficient de corrélation a pu être influencé dans notre étude par la taille plus petite de notre échantillon.

Toute protéinurie mérite d'être explorée surtout lorsqu'elle s'accompagne d'hypertension artérielle. La créatininémie complète efficacement l'exploration de la protéinurie.

## CONCLUSION

L'importance des paramètres biochimiques dans l'exploration des pathologies n'est plus à prouver. Les variations biologiques de ces paramètres liées le plus souvent à l'âge, au sexe, aux modifications physiologiques telles que celles engendrées par la grossesse mais aussi celles liées à l'alimentation et à l'environnement sont à prendre en compte pour une meilleure prise en charge clinique du patient.

Ces considérations sont à l'origine de l'étude que nous avons réalisée auprès de cent huit(108) femmes non enceintes âgées de 17 à 53 ans et de soixante deux (62) femmes enceintes burkinabè âgées de 18 à 43 ans toutes apparemment saines, dans deux centres de santé de la ville de Ouagadougou : le CHN-YO et le Centre médical Saint Camille .

Les valeurs normales de quelques paramètres biochimiques d'usage courant (glycémie à jeun, créatininémie, uricémie) ont été établies et ont permis de montrer l'existence de différences significatives entre les valeurs moyennes de ces paramètres chez la femme burkinabè qu'elle soit enceinte ou non, et celles observées par la plupart des auteurs occidentaux chez les femmes occidentales.

Les modifications physiologiques liées à la grossesse entraînent une baisse significative des valeurs normales des différents paramètres sanguins chez la femme enceinte burkinabé, les autres paramètres étudiés (protéinurie et glycosurie), demeurant inchangés. Ces données sont à prendre en considération lors de l'interprétation des résultats d'examens effectués chez la femme enceinte.

Ces informations, quoique reflétant celles d'un échantillon non représentatif de la population burkinabé puisque limité à deux structures de santé, sont à prendre en considération. Elles permettent d'envisager une étude à plus grande échelle qui aurait pour objectif l'établissement d'un profil biochimique complet de la population burkinabé adulte et non adulte aussi bien féminine que masculine.

# BIBLIOGRAPHIE

## RECOMMANDATIONS

Nos recommandations s'adressent :

**Aux cliniciens et aux personnels de laboratoires d'analyses médicales :**

Etablir une meilleure collaboration pour une prise en charge améliorée des patients.

Prescrire systématiquement un E.C.B.U aux femmes enceintes présentant une protéinurie isolée.

**Aux chercheurs :**

Etendre ce type d'études à l'ensemble de la population burkinabè.

**Aux bailleurs de fonds :**

Favoriser la réalisation de ce type d'études par un soutien financier accru aux chercheurs.

**Aux autorités hospitalières :**

Augmenter les dotations de matériel d'analyses aux laboratoires d'analyses du Centre Hospitalier National Yalgado Ouédraogo afin que ces derniers puissent répondre aux situations d'urgence.

# BIBLIOGRAPHIE

## BIBLIOGRAPHIE

1. **Arnaud M., Bucenard J., Tixier M., Bertin P., Trèves R.**  
Métabolisme des purines. Enc. Méd. Chir. Paris, Endocrinologie - Nutrition, 10-379-A-10, 1992, 14 p.
  
2. **Attolou V., Takpara I., De Souza J., Guedou F., Djimegne F., Alihonou E.**  
L'infection urinaire chez la femme gestante béninoise : aspects bactériologiques et cytologiques. Le Bénin Médical, 1998 ; 10 : 15-20.
  
3. **Bernard S.**  
Biochimie clinique - Instruments et techniques de laboratoire.  
Diagnostics médico-chirurgicaux. 2<sup>ème</sup> édition. Paris : Maloine, 1989 : 389 p.
  
4. **Blacque Belaire A., Depossey B.M., Fourestier M. ,**  
Dictionnaire des constantes biologiques et physiques. Applications cliniques et explorations paracliniques. 5<sup>ème</sup> édition. Paris : Maloine, 1980.
  
5. **Borel J., Caron J., Chanard J., Gougeon I., Leutenegger M., Maquart F.X., Potron G., Randoux A. et Zeitoun P.**  
Comment prescrire et interpréter un examen de biochimie. 2<sup>ème</sup> éd. Paris : Maloine, 1984 : 15-36.
  
