

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2017

THESE N°: 230

HABITUDES NUTRITIONNELLES  
EN COURS DE GROSSESSE :  
QUELS RISQUES SUR L'ENFANT ET LE FUTURE ADULTE ?

THÈSE

*Présentée et soutenue publiquement le : .....*

PAR

Mme. Imane EL IAHAIE

*Née le 17 Mars 1991*

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

**MOTS CLES :** Habitudes nutritionnelles – Femmes enceinte – Retentissement embryofœtal  
et à l'âge adulte.

JURY

Mme. N. MOUANE

Professeur de Pédiatrie

PRESIDENT

Mme. A. THIMOU IZGUA

Professeur de Pédiatrie

RAPPORTEUR

Mme. A. MDAGHRI ALAOUI

Professeur de Pédiatrie

Mr. Y. BJJOU

Professeur D'Anatomie

JUGES



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية: 31





## UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT

### FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

#### **DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI



#### **ADMINISTRATION :**

**Doyen** : Professeur Mohamed ADNAOUI  
**Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes**  
Professeur Mohammed AHALLAT  
**Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération**  
Professeur Taoufiq DAKKA  
**Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie**  
Professeur Jamal TAOUFIK  
**Secrétaire Général** : Mr. Mohamed KARRA

### 1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

#### **PROFESSEURS :**

##### **Décembre 1984**

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <b><u>Clinique Royale</u></b>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	pathologie Chirurgicale

##### **Novembre et Décembre 1985**

Pr. BENSAID Younes	Pathologie Chirurgicale
--------------------	-------------------------

##### **Janvier, Février et Décembre 1987**

Pr. CHAHED OUZZANI Houria	Gastro-Entérologie
Pr. LACHKAR Hassan	Médecine Interne
Pr. YAHYAOUI Mohamed	Neurologie

##### **Décembre 1988**

Pr. BENHAMAMOUCH Mohamed Najib	Chirurgie Pédiatrique
Pr. DAFIRI Rachida	Radiologie

### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. CHAD Bouziane  
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

### Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid  
Pr. HACHIM Mohammed\*  
Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. MANSOURI Fatima  
Pr. TAZI Saoud Anas

### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia  
Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOU DA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZZAD Rachid  
Pr. CHABRAOUI Layachi  
Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOULAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOU DA Adil  
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib  
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. GHAFIR Driss\*  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

### Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine  
Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
Pr. EL AMRANI Sabah

Médecine Interne – Doyen de la FMPR  
Pathologie Chirurgicale  
Neurologie

Pathologie Chirurgicale  
Médecine-Interne  
Gynécologie -Obstétrique  
Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation

Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation – Doyen de la FMPO  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Biochimie et Chimie  
Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pédiatrie  
Pharmacologie – Dir. du Centre National PV  
Chimie thérapeutique V.D à la pharmacie+Dir du  
CEDOC

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Microbiologie



Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques Doyen de la  
FMPA  
Gynécologie Obstétrique

Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
Pr. EL HASSANI My Rachid  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. HADRI Larbi\*  
Pr. HASSAM Badreddine  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. JELTHI Ahmed  
Pr. MAHFOUD Mustapha  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. ABDELHAK M'barek  
Pr. BELAIDI Halima  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHAMI Ilham  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. JALIL Abdelouahed  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. CHAARI Jilali\*  
Pr. DIMOU M'barek\*  
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine\*  
Pr. EL MESNAOUI Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. HDA Abdelhamid\*  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

### **Décembre 1996**

Pr. AMIL Touriya\*  
Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. MAHFOUDI M'barek\*  
Pr. OUADGHIRI Mohamed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Traumato-Orthopédie  
Radiologie  
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Médecine Interne  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique  
Traumatologie – Orthopédie  
Gynécologie –Obstétrique  
Dermatologie

Urologie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Neurologie  
Pédiatrie  
Gynécologie – Obstétrique  
Traumatologie – Orthopédie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Cardiologie - **Directeur HMI Med V**  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

Radiologie  
Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Radiologie  
Traumatologie-Orthopédie  
Néphrologie  
Cardiologie



### Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BEN SLIMANE Lounis  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. ERREIMI Naima  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. HAIMEUR Charki\*  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. TAOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
Urologie  
Neurologie  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Gynécologie Obstétrique

### Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA  
Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB Abdesslam  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. BENKIRANE Majid\*  
Pr. KHATOUI ALI\*

Gastro-Entérologie  
Neurologie – *Doyen de la FMP Abulcassis*  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie  
Cardiologie

### Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
Pr. ISMAILI Hassane\*  
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim\*  
Pr. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumophtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Traumatologie Orthopédie- *Dir. Hop. Av. Marr.*  
Anesthésie-Réanimation *Inspecteur du SSM*  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne



### Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MAHASSINI Najat  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
Pr. ROUIMI Abdelhadi\*

Neurologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie *Directeur Hop. Chekikh Zaied*  
Urologie  
Rhumatologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Anatomie Pathologique  
Pédiatrie  
Neurologie

## Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH\*

ORL

## Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOACHANE Thami  
Pr. BEZZA Ahmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. DRISSE Sidi Mourad\*  
Pr. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik  
Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said  
Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek  
Pr. KABBAJ Saad  
Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim  
Pr. MAHASSIN Fattouma\*  
Pr. MEDARHRI Jalil  
Pr. MIKDAME Mohammed\*  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUINI Yassine  
Pr. SABBABH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie **Directeur. Hop.d'Enfants**  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Thoracique  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Médecine Interne  
Chirurgie Générale  
Hématologie Clinique  
Chirurgie Générale  
Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie



## Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
Pr. AMEUR Ahmed \*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef \*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya  
Pr. BICHRA Mohamed Zakariya\*  
Pr. CHOHO Abdelkrim \*

Anatomie Pathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Psychiatrie  
Chirurgie Générale

Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. IKEN Ali  
Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. LAGHMARI Mina  
Pr. MABROUK Hfid\*  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RACHID Khalid \*  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
Pr. RHOU Hakima  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

#### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOUGHALEM Mohamed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. EL YOUNASSI Badreddine\*  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOUIRIK Fatima  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre\*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

#### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. AZIZ Nouredine\*  
Pr. BAHIRI Rachid

Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Urologie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Gynécologie Obstétrique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Néphrologie  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Radiologie  
Rhumatologie





Pr. BARKAT Amina  
Pr. BENYASS Aatif  
Pr. BERNOUSSI Abdelghani  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. EL HAMZA OUI Sakina\*  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. NIAMANE Radouane\*  
Pr. RAGALA Abdelhak  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najia

Pédiatrie  
Cardiologie  
Ophtalmologie  
Biophysique  
Microbiologie  
Cardiologie (mise en disponibilité)  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Rhumatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

### Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Anesthésie Réanimation

### Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. AKJOUJ Saïd\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
Pr. HANAFI Sidi Mohamed\*  
Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
Pr. JROUNDI Laila  
Pr. KARMOUNI Tariq  
Pr. KILI Amina  
Pr. KISRA Hassan  
Pr. KISRA Mounir  
Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
Pr. MANSOURI Hamid\*  
Pr. OUANASS Abderrazzak  
Pr. SAFI Soumaya\*  
Pr. SEKKAT Fatima Zahra  
Pr. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saïda\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Rhumatologie  
Radiologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio – Vasculaire  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Psychiatrie  
Pneumo – Phtisiologie  
Biochimie  
Pneumo – Phtisiologie

### Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie



Pr. ACHOUR Abdessamad\*  
 Pr. AIT HOUSSA Mahdi\*  
 Pr. AMHAJJI Larbi\*  
 Pr. AOUI Sarra  
 Pr. BAITE Abdelouahed\*  
 Pr. BALOUCH Lhousaine\*  
 Pr. BENZIANE Hamid\*  
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
 Pr. CHARKAOUI Naoual\*  
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader\*  
 Pr. ELABSI Mohamed  
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 Pr. EL OMARI Fatima  
 Pr. GHARIB Noureddine  
 Pr. HADADI Khalid\*  
 Pr. ICHOU Mohamed\*  
 Pr. ISMAILI Nadia  
 Pr. KEBDANI Tayeb  
 Pr. LALAOUI SALIM Jaafar\*  
 Pr. LOUZI Lhousain\*  
 Pr. MADANI Naoufel  
 Pr. MAHI Mohamed\*  
 Pr. MARC Karima  
 Pr. MASRAR Azlarab  
 Pr. MRABET Mustapha\*  
 Pr. MRANI Saad\*  
 Pr. OUZZIF Ez zohra\*  
 Pr. RABHI Monsef\*  
 Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
 Pr. SEFFAR Myriame  
 Pr. SEKHSOKH Yessine\*  
 Pr. SIFAT Hassan\*  
 Pr. TABERKANET Mustafa\*  
 Pr. TACHFOUTI Samira  
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
 Pr. TANANE Mansour\*  
 Pr. TLIGUI Houssain  
 Pr. TOUATI Zakia

### **Décembre 2007**

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

### **Décembre 2008**

Pr ZOUBIR Mohamed\*  
 Pr TAHIRI My El Hassan\*

Chirurgie générale  
 Chirurgie cardio vasculaire  
 Traumatologie orthopédie  
 Parasitologie  
 Anesthésie réanimation **Directeur ERSM**  
 Biochimie-chimie  
 Pharmacie clinique  
 Ophtalmologie  
 Pharmacie galénique  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Anesthésie réanimation  
 Psychiatrie  
 Chirurgie plastique et réparatrice  
 Radiothérapie  
 Oncologie médicale  
 Dermatologie  
 Radiothérapie  
 Anesthésie réanimation  
 Microbiologie  
 Réanimation médicale  
 Radiologie  
 Pneumo phtisiologie  
 Hématologique  
 Médecine préventive santé publique et hygiène  
 Virologie  
 Biochimie-chimie  
 Médecine interne  
 Radiologie  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Radiothérapie  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Ophtalmologie  
 Chirurgie générale  
 Traumatologie orthopédie  
 Parasitologie  
 Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation  
 Chirurgie Générale



## **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali\*  
Pr. AGDR Aomar\*  
Pr. AIT ALI Abdelmounaim\*  
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia  
Pr. AKHADDAR Ali\*  
Pr. ALLALI Nazik  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. ARKHA Yassir  
Pr. BELYAMANI Lahcen\*  
Pr. BJIJOU Younes  
Pr. BOUHSAIN Sanae\*  
Pr. BOUI Mohammed\*  
Pr. BOUNAIM Ahmed\*  
Pr. BOUSSOUGA Mostapha\*  
Pr. CHAKOUR Mohammed \*  
Pr. CHTATA Hassan Toufik\*  
Pr. DOGHMI Kamal\*  
Pr. EL MALKI Hadj Omar  
Pr. EL OUENNASS Mostapha\*  
Pr. ENNIBI Khalid\*  
Pr. FATHI Khalid  
Pr. HASSIKOU Hasna \*  
Pr. KABBAJ Nawal  
Pr. KABIRI Meryem  
Pr. KARBOUBI Lamya  
Pr. L'KASSIMI Hachemi\*  
Pr. LAMSAOURI Jamal\*  
Pr. MARMADE Lahcen  
Pr. MESKINI Toufik  
Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
Pr. MSSROURI Rahal  
Pr. NASSAR Ittimade  
Pr. OUKERRAJ Latifa  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*

## **PROFESSEURS AGREGES :**

### **Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. BOUAITY Brahim\*  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. DARBI Abdellatif\*  
Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
Pr. EL HAFIDI Naima  
Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*

Médecine interne  
Pédiatre  
Chirurgie Générale  
Neurologie  
Neuro-chirurgie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie  
Anesthésie Réanimation  
Anatomie  
Biochimie-chimie  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie orthopédique  
Hématologie biologique  
Chirurgie vasculaire périphérique  
Hématologie clinique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Médecine interne  
Gynécologie obstétrique  
Rhumatologie  
Gastro-entérologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Microbiologie ***Directeur Hôpital My Ismail***  
Chimie Thérapeutique  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Pédiatrie  
Hématologie biologique  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Cardiologie  
Pneumo-phtisiologie



Anesthésie réanimation  
Médecine interne  
Physiologie  
ORL  
Microbiologie  
Médecine aéronautique  
Biochimie chimie  
Radiologie  
Chirurgie pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie

Pr. EL MAZOUZ Samir  
Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Chirurgie plastique et réparatrice  
Urologie  
Gastro entérologie  
Anatomie pathologique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie générale  
Hématologie  
Anatomie pathologique

### Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed  
Pr. ABOUELALAA Khalil\*  
Pr. BELAIZI Mohamed\*  
Pr. BENCHEBBA Driss\*  
Pr. DRISSI Mohamed\*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL KHATTABI Abdessadek\*  
Pr. EL OUAZZANI Hanane\*  
Pr. ER-RAJI Mounir  
Pr. JAHID Ahmed  
Pr. MEHSSANI Jamal\*  
Pr. RAISSOUNI Maha\*

Chirurgie Pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Psychiatrie  
Traumatologie Orthopédique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Médecine Interne  
Pneumophtisiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie pathologique  
Psychiatrie  
Cardiologie

### Février 2013

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOUR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENNANA Ahmed\*  
0.  
Pr. BENSghir Mustapha\*  
Pr. BENYAHIA Mohammed\*  
Pr. BOUATIA Mustapha  
Pr. BOUABID Ahmed Salim\*  
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba  
Pr. CHAIB Ali\*  
Pr. DENDANE Tarek  
Pr. DINI Nouzha\*  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa  
Pr. ELFATEMI Nizare  
Pr. EL GUERROUJ Hasnae  
Pr. EL HARTI Jaouad

Pharmacologie – Chimie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Informatique Pharmaceutique  
  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Neuro-Chirurgie  
Médecine Nucléaire  
Chimie Thérapeutique



Pr. EL JOUDI Rachid\*  
 Pr. EL KABABRI Maria  
 Pr. EL KHANNOUSSI Basma  
 Pr. EL KHLOUFI Samir  
 Pr. EL KORAICHI Alae  
 Pr. EN-NOUALI Hassane\*  
 Pr. ERRGUIG Laila  
 Pr. FIKRI Meryim  
 Pr. GHFIR Imade  
 Pr. IMANE Zineb  
 Pr. IRAQI Hind  
 Pr. KABBAJ Hakima  
 Pr. KADIRI Mohamed\*  
 Pr. LATIB Rachida  
 Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra  
 Pr. MEDDAH Bouchra  
 Pr. MELHAOUI Adyl  
 Pr. MRABTI Hind  
 Pr. NEJJARI Rachid  
 Pr. OUBEJJA Houda  
 Pr. OUKABLI Mohamed\*  
 Pr. RAHALI Younes  
 Pr. RATBI Ilham  
 Pr. RAHMANI Mounia  
 Pr. REDA Karim\*  
 Pr. REGRAGUI Wafa  
 Pr. RKAIN Hanan  
 Pr. ROSTOM Samira  
 Pr. ROUAS Lamiaa  
 Pr. ROUIBAA Fedoua\*  
 Pr. SALIHOUN Mouna  
 Pr. SAYAH Rochde  
 Pr. SEDDIK Hassan\*  
 Pr. ZERHOUNI Hicham  
 Pr. ZINE Ali\*

Toxicologie  
 Pédiatrie  
 Anatomie Pathologie  
 Anatomie  
 Anesthésie Réanimation  
 Radiologie  
 Physiologie  
 Radiologie  
 Médecine Nucléaire  
 Pédiatrie  
 Endocrinologie et maladies métaboliques  
 Microbiologie  
 Psychiatrie  
 Radiologie  
 Médecine Interne  
 Pharmacologie  
 Neuro-chirurgie  
 Oncologie Médicale  
 Pharmacognosie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Anatomie Pathologique  
 Pharmacie Galénique  
 Génétique  
 Neurologie  
 Ophtalmologie  
 Neurologie  
 Physiologie  
 Rhumatologie  
 Anatomie Pathologique  
 Gastro-Entérologie  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Cardio-Vasculaire  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Traumatologie Orthopédie

### **Avril 2013**

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim\*  
 Pr. GHOUNDALE Omar\*  
 Pr. ZYANI Mohammad\*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
 Urologie  
 Médecine Interne

**\*Enseignants Militaires**



### **MARS 2014**

ACHIR ABDELLAH  
BENCHAKROUN MOHAMMED  
BOUCHIKH MOHAMMED  
EL KABBAJ DRISS  
EL MACHTANI IDRISSE SAMIRA  
HARDIZI HOUYAM  
HASSANI AMALE  
HERRAK LAILA  
JANANE ABDELLA TIF  
JEAIDI ANASS  
KOUACH JAOUAD  
LEMNOUER ABDELHAY  
MAKRAM SANAA  
OULAHYANE RACHID  
RHISSASSI MOHAMED JMFAR  
SABRY MOHAMED  
SEKKACH YOUSSEF  
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

Chirurgie Thoracique  
Traumatologie- Orthopédie  
Chirurgie Thoracique  
Néphrologie  
Biochimie-Chimie  
Histologie- Embryologie-Cytogénétique  
Pédiatrie  
Pneumologie  
Urologie  
Hématologie Biologique  
Généologie-Obstétrique  
Microbiologie  
Pharmacologie  
Chirurgie Pédiatrique  
CCV  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Généologie-Obstétrique

### **\*Enseignants Militaires**

### **DECEMBRE 2014**

ABILKACEM RACHID'  
AIT BOUGHIMA FADILA  
BEKKALI HICHAM  
BENAZZOU SALMA  
BOUABDELLAH MOUNYA  
BOUCHRIK MOURAD  
DERRAJI SOUFIANE  
DOBLALI TAOUFIK  
EL AYOUBI EL IDRISSE ALI  
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM  
EL MARJANY MOHAMMED  
FEJJAL NAWFAL  
JAHIDI MOHAMED  
LAKHAL ZOUHAIR  
OUDGHIRI NEZHA  
Rami Mohamed  
SABIR MARIA  
SBAI IDRISSE KARIM

Pédiatrie  
Médecine Légale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Maxillo-Faciale  
Biochimie-Chimie  
Parasitologie  
Pharmacie Clinique  
Microbiologie  
Anatomie  
Anesthésie-Réanimation  
Radiothérapie  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
O.R.L  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Psychiatrie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

### **\*Enseignants Militaires**



## **AOUT 2015**

Meziane meryem  
Tahri latifa

Dermatologie  
Rhumatologie

## **JANVIER 2016**

BENKABBOU AMINE  
EL ASRI FOUAD  
ERRAMI NOUREDDINE  
NITASSI SOPHIA

Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
O.R.L  
O.R.L

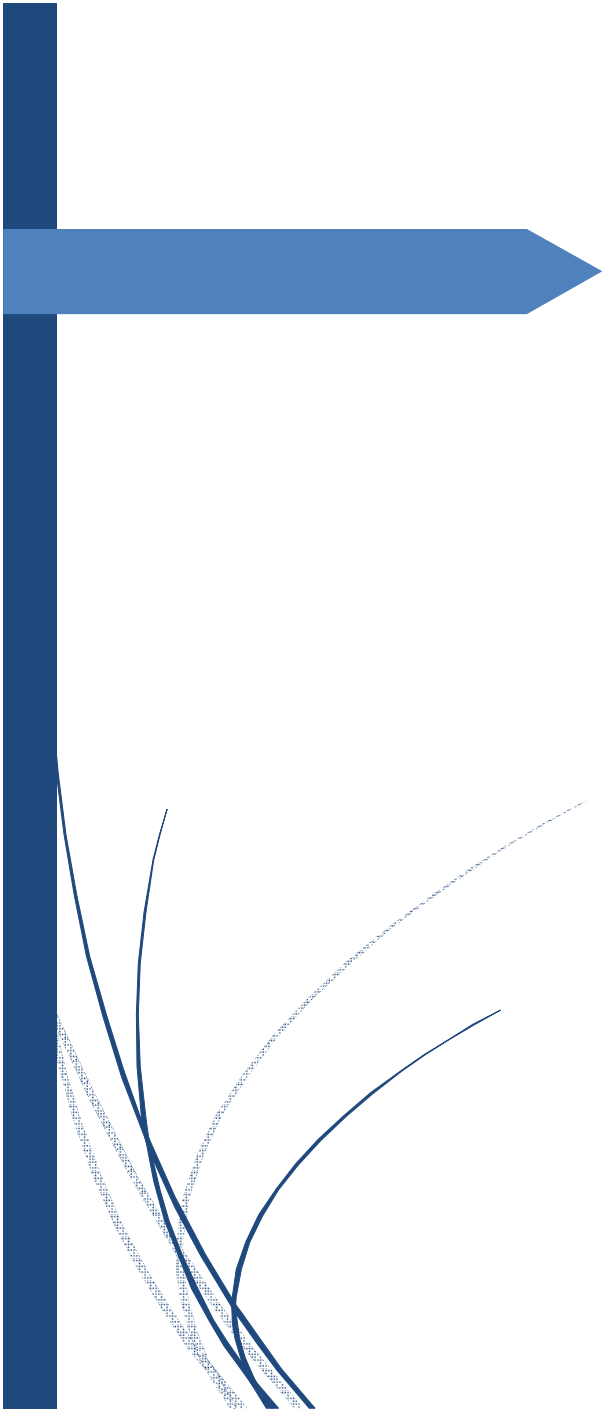
## **2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES**

### **PROFESSEURS / PRs. HABILITES**

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie – chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. BOURJOUANE Mohamed	Microbiologie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootéchnie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas	Pharmacologie
Pr. HAMZAOUI Laila	Biophysique
Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique

*Mise à jour le 14/12/2016 par le  
Service des Ressources Humaines*





## *Dédicaces*



*A Allah*

*Tout puissant Qui m'a inspiré*

*Qui m'a guidé dans le bon chemin*

*Je vous dois ce que je suis devenue*

*Louanges et remerciements*

*Pour votre clémence et miséricorde*

*A Mes très chers parents*

*Je reviens à mes années d'études où vous ne cessiez de m'apporter le soutien nécessaire, de m'offrir les conditions adéquates pour réussir mon parcours, et de me faire ressentir l'affection parentale.*

*A travers ce modeste travail, je vous remercie et prie dieu le tout puissant qu'il vous garde en bonne santé et vous procure une longue vie que je puisse vous combler à mon tour.*

*Sans vous je ne suis rien. Je vous dois tout.*

*À Mes beaux parents*

*En témoignage de ma grande considération  
et de ma profonde affection.*

*À Mon cher frère amine, et son épouse saliha .*

*En témoignage de l'immense affection et de  
l'attachement qui nous unit, Je vous souhaite  
du bonheur et du succès dans votre vie.*

*A mes sœurs Manal et Dalale*

*Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer  
mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs  
et des amies sur qui je peux compter.*

*En témoignage de la fraternité qui nous uni et les souvenirs  
de tous les moments que nous avons passé ensemble,  
je vous dédie ce travail et je vous souhaite  
une vie pleine de santé et de bonheur.*

*A mon mari Adil*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer tout  
le respect et la reconnaissance que je vous porte.*

*A ma chère nièce Oumaima*

*A travers ce travail je vous exprime tout mon amour  
et mon affection. Je te souhaite beaucoup de réussite  
dans vos études mais aussi dans tout le reste de ta vie.*

*A mes neveux et nièces :*

*Ayman, zaki, yahya, nizar et razane.*

*A travers mon travail, je vous transmets  
mes meilleurs sentiments d'amour.*

*Que Dieu vous donne longue vie pour le maintien  
de l'union de notre grande famille.*

*A tous les membres de ma famille,  
petits et grands*

*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression  
de mon affection la plus sincère.*

*A ma chère amie laïla*

*Que ce travail soit le témoignage des bons moments*

*que nous avons passé ensemble.*

*J'espère pour vous une vie pleine de bonheur.*

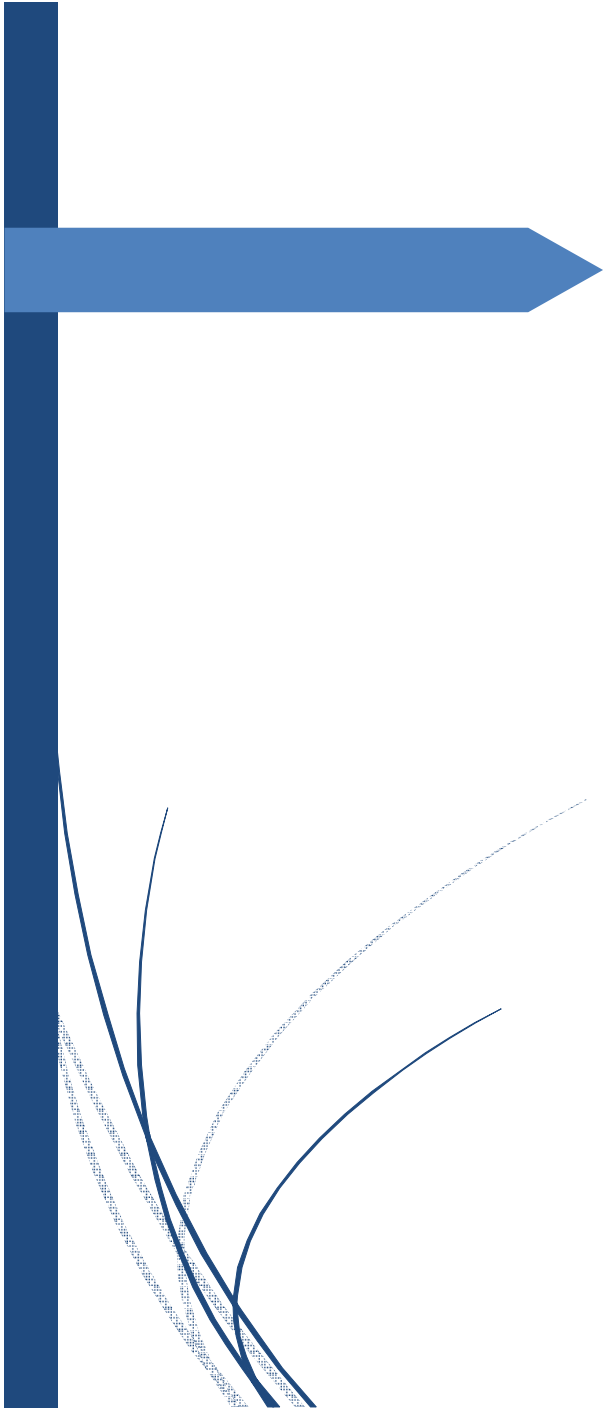
*A tous mes maitres de l'enseignement primaire,*

*de l'enseignement secondaire,*

*et de l'enseignement superieur,*

*En témoignage de mon affection et respect*

.



## *Remerciements*

*A Notre Maitre et Rapporteur de these*

*Madame A. THIMOU IZGUA*

*Professeur agrégée*

*Pour vos conseils judicieux, pour les efforts  
que vous avez déployés pour que ce travail soit élaboré.*

*Pour votre soutien indéfectible et votre compétence  
à toutes les étapes de ce travail.*

*Nous avons apprécié votre gentillesse inégalée  
et nous vous remercions pour vos efforts inlassables.*

*Veillez accepter ma profonde reconnaissance.*



*A Notre Maître et Président*

*de these N. Mouanee*

*Professeur de pédiatrie*

*L'honneur que vous nous faites en acceptant de présider  
le jury de notre thèse est pour nous l'occasion de vous témoigner  
notre profonde reconnaissance pour vos qualités humaines.*

*Veillez trouver ici, l'expression de notre grande estime.*

*A Notre Maître et Juge De Thèse  
Madame A. MDAGHRI ALAOUI  
Professeur de pédiatrie*

*C'est pour nous un grand honneur que vous acceptiez  
de siéger parmi notre honorable jury.*

*Nous avons eu le privilège de travailler sous votre direction  
au cours de notre stage d'externat de pédiatrie,  
nous avons profité de votre enseignement.*

*Nous avons apprécié votre sympathie et vos qualités humaines.*

*A Notre Maître Et Juge De Thèse*

*Monsieur Y. BJIJOU*

*Professeur d'anatomie*

*Nous avons été touchés par la grande amabilité  
avec laquelle vous avez accepté de siéger dans notre jury.*

*Nous avons eu la chance et le privilège d'être parmi  
vos étudiants et de profiter de votre enseignement  
de qualité et de votre sagesse.*

*Veillez accepter mes sincères remerciements de même  
que le témoignage de mon profond respect.*

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**HTA** : Hypertension artérielle

**HTAG** : Hypertension artérielle gravidique

**RCIU** : Retard de croissance intra utérin

**IMC** : indice de masse corporelle

## LISTES DES GRAPHIQUES

<b>Graphique 1</b> : Le niveau d’instruction des femmes enquêtées. ....	66
<b>Graphique 2</b> : Le niveau socio-économique de la population d’étude. ....	67
<b>Graphique 3</b> : Suivi de la grossesse. ....	68
<b>Graphique 4</b> : Pourcentage de pathologies enregistrées dans l’échantillon d’étude. ..	69
<b>Graphique 5</b> : Proportion de femmes qui ont assisté au cours. ....	70
<b>Graphique 6</b> : Proportions de femmes qui ont reçu des conseils.....	71
<b>Graphique 7</b> : Le détail des conseils reçu par les femmes enceintes. ....	72
<b>Graphique 8</b> : Degré de satisfaction des femmes enceinte à propos des conseils reçus.....	72
<b>Tableau 2</b> : IMC prégestationnel de la population d’étude.....	73
<b>Graphique 9</b> : Ce que pensent les femmes à propos du gain pondéral durant la grossesse.....	74
<b>Graphique 10</b> : le gain pondéral des femmes de l’étude selon leurs IMC prégestationnel.....	75
<b>Graphique 11</b> : <b>Propositions des femmes pour adapter leurs besoins nutritionnels pendant la grossesse.</b> .....	76
<b>Graphique 12</b> : Perception des conséquences d’une carence nutritionnelle sur le nouveau né.....	77
<b>Graphique 13</b> : Perception des complications de excès pondéral. ....	78
<b>Graphique 14</b> : Ce que les femmes pensent à propos des complications d’un excès pondéral durant la grossesse.....	78
<b>Graphique 15</b> : Répartition de la consommation de produits céréaliers. ....	80
<b>Graphique16</b> : Répartition de consommation de produits laitiers. ....	83

<b>Graphique17</b> : Ce que pensent les femmes à propos de la consommation journalière du lait.....	84
<b>Graphique 18</b> : Proportion de femmes enceintes qui consomment les produits laitiers selon leurs niveaux socioéconomiques. ....	84
<b>Graphique 19</b> : L'influence du niveau d'instruction des femmes sur leurs consommations de produits laitiers. ....	85
<b>Tableau 4</b> : Consommation de produits laitiers selon certains variables.....	86
<b>Graphique 20</b> : Répartition de consommation de fruits et légumes dans la population. ....	87
<b>Graphique 21</b> : Ce que pensent les femmes à propos de la consommation journalière de fruits et légumes. ....	88
<b>Graphique 22</b> : L'impact du niveau socioéconomique sur la consommation de fruits et légumes.....	88
<b>Graphique 23</b> : L'influence du niveau d'instruction sur la consommation de fruits et légumes.....	89
<b>Graphique 24</b> : Consommation de protéines animales dans la population d'étude....	90
<b>Graphique 25</b> : Influence du niveau socioéconomique des femmes sur leurs consommations de protéines. ....	91
<b>Graphique 26</b> : Consommation des femmes de protéines selon leurs niveaux d'instructions. ....	92
<b>Graphique 27</b> : L'impact de la qualité du suivi de la grossesse sur la consommation de protéines.....	93

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I.</b> Composition du gain pondéral chez une femme de référence ayant pris 12 kg au cours de la grossesse et donné naissance à un enfant de 3,3 kg .....	8
<b>Tableau II</b> .Recommandations relatives au gain pondéral durant la grossesse en fonction de l'indice de masse corporelle pré-gestationnel (IMC en kg/m <sup>2</sup> ). .....	10
<b>Tableau III.</b> Apports nutritionnels conseillés pendant la grossesse exprimés en apports quotidiens (d'aprèsBresson).....	13
Une alimentation équilibrée riche approvisionne les besoins de l'organisme en Fer. Les aliments riches en fer sont nombreux dans la nature ; le tableau ci-dessous indique les bonnes sources alimentaires de fer. ....	17
<b>Tableau IV.</b> Teneur en fer de certains aliments. ....	17
<b>Tableau V.</b> Contre indications relatives et absolues de l'activité physique durant la grossesse.....	51
<b>Tableau VI</b> : caractéristiques sociodémographiques des femmes.....	65
<b>TableauVII:</b> IMC prégestationnel de la population d'étude.....	73
<b>Tableau VIII:</b> Consommation de produits céréaliers selon quelques variables. ....	82
<b>Tableau IX</b> : Consommation de produits laitiers selon certains variables. ....	86
<b>Tableau X</b> : protocole de supplémentation de la femme enceinte en fer et acide folique selon le ministère de santé marocain. ....	105

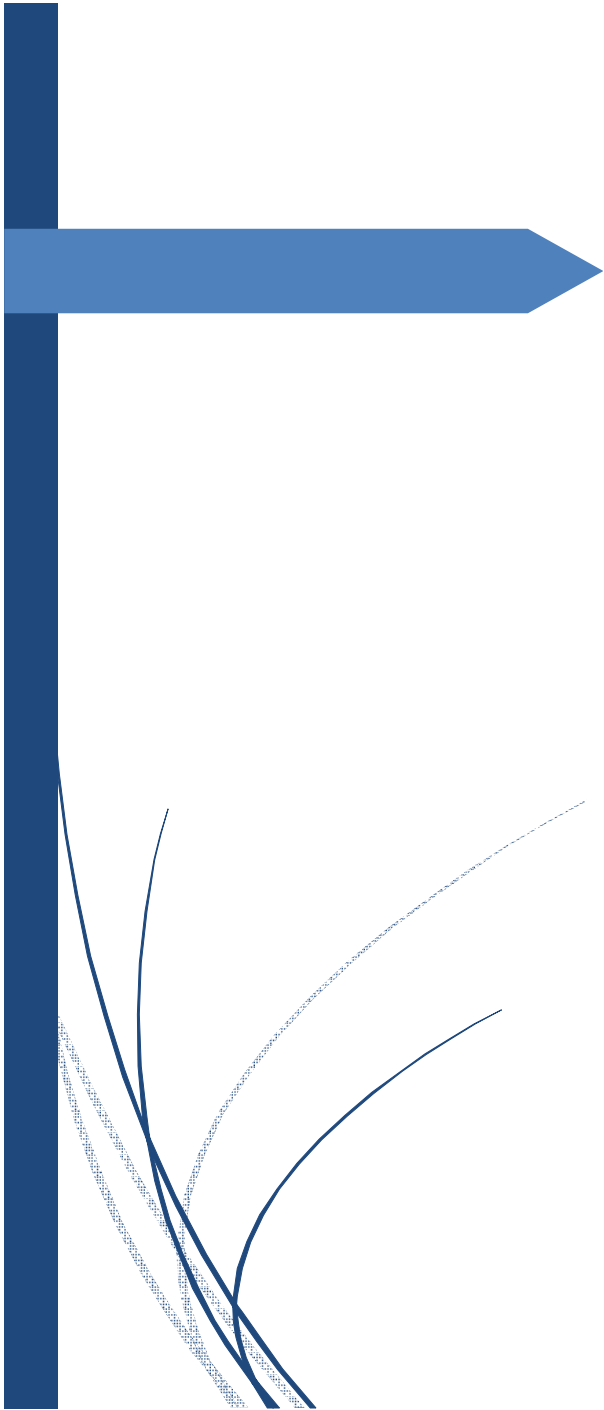
# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>Besoins nutritionnels de la femme enceinte, et la place des compléments alimentaires</b> .....	4
<b>I. ADAPTATIONS METABOLIQUES AU COURS DE LA GROSSESSE</b> .....	5
A. Adaptation du métabolisme glucido-lipidique .....	5
B. Adaptation du métabolisme protéique .....	6
C. Adaptation énergétique.....	6
D. Adaptation du métabolisme des nutriments essentiels .....	7
<b>II. GAIN PONDERAL DURANT LA GROSSESSE</b> .....	8
<b>III. APPORTS NUTRITIONNELS NECESSAIRE POUR LA FEMME ENCEINTE</b> .....	11
A. Besoins énergétiques.....	11
B. Besoins protéiques .....	12
C. Besoins glucidiques.....	12
D. Besoins lipidiques .....	12
E. Les besoins de la femme enceinte en nutriments.....	13
F. Besoins spécifiques.....	14
1. Fer.....	14
2. Iode .....	23
3. Acide folique.....	26
4. Omégas 3 .....	30
5. Calcium.....	33
6. Vitamine D.....	33
7. Le magnésium .....	35
8. zinc .....	36
9. Cuivre .....	37



10. Vitamine A .....	37
11. Vitamine C, E .....	38
12. Les besoins en eau .....	38
IV. RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES INTERNATIONALES PRATIQUES ET EQUILIBREES POUR LA FEMME ENCEINTE CONCERNANT CHAQUE ALIMENT .....	
	39
V. CONTAMINANTS ALIMENTAIRES DANGEREUX DURANT LA GROSSESSE .....	
	40
A. Les métaux lourds : plomb et mercure.....	40
B. La contamination microbiologique des aliments : listeria monocytogène et toxoplasma gondii.....	41
C. Consommation de plantes.....	42
VI. ACTIVITE PHYSIQUE DURANT LA GROSSESSE .....	
	43
A. Les adaptations physiologiques survenant au cours de la grossesse sont favorables à la pratique sportive.....	43
B. Risques longtemps liés à tort à la pratique sportive durant la grossesse.....	44
1. Risque de fausse couche.....	45
2. Risque de retard de croissance et de faible poids de naissance.....	45
3. Risque de prématurité .....	45
C. Les bénéfices de l'activité sportive durant la grossesse.....	46
1. Une prise de poids limitée.....	46
2. Réduction du risque du diabète gestationnel.....	47
3. Un bénéfice discuté pour la pré-éclampsie .....	47
4. Amélioration du retour veineux.....	48
5. Réduction de la durée du travail.....	48
D. Recommandations .....	49
E. Contre-indications de l'activité sportive durant la grossesse .....	50

VII. CONSEQUENCES DE LA NUTRITION MATERNELLE SUR LE DEVELOPPEMENT EMBRYOFOETAL ET LE RISQUE DE MALADIES A L'AGE ADULTE .....	52
A. La sous nutrition maternelle .....	54
B. La surnutrition maternelle .....	56
<b>MATERIEL ET METHODS</b> .....	58
I. OBJECTIFS DE L'ETUDE: .....	59
A. Objectif principal: .....	59
B. objectifs secondaires .....	59
II. POPULATION D'ETUDE .....	59
1. Méthodes :.....	59
2. Traitement et analyse des données.....	61
3. Aspects éthiques.....	62
4. Limites de l'étude .....	62
<b>RESULTATS</b> .....	63
<b>DISCUSSION</b> .....	96
I. PROFIL CULTUREL ET SOCIO-ECONOMIQUE.....	97
II. SUIVI DE LA GROSSESSE .....	99
III. PATHOLOGIES ET GROSSESSE .....	103
IV. EDUCATION NUTRITIONNELLE .....	108
V. COMPORTEMENT ALIMENTAIRE.....	113
<b>CONCLUSION</b> .....	119
<b>RECOMMANDATIONS</b> .....	121
<b>RESUMES</b> .....	127
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	131



# *Introduction*

L'alimentation de la femme enceinte est un facteur important pour le bon développement et la croissance fœtale et a un impact sur la santé du nouveau-né mais aussi à long terme dans l'enfance et à l'âge adulte.

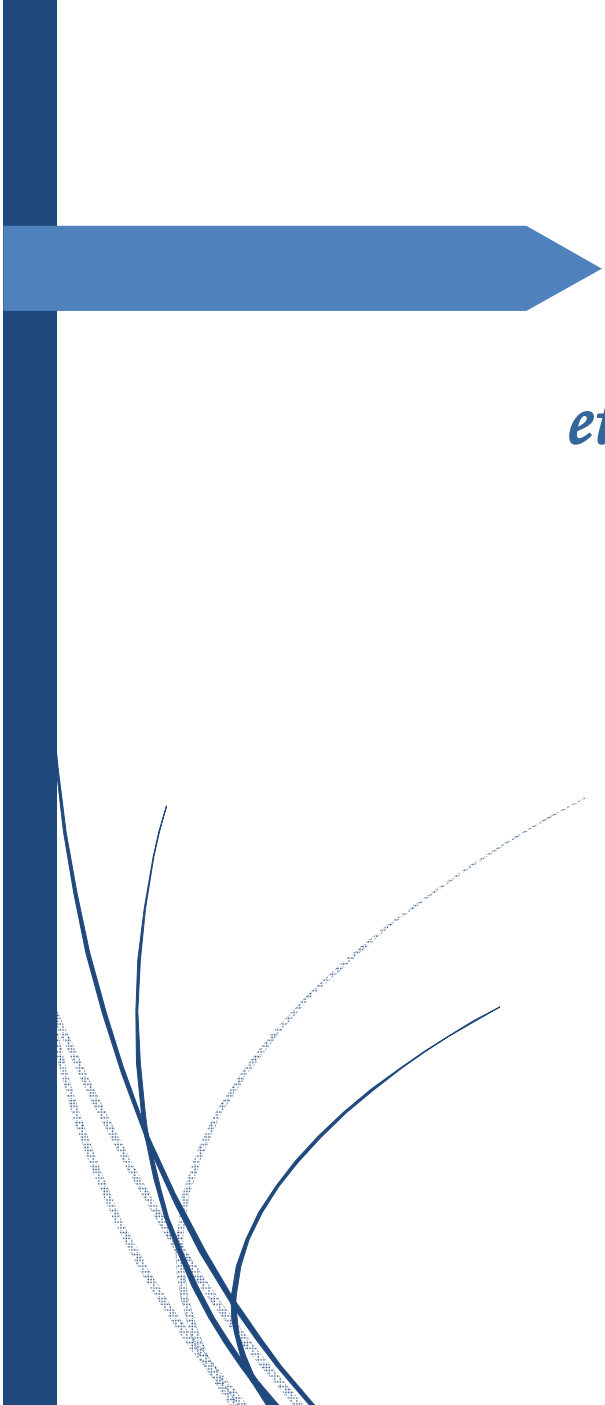
Les femmes ont besoin d'apports énergétiques et nutritionnels suffisants pour faire face aux changements physiologiques liés à la gestation (augmentation du volume sanguin, croissance des tissus maternels et développement fœtal). Malgré les adaptations métaboliques extraordinaires qui intéressent le métabolisme maternel depuis le début de la conception, un déséquilibre nutritionnel durant la grossesse voire même en période préconceptionnelle peut avoir de possibles conséquences néfastes à la fois sur la santé maternelle et fœtale voire même pour le capital du futur adulte. En effet, le déséquilibre nutritionnel au cours de la grossesse peut être à l'origine de complications non seulement fœtales et néonatales, telles que : les malformations congénitales, RCIU, et la prématurité, mais aussi à l'origine de maladies chroniques à un âge plus avancé.

Le concept de programmation fœtale correspond à l'induction par une perturbation du développement embryonnaire ou fœtal d'une prédisposition à développer des maladies métaboliques chez le même individu plus tard dans la vie. La sous nutrition ou la sur nutrition sont des facteurs de perturbation les plus communément associés à ces effets à long terme, qui peuvent être transmis sur plusieurs générations. En réalité la mémoire des réponses adaptatives fœtales est maintenue dans les organes tout au long de la vie adulte par des mécanismes épigénétiques de régulation des gènes. Les facteurs d'environnement,

essentiellement la nutrition, agissent très précocement en modifiant le programme de développement durant la grossesse (en pleine période de différenciation cellulaire), et ont un impact plus fort, plus large et plus durable que ceux qui agissent lors d'une période moins « plastique » qui est la période adulte. Les nouveaux concepts : les origines développementales des maladies de l'adulte (developmental origins of human adult diseases ou DOHAD) et la fenêtre d'opportunité des 1000 premiers jours de la vie (concept de nutrition des 1000 jours qui s'écoules entre le début d'une grossesse et le deuxième anniversaire de l'enfant), amènent à repenser les stratégies de prévention pour une bonne santé à l'âge adulte. Ils conduisent à orienter ces stratégies vers la femme depuis la période préconceptionnelle et l'enfant. D'où l'intérêt de faire une mise au point sur l'état nutritionnel de la femme en âge de procréer, introduire une nouvelle consultation préconceptionnelle et prodiguer des conseils nutritionnels avant et au cours de la grossesse.

## **BUT DE L'ETUDE**

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer les habitudes alimentaires des femmes en cours de grossesse afin de relever d'éventuels écarts par rapport aux recommandations nutritionnelles et de proposer des actions encourageant les femmes à adopter une alimentation optimale tout au long de la grossesse et même avant la conception.



*Besoins nutritionnels  
de la femme enceinte,  
et la place des compléments  
alimentaires.*

Les besoins nutritionnels de la femme enceinte augmentent tout au long de la grossesse. L'augmentation du volume sanguin nécessaire à l'alimentation du placenta, la croissance de l'utérus qui construit un nouveau tissu musculaire ainsi que d'autres tissus maternels, et le développement du fœtus engendrent un besoin calorique plus important. Certaines adaptations métaboliques de la femme enceinte l'aident à mener une grossesse normale à terme. Cependant, un apport énergétique et nutritionnel adéquat est primordial. Les restrictions ainsi que l'excès de certains aliments, peuvent compromettre la santé de la mère, de l'enfant et même celle du futur adulte.

## **I. ADAPTATIONS METABOLIQUES AU COURS DE LA GROSSESSE**

Elles dépendent essentiellement de l'état nutritionnel de la mère avant la conception. Les ajustements métaboliques sont pour une large part déterminés par les sécrétions hormonales placentaires : hormone placentaire lactogène, œstrogènes, progestérone. Le rôle de la leptine, sécrétée par le placenta et dont les taux sont élevés chez la femme enceinte, bien que n'étant pas clairement établi, pourrait être déterminant.

### **A. Adaptation du métabolisme glucido-lipidique**

Elle est caractérisée, au premier trimestre, par une augmentation de la réponse insulinaire au glucose, favorisant la lipogenèse et le stockage des graisses au niveau des tissus maternels. Au cours des deuxième et troisième trimestres, la production endogène hépatique de glucose augmente de 16 à 30 %. Par ailleurs, l'installation progressive d'une résistance des tissus périphériques maternels à l'action de l'insuline favorise la lipolyse et l'utilisation des

métabolites énergétiques par l'unité fœto-placentaire. L'insulinorésistance et l'hyperoestrogénie induisent de plus une élévation des taux de lipides, nécessaires à la synthèse de stéroïdes par le placenta et aux synthèses membranaires.(1)

Pendant la grossesse, la glycémie à jeun est diminuée à 0,9 ou 0,8 g/L, d'où une mauvaise résistance au jeûne. Sans prendre son petit déjeuner, la femme enceinte présente un tableau sanguin comparable à celui de jeûne prolongé, avec une augmentation du taux des corps cétoniques et une diminution de l'insulinisme.

### **B. Adaptation du métabolisme protéique**

Elle est marquée par des modifications précoces qui favorisent la conservation totale d'azote et les synthèses protéiques par la mère et le fœtus. La capacité de la mère à stocker les protéines en début de grossesse pour les utiliser ultérieurement lorsque la demande protéique augmente reste toutefois discutée. (1)

### **C. Adaptation énergétique**

Elle est extrêmement variable et est essentiellement fonction de l'état nutritionnel de la femme avant la conception et du gain de poids pendant la grossesse. En général, le métabolisme de base augmente progressivement à partir du deuxième trimestre et atteint, à 36 semaines, des valeurs supérieures de 20 % aux valeurs mesurées avant la grossesse. Cependant, les femmes maigres ou malnutries présentent souvent après la conception une diminution du métabolisme de base destiné à épargner l'énergie. Au contraire, lorsque les apports sont excessifs, une augmentation du métabolisme de base survient dès le premier trimestre, et s'oppose à un gain pondéral excessif, pouvant être néfaste pour le développement fœtal. (1)



## **D. Adaptation du métabolisme des nutriments essentiels**

Elle est favorisée par une augmentation de leur absorption intestinale (en particulier celle du calcium, du fer et du zinc) et par une diminution des pertes urinaires et fécales, permettant de couvrir les besoins nutritionnels liés à la grossesse. L'existence d'un transfert actif au niveau de l'unité fœto-placentaire pour les acides aminés, les vitamines hydrosolubles et certains minéraux essentiels comme le calcium et le fer protège dans certaines limites le fœtus d'un éventuel déficit maternel. (1)

## II. GAIN PONDERAL DURANT LA GROSSESSE

Dans des conditions nutritionnelles favorables, les tissus maternels représentent 60 % du gain pondéral en fin de grossesse (*tableau*). La prise de poids obligatoire : croissance fœto-placentaire, liquide amniotique, développement de l'utérus et des tissus mammaires et expansion sanguine maternelle est de l'ordre de 7,5 kg. S'y associe une prise de poids variable liée à l'augmentation des liquides extracellulaires, des réserves adipocytaires et des stocks protéiques maternels. Plus de 90 % de la croissance fœtale s'effectue pendant la deuxième moitié de la grossesse et plus particulièrement au cours du troisième trimestre.

**Tableau I.** Composition du gain pondéral chez une femme de référence ayant pris 12 kg au cours de la grossesse et donné naissance à un enfant de 3,3 kg (3)

<b>Tissu</b>	<b>Poids en gramme</b>
<b>Fœtus</b>	3 294
<b>Placenta</b>	644
<b>Liquide amniotique</b>	795
<b>Utérus</b>	970
<b>Glandes mammaires</b>	397
<b>Liquides extracellulaires</b>	1 496
<b>Masse sanguine maternelle</b>	1 442
<b>Tissu adipeux maternel</b>	2 623

## ❖ Influence du gain pondéral sur le devenir de la grossesse

Un gain de poids adéquat est un élément essentiel de la croissance fœtale et du devenir de la grossesse. Une prise de poids excessive est associée, en raison de la plus grande fréquence de macrosomie fœtale, à une augmentation du risque de complications obstétricales et de la mortalité périnatale. Par ailleurs, un gain pondéral exagéré, qui s'accompagne d'une augmentation des stocks adipocytaires maternels, contribue souvent au maintien d'une surcharge pondérale dans le post-partum et augmente le risque d'obésité ultérieure. À l'inverse, une prise de poids insuffisante est associée à une augmentation du risque de retard de croissance intra-utérin, de prématurité, de petit poids de naissance, de morbidité et de mortalité périnatale et pourrait s'accompagner d'une augmentation du risque cardiovasculaire à l'âge adulte. (2)

Le poids de la femme avant qu'elle ne soit enceinte est un facteur déterminant du déroulement de la grossesse et de l'accouchement et du poids de naissance de l'enfant. En effet, les intervalles appropriés de gain de poids diffèrent selon les catégories d'IMC pré-grossesse. Un poids faible (indice de masse corporelle (IMC)  $< 20 \text{ kg/m}^2$ ) s'accompagne d'un risque réel de retard de croissance intra-utérin, d'accouchement prématuré et d'hypotrophie à la naissance. Un gain pondéral suffisamment important pendant la grossesse est alors primordial pour atténuer ce risque. À l'inverse l'existence d'une obésité est associée à une augmentation de la morbidité maternofoetale. Ce risque est significativement réduit par une limitation de la prise pondérale en cours de grossesse. Par conséquent, il faudrait encourager les femmes à définir des

comportements sains et pratiques et à les adopter de façon durable, durant toute la grossesse pour satisfaire aux recommandations sur le gain de poids. En fait, la sous-nutrition au cours du premier tiers de la grossesse est associée avec une accumulation excessive de graisses en fin de gestation.

**Tableau II** .Recommandations relatives au gain pondéral durant la grossesse en fonction de l'indice de masse corporelle pré-gestationnel (IMC en kg/m<sup>2</sup>). (1)

<b>Catégorie d'IMC pré-gestationnel (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Le gain pondéral recommandé (kg)</b>
<b>IMC 19,8</b>	12,5 à 18
<b>IMC entre 19,8 et 26</b>	11,5 à 16
<b>IMC entre 26 et 29</b>	7 à 11,5
<b>IMC &gt; 29</b>	6-7

### **III. APPORTS NUTRITIONNELS NECESSAIRE POUR LA FEMME ENCEINTE**

La définition des besoins nutritionnels optimaux dont le but de satisfaire les besoins spécifiques en nutriments et en micronutriments au cours de la grossesse n'est pas aisée et, s'il existe quelques recommandations, la controverse demeure toujours.