6. **Boulanger P., Polonovski M., Tayeau F., Mandel P., Biserte G.**  
Biochimie médicale. Fascicule III.  
Sang, humeur, tissus, organes. Biochimie physiologique et sémiologique. 8<sup>e</sup> éd. Paris : Masson, 1971 : 740 p.
  
7. **Charrel M.**  
Sémiologie biochimique. Paris : Marketing, 1991 : 160 p.
  
8. **Capeau J., Hermelin B.**  
Métabolisme des glucides et ses méthodes d'exploration chez l'homme. Editions techniques - Encycl. Méd. Chir. (Paris-France). Endocrinologie - Nutrition, 10-361-A-10, 1994 : 20 p.
  
9. **Chaweau D**  
Utilisation des bandelettes réactives pour dépister une protéinurie.

- 10. Combary A.** Aspects épidémiologiques et bactériologiques des infections urinaires dans le service de Pédiatrie du Centre Hospitalier National Yalgado Ouédraogo (C.H.N.Y.O). Th. Phar., Ouagadougou, 2000 ; 686 ; 99 p.
- 11. Coulibaly G.**  
Association HTA et grossesse. A propos de 708 cas hospitalisés dans le service de gynécologie Obstétrique du CHNYO de Ouagadougou. Th. Méd., Ouagadougou, 1998 ; 560 ; 76 p.
- 12. Courtois J. E.**  
Précis de chimie biologique. Paris : Masson, 1971 : 712 p.
- 13. Crim M.E.**  
Creatinine metabolism in man urinary creatine and creatinine excretion with creatine feeding. J. Nutr., 1976, 106 : 371-81.
- 14. Czernichow P., Deshayes P.** Epidémiologie des hyperuricémies. Gaz. Méd. de France -89, 1982 ; 35 : 4209-14.
- 15. Delbey J., Gamot, Mayeux D.**  
Etude du rendement du dépistage urinaire en Médecine du travail à l'aide d'une bandelette multiparamétrique. Revue de Méd. du travail, 1995 ; Tome XXII, 3 : 15 p.
- 16. De Souza J., Agboton H., N'da M., Aguemon A.R., Alihonou E.**  
Nature et prévalence de l'hypertension artérielle au cours de la grossesse au Bénin. Le Bénin Médical, 1998 ; 10 : 21-23.
- 17. Favier M., Hininger I., Ayoubi J.M.**  
Nutrition et Grossesse. Enc. Méd. Chir. Gynécologie- Obstétrique, 5-042-A-10, Endocrinologie-Nutrition, 10-552-A-10, 1998 : 7 p.
- 18. Giraud J. R., Tournaire M.**  
Surveillance et thérapeutique obstétricales. Paris : Masson, 1981 : 434 p.
- 19. Haeckel R.J.**  
The determination of uric acid concentration. J. clin. chem., 1976, 14 : 101-8.

**20. Hannedouche T., Godin M.**

Les examens utiles et/ou inutiles à demander devant une protéinurie.  
Gaz. Méd. de France, 1982 ; 89, n°28 : 3289-95.

**21. Henny J., Siest G., Schiele F.**

Interprétation des examens de laboratoire, valeurs de référence et variations biologiques. Paris : Karger, 1981 : 206-223.

**22. Hytten F.E., Lindt T.**

Paramètres biologiques dans la grossesse. Ciba Geigy LTD publ., Basle- Switzerland, 1974.

**23. Jungers P., Chaweau D.**

Grossesse au cours des maladies rénales chroniques. Encycl. Méd. Chir. -Néphrologie - urologie. 18-O67-H-10, Gynécologie-Obstétrique, 5, 047-C-10, 2000 : 10 p.

**24. Kamoun P., Frejaville J.P.**

Guide des examens de laboratoire. Paris : Flammarion Médecine, 1977.

**25. Lacour B.**

Créatinine et fonction rénale. Néphrologie, 1992 ; 13 : 73-81.

**26. Lankoandé J., Traoré B., Ouédraogo A., Koné B.**

Les éclampsies à la maternité du Centre Hospitalier Yalgado Ouédraogo. Aspects épidémiologiques, cliniques et évolutifs. Med. Af. Noire, 1998 ; Tome 45 : 64,

**27. Le Bras P., Barthélémy M.**

Certificat de Néphrologie - Rein et grossesse. Gaz. Méd. de France, 1980 ; 87 : 1302-1312.