En effet, une alimentation diversifiée et équilibrée suffit à préserver la mère, et éviter toute carence préjudiciable pour le fœtus ou excès dont les effets sont également délétères.

Les données sont bien établies pour les nutriments énergétiques pour lesquels l'évolution pondérale chez la mère et chez l'enfant ainsi que les grandes constantes sanguines chez la mère constituent des guides, il n'en n'est pas de même pour les micronutriments très nombreux, dont les effets ne sont pas connus avec certitude et dont l'absorption dépend de l'environnement alimentaire.

#### **A. Besoins énergétiques**

Les dépenses énergétiques maternelles augmentent peu durant la grossesse 100 à 200 calories supplémentaires par jour suffisent; cependant, le métabolisme placentaire et les besoins du fœtus lors de sa croissance réclament une énergie croissante tout au long de la grossesse. Par conséquent, les besoins sont en moyenne de 2000 calories par jour au premier trimestre, 2200 et 2500 calories par jour respectivement pour le deuxième et troisième trimestre. Toutefois, le coût énergétique lié à la grossesse est variable d'une femme à l'autre, ce qui

rend difficile toute recommandation individualisée. Les besoins énergétiques sont surtout accrus chez les femmes ayant un état nutritionnel pré-gravidique limite. Il est donc préférable de baser le suivi sur les objectifs pondéraux à adapter en fonction de l'IMC pré-gestationnel (4).

## **B. Besoins protéiques**

Les besoins protéiques moyens de 3,5 g/j, augmentent progressivement au cours de la grossesse de l'ordre de 0,7g/j pendant le premier trimestre, de 3,3g/j et 5,8g/j au cours du deuxième et troisième trimestre. L'apport recommandé est de l'ordre de 60 à 70g/j. Ils assument environ 12% de l'apport énergétique total. Ces besoins sont largement couverts par les apports alimentaires habituels (4).

## **C. Besoins glucidiques**

Le glucose est la source essentielle d'énergie pour le fœtus. Les besoins en glucides correspondent à 50% de la ration, soit jusqu'à 150 à 300g/j en fin de grossesse; 40% doivent être apportés sous forme de sucre complexe et 10% sous forme de sucre simple.

## **D. Besoins lipidiques**

Les lipides jouent un rôle essentiel aussi bien énergétique que structural. En effet, ils participent à la construction des membranes des cellules nerveuses selon un équilibre précis entre acide gras saturés, mono- et polyinsaturés. Ils permettent également le transport des vitamines liposolubles. Ils doivent représenter 30 à 35% de l'apport calorique total. Il est recommandé de varier les sources d'acides gras dans l'alimentation de la femme enceinte afin d'éviter toute carence en acide gras essentiels.

## E. Les besoins de la femme enceinte en nutriments

**Tableau III.** Apports nutritionnels conseillés pendant la grossesse exprimés en apports quotidiens (d'après Bresson) (5).

Nutriment	Apports recommandés/j
Energie (Kcal)	2500
Protéines (g)	60
Glucide(g)	150
Lipide(g)	90
Minéraux et oligo-élément	
Calcium(mg)	1000
Phosphore(mg)	800
Magnésium(mg)	400
Fer(mg)	30
zinc(mg)	14
Cuivre(mg)	2
Iode(ug)	200
Fluor(mg)	2
Sélénium(ug)	60
Chrome(ug)	60
Vitamins	
A- rétinol (ug)	700
D- calciférol (ug)	10
E- tocophérol (mg)	12
C- ac. ascorbique (mg)	120
B1- thiamine (mg)	1,8
B2- riboflavine (mg)	1,6
B3- niacine (mg)	16
B5- ac. Pantothénique (mg)	5
B6- pyridoxine (mg)	2
B8-biotine	50
B9- acidefolique (ug)	400
B12- cobalamine (ug)	2,8

## **F. Besoins spécifiques**

Les effets délétères de carences sévères, en particulier dans la période pré-conceptionnelle, sont établis pour de nombreux nutriments. L'augmentation des besoins au cours de la grossesse, notée pour tous les nutriments, est en partie couverte par les adaptations métaboliques maternelles. De ce fait, une alimentation équilibrée telle qu'elle est recommandée en dehors de la grossesse, assure des apports adéquats pour ce qui concerne la majorité des nutriments. Une attention particulière doit toutefois être portée à la consommation de fer, d'iode, d'acide folique, d'oméga 3, de calcium et de vitamine D.

### **1. Fer**

Le fer est l'un des oligo-éléments essentiels au bon fonctionnement de l'organisme. C'est un constituant fondamental de l'hémoglobine, de la myoglobine, il sert aussi de transporteur d'électrons au sein des cellules et fait partie des systèmes enzymatiques de différents tissus (synthèse d'hormones et d'acides biliaires, détoxification par le foie, contrôle du signal de certains neurotransmetteurs). La carence en fer n'est pas responsable seulement d'une anémie mais influence négativement le système immunitaire, en raison d'une diminution du nombre de lymphocytes T et d'une diminution de la phagocytose. Le faible nombre de lymphocytes est dû à l'inhibition de la synthèse d'ADN qui dépend de l'activité de la ribonucléotide réductase nécessitant du fer. La phagocytose, est également diminuée en raison des activités enzymatiques dépendantes du fer qu'elle implique (NADPH oxydase, cytochrome b).



Les besoins en fer sont fortement accrus pendant la grossesse, en raison de l'augmentation de la masse érythrocytaire, du développement placentaire, et de la croissance globale. Ils augmentent de de 1 à 2,5 mg/j en début de grossesse à 6,5 mg/j au cours du troisième trimestre. On estime à 1000mg le coût global en fer de la grossesse répartie comme suit : 500mg de fer pour l'augmentation de la masse de globules rouges, 290mg pour le fœtus, 240mg pour les pertes basales habituelles (pertes au niveau des urines, bile, sueurs), et à peu près 25mg pour le placenta. Ces besoins sont en partie couverts par l'alimentation, sinon par les réserves. Il faut noter qu'une femme non carencée, bien portante, a des réserves totales en fer de 2500 mg (6).

Si les réserves sont insuffisantes en début de grossesse, les besoin accrus entraînent une anémie ferriprive chez la mère. Il existe une association entre l'anémie ferriprive maternelle et le risque d'accouchement prématuré, de petit poids de naissance et de mortalité périnatale. Les réserves en fer du nouveau-né ne sont pas influencées par le statut martial maternel, sauf en cas d'anémie ferriprive sévère, le fœtus se comportant en véritable prédateur constituant des stocks quel que soit le niveau de celui-ci expliquant la faiblesse du retentissement fœtal des anémies ferriprives (1).

En effet, la prévalence de l'anémie ferriprive parmi les femmes enceintes est élevée à l'échelle mondiale et intéresse aussi bien les femmes issues d'un milieu défavorable que les femmes qui ont un bon niveau socio-économique ; en réalité, presque 50% des femmes n'ont pas de réserve adéquate en début de grossesse (7).

### ➤ **Homéostasie du fer**

Le fer de l'organisme est en renouvellement permanent et son métabolisme s'effectue quasiment en circuit fermé. Le fer ayant servi à la synthèse de l'hémoglobine est récupéré après la destruction des globules rouges puis recyclé. Les quantités de fer éliminées sont d'environ 1 à 2 mg par jour, ce qui ne représente que 1/1000 à 1/4000 du pool total de l'organisme (8).

L'étape préliminaire à l'absorption du fer est sa solubilisation qui va dépendre de la forme sous laquelle se trouve le fer. Le fer non héminique représente environ 90% du fer ingéré dans le cas d'une alimentation variée, 60% du fer contenu dans les tissus animaux et 100% du fer des tissus végétaux (9).

La biodisponibilité du fer héminique est de loin meilleure que celle du fer non héminique. En effet, la forme non héminique du fer alimentaire n'est pas directement absorbable. Au niveau de l'estomac, les sécrétions acides et la pepsine permettent de libérer le fer non héminique lié aux protéines, ou aux autres constituants de la matrice alimentaire, et favorisent la solubilisation du fer en le réduisant de l'état ferrique à l'état ferreux. Ces deux formes d'oxydation du fer peuvent être absorbées de façon équivalente, mais les ions ferriques, qui précipitent plus facilement que les ions ferreux, sont moins solubles et donc moins facilement absorbables au pH intestinal (10). L'absorption du fer s'effectue principalement dans le duodénum et dans le jéjunum et décroît de la partie proximale à la partie distale de l'intestin (11).

Une alimentation équilibrée riche approvisionne les besoins de l'organisme en Fer. Les aliments riches en fer sont nombreux dans la nature ; le tableau ci-dessous indique les bonnes sources alimentaires de fer.

**Tableau IV.** Teneur en fer de certains aliments.

<b>végétaux : 100g</b>	<b>Fer en mg</b>	<b>produits animaux:100g</b>	<b>Fer en mg</b>
<b>Cumin</b>	66,4	Foie de volaille cuit	9
<b>Percil</b>	6	Foie de veau cuit	8
<b>Cacao</b>	12	viande rouge	2,5 à 4
<b>Noix</b>	3	Canard	2,5
<b>Ammande</b>	4	Lapin	1,6
<b>Lentilles cuits</b>	3,5	sardines	2,5
<b>haricots blanc cuits</b>	3,5	Huitres	5,8
<b>blécomplet</b>	4	Jaune d'œuf (100g = 2)	7
<b>Legumes verts crus</b>	1,2		
<b>Legumes cuits</b>	0,7		
<b>fruits</b>	0,3		
<b>olive noire</b>	3		
<b>datte</b>	3		
<b>Figue seche</b>	3,3		
<b>thé</b>	17		

### ➤ **Régulation de l'absorption intestinale du fer**

Chez un individu sain, l'absorption intestinale du fer varie d'une manière inversement proportionnelle à la quantité de fer stockée et de façon proportionnelle à l'activité de l'érythropoïèse.

L'absorption intestinale du fer est influencée par la quantité de fer récemment apportée par l'alimentation. On parle dans ce cas de régulateur alimentaire. Ainsi, une quantité excessive de fer dans l'alimentation, pendant plusieurs jours, peut induire une moindre absorption du fer présent dans le bol alimentaire. Ce phénomène, appelé bloc muqueux, peut être observé même lorsqu'il existe une carence en fer de l'organisme, ce qui limite le rendement d'une supplémentation (12).

Certain facteurs affaiblissent l'absorption du Fer. En réalité plusieurs molécules présentes dans notre alimentation peuvent réduire la biodisponibilité du Fer et par conséquent diminuer son absorption intestinale. Parmi ces molécules on trouve essentiellement :

- Les phytates ou l'acide phytique est le principal stock de phosphore dans les grains à maturité. Il possède une forte capacité de liaison avec tous les cations, diminuant ainsi leur disponibilité biologique (13).
- Les tanins principaux composés phénoliques qu'on trouve dans les graines de thé, de céréales et de légumineuses, principalement localisés dans les téguments. Ils jouent un rôle en tant que produits chimiques de défense et protègent la plante contre les attaques de prédateurs. Cependant, ils ont la capacité de créer également des complexes avec certains cations notamment le fer, diminuant ainsi leurs biodisponibilités (14).

Plusieurs études ont été faites pour évaluer les possibilités de réduire les teneurs des céréales en phytates et en composés phénoliques afin d'augmenter la biodisponibilité du Fer. Parmi les techniques les plus étudiées, on trouve la fermentation lactique naturelle ou spontanée, faite par les microorganismes se trouvant à la surface des grains en début de transformation. Ce procédé permet non seulement de réduire ces molécules dites anti-nutriments, mais aussi d'augmenter l'absorption de fer grâce à la formation de complexes solubles avec certains métabolites excrétés par la microflore tel : acide lactique, acétique et butyrique (15).

De même d'autres facteurs favorisent l'absorption du fer contenu dans les aliments que sont :

- L'acide ascorbique : il est connu comme étant une molécule favorisant l'absorption du fer non héminique. Les mécanismes de cette activation sont basés sur la réduction du fer ferrique en fer ferreux, présentant une meilleure capacité d'absorption par la muqueuse intestinale et sur la formation de complexe fer-acide ascorbique à pH acide. Ces complexes sont formés à un pH inférieur à celui auquel se forment les complexes entre fer et phytates, tanins ou d'autres inhibiteurs de l'absorption du fer. Ainsi, le fer ferreux est préférentiellement lié à l'acide ascorbique au niveau de l'estomac et reste sous cette forme même au niveau de l'intestin alors que le pH devient plus alcalin. Les agents chélateurs qui auraient normalement complexés le fer au niveau du duodénum n'ont donc pas d'effet inhibiteur en présence d'acide ascorbique (16).

- Protéines animales : l'effet activateur de la plupart des protéines animales (viande, poisson, volaille) sur l'absorption du fer est bien connu. Cet effet serait dû spécifiquement aux protéines musculaires et non aux protéines animales en général. Les mécanismes par lesquels ces protéines augmenteraient l'absorption des minéraux ne sont pas clairs, mais les hypothèses les plus fréquentes font référence aux produits intermédiaires formés au cours de la digestion des protéines qui se lieraient aux minéraux et en faciliteraient l'absorption (17).

Certaines interactions entre minéraux peuvent interférer avec l'absorption du Fer. En réalité, l'excès de calcium peut inhiber l'absorption du fer héminique et non héminique bien que les mécanismes pouvant expliquer ce phénomène restent controversés (18). Alors que, la carence en cuivre affecte le métabolisme du Fer. Par conséquent, toute carence en cuivre est à l'origine d'une carence en fer (19).

#### ➤ **Bénéfice d'une supplémentation**

Pour pallier les déficits en fer, il a été préconisé une supplémentation systématique de 45mg/j en moyenne (20). L'OMS propose 20 mg/jour et le *National Research Council* 60 mg/jour de façon à reconstituer les réserves et d'éviter aussi le risque d'anémie ferriprive. Les études d'observation ont montré, en cas de supplémentation martiale, une diminution de la fréquence des complications obstétricales d'anémie. La supplémentation martiale a fait la preuve de son efficacité sur la correction des faibles poids de naissance, sur le risque de prématurité et sur les conséquences maternelles (21). Une étude randomisée, n'a pas montré de bénéfices lors d'une supplémentation

systematique par rapport à une supplémentation sélective dans une population générale (22). Il n'y a actuellement pas de réelle justification à la supplémentation systématique en fer des femmes enceintes, excepté dans les groupes à risque : adolescentes, grossesse multiples rapprochées, antécédents de ménorragie, régime prolongé pauvre en fer. La supplémentation sélective impose un dépistage précoce de l'anémie ou de la carence en fer avant l'expansion du volume plasmatique, c'est-à-dire une numération formule sanguine et une ferritinémie au tout début de la grossesse ou mieux en prè conception.

#### ➤ **Risques de la supplémentation en fer**

Longtemps considérée sans risque, la prise de fer présente en fait des risques potentiels non négligeables. Les troubles digestifs (nausées, constipation) sont étroitement tributaires de doses trop élevées.

On peut supposer que les interactions du fer avec d'autres micronutriments au premier rang desquels on trouve le zinc dont l'absorption est diminuée par une supplémentation en fer pourraient aggraver un risque malformatif d'origine nutritionnelle (23). En effet, le zinc intervient dans l'activité de près de 300 enzymes, dans l'expression des gènes, dans la stabilisation des structures nucléiques, protéiques et hormonales et a également un important rôle antioxydant. Le zinc intervient ainsi dans la plupart des métabolismes (glucides, lipides, protéines et acides nucléiques).

Le zinc intervient dans le métabolisme des vitamines, en particulier du rétinol, de la vitamine B6 et des folates. Ainsi une supplémentation en fer peut aggraver des malformations du tube neural puisque le métabolisme du fer et du zinc et de la vitamine B9 sont étroitement liés (23).

Au cours de la dernière décennie, une controverse s'est développée sur l'intérêt des supplémentations systématiques en fer, en raison notamment du risque associé à un excès de cet élément, dont on sait qu'il participe in vivo à la génération de radicaux libres, il a un rôle catalytique dans la réaction de Fenton  $Fe_{2+} + H_2O_2 \longrightarrow Fe_{3+} + OH^- + OH$ ; le radical hydroxyle est un puissant oxydant (24). Or, si l'on considère que la grossesse est un état physiologique où un stress oxydatif est déjà présent, évaluée par une augmentation de la lipoperoxydation, un excès de fer pourrait aggraver ce stress oxydatif. Un retentissement sur le déroulement de la grossesse est envisageable mais n'a pas fait encore l'objet d'études. La grossesse est un état privilégié pour la production de radicaux libres du fait de la richesse du placenta en mitochondries dont on sait qu'elles en sont une source de production importante. L'augmentation de la charge mitochondriale avec la maturation du placenta augmente la production de radicaux libres ce qui va entraîner une libération du fer. Parallèlement le NO (monoxyde d'azote) produit par le placenta peut aussi réagir avec le fer et participer à l'augmentation des espèces radicalaires; Le placenta est également riche en macrophages favorisant la production locale de radicaux libres et notamment d'espèces réactives chlorés, dans laquelle le fer est également impliqué. Compte tenu d'une inadaptation des systèmes de défense antioxydants lors de la pré-éclampsie, et connaissant le rôle catalyseur du fer dans la réaction de fenton on pourrait supposer une aggravation de cette pathologie lors d'une supplémentation bien que les études ne sont pas concluantes. Actuellement il n'est pas recommandé de supplémenter en fer les femmes enceintes non carencées surtout ayant une pré éclampsie.



## 2. Iode

L'iode est un minéral présent en infimes quantités au sein de l'organisme (15 à 20 mg), principalement dans la glande thyroïde; sa seule fonction connue est la synthèse des hormones thyroïdiennes, qui jouent un rôle clé dans l'activation de la lipolyse et de la contraction musculaire, la stimulation de la croissance osseuse, l'augmentation de la fréquence cardiaque, ainsi que la stimulation de l'ingestion et de l'absorption des nutriments ; durant la grossesse, ils jouent un rôle très important dans le développement et la croissance cérébrale du fœtus.

Les besoins physiologiques en iode sont accrus chez les femmes enceintes, passant de 150 ug/j à 250 ug/j. Cette augmentation des besoins en iode s'explique physiologiquement par plusieurs facteurs: l'augmentation sous l'effet des œstrogènes des taux circulants de la thyroxine binding globulin qui entraîne une diminution de la fraction libre de la T4 (T4L), l'effet de désiodase placentaire qui convertit la T4 en T3, l'effet TSH-like de l'hormone gonadotrophine chorionique (hCG) par similarité moléculaire de la sous-unité  $\beta$ , l'augmentation de la clairance rénale de l'iodure et son transfert placentaire (évalué à 50–75 ug/j); enfin, on mesure à la naissance encore environ 40 % de T4 d'origine maternelle dans le sang du cordon fœtal (25). Le fœtus dépend strictement du transfert des hormones thyroïdiennes maternelles jusqu'à l'âge de 20 semaines d'aménorrhée. Par la suite, la thyroïde fœtale produit des hormones thyroïdiennes en utilisant l'iode maternel. Les nouveau-nés sont en effet hypersensibles à la carence iodée car ils n'ont qu'une faible réserve d'iode stocké et un important renouvellement de ce stock, conduisant à une hyperthyrotropinémie transitoire durant les premières semaines de vie en cas de

carence iodée même modérée (26) . Pour se maintenir en euthyroïdie, la mère doit augmenter sa production de T4 de 40–50 %, ce qui nécessite un apport d'iode supplémentaire de 50–100 ug/j. La thyroïde contient une réserve d'iode, mais celle-ci s'épuise au cours des grossesses en l'absence d'apport adéquat (25).

L'iode se trouve naturellement dans les algues, les fruits de mer, les poissons marins et les œufs.

### ➤ **Carence iodée et conséquences**

Les conséquences d'une carence iodée sévère sont bien connues. In utero, les hormones thyroïdiennes sont impliquées dans : la neurogenèse, la migration neuronale, la formation des axones et des dendrites, la myélinisation, la synaptogenèse, la neurotransmission. Leur carence entraîne une atteinte irréversible du développement cérébral et des déficits visuels, de la motricité, et des capacités de perception néonatal. Des études ont montré qu'une carence iodée fruste durant la première moitié de la grossesse était responsable d'une diminution des capacités intellectuelles chez les enfants âgés de quatre ans à sept ans (27). Des troubles neurocognitifs ont été constatés chez les enfants jusqu'à l'âge de deux ans lorsqu'il existe une hypothyroxinémie maternelle sans augmentation de la TSH (27,28). Un syndrome associant une diminution du quotient intellectuel et une hyperactivité avec un déficit de l'attention a été décrit chez les enfants de huit à dix ans dont les mères présentaient une hypothyroxinémie secondaire à une carence iodée (29).

La thyroïde maternelle s'adapte à l'insuffisance d'apport iodé en réduisant la synthèse de T4 au profit de la T3, dans le but de compenser l'hypothyroïdisme maternelle fréquente au troisième trimestre de la grossesse.

### ➤ **Supplémentation en iode**

Une supplémentation iodée dans la population européenne en situation de sub-carence réduit le risque d'hyperplasie thyroïdienne chez la mère. On dispose de peu d'études concernant les effets d'une telle supplémentation sur le développement psychomoteur de l'enfant. Une étude espagnole, non randomisée, a montré qu'une supplémentation iodée précoce, durant la grossesse, était associée à un bénéfice sur le développement psychomoteur, en comparaison à une supplémentation tardive, ou durant l'allaitement ; elle permettrait d'éviter de nombreux désordres en particulier des troubles du comportement, des difficultés d'apprentissage, des déficits subcliniques des fonctions cognitives, motrices et de l'audition (30).

Toutefois, des effets délétères possibles de la supplémentation en iode sont évoqués par des études observationnelles récentes. Il s'agirait d'une élévation de la TSH maternelle ou fœtale en fin de grossesse et d'un retard de développement psychomoteur à l'âge d'un an. En fait l'étude transversale de Nohr et al., conduite dans cinq régions de carence légère à modérée au Danemark, a recruté 146 femmes à l'admission pour l'accouchement, dont 50 déclaraient prendre des compléments alimentaires de 150 mg d'iode. La supplémentation en iode était associée à une TSH 7,6% plus basse chez la mère, mais 27,3 % plus haute dans le sang du cordon (31).

En réalité la revue de la littérature montre une tendance au bénéfice d'une supplémentation systématique en iode des femmes enceintes. Mais des études récentes ont soulevé la possibilité d'effets paradoxaux de l'iode pendant la grossesse. Cependant, une correction des réserves avant la conception et un apport alimentaire adéquat demeurent importants.

### **3. Acide folique**

Les folates jouent un rôle essentiel dans le développement embryonnaire. Ils sont apportés par les légumes verts, les fruits, et à un moindre degré les céréales légumineuses, les œufs, le fromage et Le foie. Les besoins sont augmentés durant la grossesse, le seuil de 400ug par jour, est fixé comme limite inférieure de sécurité pour une femme enceinte.

En effet, les folates alimentaires sont des cofacteurs d'un grand nombre de réactions enzymatiques. Ils sont nécessaires à la synthèse des bases nucléiques, de méthionine à partir de l'homocystéine, et la synthèse de S-adénosylméthionine qui est un donneur universel de radicaux méthyl. Ils protègent les biomolécules tel l'ADN et les membranes cellulaires contre les méfaits du stress oxydant en agissant comme des piègeurs de radicaux libres.

Durant la grossesse, les folates contribuent à l'extraordinaire multiplication cellulaire de l'embryon et l'augmentation de la masse sanguine maternelle. Ils interviennent dans l'organogenèse, le métabolisme neurocérébral et dans la synthèse des neuromédiateurs. Leur carence est à l'origine:

- d'une altération de la synthèse d'ADN avec un ralentissement des mitoses par conséquent des retard de croissance intra-utérin, des accouchements prématurés, et des petits poids de naissance.

- Une perturbation des réactions de méthylation.
- Une accumulation potentiellement toxique de l'homocystéine, responsable des anomalies de fermetures du tube neural (encéphalocèle, anencéphalie, et spina bifida), de certaines cardiopathies congénitales, et des anomalies de fermeture vélo palatines. Elle est aussi considérée comme un facteur possible de fausse-couche et de pré-éclampsie. L'hyperhomocystéinémie peut être aggravé par un déficit en vitamines B6 et B12. En effet l'hyperhomocystéinémie peut être neutralisée soit par une trans-sulfuration qui forme la cysthatione catabolisée par une cysthatione beta synthétase en présence de vitamine B6, soit par une reméthylation de l'homocystéine en méthionine par la méthionine synthétase en présence de vitamine B12.

### ➤ **La supplémentation en acide folique**

Le rôle particulier des folates dans la survenue des anomalies de fermeture du tube neural a été découvert en 1964 par Hibbard qui nota la présence d'anomalies de leur métabolisme chez les mères d'enfants porteurs de myéloméningocèles (32). Douze ans plus tard, des études montraient, chez ces mères, une baisse des folates érythrocytaires au 1er trimestre de la grossesse (33). Etant donné l'absence habituelle de déficit d'apport en folates, c'est à des anomalies de leur métabolisme ou de leur activité, liées à des polymorphismes génétiques, qui sont susceptibles d'être tératogènes et qui peuvent être prévenues par un supplément en acide folique. Plus tard, Plusieurs études interventionnelles ont démontré l'efficacité préventive d'une supplémentation préconceptionnelle en acide folique pour la prévention des défauts de fermeture

du tube neural, d'abord chez les femmes à risque (ayant déjà eu un enfant atteint), puis chez toutes les femmes en âge de procréer. En 1991, une étude britannique a démontré que la supplémentation en acide folique seul, à la dose quotidienne de 4 mg prévenait 70% des anomalies de fermeture du tube neural; mais même avec cette dose élevée, 30 % de ces anomalies ne sont pas prévenus, ce qui souligne les limites actuelles de cette prévention (34).

Un point majeur, dans la conduite des actions préventives, est la précocité de la période critique à laquelle se ferme le tube neural : elle s'achève au vingt-huitième jour suivant la fécondation, à une date où, le plus souvent, les femmes ne se savent pas encore enceintes. L'action préventive vis-à-vis des récidives a conduit à étudier la supplémentation en acide folique dans la population générale. En 1996, les Etats-Unis, a décidé l'enrichissement en acide folique des produits céréaliers comme les farines (à l'exception des céréales entières) et de le rendre obligatoire à compter du 1er janvier 1998. Le Canada a appliqué les mêmes dispositions 1 an plus tard. Le niveau d'enrichissement a été limité à 0,14 mg/100 g de céréales. D'après les études de consommation, cet enrichissement de la farine blanche, devait entraîner un apport supplémentaire moyen de 100 mg/j, sans dépasser 1 mg/j chez les grands consommateurs de céréales. Depuis 2000, de nombreuses publications nord-américaines ont montré l'efficacité de l'enrichissement des farines en acide folique. Les résultats les plus spectaculaires ont été observés dans les États-Unis où le statut initial en folates était le moins bon et la fréquence des anomalies de fermeture du tube neural la plus élevée (35). Au Canada, les concentrations érythrocytaires d'acide folique mesurées chez les femmes enceintes sont beaucoup plus élevées que la concentration liée à une protection maximale contre les anomalies de fermeture de tube neural (906 nmol/l) (36).

Au Etats-Unis, depuis 2006 soit dix ans après la décision d'enrichir systématiquement les farines en acide folique, plusieurs travaux ont attiré l'attention sur un risque accru de cancers coliques et mammaires chez les sujets ayant des folatémies élevées ou consommant des suppléments d'acide folique. Une étude, réalisée aux Etats-Unis, concernait le dépistage de différents cancers chez 25 400 femmes âgées de 55 à 74 ans, a objectivé une augmentation de 20 % du risque de cancer du sein chez les femmes qui consommaient des suppléments d'acide folique de 400 mg/j ou plus (37). Dans une étude interventionnelle, multicentrique et randomisée toujours aux Etats-Unis, portant sur plus de 1000 sujets ayant des antécédents d'adénome colorectal, l'administration de 1 mg/j d'acide folique s'accompagnait au contrôle endoscopique, 6 ou 8 ans plus tard, de l'apparition d'un plus grand nombre d'adénomes, avec un risque d'avoir plus de 3 adénomes deux fois plus élevé, mais aussi de l'apparition d'un pourcentage plus important d'adénomes à haut risque de cancérisation comparativement au groupe témoin (38).

En réalité, des études expérimentales, en particulier celle de Kim et al. , avaient bien montré que les conditions dans lesquelles intervient une restriction ou une supplémentation en folates influencent les résultats. L'effet peut aller d'une protection à une aggravation selon la dose et le moment auquel on intervient. Si une supplémentation en acide folique à dose modérée, assurée tôt, est protectrice vis-à-vis de la cancérogenèse intestinale, une supplémentation à dose élevée, ou faite tardivement, alors que des foyers néoplasiques microscopiques sont déjà en place, exacerbe la cancérogenèse au lieu de l'inhiber (39).

#### 4. Omégas 3

Les acides gras en oméga-3 sont un groupe d'acide gras dont les constituants les plus importants sont: l'acide écosapentaénoïque(EPA) et l'acide docohéxaénoïque (DHA). Ils sont apportés par l'alimentation, notamment la consommation de produits marins, ou synthétisés à partir de précurseur, l'acide alpha-linoléique (AAL), acide gras essentiel. Idéalement, leur apport devrait se faire dans un contexte alimentaire assurant un rapport acide alpha linoléique/acide linoléique de l'ordre de 1/5 à 1/8. En fait l'acide linoléique (LA) et ses dérivés que sont: l'acide dihomogammalinoléique et l'acide arachidonique (AA), constituent le groupe des acides gras oméga 6. Toutes les huiles contiennent une forte quantité d'oméga 6 ; toutefois, les aliments contenant le plus d'acide alpha linoléique sont limités : huiles de noix, de colza, de lin, les margarines enrichies, quelques végétaux : le chou, les épinards, et surtout les poissons gras tels : sardine, anchois, le saumon qui sont riches en acide gras oméga 3. C'est pour cette raison que le rapport oméga3 /oméga6 est loin d'être proche de 1/5, il est plutôt de 1/10 à 1/25 même dans une population de femmes enceintes.

Les deux familles d'acides gras essentiels, ne sont pas interconvertibles, mais elles rentrent en compétition pour la voie de désaturation-élongation, ce qui implique un effet de balance métabolique entre ces deux familles. En situation d'apports alimentaires équilibrés, la voie de biosynthèse des oméga6 s'arrête à l'acide arachidonique. Elle se poursuit au-delà lorsque cet apport est déficitaire en oméga 3, conduisant à la synthèse d'acide docosopentaénoïque, potentiellement toxique, en compensation de la diminution de l'acide docosahéxaénoïque (DHA). Un régime alimentaire avec un important déséquilibre en faveur de l'oméga 6 et considéré comme un facteur d'augmentation de l'incidence des maladies impliquant le système immunitaire, inflammatoire et les réponses oxydatives.



Les besoins en oméga3, pendant la grossesse sont de l'ordre de 200 mg par jour d'acide docosahéxaénoïque. Cette quantité peut être obtenue facilement par l'ingestion de deux portions de poisson frais par semaine sans avoir recours à la supplémentation; d'ailleurs plusieurs études sont faites dans ce sens pour étudier les biens faits d'une supplémentation durant la grossesse, mais les résultats sont controversés et aucune recommandation n'est faite dans ce sens.

Durant la grossesse le fœtus constitue des réserves en acides gras essentiels. La réserve globale en docosahéxaénoïque du fœtus est environ dix grammes et son accumulation se fait principalement lors des dix dernières semaines de grossesse. La disponibilité fœtale en acides gras polyinsaturés essentiels et leurs dérivés, est dépendante de l'apport alimentaire maternel, mais aussi du placenta. En effet le placenta extrait de manière sélective l'acide arachidonique et l'acide docosahéxaénoïque de la circulation maternelle à l'aide de protéines de transport spécifiques; sa capacité d'extraction est directement liée à sa taille et son développement.

Les acides gras oméga 3 jouent un rôle important lors de l'organogénèse. Ils favorisent la croissance fœtale ainsi que le développement neurologique et rétinien. En effet, des expériences chez l'animal ont permis de mettre en évidence les conséquences possibles d'une carence en oméga 3 et de suggérer les hypothèses physiologiques et physiopathologiques.

Les effets des omégas 3 sur la neurogenèse ont été étudiés en particulier sur le rat. Chez les ratons dont la mère est déficitaire en oméga 3 pendant la gestation, on observe une diminution de la rapidité de formation des neurones du cortex cérébral ; une diminution de la taille moyenne des cellules neuronales au niveau de l'hippocampe, de l'hypothalamus, et du cortex pariétal ; ainsi qu'une diminution de la croissance dendritique des neurones corticaux (40,41). Sur le plan histologique, il a été constaté une réduction de la couche corticale de l'hippocampe, et en particulier du gyrus dentelé qui est une région de neurogenèse qui perdure durant toute la vie des mammifères (42). Il semble bien qu'une carence en oméga 3 ou déséquilibre du rapport oméga 3/6, modifie la morphologie des structures télencéphaliques chez le fœtus du rat au moment où la mise en place de celles-ci est quasiment terminée (43).

L'analyse du rôle des omégas 3 sur l'acuité visuelle a été étudiée en particulier chez le chien dont la rétine est un bon modèle pour les études physiologiques. Une étude sur les chiots nés de femelles supplémentées ou non en oméga 3 à l'aide d'électrorétinogrammes, a montré de meilleures réponses rétinienne chez les chiots nés de mère supplémentées (44).

Par ailleurs, les omégas 3 jouent un rôle antioxydant par excellence. Ils sont impliqués dans la prévention contre la production de radicaux libres ou contre le stress oxydatif inhérent à la peroxydation des lipides dans le diabète. Par conséquent, les omégas 3 présentent un grand intérêt chez les femmes atteintes d'un diabète gestationnel, ils améliorent la dyslipidémie maternelle et diminuent le risque de la macrosomie (45). Plusieurs études ont montré l'impact positif d'une alimentation riche en oméga3 dans la réduction de l'incidence de formes graves d'hypertension artérielle gravidique et la prééclampsie (46).

## **5. Calcium**

Le calcium est le minéral le plus abondant du corps humain, il est essentiel à la minéralisation du squelette, de même qu'à la fonction musculaire, à la transmission nerveuse et à la sécrétion hormonale. Les principales sources de calcium alimentaire proviennent du lait et de ses substituts. Parmi les sources non laitières de calcium, citons les légumes vert et les poissons tel le saumon ou sardines. Les besoins en calcium s'élèvent durant la grossesse et surtout durant le troisième trimestre, période durant laquelle se fait la minéralisation du squelette fœtal et l'élaboration du stock. Les recommandations fixent l'apport calcique au cours de la grossesse autour de 1000 à 1200 mg par jour, soit trois à quatre portions par jour. Les besoins sont en partie couverts par une augmentation de l'absorption calcique dès le début de la grossesse, alors que le fœtus n'a pas encore de besoins calciques spécifiques. Il est admis qu'une consommation usuelle des produits laitiers, suffit sans puiser dans les réserves osseuses maternelles, et sans préconiser une supplémentation calcique au cours de la grossesse, en dehors des carences d'apports flagrantes.

## **6. Vitamine D**

Est une vitamine stéroïdienne liposoluble qui a des fonctions multiples. Longtemps connue pour faciliter l'absorption intestinale du calcium et du phosphore et les maintenir à des concentrations sanguines normales, favoriser la croissance et la minéralisation du squelette, et à son rôle antirachitique. La vitamine D fait l'objet de recherches intensives à l'heure actuelle. Ces travaux portent entre autres sur son rôle dans la modulation de la croissance cellulaire, de la fonction immunitaire, de l'inflammation, de la prolifération et de la

différenciation cellulaires ainsi que de l'apoptose, qui pourraient constituer des stratégies de réduction du risque de maladies chroniques. En réalité, un déficit en vitamine D est associé à un risque plus élevé d'infections, de néoplasies, de diabète de type 2, mais la supplémentation ne diminue pas l'incidence de ces maladies.

La vitamine D est principalement issue de la photosynthèse cutanée sous l'effet des rayons ultraviolet B et accessoirement d'origine alimentaire telle : les poissons gras, le jaune d'œuf, et les champignons.

Durant la grossesse la concentration du métabolite actif de la vitamine D3, la 1,25 hydroxy-vitamine D3, augmente durant le premier trimestre en raison d'une synthèse accrue de la protéine liant la vitamine D. La concentration de ce métabolite actif ré-augmente au cours du troisième trimestre lorsque le transfert calcique trans-placentaire atteint 300mg par jour. Il a été établi que la vitamine D maternelle, facilite le transfert du calcium durant le troisième trimestre, mais elle n'est pas indispensable pour la minéralisation du squelette fœtal. En revanche, la minéralisation durant l'allaitement dépend surtout du taux de la vitamine D à la naissance et des apports en vitamine D par le lait maternel.

Le déficit en vitamine est réputé responsable de plusieurs complications pour la mère et le fœtus. Plusieurs études montrent qu'un taux insuffisant de vitamine D augmente le risque du diabète gestationnel, d'hypertension artérielle gravidique et de prééclampsie. Chez le fœtus un taux de vitamine D insuffisant prédisposerait au risque d'hypotrophie, de retard de croissance intra-utérin, et des modifications du squelette in utéro. Cet effet persiste à distance et est retrouvé à l'âge de neuf ans (47).

La supplémentation en vitamine D au cours de la grossesse demeure un sujet débattu, du fait d'une possible toxicité en cas de surdosage, bien que l'administration de vitamine D, ne soit pas synonyme de supplémentation de son métabolite actif le 1,25 OH D3 et que la toxicité n'apparaisse que pour des concentrations plasmatiques supérieures à 80ng/ml. En effet, la supplémentation est recommandée chez les femmes déficitaires dont la concentration est inférieure à 20ng/ml à raison de 400UI par jour durant toute la grossesse et une dose de 100000 UI systématique pour toute femme enceinte au début du septième mois.

### **7. Le magnésium**

Le magnésium est un cation contenu essentiellement dans l'os, dans le muscle et le tissu nerveux. Le plasma et les globules rouges contiennent moins de 1% du magnésium total. Il est présent dans plus de 300 réactions enzymatiques impliquées dans le métabolisme glucidique et protidique, la phosphorylation oxydative et la synthèse des acides nucléiques. Le besoin en magnésium augmente de 300 à 400 mg par jour durant la grossesse. Les légumes verts, les céréales, et la viande constituent les principales sources.

Les conséquences d'un déficit en magnésium durant la grossesse ont été étudiées chez l'animal.

En réalité, l'hypomagnésémie chez l'animal en grossesse altère la synthèse des prostaglandines. Par conséquent, elle induit une insuffisance placentaire majorant les risques de prééclampsie, ainsi que d'un spasme des artères utérines avec un retard de la croissance fœtale; elle est également associée à un risque plus élevé de mort intra-utérine (48). En effet l'administration de magnésium

constitue une procédure thérapeutique de choix dans le traitement de la prééclampsie, du fait de ses propriétés hémodynamiques médiées par l'inhibition des canaux calciques.

Autres oligo-élément et vitamines

### **8. zinc**

Le zinc est un oligo-élément actif lors de l'embryogenèse. Il est indispensable lors de la croissance et la multiplication cellulaire. Il catalyse en liaison avec des protéines de nombreuses réactions de déshydrogénation. Il agit comme cofacteur d'enzymes de synthèse de certaines hormones et prostaglandines. Il agit dans le métabolisme des acides nucléiques et comme stabilisateur de facteur de différenciation cellulaire. Le zinc a un fort pouvoir antioxydant, il stabilise les structures lipidiques et protéiques en protégeant les ponts thiols contre l'oxydation. Enfin la carence en zinc entraîne une fragilisation de la tubuline nécessaire pour la migration cellulaire. Ces propriétés pourraient expliquer la survenue de malformations telles les anomalies de fermeture du tube neural, chez les animaux carencés en zinc au cours de la gestation. Le zinc est apporté surtout par les céréales complètes, la viande, les poissons et fruits de mer. En principe, une alimentation équilibrée couvre les besoins journaliers estimés pour une femme enceinte entre 14 et 20 mg par jour. La supplémentation en zinc doit être proposée lors d'un traitement associant fer et acide folique qui diminuent l'absorption intestinale en zinc.

## **9. Cuivre**

Le cuivre est nécessaire à la synthèse du collagène, de l'élastine et la myéline. Il est impliqué dans les enzymes d'oxydoréduction, permet la lutte contre le stress oxydatif et responsable de la libération du fer contenu dans la muqueuse duodénale. Le cuivre est mobilisé au cours de la grossesse aux dépens des tissus pour maintenir un taux sanguin double du taux habituel. Les besoins d'une femme enceinte sont de 2mg par jour soit 0,5 mg d'augmentation par rapport à ceux d'une femme adulte. Les sources de cuivre sont principalement les céréales complètes.

## **10. Vitamine A**

Connue impliquée dans les mécanismes de la vision, la vitamine A joue un rôle important dans la différenciation cellulaire. En effet, elle est un modulateur de l'expression des gènes par l'intermédiaire de sites de reconnaissance situés dans les régions promotrices. L'alimentation couvre largement le besoin d'une femme enceinte qui se situe au alentour de 6500 UI. Aucune étude jusqu'au jour d'aujourd'hui ne montre de conséquences fœtales ou néonatales particulières en cas de carence d'apport. Par conséquent aucune supplémentation n'est justifiée pour la femme enceinte même en cas de carence. Au contraire l'hypervitaminose A est tératogène et une toxicité fœtale a été signalée pour des posologies relativement faibles (10000 UI par jour) lors de la prise au premier trimestre. La beta carotène précurseur de la vitamine A est sans effet tératogène et devrait être recommandé.

## **11. Vitamine C, E**

La vitamine C, ou acide ascorbique est une vitamine qui est connu par son rôle dans la stabilisation des membranes et ses propriétés anti-oxydantes ; elle favorise aussi l'absorption du fer et permet la synthèse de progestérone. Sa carence peut provoquer une anémie. Les besoins en vitamine C durant la grossesse sont de l'ordre de 120 mg par jour alors qu'ils sont de 110 mg par jour pour une femme adulte. Les principales sources de vitamine C sont les légumes et fruits frais.

De la même façon que la vitamine C, la vitamine E est une vitamine anti-oxydante. Elle joue un rôle majeur dans la synthèse de l'hème. Les apports quotidiens conseillés de 12 mg, ne sont pas augmentés par l'état de grossesse et ils sont couverts par une alimentation équilibrée (32).

## **12. Les besoins en eau**

Pendant la grossesse l'eau participe à l'augmentation du volume sanguin, constitue l'essentiel de liquide amniotique, permet d'éviter la constipation et d'éviter la concentration urinaire et donc le risque infectieux. L'apport hydrique doit faire face aux besoins journaliers, soit 2,5 L, répartis pour moitié entre les boissons et l'eau contenue dans les aliments.



#### **IV. RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES INTERNATIONALES PRATIQUES ET EQUILIBREES POUR LA FEMME ENCEINTE CONCERNANT CHAQUE ALIMENT**

Selon les recommandations, les besoins de la femme enceinte en matière de produits céréaliers se limitent en trois à quatre portions par jour; une portion correspond à 75 g de pain/pate, de légumineuses (poids sec), de biscotte, flocons de céréales (riz/mais/autres céréales “poids sec”).

Concernant la consommation de produits laitiers, les recommandations exigent aux femmes enceintes de prendre chaque jour trois à quatre portions de produits laitiers (dès le quatrième mois de la grossesse, les besoins en produits laitiers augmentent à quatre portions par jour); une portion est l'équivalent de 200ml de lait, 150g de yogourt ou 30g de fromage à pate dure.

Concernant les fruits et légumes, il est recommandé à la femme enceinte, afin de couvrir ses besoins, de consommer chaque jour 5 à 6 portions de couleurs variées, dont 3 portions de légumes et 2 à 3 portions de fruits; une portion correspond à 120g.

En matière de protéine, c'est une portion de viande, de volaille, de poisson, d'œuf par jour. Une portion correspond à 120g de viande, de volaille, de poisson, ou deux œufs avec une consommation de poisson au minimum de deux fois par semaine.

En fin, il est conseillé pour les femmes enceintes: chaque jour 2 à 3 cuillères à soupe (20 à 30g) d'huile végétale, dont au moins la moitié sous forme d'huile de colza. De plus une petite quantité de beurre environ 10g par jour.

## **V. CONTAMINANTS ALIMENTAIRES DANGEREUX DURANT LA GROSSESSE**

### **A. Les métaux lourds : plomb et mercure**

L'exposition au plomb et mercure est une source de préoccupation en raison des effets de ces métaux sur le développement du système nerveux. Le fœtus, le nourrisson et le jeune enfant sont particulièrement sensibles.

L'exposition du fœtus au plomb par le sang maternel peut entraîner des effets neurotoxiques pouvant se traduire par une diminution de l'intelligence et des problèmes comportementaux plus tard. Les mesures de sécurité sanitaire préconisées par l'OMS pour réduire l'exposition au plomb consiste à :

- Laver soigneusement les fruits et les légumes ;
- Eviter d'utiliser les récipients en céramique aux couleurs vives, notamment si les aliments sont acides ;
- Eviter les aliments contenus dans des boîtes soudées au plomb.

Le mercure principalement sous la forme de méthylmercure, est présent en quantité importante dans la chair des grands prédateurs marins : requin, espadon, marlin.

## **B. La contamination microbiologique des aliments : listeria monocytogène et toxoplasma gondii.**

La listériose peut affecter toute personne mais 40% environ de tous les cas sont liés à la grossesse. Elle peut entraîner des fausses couches, des accouchements prématurés, une morbidité et mortalité néonatales. *Listeria monocytogène*, est une bactérie particulièrement dangereuse car elle peut se développer aux températures de conservation au réfrigérateur. Parmi les aliments à haut risque, on peut citer : la viande de charcuterie, les produits carnés prêts à consommer (viande et saucisses cuites/ fumées), les laitages non pasteurisés, les poissons et fruits de mer fumés.

La toxoplasmose survenant au cours de la grossesse ou peu avant celle-ci, peut entraîner de graves séquelles fœtales, telles : anomalies du développement du système nerveux central responsable de microcéphalie, d'hydrocéphalie, de dilatation ventriculaire, de chorioretinite pigmentaire et de mort fœtal intra-utérine.

L'infection de la femme enceinte peut se faire par différentes voies notamment :

- La consommation de viande crue ou insuffisamment cuite ;
- la consommation d'eau contaminée, ou aliments contaminés crus.

## **C. Consommation de plantes**

Il faut éviter la consommation des plantes et les grains médicinaux durant la grossesse, en raison d'une insuffisance de données fiables à leur sujet. Cependant, la relation entre la consommation de fenugrec et la survenue de malformations congénitales est établie sur plusieurs études épidémiologiques depuis très longtemps. Une étude récente faite sur des souris exposées à une dose élevée des graines de fenugrec a confirmé que l'exposition au fenugrec est responsable d'apparition de microcéphalie, probablement en raison des proliférations anormales des neurones et des cellules gliales avec un important retard de croissance et une altération des performances motrices (49). D'autres auteurs ont observé une réduction significative du poids foetal et placentaire à 20 jours de gestation, ce qui suggère un effet toxique embryofœtale (50). Au Maroc, une étude a rapporté la survenue des malformations congénitales à type d'hydrocéphalie et spina-bifida après ingestion de fenugrec durant la grossesse. (51)

## **VI. ACTIVITE PHYSIQUE DURANT LA GROSSESSE**

La pratique d'une activité sportive durant la grossesse occupe actuellement une partie intégrante des recommandations internationales pour toutes femmes enceintes. Si la sédentarité est nuisible, la pratique du sport est bénéfique aussi bien pour la mère et le fœtus à court et à long terme. Le sport adapté à l'état de grossesse doit être encouragée : pratique régulière et modulée en fonction du niveau antérieur à la grossesse, évoluant en fonction des trimestres.

### **A. Les adaptations physiologiques survenant au cours de la grossesse sont favorables à la pratique sportive.**

Des adaptations cardiovasculaires et respiratoires lors de la grossesse sont favorables à la pratique sportive : l'augmentation du volume plasmatique atteint 40 à 50 % du fait de l'unité foetoplacentaire et de la stimulation du système rénine-angiotensine-aldostérone. Le volume d'éjection systolique et la fréquence cardiaque augmentent respectivement de 30 à 50 % jusqu'à 20 semaines de grossesse puis se stabilisent avec pour conséquence un débit cardiaque augmenté (de l'ordre de 40 %). Certaines modifications comme l'augmentation du volume d'éjection systolique perdurent jusqu'à un an en post-partum. De plus, le volume érythrocytaire est augmenté de 20 % en moyenne. La consommation d'oxygène augmente de 10 à 30 % environ et est soutenue par une adaptation des capacités respiratoires avec une augmentation du volume courant liée à une stimulation des centres respiratoires par la progestérone avec une respiration plus ample sans augmentation de la fréquence respiratoire d'où une meilleure ventilation alvéolaire et une diminution de la PaCo<sub>2</sub>. Tous ces facteurs favorisent les activités en aérobie qui sont conseillées (52).

Ces bons atouts pour la pratique sportive sont contrebalancés dès le sixième mois par la prise de poids, le développement abdominal de l'utérus et la modification du centre de gravité, une lordose lombaire accentuée et une laxité ligamentaire augmentée d'origine hormonale (progestérone) qui feront préférer dans le dernier trimestre les sports dits portés à titre d'exemple : bicyclette stationnaire, exercices statique de renforcement musculaire, natation et aquagym.

## **B. Risques longterm liés à tort à la pratique sportive durant la grossesse.**

Plusieurs années auparavant, l'activité physique a été considérée comme potentiellement néfaste pour la gestation. On conseillait aux femmes qui étaient actives physiquement de réduire leur niveau d'effort habituel et pour les femmes sédentaires de ne pas commencer à entreprendre de programme d'activité physique durant la gestation. Les craintes étaient qu'un haut niveau d'activité physique favorise une hyperthermie maternelle pendant l'embryogenèse, source de malformations congénitales et de perturbations de la croissance foetoplacentaire. Une mauvaise oxygénation foetoplacentaire était redoutée, l'oxygène étant redistribué aux muscles squelettiques sollicités par l'effort, ce qui pouvait engendrer une souffrance fœtale et un retard de croissance intra-utérin. Depuis, de nombreuses études ont été menées afin d'étudier les bienfaits et s'assurer des risques liés à l'activité physique et sportive pendant la grossesse.

### **1. Risque de fausse couche**

Il est rapporté pour une pratique de plus de sept heures par semaine et pratique intensive au cours du premier trimestre comme le montre une étude danoise rétrospective. Cependant cela ne correspond pas à l'activité modérée des recommandations consensuelles et ce risque n'est pas observé après 16 semaines de grossesse. Une pratique modérée et régulière en respectant les contre-indications n'est pas cause de fausses couches spontanées (53).

### **2. Risque de retard de croissance et de faible poids de naissance**

Il n'existe aucune étude qui montre une corrélation entre le niveau d'activité physique et un retard de croissance intra-utérin ou un poids de naissance faible. En revanche, Clapp a démontré l'effet positif de commencer un programme d'entraînement à intensité modérée en début de grossesse sur la croissance foetoplacentaire. Il a trouvé que les nouveau-nés, issus de mères qui démarraient une activité physique durant la grossesse, étaient plus lourds, plus grands et avec une masse maigre plus importante que les nouveau-nés dont les mamans ne faisaient pas de sport. Des études récentes objectivent que le sport a des effets protecteurs à la fois contre le faible poids de naissance et sur la macrosomie (54).

### **3. Risque de prématurité**

Le risque de prématurité n'est pas augmenté, il est même rapporté une diminution du risque par rapport aux femmes sédentaires. Différentes hypothèses sont proposées : diminution des interleukines pro inflammatoires et amélioration de la sensibilité à l'insuline (55).