**28. Lindow S.W., Dewez D. A.**

The variability of urinary and créatinine excretion in patients with gestational protein hypertension. Br. J. Obstet. Gynaecology, 1992 ; 99 : 869-872.

**29. Long S. E., Thomson W. L., Sonne Marker R. E., Pound B. K., Burdin J. A.**

TC - 99 m Glycoheptonale estimation of glomerular filtration : correlation with endogenous creatinine clearance. Clinical Med. USA, 1984 ; 9, n°5.

**30. Louisot P.**

Maladie métabolique des purines et des pyrimidines. In Biochimie Médicale Fascicule IV. Villeurbanne : Simep, 1977 : 349-357.

**31. Louisot P.**

Biochimie structurale 1. Glucides. 2<sup>ème</sup> édition. Villeurbanne : Simep, 1973 : 128 p.

**32. Mana H., Tchobroutsky G.** Détection précoce du diabète. Laboratoires Hoechst - Somédia S.A. Paris, 126 p.

**33. Mazières B.**

Physiopathologie de l'hyperuricémie. Revue du praticien, 1983 ; 33 : 2231-41.

**34. Métais P., Agneray J., Feraro G., Fruchart J.C., Jardillier J.C., Revol A., Siest G., Stahl A.**

Biochimie clinique, 1<sup>ère</sup> édition. Paris : Simep, 1977 : 192 p.

**35. Métais P., Agneray J., Feraro G., Fruchart J.C., Jardillier J.C., Revol A., Siest G., Stahl A.**

Biochimie clinique, 2<sup>ème</sup> édition. Paris : Simep, 1980 : 222-28 p.

**36. Myara A., Couteau D. C., Courillon F., Chauffert M., Texin F.**

L'acide urique. Gaz. Méd. de France, 1994 ; 101, 22 : 14-16.

**37. Nduka N., Ekeke G.I.**

Serum creatinine and uric acid levels in pregnant urban african and caucasian women. Tropical and geographical Medecine, 1986 ; 38 : 386-390.

**38. Ouédraogo C.**

Etude des facteurs de risque de morbidité maternelle grave et de morbi-mortalité infantile à Ouagadougou (Burkina Faso) : à propos d'un suivi en population d'une cohorte de 3364 femmes enceintes. Thèse Méd., Ouagadougou, 1997 ; 452 ; 92 p.

**39. Ouédraogo D.**

Facteurs de risque cardio-vasculaire chez le sujet jeune : étude du poids, de la pression artérielle et de la glycémie en milieu scolaire de Ouagadougou. Burkina Faso. Thèse Med., Ouagadougou, 1999 ; 76 p.

**40. Ouédraogo P.**

Etude bactériologique des infections urinaires à Ouagadougou (B.F.) Thèse Méd., Ouagadougou, 1997 ; 459 ; 91 p.

**41. Paillard M.**

Explorations fonctionnelles rénales. Editions Techniques - Encycl. Méd. Chir. (Paris-France), Néphrologie-Urologie. 18-010-A-10, 1994 : 13 p.

**42. Pinget M., Dorner M., Brette P., Gandar P., Brognard J.M., Walch R.**

L'Epreuve d'Hyperglycémie provoquée par voie orale au cours de la grossesse normale. Nouv. Presse Méd., 1979 ; 8 : 3713 - 18.

**43. Popper H., Mandel E., Mayer H.**

Creatinine determination in blood. Biochem. 1937 ; 291 : 354-67.

**44. Richet G.**

Néphrologie. Paris : Ellips, 1988 : 399 p.

**45. Stryer L.**

La biochimie de L.S. Paris : Flammarion, Médecine sciences, 1973 : 537-563 p.

**46. Taita M.**

Etude de la répartition des donneurs de sang du centre hospitalier National Yalgado Ouédraogo : aspects démographiques et hémo-biologiques. Thèse Phar. Ouagadougou, 1999 ; 110 p.

**47. Tournaire M.**

Physiologie de la grossesse. Paris : Masson, 1986 : 285 p.

**48. Trinder P.** Ann. Clin. Biochem., 1969 ; 6 : 24.**49. Vincent - Viry M., Henny J., Clerc M., Siest G.,**

Les valeurs de référence sont-elles transférables? (Résultats d'une étude coopérative internationale). Méd. Afr. Noire, 1986 ; 33 (5) : 419 - 428.