## **C. Les bénéfices de l'activité sportive durant la grossesse.**

Nombreux sont les bienfaits du sport durant la grossesse sur le fœtus et la mère. Il favorise le bien être général et réduit les troubles de l'humeur liés à la grossesse. Il augmente le niveau physique de la mère et permet le renforcement de sa musculature lombo-abdominale, luttant ainsi contre les lombalgies fréquentes durant le troisième trimestre. Il offre une prévention cardiovasculaire en favorisant l'augmentation du HDL cholestérol et une diminution du surpoids. D'autres bienfaits sont rapportés :

### **1. Une prise de poids limitée**

Lesurpoids au cours de grossesse est significativement moindre chez les femmes pratiquant une activité physique régulière les deux derniers trimestres par rapport aux sédentaires. Elle est encore plus importante pour les femmes présentant un IMC élevé avant la conception car, elles sont susceptibles de prendre plus de poids que celui recommandé pendant la grossesse, par rapport aux femmes qui affichent un IMC idéal ou un poids insuffisant. Par conséquent elle permet de réduire les complications liées à une prise de poids excessive notamment, l'augmentation de l'incidence des accouchements dystociques et le taux de césarienne. L'activité physique permet non pas une prise de poids plus basse, mais aussi un retour plus rapide au poids antérieur, si l'activité était poursuivie pendant toute la grossesse. L'activité sportive modérée et régulière pendant la grossesse est une prévention du risque ultérieur de surpoids voire d'obésité : chez une femme obèse, un gain de 11 à 15 kg multiplie par quatre le risque de majorer le poids initial à un an du post-partum (+ 5 kg). Mais l'activité seule ne suffit pas, l'étude Nutrition and Exercise Life style Intervention Program (NELIP) a montré la réduction significative de la prise de poids



maternelle par l'effet synergique d'un suivi nutritionnel (2000 kcal/jour et 40-55 % d'apports en hydrates de carbone) et d'un programme de marche au moins trois fois par semaine. En outre la pratique du sport durant la grossesse permet de diminuer l'incidence des poids de naissance élevés (supérieur à 4-4,5 kg) par rapport aux femmes de même IMC n'ayant pas fait de sport (56).

## **2. Réduction du risque du diabète gestationnel**

L'activité physique induit une amélioration de la sensibilité à l'insuline, une meilleure tolérance au glucose, retarde et diminue significativement le besoin en insuline. Qu'il s'agisse d'exercices en aérobie ou d'exercices contre résistance, de renforcement musculaire des membres supérieurs qui sont plus faciles au troisième trimestre. L'activité physique ou sportive est un traitement adjuvant du diabète, elle sera associée à des recommandations nutritionnelles. En prévention du diabète gestationnel, une pratique régulière au moins modérée a un effet bénéfique d'autant plus grand qu'elle fait suite à une pratique d'intensité vigoureuse l'année précédant la grossesse ; ce bénéfice apparaît dès trois heures d'activités par semaine chez les femmes ayant un IMC normal ou en surpoids (57).

## **3. Un bénéfice discuté pour la pré-éclampsie**

Actuellement, il n'est pas permis de conclure à un bénéfice significatif de l'activité physique débuté en cours de grossesse. Il existe une diminution du risque chez les femmes pratiquant une activité physique régulière et vigoureuse l'année précédant la grossesse et poursuivie au début de la grossesse, ce qui s'explique par la complexité de l'étiopathogénie où intervient précocement, la placentation et la réaction immunitaire (58).

Cependant, une augmentation légère du risque a été rapportée pour une activité physique du premier trimestre supérieure à quatre heures et demie par semaine, avec comme hypothèse des modifications vasculaires et des interleukines modifiées par l'exercice physique (59).

#### **4. Amélioration du retour veineux**

Les activités physiques diminuent les œdèmes des membres inférieurs, favorisant la redistribution de l'eau interstitielle vers le système vasculaire, améliore le retour veineux en diminuant la pression veineuse et le risque de survenue de varice.

#### **5. Réduction de la durée du travail**

La pratique sportive raccourcit la durée du travail qui est d'autant plus courte que la VO<sub>2</sub>max est élevée à

35-37 SA. Il n'y a pas plus d'extraction instrumentale ou de césarienne chez des sportives faisant des séances d'exercices de 35 minutes, trois fois par semaine entre 12 et 39 semaines d'aménorrhées en comparaison avec les femmes sédentaires (60).

## **D. Recommandations**

Les recommandations internationales de l'organisation mondiale de la santé concernant la pratique de l'activité physique et sportive, le thème « sport et grossesse » est encore à l'étude et n'est pas encore développé. Cependant les recommandations américaines et canadiennes sont riches en informations sur la pratique de l'activité physique pendant la grossesse. En l'absence de contre-indication médicale ou obstétricale, il est recommandé :

Pour les femmes qui pratiquaient une activité physique avant la grossesse de continuer leur régime régulier d'exercice durant celle-ci; à raison de trois séances par semaine pour atteindre progressivement un maximum de quatre à cinq fois par semaine, sans dépasser 30 à 40 minutes par séance à une intensité modérée. L'intensité des exercices peut être appréciée par le test de la parole. Elle se définit par la possibilité de mener une conversation normale sans essoufflement, pendant la pratique sportive.

Les femmes n'ayant pas pratiqué régulièrement une activité physique avant la grossesse ne doivent pas commencer un programme d'exercice avant le second trimestre. Il est recommandé de commencer par 15 min d'exercice en continu puis augmenter la durée au fur et à mesure de la grossesse pour atteindre 30 min par séance (61).

En ce qui concerne le type d'activité sportive: les exercices aérobies peu intensifs mais en continu doivent être privilégiés (marche rythmée, vélo stationnaire, et natation).

Il faut éviter :

- Toute exposition aux conditions environnementales hypoxiques, humides, ou hyperthermiques.
- Les activités aérobies présentant un risque accru de traumatisme abdominal et de perte de l'équilibre (ski, équitation ou gymnastique).
- Les exercices en position allongée sur le dos après le quatrième mois de grossesse, pour prévenir les épisodes hypotensifs.
- L'apnée forcée durant les exercices de renforcement musculaire (62).

### **E. Contre-indications de l'activité sportive durant la grossesse**

Elles sont peu nombreuses, la grossesse pathologique et la grossesse à risque sont les seules contre-indications. Il peut s'agir soit de contre indications absolues ou relatives qui imposent une évaluation cas par cas, de la balance bénéfice/risque médical ou obstétrical par le médecin traitant.

**Tableau V.** Contre indications relatives et absolues  
de l'activité physique durant la grossesse.

<b>Contre indication absolues</b>	<b>Contre indications relatives</b>
<b>Rupture des membranes</b>	Grossesse gémellaire après la 28 <sup>ème</sup> SA
<b>Travail pré terme</b>	Antécédents de prématurité
<b>Perte de liquide amniotique</b>	Fausses couches spontanées répétées
<b>Retard de croissance intra-utérin</b>	Anémie sévère (hémoglobine < 10g/L)
<b>Béance cervico-isthmique/cerclage</b>	Malnutrition
<b>Placenta prævia après la 28<sup>ème</sup> SA</b>	Troubles cardiovasculaires ou respiratoires légers ou modérés
<b>Métrorragies</b>	
<b>Hypertension gravidique et pré-éclampsie</b>	
<b>Grossesse multiple &gt; 3 fœtus</b>	
<b>Maladies cardiovasculaires et ou pulmonaires</b>	
<b>Graves</b>	

## **VII. CONSEQUENCES DE LA NUTRITION MATERNELLE SUR LE DEVELOPPEMENT EMBRYOFOETAL ET LE RISQUE DE MALADIES A L'AGE ADULTE**

L'environnement maternel pendant la période périconceptionnelle, et durant la grossesse peut modifier la structure et/ou les fonctions de différents organes du fœtus. Ainsi, depuis plusieurs années est apparu la notion de l'épigénétique, la programmation fœtale et l'empreinte nutritionnelle maternelle.

### ➤ **L'épigénétique ou modifications épigénétiques :**

Sont des modifications qui affectent le phénotype d'une cellule ou d'un individu, selon son environnement sans modification du génotype. L'expérimentation animale a reproduit ces observations et permis d'en décrire les mécanismes. En fait, sur le plan moléculaire, les modifications épigénétiques sont de quatre types:

- Méthylation de l'ADN : classiquement la méthylation d'un gène entraîne la sous-expression et la déméthylation entraîne la surexpression. En réalité, La méthylation de l'ADN est essentielle au développement embryonnaire. Elle est impliquée dans des processus épigénétiques spectaculaires tels que l'empreinte génomique parentale (expression mono-allélique d'un gène en fonction de son origine parentale), ou l'inactivation d'un des chromosomes X chez le sexe féminin. Elle joue également un rôle crucial dans la stabilité du génome. Des pertes massives de méthylation de l'ADN sont observées lors de la reprogrammation qui survient dans les cellules germinales primordiales ou chez l'embryon à certains stades précis du développement. La méthylation de l'ADN participe aussi à la spécialisation cellulaire en maintenant inactive la transcription des gènes dont l'expression n'est pas nécessaire (63).

- Modification des histones : Chaque histone possède une partie N-terminale qui émerge librement du nucléosome et peut être soumise à des modifications post-traductionnelles très variées, telles que : acétylation des lysines, méthylation des lysines et arginines, phosphorylation des sérines et thréonines. Ces modifications des histones rendent alors possible le recrutement et la fixation de protéines régulatrices de l'activité du génome et conduisent à une modulation de la transcription, de la réplication, de la recombinaison ou de la réparation de l'ADN (64).

- Compaction des nucléosomes : le nucléosome est l'élément de construction de la chromatine. Le degré de compaction du nucléosome, qui est variable, crée un premier niveau de régulation supplémentaire sur l'activité du génome ; en conséquence favorisent l'expression ou l'extinction des gènes (65).

- Production d'ARN non codant, notamment les micro-ARN qui interfèrent avec la traduction des ARN messagers (66).

Les modifications épigénétiques permettent à l'individu d'adapter ses fonctions et régulations biologiques à cet environnement, contribuant à sa propre survie. Ces marques épigénétiques peuvent être transmises à une, voire plusieurs générations, contribuant ainsi à un avantage sélectif, au sens de la théorie de l'évolution. Cette plasticité du développement, si elle est adaptée à un environnement stable, peut se révéler inadaptée à long terme, lorsque l'environnement, nutritionnel, toxique ou psychosocial change. Cette inadaptation place l'individu, voire sa descendance, dans une situation de risque accru de maladies chroniques non transmissibles. Ceci se produit notamment dans les pays à faible niveau de ressources qui subissent une transition rapide vers un environnement économique et social différent, comportant une exposition à des aliments plus riches en énergie, de moindre qualité nutritionnelle, ou contenant des contaminants chimiques (67).

➤ **Le concept de programmation fœtale :**

Correspond à l'induction par une perturbation du développement embryonnaire ou fœtal d'une prédisposition à développer des maladies métaboliques comme le diabète ou l'hypertension chez le même individu à l'âge adulte. La sous nutrition ou la sur nutrition sont les facteurs de perturbation les plus communément associés à ces effets à long terme.

➤ **La notion d'empreinte nutritionnelle maternelle :**

Est un phénomène connu sous le terme de l'origine développementale des maladies de l'adulte (*Developmental origins of health and diseases* DOHAD). Il a émergé vu le rôle de la nutrition maternelle dans la fécondation, le développement embryonnaire et fœtal ainsi que sur la santé à long terme des descendants.

### **A. La sous nutrition maternelle**

Le lien existant entre le poids de naissance et le développement à l'âge adulte de maladies est un lien solide établi sur des études épidémiologiques, datant depuis 1986 en particulier pour le syndrome métabolique et les maladies cardiovasculaires (68)-. Des études rétrospectives et même prospectives montrent que le poids de naissance et le périmètre crânien à la naissance sont inversement proportionnels à la pression artérielle à l'âge adulte (69). Le faible poids de naissance est associé à un niveau de résistance plus élevé à l'insuline, et à une incidence accrue de diabète de type 2 (70). Alors que le périmètre abdominal néonatal est prédictif du taux de cholestérol et de fibrinogène chez l'homme adulte, ces deux facteurs étant reconnus comme des facteurs de risque de maladie coronarienne (71).



Le concept de programmation foetal a été particulièrement étudié chez de nombreux animaux. La restriction alimentaire maternelle chez : souris, rats, cochons, brebis, lapins induit chez la progéniture des retards de croissance, de l'hypertension, et/ou une intolérance au glucose, jusqu'à une diminution considérable de l'espérance de vie chez des souris dont la mère avait reçu une alimentation hypoprotéique (72). Cette association a été bien démontré par les travaux de certaines équipes européennes qui ont étudié la descendance des femmes ayant subi les famines de la seconde guerre mondiale, comme aux Pays-Bas, ou en Inde (73). En effet, les mères dénutries durant la période préconceptionnelle et durant la grossesse mettraient au monde des enfants de faible poids de naissance au capital réduit en néphrons, cellules  $\beta$ -pancréatiques, myocytes, avec des conséquences futures sur le risque rénal, de déficit insulino-sécrétoire, ou d'insulinorésistance musculaire (74). En réalité le fœtus adopte une stratégie de défense à court terme dont la finalité est d'optimiser ses chances de survie après la naissance dans des conditions nutritionnelles qui resteraient insuffisantes. Cette stratégie passe par la préservation de la croissance du cerveau aux dépens de celle d'autres tissus tels que les muscles squelettiques ou le pancréas, et il règle le métabolisme énergétique dans le sens d'une efficacité accrue du stockage des nutriments lorsque ces derniers sont disponibles. Cette réponse que l'on peut qualifier d'adaptative, est donc bénéfique à court terme pour le jeune qui doit continuer d'affronter des conditions de sous-alimentation. Dans les populations humaines qui continuent de subir de telles conditions de sous-alimentation tout au long de leur vie, la prévalence des maladies métaboliques est très faible. En revanche, lorsque le jeune qui s'est adapté in utero aux conditions de sous-alimentation est exposé après sa naissance à un

environnement nutritionnel différent, la réponse adaptative développée in utero n'est plus appropriée (75). C'est la théorie du « phénotype économe » proposée par Barker et Hales, qui explique que l'insulino résistance et le diabète de type 2 observés chez l'adulte résulteraient de l'hypoglycémie fœtale. Le risque est particulièrement augmenté en cas de prise de poids rapide après la naissance et il est amplifié par une alimentation hypercalorique ; le déficit en cellules B du pancréas et l'insulino résistance entraîneraient une intolérance au glucose, voire un diabète. En effet, le fœtus se préparerait à la vie extra utérine, et le problème viendrait d'une discordance entre l'environnement prédit et l'environnement réel. Ceci expliquerait pourquoi les bébés de faible poids ont tendance à développer un excès pondéral et un diabète de type 2. D'ailleurs, le constat est que c'est dans les pays émergents que la progression du diabète est aujourd'hui la plus forte et préoccupante plus qu'au niveau des pays développés ou l'obésité est un vrai problème de santé publique.

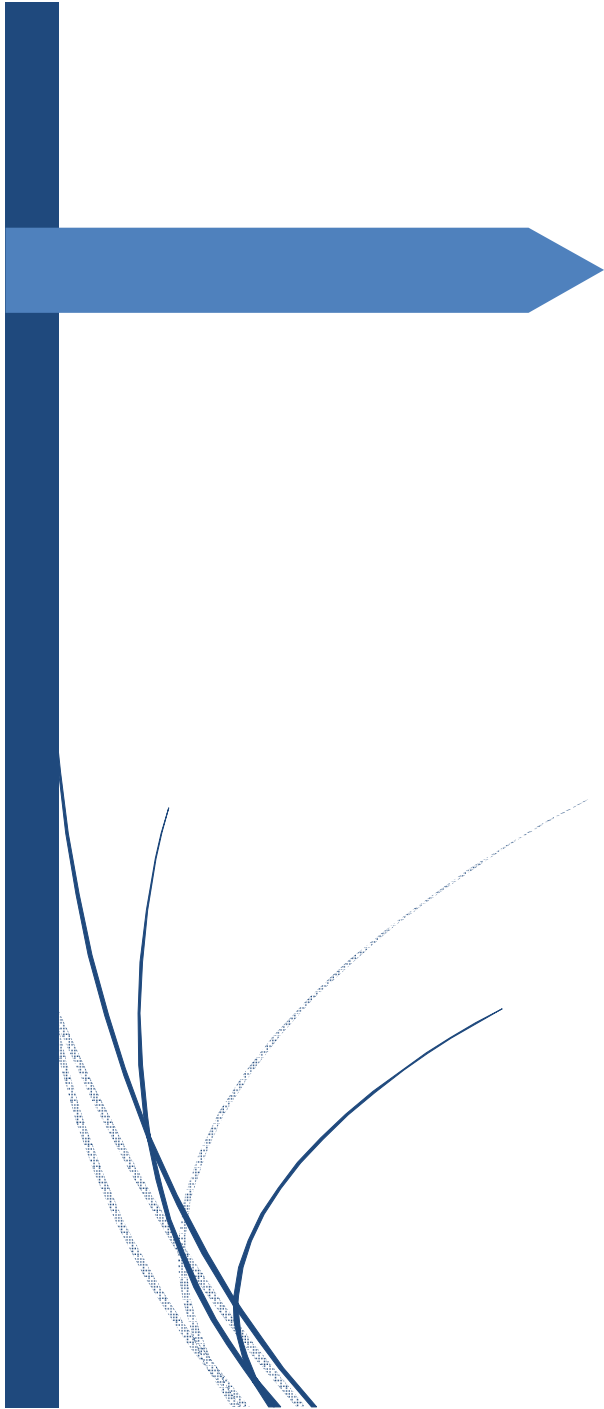
## **B. La surnutrition maternelle**

Selon des études épidémiologiques et expérimentales chez l'animal, l'obésité ou des régimes gras pendant la grossesse peuvent affecter la nature des acides gras délivrés au fœtus et avoir des conséquences sur la maturation neuronale et le développement post natal. De plus, l'hypercholestérolémie maternelle entraîne l'apparition de lésions pré-athérosclérotiques dès la vie fœtale (76). Ils s'ajoutent des modifications épigénétiques qui, programment l'enfant à venir et jouent un rôle déterminant pour le futur de maladies déjà fortement familiales. Pendant la gestation un régime hyperlipidique hypercholestérolémique ou l'obésité affecte l'expression génique embryonnaire,

expose la descendance à un sur-risque d'obésité et de syndrome métabolique, provoque une diminution des dépenses énergétiques, un hyperinsulinisme et une hypertension artérielle (77). Des travaux ont comparé les grossesses et les enfants issus de grossesses avant la chirurgie bariatrique, donc en état d'obésité sévère puis, plus tard, une fois que cette obésité a été considérablement réduite. Ils ont montré, dans la majorité des cas, peu d'effets néfastes sur la descendance et, le plus souvent, une quasi disparition durant les grossesses des hypertensions artérielles, pré- éclampsies et diabètes gestationnels ainsi que la macrosomie ou le faible poids de naissance chez le nouveau-né. De même, dans la descendance beaucoup moins d'obésité durant l'enfance et même plus tard, avec un recul de plus de 25 années. Ces données démontrent à quel point la lutte contre l'obésité et sa prévention précoce est aujourd'hui essentielle (78,79).

De même, Des apports sodés élevés durant la vie fœtale, peuvent influencer durablement la régulation tubulaire de l'équilibre sodé et favoriser une HTA à l'âge adulte (80).

Par ailleurs, un apport excessif en acide gras du groupe oméga 6 au détriment du groupe oméga 3, sont susceptibles d'influencer le système immunitaire et en particulier le contrôle inflammatoire à long terme (81).



## *Matériel et méthods*

## **I. OBJECTIFS DE L'ETUDE:**

### **A. Objectif principal:**

- Evaluer les habitudes alimentaires des femmes en cours de grossesse.

### **B. objectifs secondaires**

- Relever d'éventuels écarts par rapport aux recommandations nutritionnelles
- Proposer des actions visant la promotion d'une alimentation optimale tout au long de la grossesse et même avant la conception.

## **II. POPULATION D'ETUDE**

La population étudiée correspond à un échantillon de femmes qui ont accouché à la maternité Souissi Rabat durant la période allant du 10 Novembre 2014 au 18 Janvier 2015 et qui ont consenti à participer à l'étude.

Critère d'exclusion : refus des femmes à participer à l'étude.

### **1. Méthodes :**

Il s'agit d'une étude prospective à visée descriptive et analytique. Le recueil des données s'est fait à l'aide d'un questionnaire fréquentiel rempli par l'étudiante elle même. Les femmes enceintes ont été interrogées sur leur caractéristiques sociodémographiques, leurs connaissances en matière de nutrition de la femme enceinte, leurs consommations alimentaires durant la grossesse (fréquence et quantité).

Les réponses étaient traduites en quantité alimentaire journalière estimées à l'aide d'unités ménagères (cuillère, vert, Bol).

Les renseignements recueillis sont convertis en portions pour pouvoir les comparer aux recommandations internationales.

### Recueil de données

Le recueil des données s'est fait à l'aide d'un questionnaire standardisé renseigné par l'étudiante elle-même, au près des parturientes en postpartum.

On a abordé successivement les thèmes suivants :

- ✓ Les caractéristiques sociodémographiques: Identité de la femme, ses antécédents obstétricaux, son âge, sa profession, son niveau socio-économique, son niveau d'instruction, ainsi que le terme de la grossesse actuelle et son suivi.
- ✓ Les informations reçues sur la nutrition de la femme enceinte: les bonnes habitudes alimentaires, le rythme et la composition des repas, pratique d'une activité physique, et gain pondéral pendant la grossesse.

Sources et qualité d'information reçue par la femme enceinte.

La surveillance et l'inquiétude alimentaire.

- ✓ Connaissances des femmes concernant:

Le comportement alimentaire durant la grossesse

Les conséquences d'une carence nutritionnelle maternelle sur l'enfant

Les complications que peuvent engendrer un excès pondéral pendant la grossesse

Le besoin nutritionnel en matière de légumes, fruits, produits laitiers, céréales et protéines.

- ✓ Consommation moyenne journalière des femmes en: produits céréaliers, produits laitiers, légumes et fruits, protéines animales, produits sucrés (biscuits, chocolats...), produits salés (chips,..), sodas et boissons excitantes.
- ✓ Consommation des plantes par les femmes,
- ✓ Prise de suppléments alimentaires: Fer, acide folique, et vitamine D
- ✓ Habitudes toxiques : prise de tabac et l'alcool.
- ✓ Pratique d'une activité physique durant la grossesse.

## **2. Traitement et analyse des données**

L'étude statistique a été réalisée en collaboration avec le laboratoire de bio statistique de recherche clinique et d'épidémiologie (LBRCE) de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat. Les données collectées ont été codées et analysées à partir du logiciel SPSS 13, le degré de signification a été fixé à 5%. Les variables quantitatives ont été résumées en moyenne  $\pm$  écart-type. Les variables qualitatives ont été résumées en effectif et en pourcentage. La comparaison des variables quantitatives a été faite par le test de Khi-2 ou par test exact de Fisher.

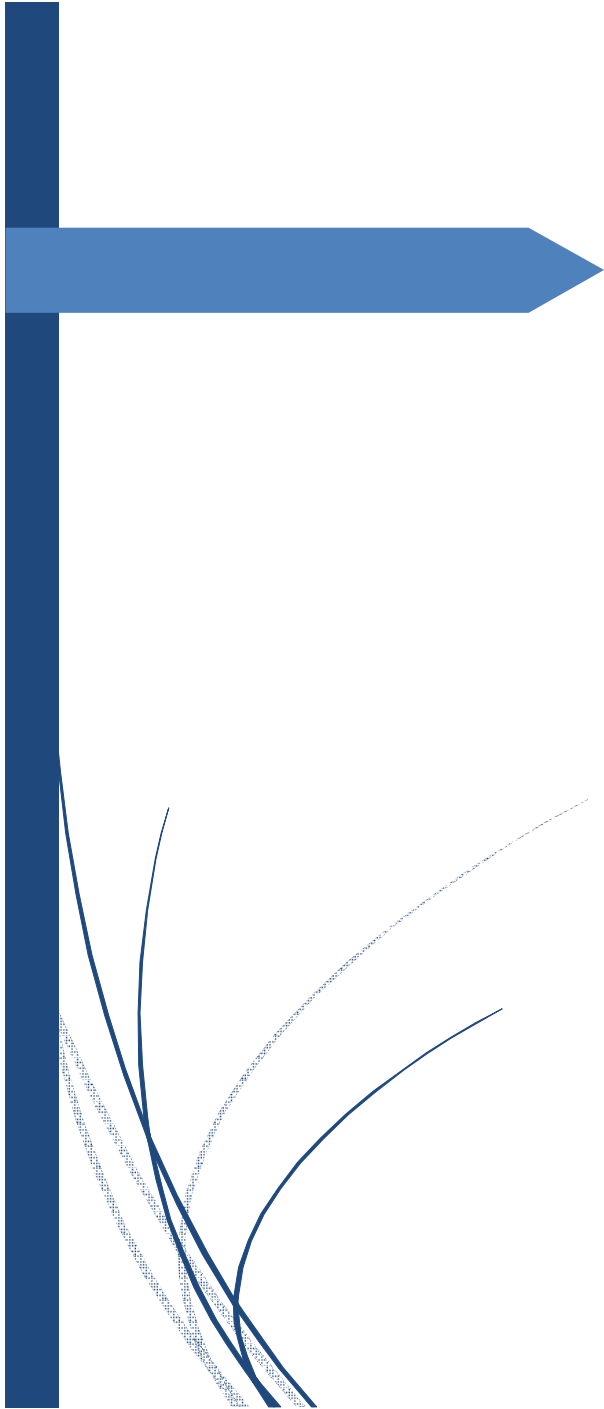
### **3. Aspects éthiques**

Cette étude n'introduit aucune intervention ou procédure particulière visant le changement de comportement de la population, dans le diagnostic ou la prise en charge des femmes ni dans l'orientation. Son périmètre se limite à l'utilisation de données collectées à travers un questionnaire dédié à la collecte des données. Les données collectées ne sont pas des données individuelles nominatives ou indirectement nominatives pour les femmes, échantillon de l'étude.

### **4. Limites de l'étude**

L'étude repose sur un questionnaire rempli par l'étudiante elle-même tout en formulant les mêmes questions et en utilisant les mêmes explications à chaque fois, afin d'éviter une mauvaise interprétation permettant de réduire au maximum le biais de réponse. Néanmoins, l'étude a porté sur une population de femmes en post partum, période particulièrement difficile sur le plan psychique, marquée par la mauvaise humeur et des difficultés de concentrations pouvant retentir négativement sur la précision des réponses. En plus, une difficulté tient au fait que la grossesse est une longue période, particulière pour la femme, qui peut modifier ses habitudes durant les neuf mois. En fin, certaines réponses sont difficiles à traduire surtout ceux en rapport avec les quantités des aliments estimées à l'aide de certaines unités ménagères (cuillère, noisette de, petit morceau, petite assiette...). Vue la taille de l'échantillon les données compilées sur l'ensemble de l'échantillon considéré n'est pas sensé assurer la représentativité.





## *Résultats*

Sur 150 parturientes sollicitées, 140 ont consenti à faire partie de l'étude.

▪ **Caracteristiques générales de la population**

La population étudiée correspond à des femmes mariées dont la majorité est d'origine urbaine et femmes au foyer.

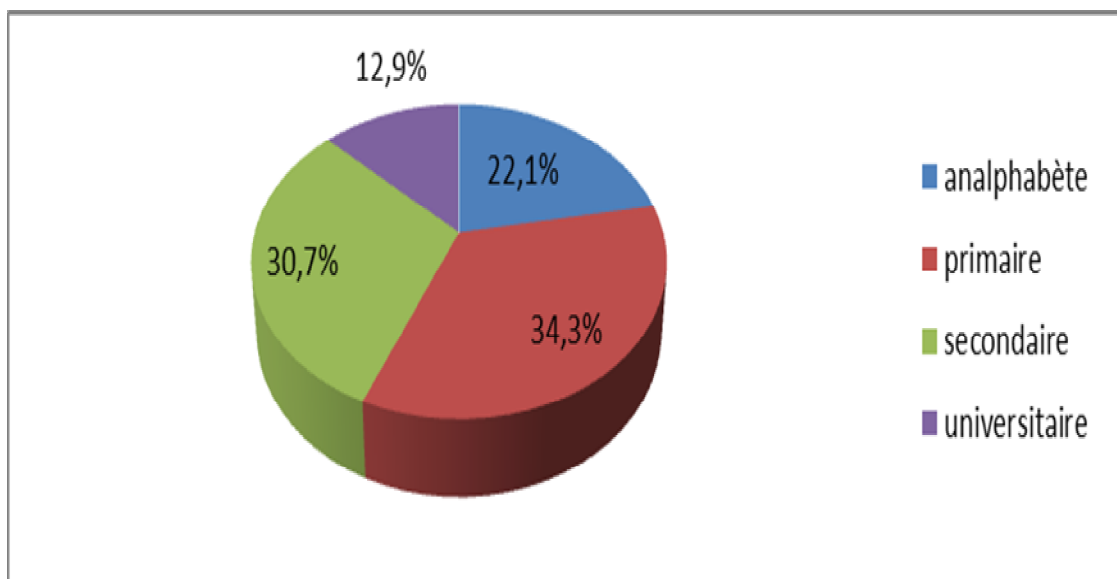
73% des femmes ont un âge qui varie entre 18 et 35 ans.

La moitié des femmes sont des primipares avec un taux de prématurité au alentour de 12%.

Tableau VI : caractéristiques sociodémographiques des femmes.

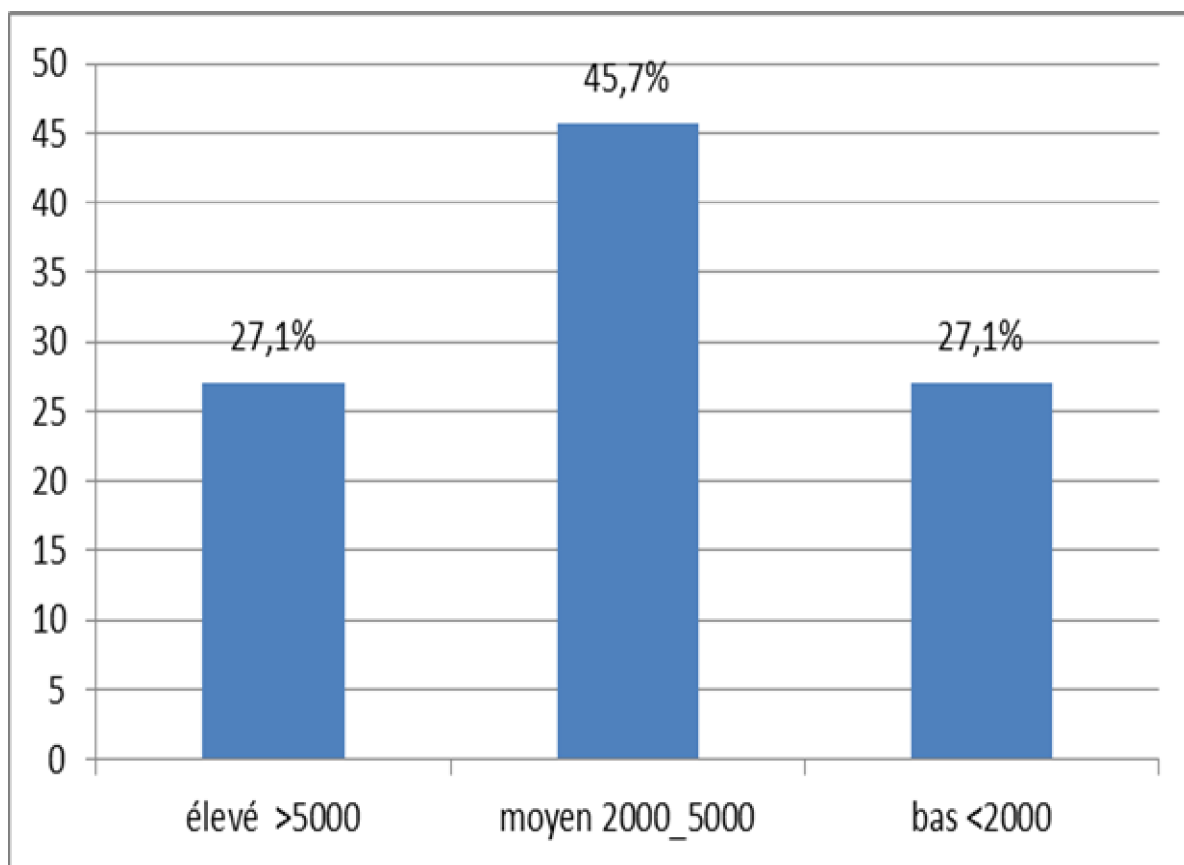
variable	Nombre	%
<b>Age</b>		
< 18 ans	4	2,9
entre 18 et 35 ans	102	72,9
> 35 ans	34	24,3
<b>Travail hors domicile</b>		
Non	116	82,9
Oui	24	17,1
<b>Origine</b>		
Urbaine	113	80,7
rural	27	19,3
<b>Terme de la grossesse</b>		
à terme	115	82,1
Prématurité	17	12,1
post terme	8	5,7
<b>Gestation</b>		
1	70	50
2	29	20,7
3	22	15,7
4	12	8,6
5	7	5
<b>Parité</b>		
1	75	53,6
2	36	25,7
3	19	13,6
4	6	4,3
	3	2,1

Concernant le niveau d'études, 22% des femmes sont illettrées et 34% ont un niveau d'instruction primaire.



**Graphique 1** : Le niveau d'instruction des femmes enquêtées.

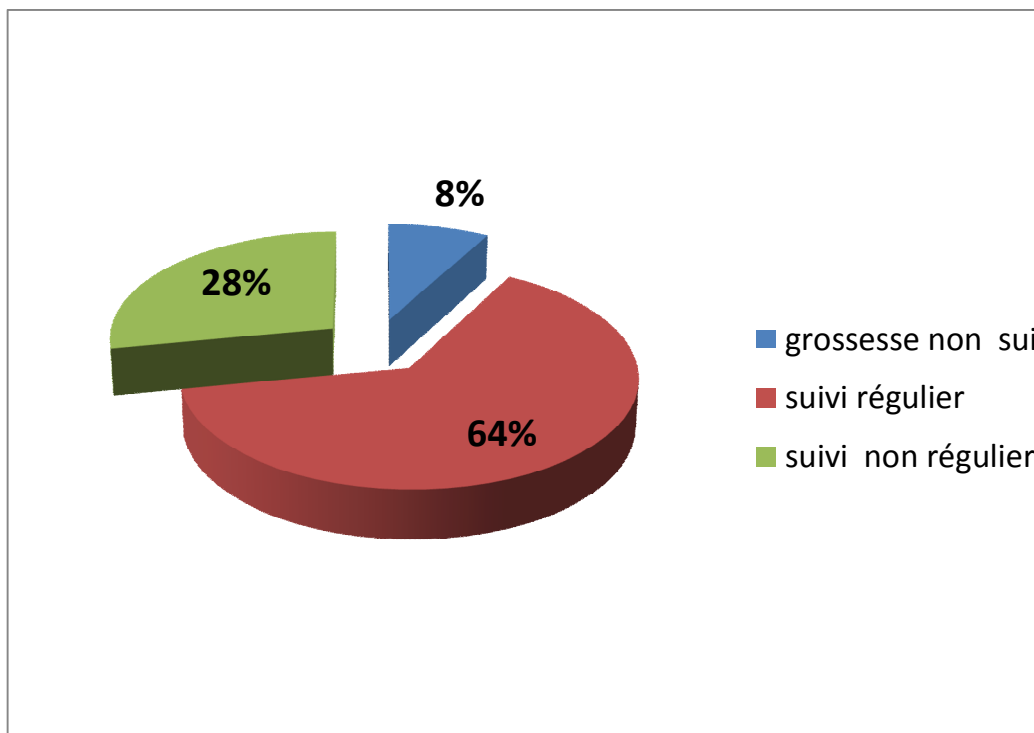
La population d'étude a un niveau socio-économique bas et seules 27% ont un revenu qui dépasse 5000DH mensuellement.



**Graphique 2** : Le niveau socio-économique de la population d'étude.

▪ **Suivi de la grossesse**

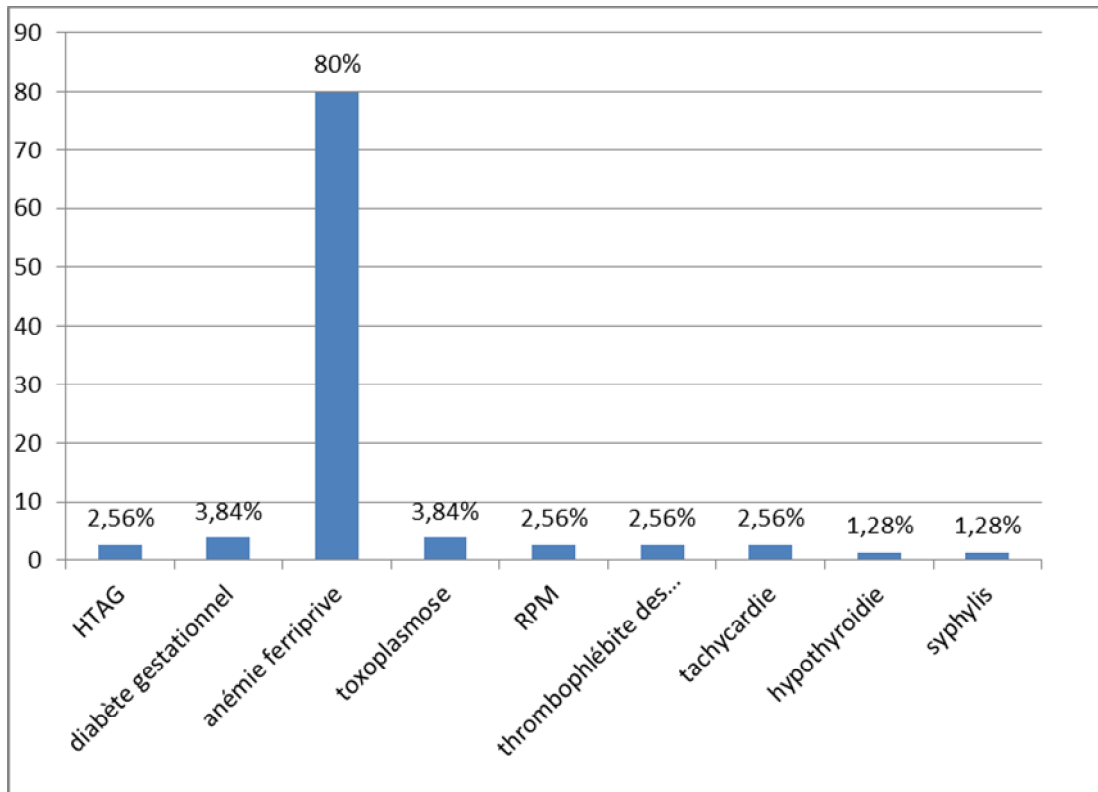
Plus du 1/3 de la population n'ont pas bénéficié d'un bon suivi de leur grossesse.



**Graphique 3** : Suivi de la grossesse.

▪ **Pathologie en cours de grossesse**

Un peu plus de la moitié de la population 55,7% ont contracté une pathologie durant leurs grossesses, dont 80 % des cas étaient l'anémie ferriprive.



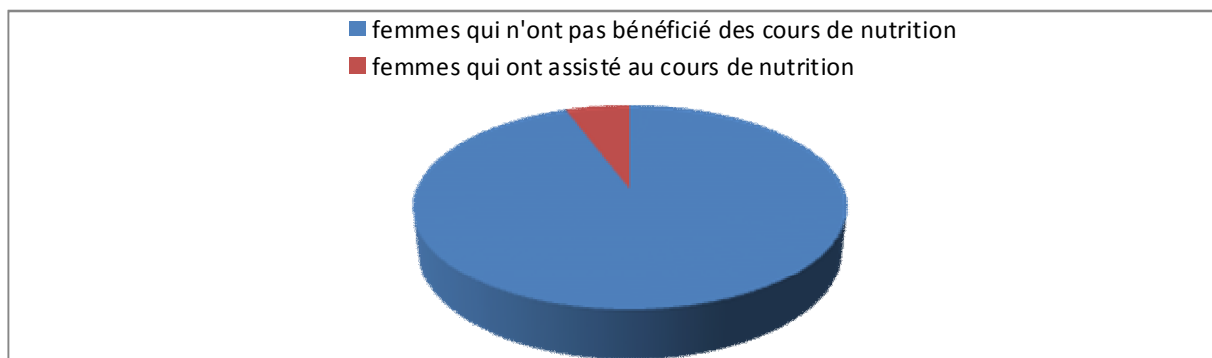
**Graphique 4** : Pourcentage de pathologies enregistrées dans l'échantillon d'étude.

62 femmes de l'échantillon, soit 44,3%, présentaient une anémie ferriprive. Le recueil des informations était basé sur la première NFS objectivant une hémoglobine inférieure ou égale à 11g/dl, à un moment donné de la grossesse (premier, deuxième ou troisième trimestre), que la femme ait été ou non sous une supplémentation en fer.

Parmi les 62 femmes anémiques, 18% ont été dépistées lors du premier trimestre alors que 43,6% et 38,5% ont été dépistées respectivement au cours du deuxième et troisième trimestre.

▪ **Conseils sur nutrition**

Parmi les 140 femmes étudiées, huit seulement ont bénéficié de cours sur la nutrition de la femme enceinte.

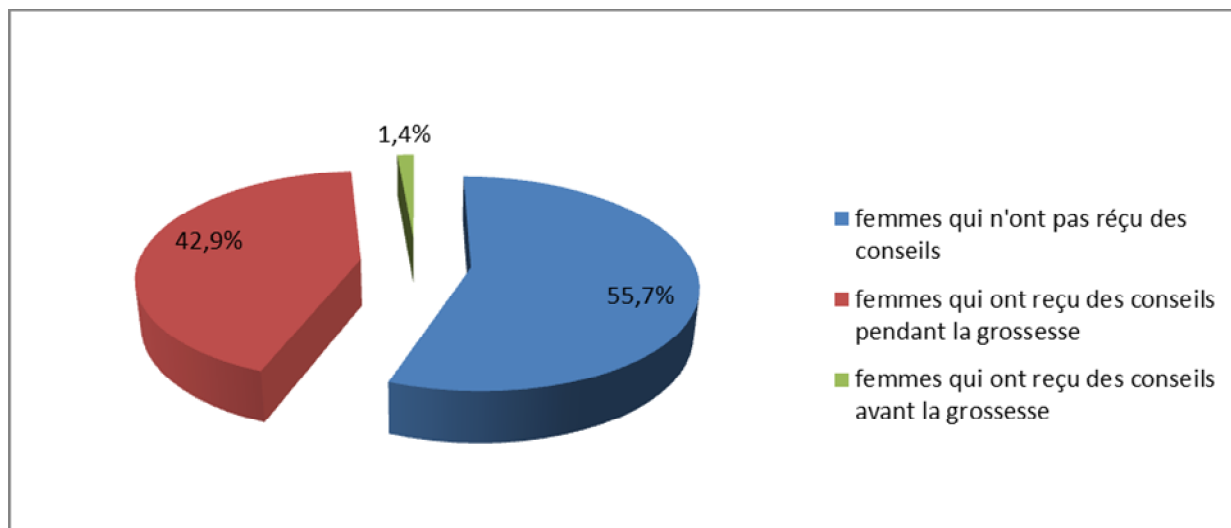


**Graphique 5 :** Proportion de femmes qui ont assisté au cours.

Pour s'informer sur la grossesse, les femmes s'adressent surtout aux professionnels de santé, en premier lieu les médecins généralistes (20%), et les gynécologues (7,1%) puis les sages femmes (2,1%), alors que les autres sources d'information telles que les medias, internet et magazines n'occupent qu'une place secondaire.

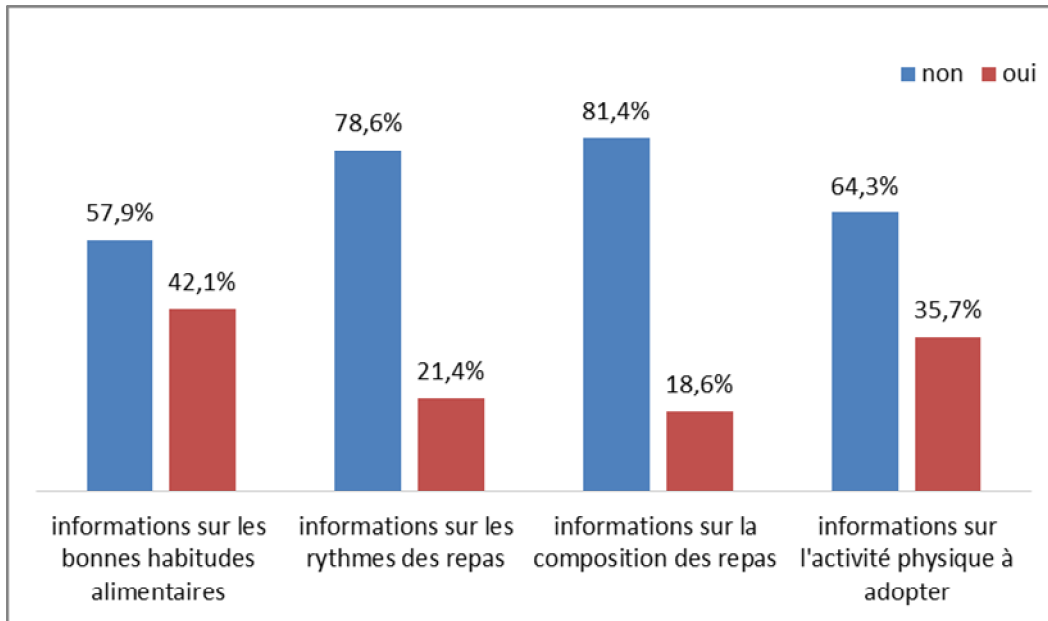
Les statistiques qu'on a obtenu en matière de conseil sur la nutrition, montrent que plus de 55% des femmes n'ont reçu aucune information pendant les neuf mois de la grossesse et seulement 1,4% qui se sont renseignées avant la conception.





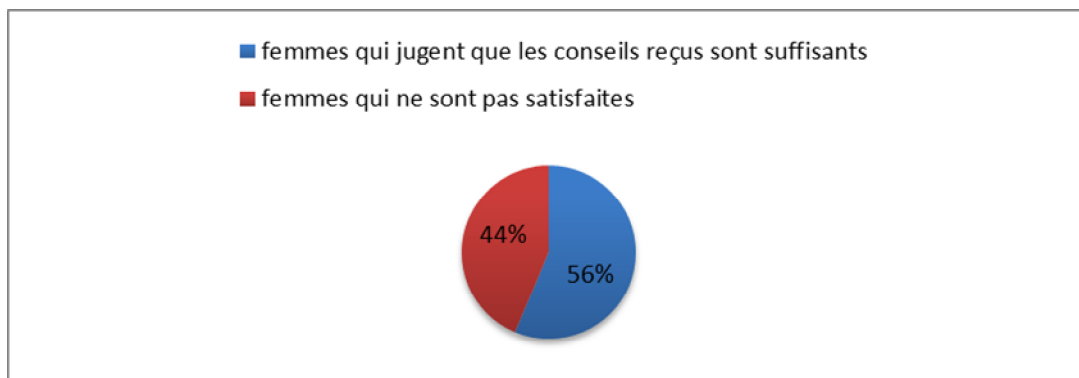
**Graphique 6** : Proportions de femmes qui ont reçu des conseils.

De plus nos résultats montrent que seules 22,1% des femmes s'intéressent au sujet de la nutrition et 18,6% des femmes surveillent leur équilibre alimentaire durant la grossesse. D'autre part les médecins ne renseignent les femmes enceintes qu'en cas de pathologies telles le diabète, l'anémie, le risque de toxoplasmose, ou autres. Ces informations demeurent très attachées à la nature de la pathologie et n'expliquent pas globalement les bonnes habitudes alimentaires, le rythme et la composition des repas ainsi que l'intérêt d'une activité physique, comme le montre ce graphique:



**Graphique 7** : Le détail des conseils reçu par les femmes enceintes.

Parmi les 43% des femmes qui ont reçu des conseils pendant leurs grossesses, seules 56% se déclarent satisfaites de la qualité des informations reçues.



**Graphique 8** : Degré de satisfaction des femmes enceinte à propos des conseils reçus.

▪ **IMC et le gain pondéral durant la grossesse.**

Pour déterminer le gain pondéral idéal pendant la grossesse, les recommandations actuelles sont basées sur l'IMC avant la grossesse et prennent en compte le risque lié à l'excès aussi bien qu'à l'insuffisance de poids. Elles indiquent pour chaque niveau de corpulence des cibles larges, définies d'après des données épidémiologiques, comme étant les plus favorables au devenir de la mère et de l'enfant.

<b>categories d'IMC prégestationnel</b>	<b>éventail de gain pondéral recommandé en Kg</b>
normal (18,5_24,9)	11,5 à 16
surpoid (25_29)	7 à 11,5
IMC > 29	6 à 7

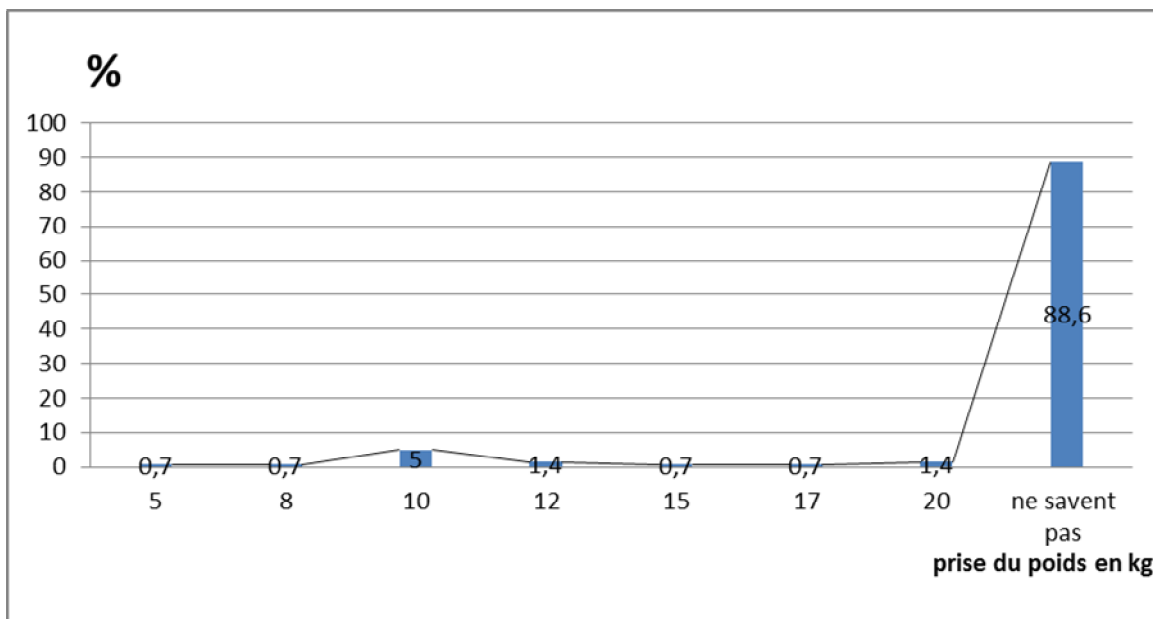
Dans notre population d'étude le taux d'excès pondéral et d'obésité sont très élevés. En effet, 40% des femmes avaient un indice de masse corporelle supérieur ou égal à 25 kg/m<sup>2</sup>.