**50. Wright A., Steele P., Bennet J.R., Watts G., Palak A.**

The urinary excretion of albumine in normal pregnancy. *Br. J Obstet Gynaecology*, 1992 ; 94 : 408-412.

**51. Yapo A. E., Assayi M., Aka N. B., Bonnetto R., Comoe L., Lonsderfer A., Monnet D., Diane C.**

Les valeurs de 21 constituants biochimiques sanguins de l'Ivoirien adulte présumé sain. *Publ. Méd. Afr.*, 1989 ; 44 : 13-24.

---

# ANNEXES

# ANNEXE I

CHN - Y.O  
Service de Gynécologie obstétrique

## FICHE D'ENQUETE

N° Dossier.....  
Centre référent.....  
Date d'enquête.....

Etude de 5 paramètres biochimiques chez les femmes enceintes  
au CHN - Yalgado OUEDRAOGO.

### Identification de la patiente

Nom..... Profession.....  
Prénoms..... Scolarisée oui  non   
Age..... Gestité.....  
Adresse (secteur)..... Parité.....  
Nombre d'enfants morts nés:.....

Antécédents pathologiques.....  
Age de la grossesse (en S.A.).....

### Maladies au cours de l'enquête

Oui   
Non  Si oui, cocher les cases correspondantes

Maladies	1 <sup>er</sup> trimestre	2 <sup>ème</sup> trimestre	3 <sup>ème</sup> trimestre
Infection urinaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infection génitale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vomissements gravidiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diabète	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oedèmes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres (préciser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Traitement en cours**

1<sup>er</sup> Trimestre      Oui       Non       **Consommation d'alcool**

2<sup>ème</sup> Trimestre      Oui       Non       Oui       Non

3<sup>ème</sup> trimestre      Oui       Non

**Examen clinique**

Examen clinique	1 <sup>er</sup> trimestre	2 <sup>ème</sup> trimestre	3 <sup>ème</sup> trimestre
Taille	.....	.....	.....
Poids	.....	.....	.....
Tension artérielle	.....	.....	.....

**Examens biologiques**

**1 - sang**

Examens biologiques	1 <sup>er</sup> trimestre	2 <sup>ème</sup> trimestre	3 <sup>ème</sup> trimestre
Glycémie (mmol/l)	.....	.....	.....
Créatininémie (µmol/l)	.....	.....	.....
Uricémie	.....	.....	.....

**2 - Urines**

Examens biologiques	1 <sup>er</sup> trimestre	2 <sup>ème</sup> trimestre	3 <sup>ème</sup> trimestre
Albumine	Absence <input type="checkbox"/> Présence <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1, 2 ou 3 croix	Absence <input type="checkbox"/> Présence <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1, 2 ou 3 croix	Absence <input type="checkbox"/> Présence <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1, 2 ou 3 croix
Sucre (glucose)	Absence <input type="checkbox"/> Présence <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1, 2 ou 3 croix	Absence <input type="checkbox"/> Présence <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1, 2 ou 3 croix	Absence <input type="checkbox"/> Présence <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1, 2 ou 3 croix
Dosage glycosurie	.....	.....	.....
Protéines de 24 h	.....	.....	.....

## ANNEXE II

CM St Camille  
Unité de Planification Familiale

### FICHE D'ENQUETE

N° Dossier.....  
Centre référent.....  
Date d'enquête.....

Etude de 5 paramètres biochimiques chez les femmes  
non enceintes au CM St Camille.

#### Identification de la patiente

Nom.....  
Prénoms.....  
Age..... Profession.....  
Adresse (secteur)..... Scolarisée.. oui:  non:   
Parité..... Gestité.....  
Nombre d'enfants morts nés:..... Age du dernier accouché vivant.....

#### Maladies au cours de l'enquête

Oui  Non  Si oui, cocher les cases correspondantes

Infection urinaire   
Infection génitale   
HTA   
Diabète   
Oedèmes   
Autres (préciser)

#### Traitement en cours

Oui   
Non

Si oui, préciser.....

#### Consommation d'alcool :

Oui   
Non

#### Examens biologiques

##### 1 - Sang

Glycémie (mmol/l).....  
Créatininémie ( $\mu\text{mol/l}$ ).....  
Uricémie: ( $\mu\text{mol/l}$ ).....