**TableauVII:** IMC prégestationnel de la population d'étude.

<b>IMC prégestationnel (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Effectif</b>	<b>%</b>
NORMAL (18,5-24,9)	62	61,4
SURPOIDS (25-29,9)	30	29,7
OBESITE modérée (30-34,9)	7	6,9
OBESITE sévère (35-39,9)	1	1
OBESITE morbide (>40)	1	1

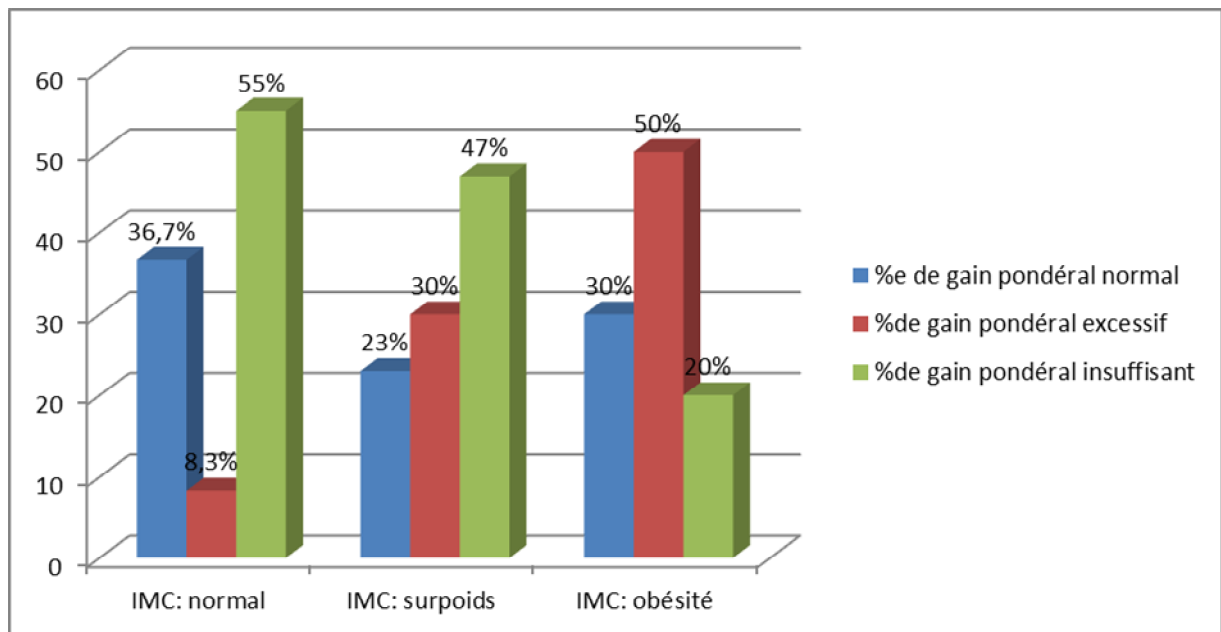
Le sondage n'a pu être effectué que sur 72% de la population étudiée, étant donné que cette dernière est la seule à pouvoir détenir les valeurs du poids et de taille pré-gestationnelles.

La quasi-totalité des femmes n'ont aucune idée sur le gain pondéral idéal pendant la grossesse ni les facteurs qui le déterminent.



**Graphique 9** : Ce que pensent les femmes à propos du gain pondéral durant la grossesse.

Quand on calcule la prise du poids réel des femmes enceintes, on trouve que 50% des femmes avaient une prise insuffisante par rapport à leurs IMC et seules 32% des femmes avaient un gain pondéral inclus dans l'éventail recommandé.



**Graphique 10** : le gain pondéral des femmes de l'étude selon leurs IMC prégestationnel.

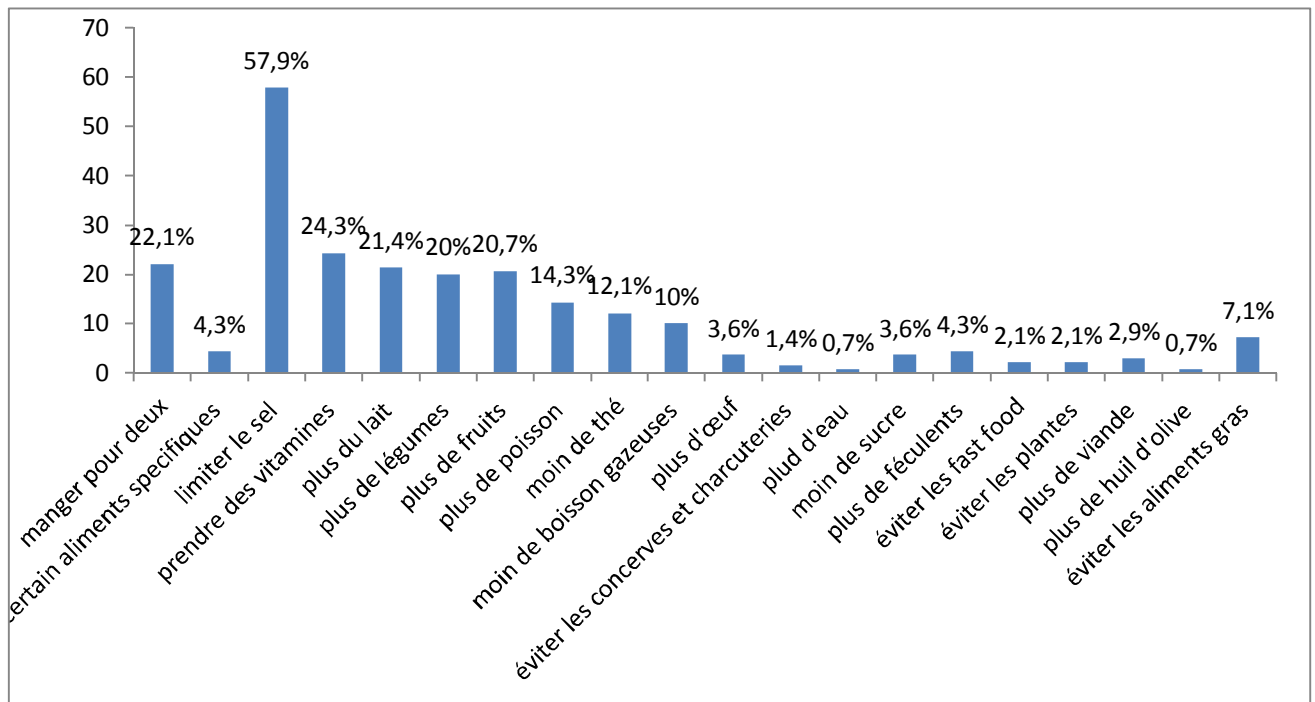
▪ **Connaissances des femmes**

A peu près une femme sur cinq (18,6%) déclare la nécessité du changement du comportement alimentaire lors de la grossesse alors que plus de 81% des femmes enquêtées pensaient qu'il n'y a aucun intérêt de changer les habitudes alimentaires durant la grossesse.

Les précautions les plus fréquemment évoquées par les femmes sont:

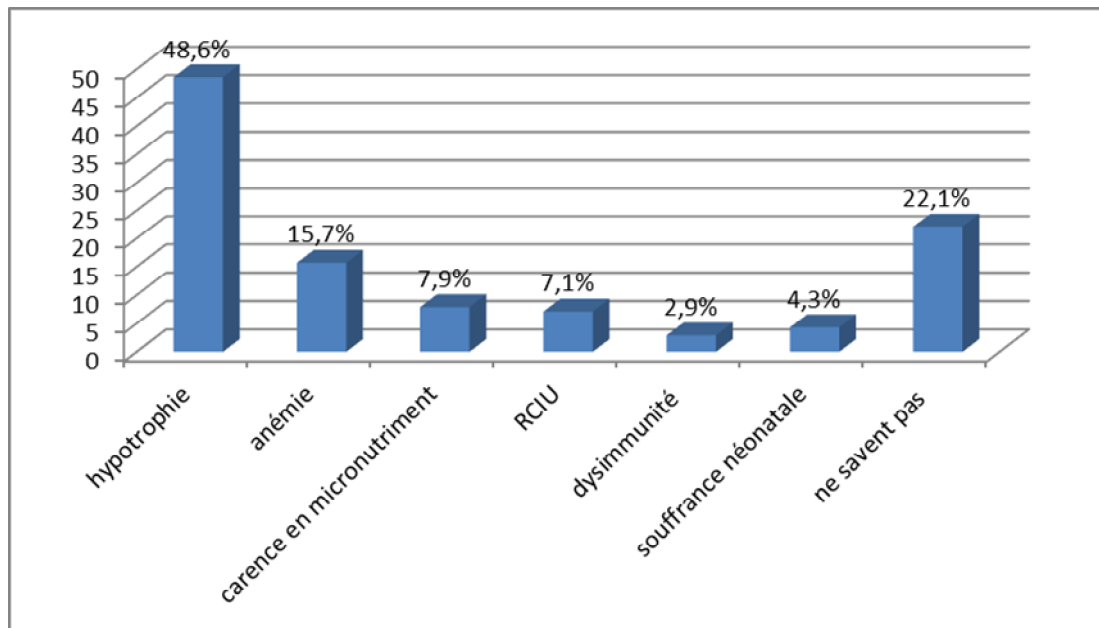
- Éviter le sel: 58%
- Prendre les compléments alimentaires: 24%
- Manger pour deux: 22%

Les autres propositions concernant les aliments sont regroupées dans le graphique suivant:



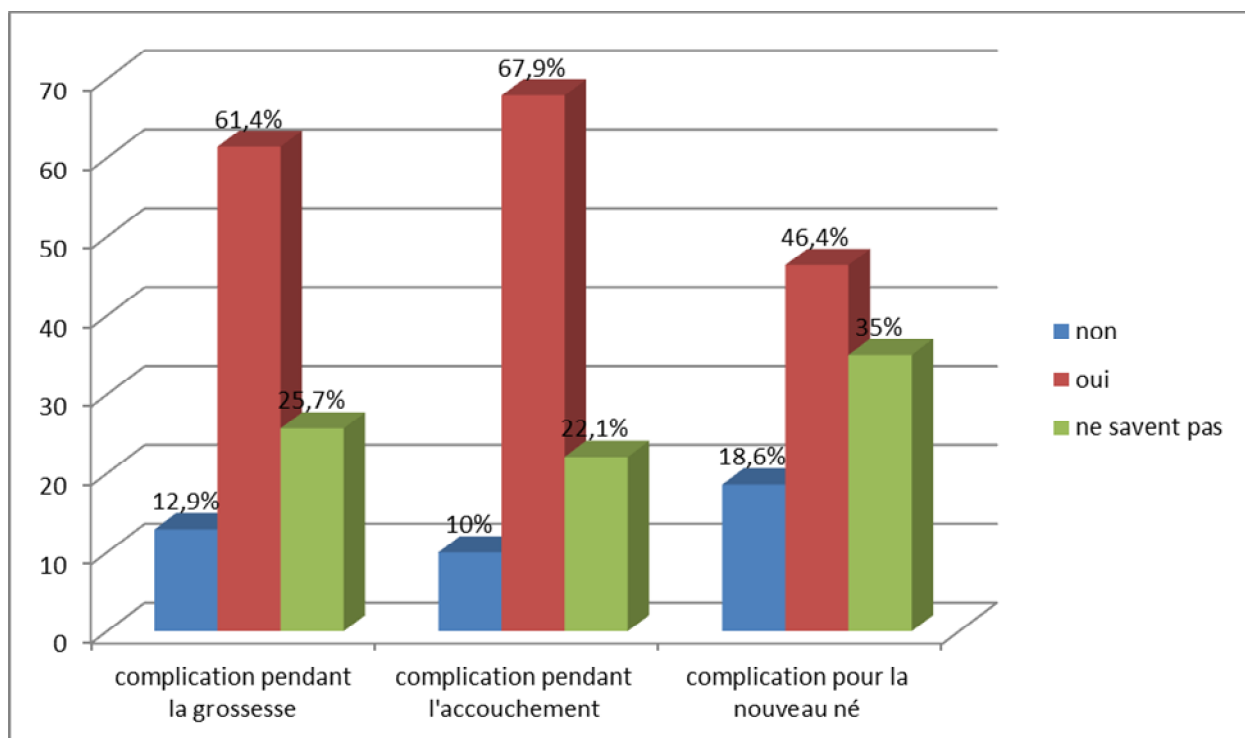
**Graphique 11** : Propositions des femmes pour adapter leurs besoins nutritionnels pendant la grossesse.

La grande majorité des femmes 86,4% est plutôt consciente que les carences nutritionnelles de la mère durant sa grossesse peuvent engendrer des conséquences néfastes sur le futur nouveau né.

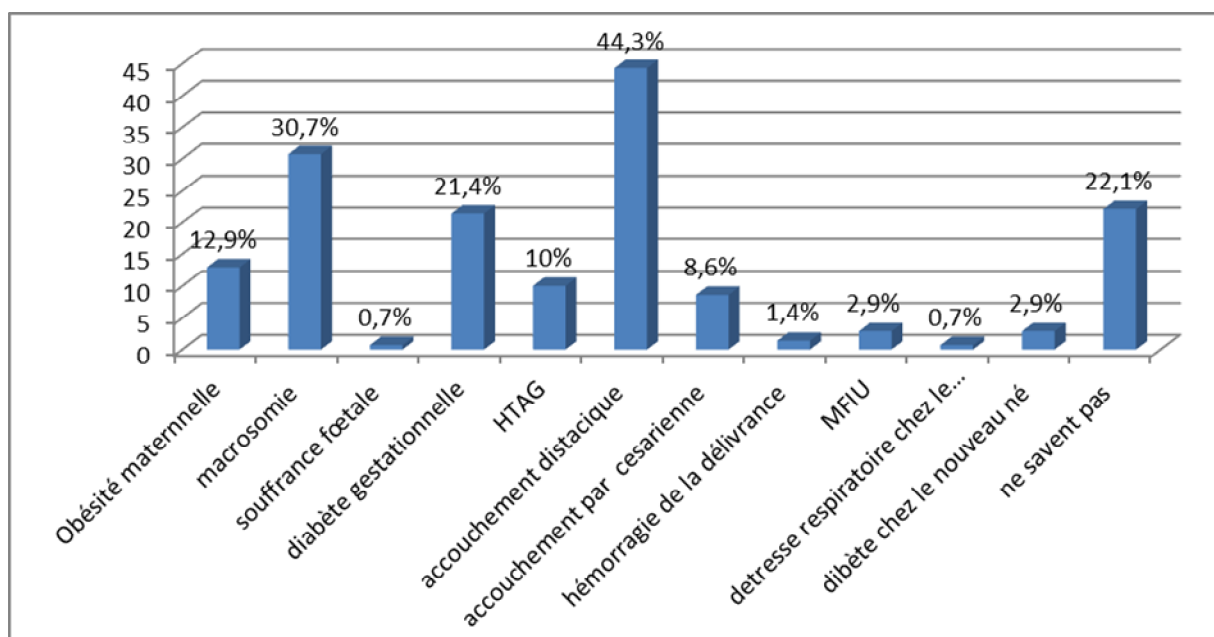


**Graphique 12** : Perception des conséquences d'une carence nutritionnelle sur le nouveau né.

Cependant, le degré d'information des femmes sur le risque global que peut engendrer un excès pondéral maternel reste significativement bas. Seules 58,6% des femmes pensaient que l'obésité maternelle prégestationnelle expose à des complications pendant la grossesse, sur le déroulement de l'accouchement, sur le bien être fœtal ou être à l'origine des trois complications en même temps. Alors que 14% des femmes pensaient que l'obésité maternelle ne présente aucun danger pour la grossesse ou le nouveau né et 27% répondaient "je ne sais pas, je n'ai aucune idée".



**Graphique 13** : Perception des complications de excès pondéral.



**Graphique 14** : Ce que les femmes pensent à propos des complications d'un excès pondéral durant la grossesse.



▪ **Les habitudes alimentaires de la population étudiée.**

Globalement le nombre de repas par jour est plus ou moins respecté dans notre population; 88,6% des femmes enceintes déclarent prendre trois repas principaux par jour et 50,33% prennent deux ou trois collations par jour.

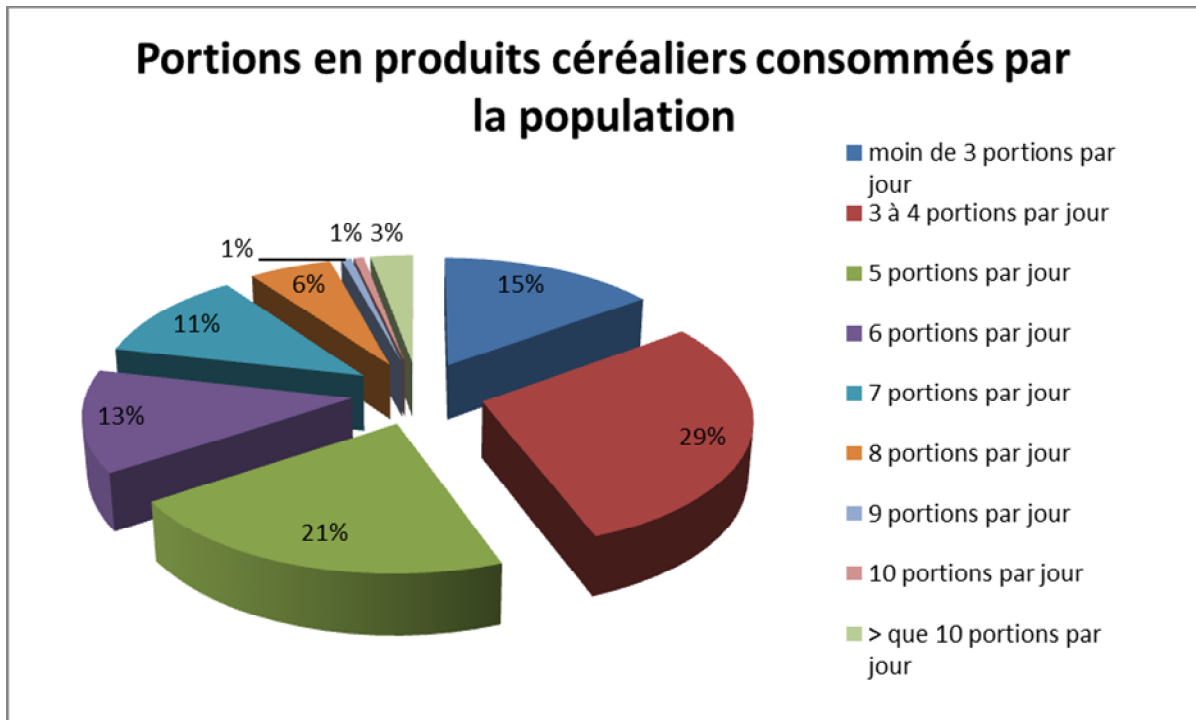
Elles sont moins nombreuses à respecter les besoins de l'organisme en matière d'eau: seules 49% des femmes consomment entre 1,5 et 2 L ce qui est le volume nécessaire et juste 9,3% dépassent 2L par jour.

➤ **Consommation de produits céréaliers**

✓ *Répartition de la consommation de produits céréaliers*

Seules 29% consomment trois à quatre portions par jour sans compter les légumineuses. Alors que 56% en consomment plus et peuvent arriver à consommer jusqu'à 10 portions par jour. Sans oublier que la quasi-totalité des femmes consomment des produits céréaliers non complets.

En plus 78% de la population consomme en moyenne 100g +/- 52 de féculents avec une fréquence de une à deux fois par semaine.



**Graphique 15** : Répartition de la consommation de produits céréaliers.

✓ Facteurs associés à la consommation de produits céréaliers

D'après nos statistiques on remarque que l'excès de consommation de produits céréaliers est influencé par certains paramètres socioéconomiques et démographiques.

En effet, on remarque que plus l'âge maternel augmente plus la consommation de produits céréaliers diminue; elles sont 75% qui ont un âge inférieure à 18 ans et qui dépassent les recommandations, ce chiffre baisse jusqu'à 56,9% et 55% pour respectivement les femmes qui ont un âge entre 18 et 35 et ceux qui dépassent 35 ans.

Plus le niveau économique s'améliore plus la population a tendance à ne pas trop dépasser les recommandations en matière de céréales ; 36,8% des femmes qui ont un niveau socioéconomique élevé, respectent les recommandations et 47,4% les dépassent ; alors que seulement 18,8% des femmes qui ont un niveau défavorable respectent les quantités journalières recommandées contre 60,9% qui ont consomment plus.

Concernant le travail de la femme, on remarque que les femmes qui occupent des emplois consomment plus de produits céréaliers ; elles sont 20% de femmes employées qui respectent leurs besoins journaliers contre 31% de femmes au foyer.

Certains facteurs comme le niveau d'instruction, le suivi de la grossesse, les conseils nutritionnels reçus pendant la conception, et la parité, n'ont pas un impact remarquable sur les habitudes alimentaires des femmes concernant la consommation de céréales comme le décrit ce tableau.

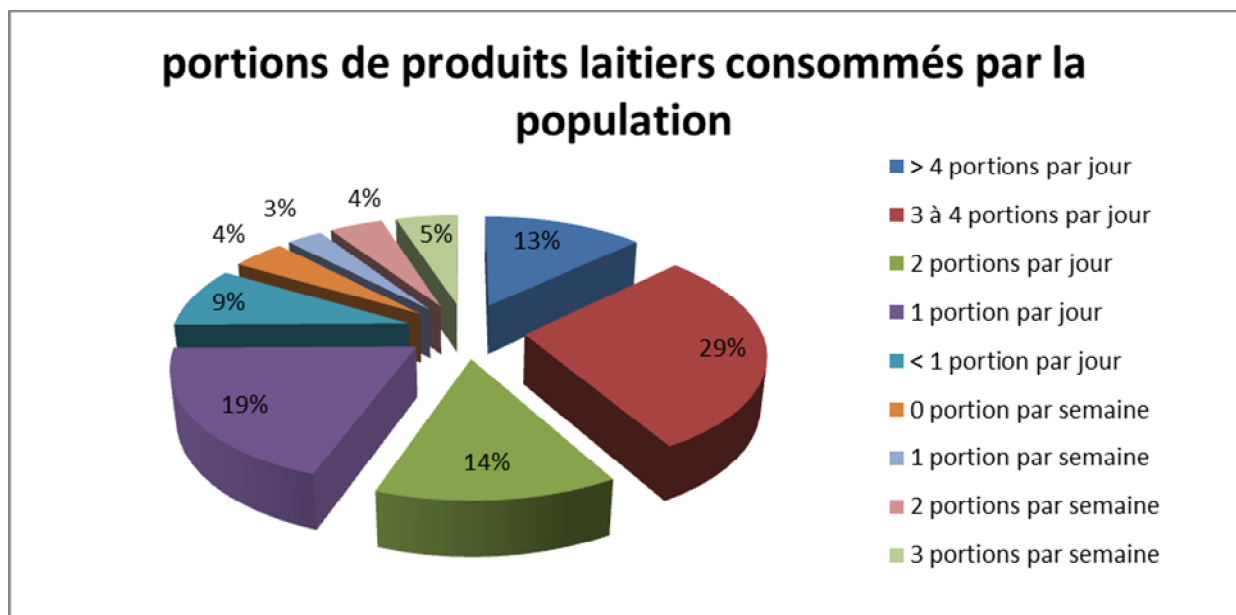
**Tableau VIII:** Consommation de produits céréaliers selon quelques variables.

	<b>femmes en dessous des recommandations (%)</b>	<b>femmes qui respectent les recommandations(%)</b>	<b>femmes qui dépassent les recommandations(%)</b>
<b>parité</b>			
<b>primipare</b>	17,10	26,32	56,58
<b>multipare</b>	12,5	32,81	54,69
<b>niveau d'instruction</b>			
<b>analphabète</b>	6,45	41,93	51,61
<b>primaire</b>	22,92	20,83	56,25
<b>secondaire</b>	7	27,91	65,12
<b>Supérieur</b>	27,78	33,33	38,89
<b>suivi de la grossesse</b>			
<b>non suivi</b>	0	27,27	72,72
<b>suivi régulier</b>	17,78	26,67	55,56
<b>suivi non régulier</b>	12,82	35,89	51,28
<b>conseil sur la nutrition</b>			
<b>non</b>	14,10	26,92	58,97
<b>oui</b>	16,13	32,26	51,61

➤ **Consommation de produits laitiers.**

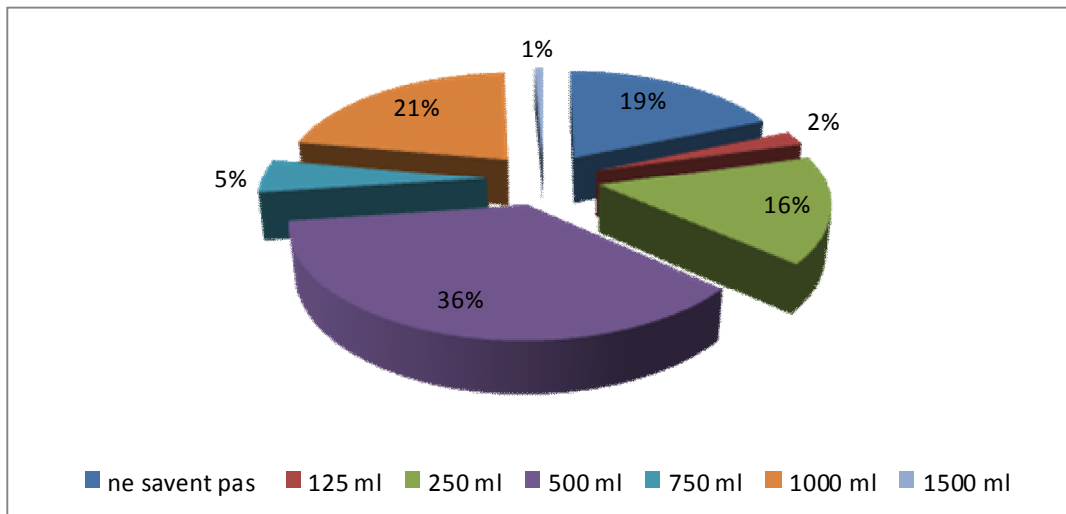
✓ Répartition de consommation de produits laitiers

42% des femmes consomment trois à quatre portions par jour ou dépassent les quatre portions ; tandis que la majorité de la population consomment très peu de produits laitiers, cela peut se limiter à une ou deux portions par semaine.



**Graphique16** : Répartition de consommation de produits laitiers.

On déduit que les femmes enceintes sont de très petites consommatrices de produits laitiers; ces résultats sont contradictoires avec leurs opinions sur la quantité minimale par jour de lait dont la femme enceinte a besoin durant sa grossesse puisque 63% des femmes enquêtées répondent au moins 500 ml par jour.