##### 2 - Urine

Albumine: absence  , traces  , une croix  , Deux croix  Trois croix

Sucre: absence  , traces  , une croix  , Deux croix  Trois croix

#### Dosage:

Glycosurie:.....Protéines de 24 h:.....



FEUILLE DE  
METHODOLOGIE  
CPA COULTER

GLUCOSE OXYDASE

VALEURS NORMALES :

H :  
F : 0,6 à 1,1 g/l

CODAGE SFBC

GOD - POD

G E A H 2 D D E 9 C

PREPARATION DES REACTIFS

N° DE REFERENCE : 99 66 869

REACTIF 1 : Compléter un flacon de glucose Diluant à 500 ml avec de l'eau distillée.  
Dissoudre un flacon de glucose Enzymes dans cette solution.  
Bien mélanger et conserver en flacon brun.

REACTIF 2 :

REACTIF 3 :

STABILITE DES REACTIFS

REACTIF 1 : ) Conservation 1 mois à 2 - 8°C, 1 semaine à 20-25°C,  
à l'abri de la lumière.

REACTIF 2 :

REACTIF 3 :

REMARQUES PARTICULIERES



FEUILLE DE  
METHODOLOGIE  
CPA COULTER

VALEURS NORMALES :

H :

F : 8 à 16 mg/l

CODAGE SFBC

JAFFE, cinétique directe

C F B R B D D

PREPARATION DES REACTIFS

N° DE REFERENCE : 75 46 058

REACTIF 1 : Réactif A prêt à l'emploi.

REACTIF 2 : Réactif B prêt à l'emploi.

REACTIF 3 :

STABILITE DES REACTIFS

REACTIF 1 : ) Conservation à 20 - 25°C jusqu'à péremption  
NE PAS REFRIGERER.

REACTIF 2 : ) Après ouverture du flacon le réactif est stable 72 heures

REACTIF 3 : ) température ambiante.

REMARQUES PARTICULIERES

# URIC ACID (PAP)

## MODE OPERATOIRE

	BLANC	ETALON	ECHANT
Solution de travail	1 ml	1 ml	1 ml
Eau distillée	20 µl	-	-
Etalon	-	20 µl	-
Echantillon	-	-	20 µl

Mélanger. Incuber 5 min à 37°C ou 7 min à 30°C ou 10 min à 20-25°C.  
Mesurer.

Stabilité de la coloration . 30 min.  
(15 min pour l'urine à l'abri d'une lumière intense)

## PROCEDURE

	BLANK	STD	SAMPLE
Working reagent	1 ml	1 ml	1 ml
Distilled water	20 µl	-	-
Standard	-	20 µl	-
Sample	-	-	20 µl

Mix. Incubate for 5 min at 37°C or 7 min at 30°C or 10 min at 20-25°C.  
Measure.

The color intensity is stable 30 min.  
(urine 15 min) away from direct light.

## PARAMETRES DE DOSAGE A 37°C

Nom.....	URICACID
Volume d'aspiration.....	800 µl
Température d'analyse.....	37°C
Unité.....	mg/dl
Précision.....	X.XX
Mode de calcul.....	Linéaire
Facteur.....	-
Etalon.....	Taux calimat
Longueur d'onde.....	510 nm
Mode d'analyse.....	Point final
Temps d'attente.....	-
Nombre d'intervalles.....	-
Temps intervalle.....	-
Sens de la réaction.....	-
Limite DO blanc.....	0.200 ABS
Limite déplétion.....	-
Limite linéarité.....	25.00 mg/dl
Normale haute.....	7.00 mg/dl
Normale basse.....	2.50 mg/dl
Fréquence contrôle (en jours).....	1

## ASSAY PARAMETERS AT 37°C

Name.....	URICACID
Aspiration volume.....	800 µl
Temperature.....	37°C
Unit.....	mg/dl
Accurate.....	X.XX
Calculation mode.....	Linear
Factor.....	-
Standard.....	Calimat rate
Wavelength.....	510 nm
Analysis mode.....	End point
Lag time.....	-
Number of intervals.....	-
Interval time.....	-
Reaction direction.....	-
Blank reagent limit.....	0.200 ABS
Depletion limit.....	-
Linear limit.....	25.00 mg/dl
Normal high.....	7.00 mg/dl
Normal low.....	2.50 mg/dl
Check frequency (in days).....	1

## RESUME

Les valeurs moyennes et normales de paramètres biochimiques d'intérêt biomédical (glycémie à jeun, créatininémie, uricémie, protéinurie des 24 H, glycosurie) ont été déterminées chez 108 femmes non enceintes et chez 62 femmes enceintes burkinabè apparemment saines au CHN-YO et au Centre Médical St Camille de Ouagadougou, au Burkina Faso.

La glycémie à jeun, la créatininémie et l'uricémie moyennes étaient respectivement de 4,6 mmol/l ; 72  $\mu$ mol/l ; 248  $\mu$ mol/l chez les femmes non enceintes et de 4,2 mmol/l ; 62  $\mu$ mol/l ; 224  $\mu$ mol/l chez les femmes enceintes. La protéinurie s'est révélée anormale dans environ 18 % des cas, tandis que la glycosurie a été négative pour la totalité des femmes. A l'examen des urines, une pyurie et/ou une hématurie a été retrouvée chez un tiers des femmes présentant une protéinurie.

La comparaison des valeurs moyennes de ces paramètres dans les deux groupes d'étude a montré une baisse significative de la créatininémie, de l'uricémie et de la glycémie attribuable à la grossesse, tandis que la protéinurie des 24 H et la glycosurie ne sont pas modifiées.

Chez les femmes enceintes, pour lesquelles des prélèvements ont été effectués aux trois trimestres de la grossesse, la créatininémie et l'uricémie augmentent avec l'âge de la grossesse alors que la glycémie reste stable.

Des différences significatives (au risque de 5%) ont été observées entre les valeurs moyennes de la glycémie, de la créatininémie et de l'uricémie chez les femmes burkinabè enceintes et non enceintes et les valeurs moyennes de ces mêmes paramètres obtenues par d'autres auteurs chez les femmes occidentales présentant les mêmes états.

Il serait donc intéressant au regard de nos résultats, qu'un profil biochimique spécifique de la population burkinabè soit établi.

Mots-clés : Valeurs normales / femmes / grossesse / glycémie / créatininémie / uricémie / protéinurie / glycosurie / burkinabè.

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

Unité de Formation et de Recherche des  
Sciences de la Santé (UFR/SDS)

03 BP 7021 OUAGADOUGOU 03

BURKINA FASO

Unité Progrès Justice

**ATTESTATION DE CORRECTION**

Nous soussigné certifions avoir revu la thèse corrigée de OUEDRAOGO Malika Toussida intitulée : Paramètres biochimiques d'intérêt biomédical : étude comparative chez la femme enceinte et la femme non enceinte au CHNYO et au Centre Médical St CAMILLE de Ouagadougou.

Les corrections apportées sont conformes aux recommandations des membres du Jury.

Attestation délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

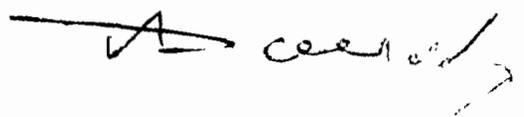
Ouagadougou le

Le Directeur de thèse

21/07/01 

Pr. I. Pierre GUISSOU

Le président du Jury de thèse



Pr. Alphonse SAWADOGO

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

Unité de Formation et de Recherche des  
Sciences de la Santé (UFR/SDS)

03 BP 7021 OUAGADOUGOU 03

BURKINA FASO

Unité Progrès Justice

**ATTESTATION DE CORRECTION**

Nous soussigné certifions avoir revu la thèse corrigée de OUEDRAOGO Malika Toussida intitulée : Paramètres biochimiques d'intérêt biomédical : étude comparative chez la femme enceinte et la femme non enceinte au CHNYO et au Centre Médical St CAMILLE de Ouagadougou.

Les corrections apportées sont conformes aux recommandations des membres du Jury.

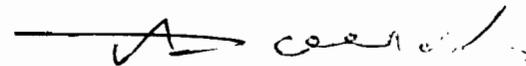
Attestation délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Ouagadougou le

Le Directeur de thèse

Le président du Jury de thèse

1/10/201  
  
**Pr. I. Pierre GUISSOU**

  
**Pr. Alphonse SAWADO**