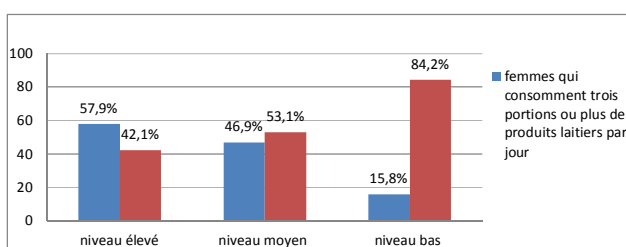


**Graphique17** : Ce que pensent les femmes à propos de la consommation journalière du lait.

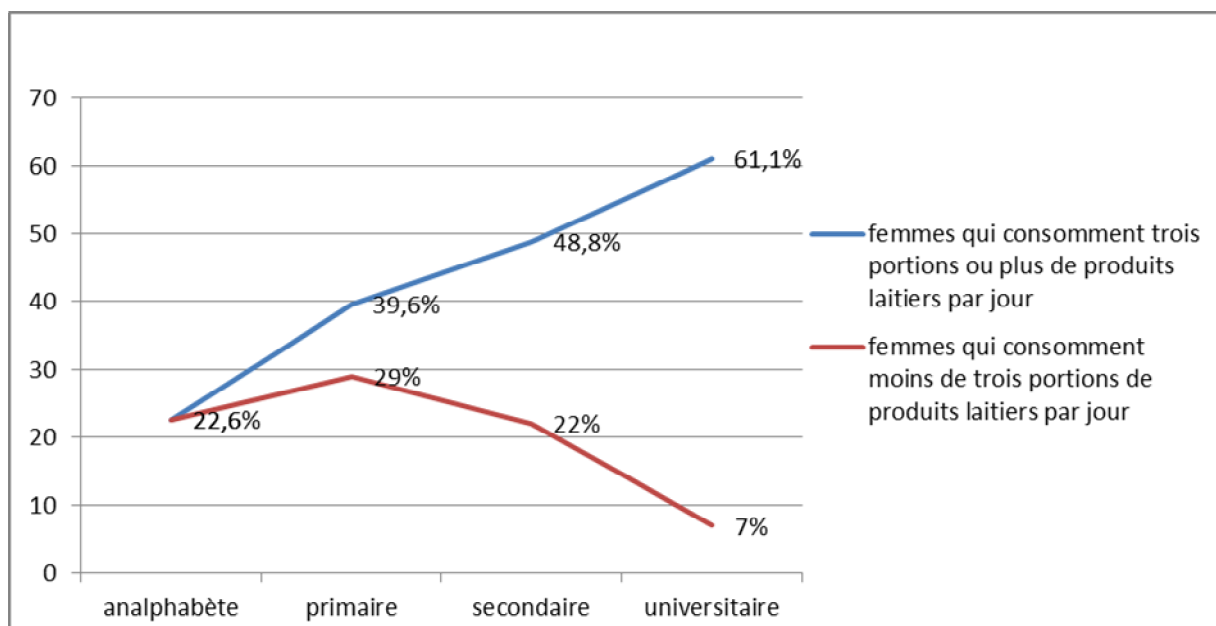
✓ Facteurs associés à la consommation de produits laitiers

La faible consommation de produits laitiers est associée à certains paramètres socioéconomiques :

- *Le niveau socioéconomique et le niveau d'instruction (Graphiques 18 et 19) :*



**Graphique 18** : Proportion de femmes enceintes qui consomment les produits laitiers selon leurs niveaux socioéconomiques.



**Graphique 19 :** L'influence du niveau d'instruction des femmes sur leurs consommations de produits laitiers.

La faible consommation de produits laitiers est associée de façon significative au faible niveau socioéconomique ( $p : 0,003$ ).

De même la consommation de produits laitiers est faible dans le groupe des femmes de niveau d'instruction bas comparativement au groupe des femmes de haut niveau d'instruction mais la différence n'est pas statistiquement significative.

- *Le travail de la femme :*

Selon les statistiques, les femmes aux foyers consomment un peu moins de produits laitiers que celles qui occupent des emplois. 38,8% de femmes aux foyers consomment trois portions ou plus de produits laitiers par jour contre 54,2% des femmes employées. En contre partie 61,2% de femmes aux foyers ne respectent pas les recommandations en matière de produits laitiers, alors qu'elles ne sont que 44,8% de femmes employées qui sont en dessous des recommandations.

- *Les autres variables :*

Tels que l'âge, la parité, le suivi de la grossesse, et les conseils nutritionnels reçus pendant la grossesse influencent très peu le comportement alimentaire des femmes vis à vie la consommation des produits laitiers.

**Tableau IX :** Consommation de produits laitiers selon certains variables.

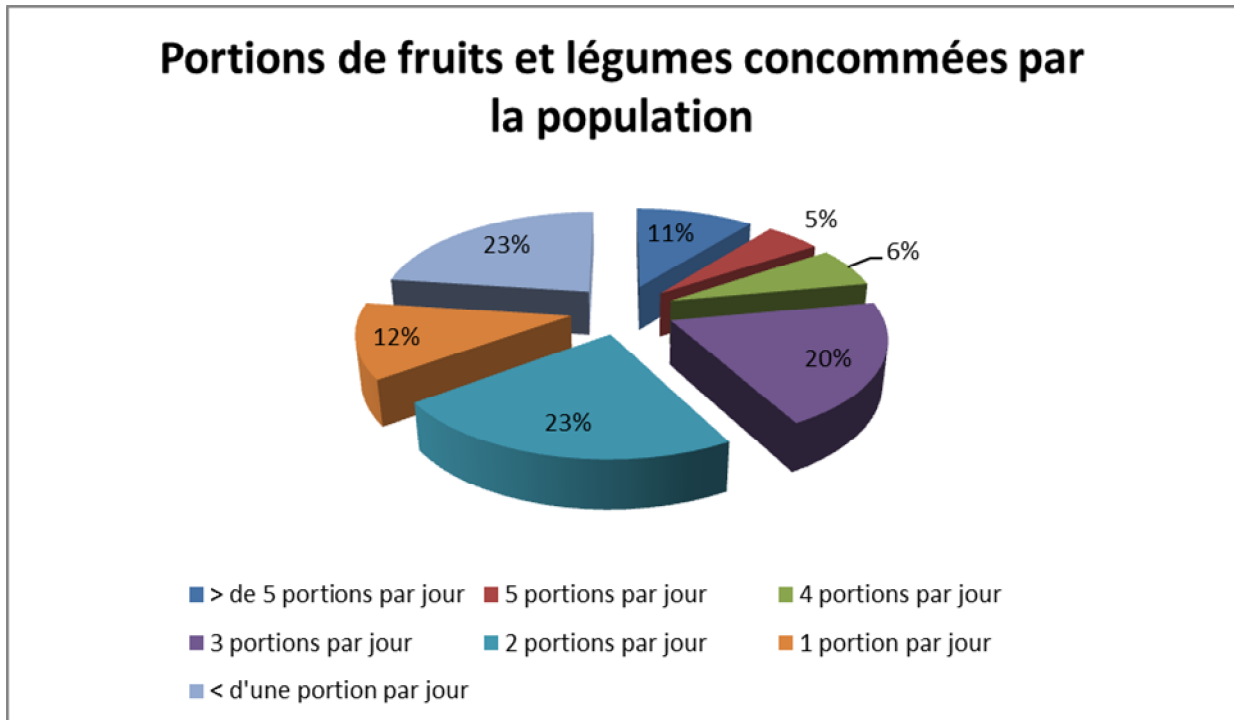
<b>variable</b>	<b>femmes qui consomment trois portions ou plus de produits laitiers par jour (%)</b>	<b>femmes qui consomment moins de trois portions de produits laitiers par jour (%)</b>
<b>âge</b>		
< 18ans	25	75
18 à 35ans	40,2	59,8
>35ans	47,1	52,9
<b>parité</b>		
primipare	42,1	57,9
multipare	40,63	59,37
<b>suivi de la grossesse</b>		
non suivi	36,4	63,6
suivi régulier	44,4	55,6
suivi non régulier	35,9	64,1
<b>conseils sur nutritions</b>		
non	37,2	62,8
oui	46,8	53,2



## ➤ Consommation de fruits et légumes

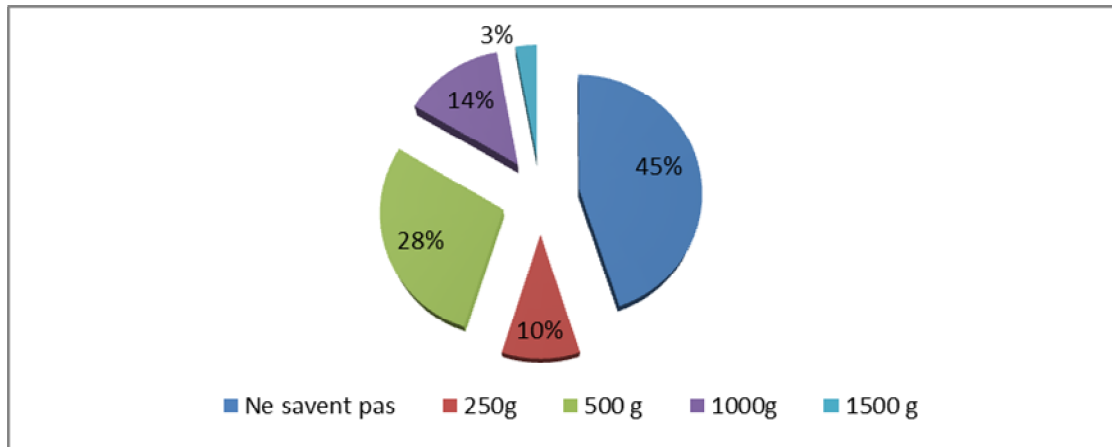
### ✓ Répartition de consommation de fruits et légumes

Selon nos résultats on constate que seules 16% des femmes prennent 5 portions de fruits et légumes ou plus par jour et 23% consomment moins d'une portion par jour.



**Graphique 20** : Répartition de consommation de fruits et légumes dans la population.

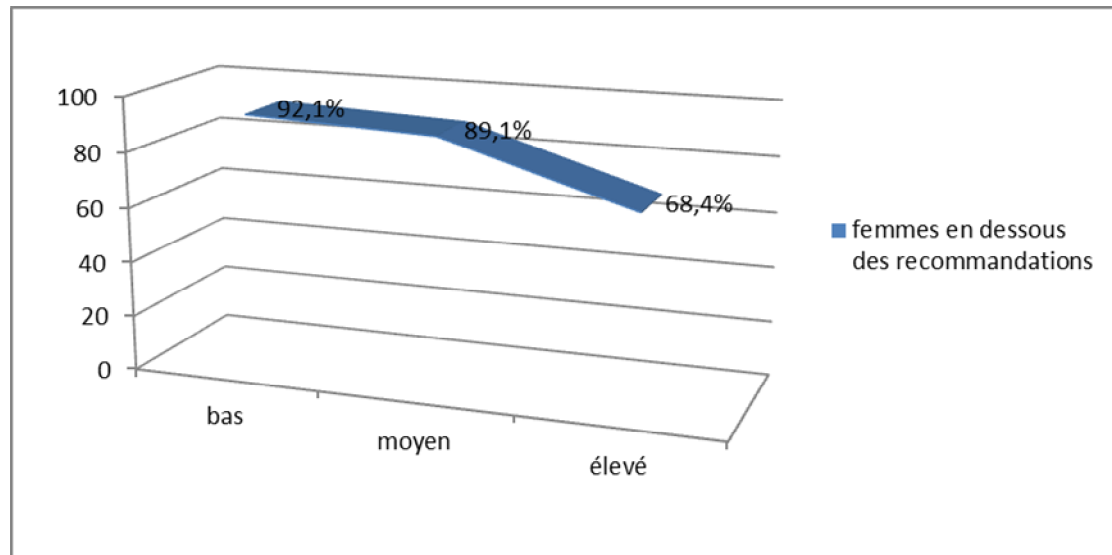
Ces comportements de faible consommation sont associés au degré d'information sur le rôle des fruits et légumes dans l'équilibre alimentaire. La majorité des femmes, pensent que la consommation journalière (7j/7) de fruits et légumes n'est pas obligatoire; 45% n'ont aucune idée sur les besoins de la femme enceinte en matière de fruits et légumes; 28% seulement estiment que 500 g par jour couvrent largement ces besoins.



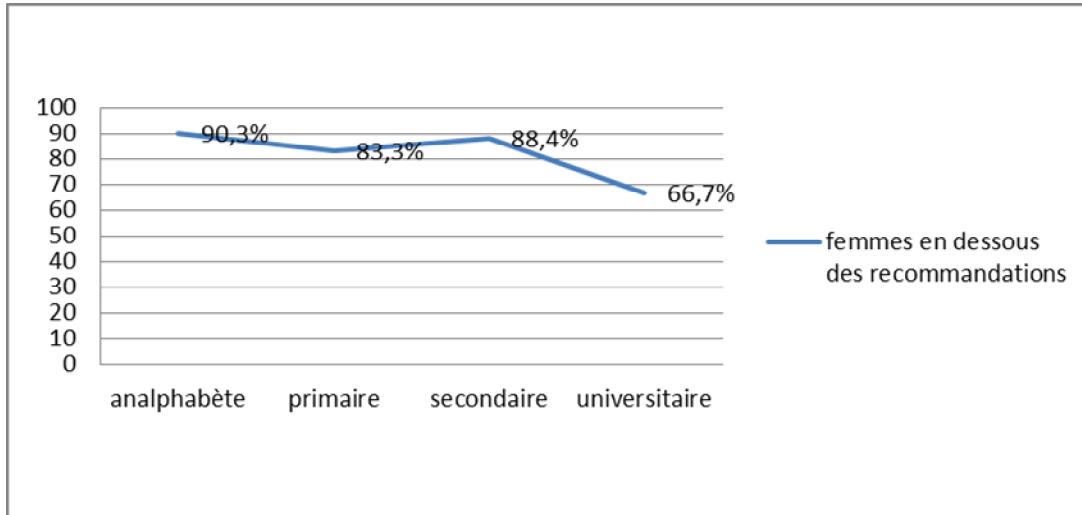
**Graphique 21** : Ce que pensent les femmes à propos de la consommation journalière de fruits et légumes.

✓ Facteurs associés à la consommation de fruits et légumes

La faible consommation de fruits et légumes est significativement associée dans notre étude à un niveau socioéconomique bas ( $p : 0,003$ ) et au faible niveau d'instruction ( $p : 0,014$ ).



**Graphique 22** : L'impact du niveau socioéconomique sur la consommation de fruits et légumes.

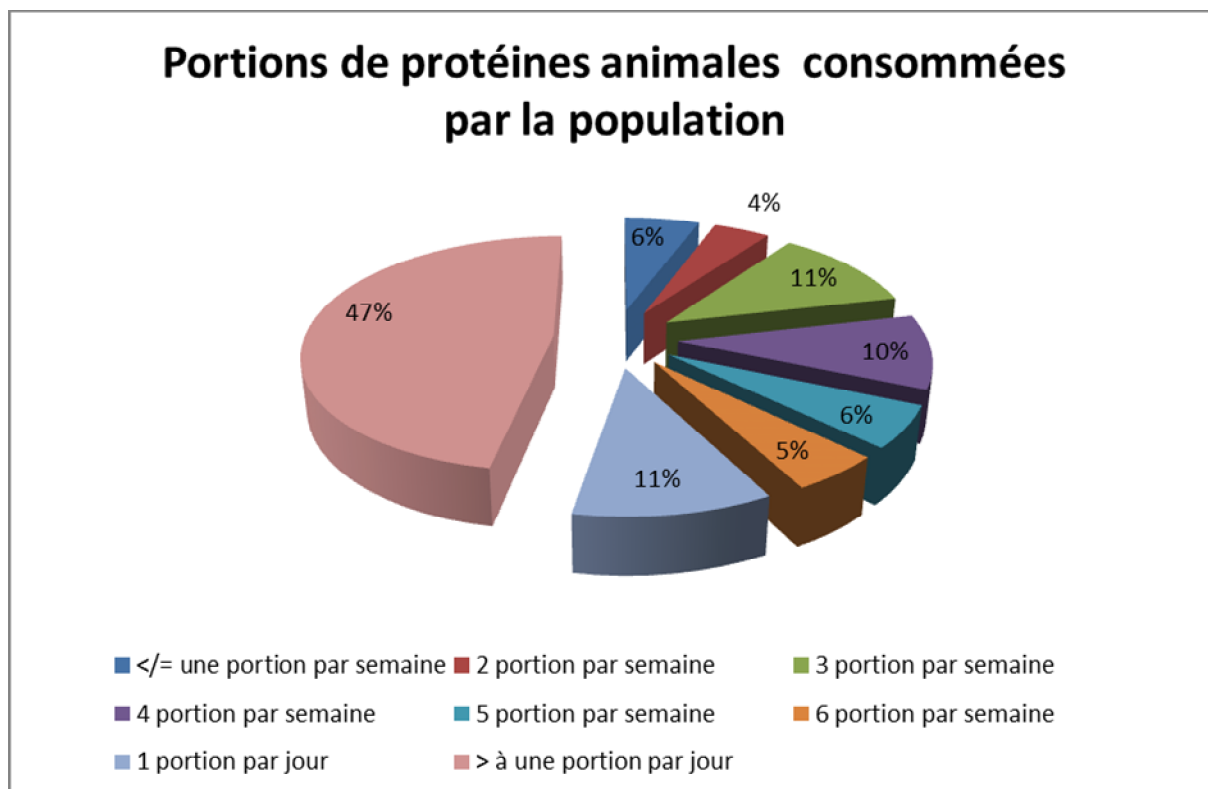


**Graphique 23** : L'influence du niveau d'instruction sur la consommation de fruits et légumes

### ➤ Consommation de protéines

Selon nos résultats, 66% de la population déclarent manger une à deux fois par semaine du poisson et 23% le consomment avec une fréquence supérieure ou égale à trois fois par semaine. Aucun facteur socioéconomique ou démographique ne semble modifier la fréquence de consommation du poisson dans notre population; elles sont plutôt sensibilisées vis-à-vis de l'importance de la consommation du poisson frais. En effet, 84% pensent que la femme enceinte doit consommer au minimum deux fois par semaine du poisson.

En revanche, la portion journalière de protéines est insuffisante pour 42% des femmes, et seules 11% prennent une portion par jour; Tandis que 47% dépassent la quantité dont elles ont besoin, en pensant que la grossesse exige une augmentation en protéines animales.



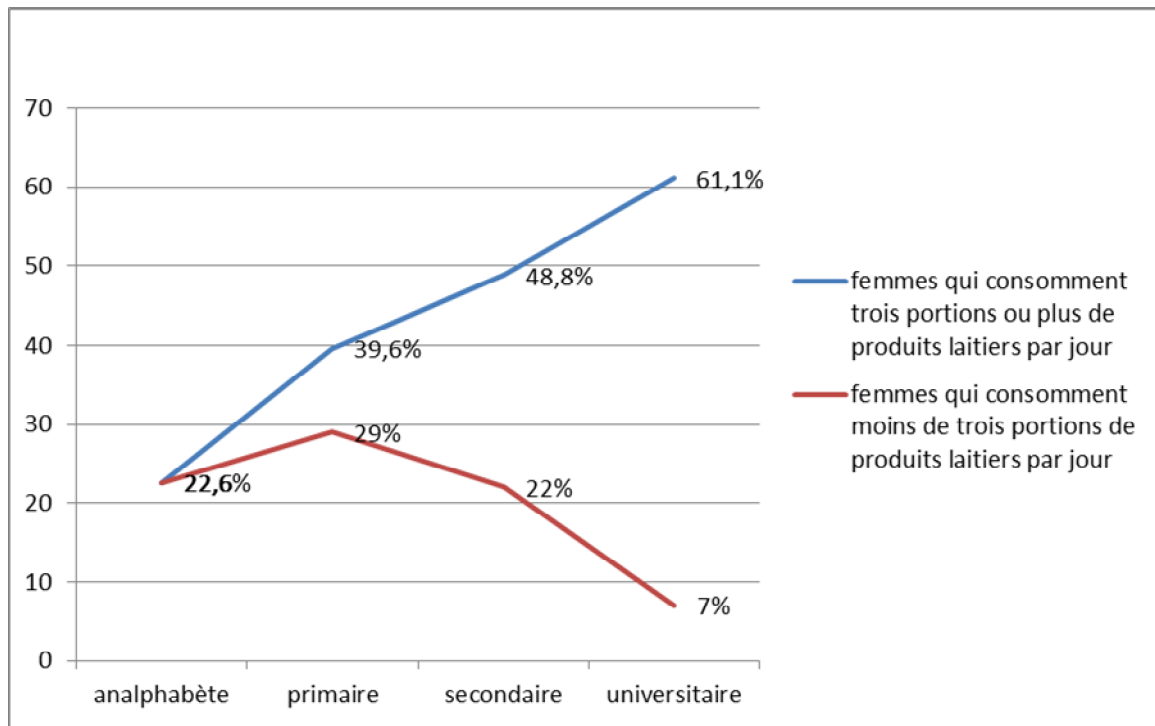
**Graphique 24** : Consommation de protéines animales dans la population d'étude.

✓ Facteurs associés à la consommation des protéines

Dans la population objet de mon étude, on remarque que le pourcentage des parturientes qui ont respecté les recommandations en matière de protéines animales en cours de grossesse est très limité, elles sont plutôt de faibles consommatrices ou au contraire dépassent largement leurs besoins journaliers. Ce comportement n'est en fait influencé ni par l'âge ni la parité mais plutôt au niveau socioéconomique.

- *Le niveau socioéconomique*

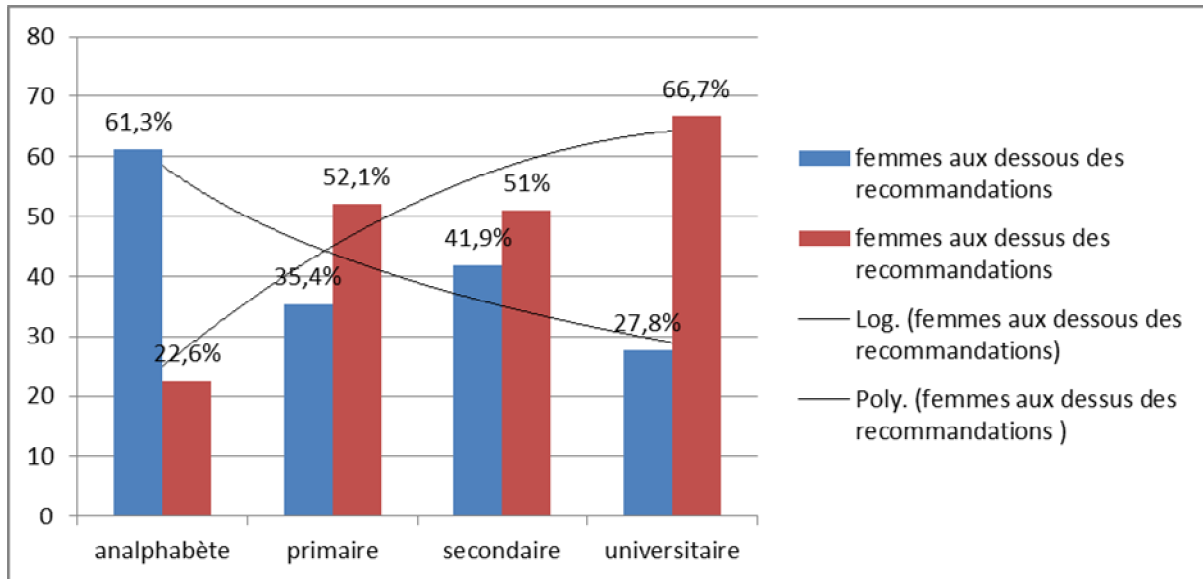
On remarque que le pourcentage des femmes qui dépassent les recommandations s'élève avec l'amélioration de leurs niveaux socioéconomiques ( $p < 0,001$ ).



**Graphique 25** : Influence du niveau socioéconomique des femmes sur leurs consommations de protéines.

- *Le niveau d'instruction*

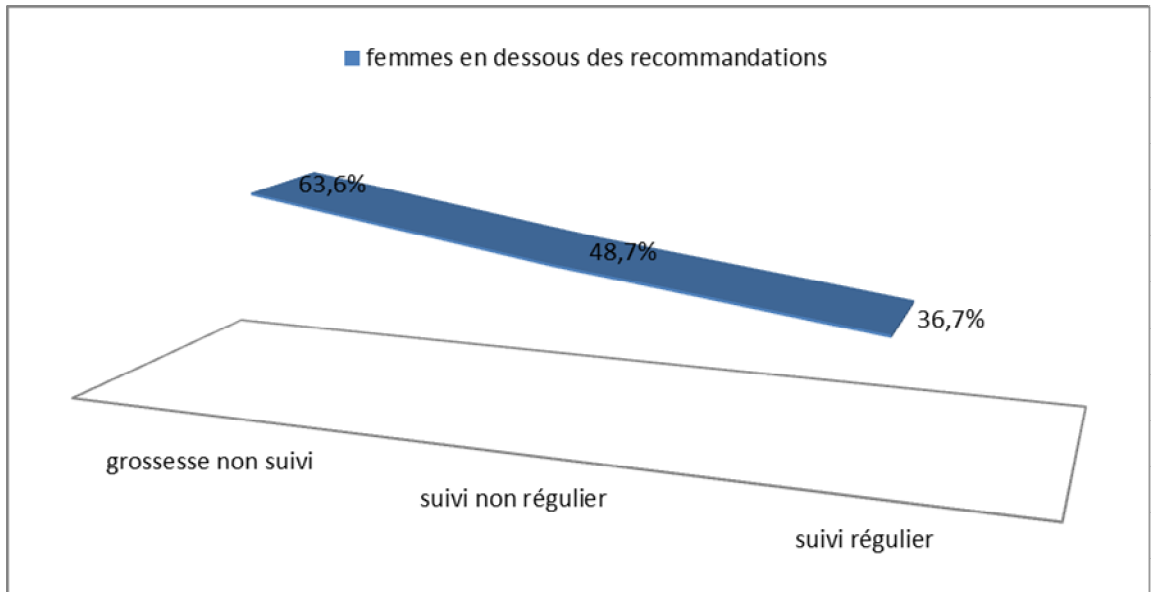
Plus le niveau d'instruction s'améliore plus la surconsommation des protéines est importante mais la différence n'est pas statistiquement significative.



**Graphique 26** : Consommation des femmes de protéines selon leurs niveaux d'instructions.

- *Le suivi de la grossesse*

Le suivi de la grossesse semble avoir un impact sur la consommation de protéines dans notre population d'étude mais la différence n'est pas statistiquement significative.



**Graphique 27** : L'impact de la qualité du suivi de la grossesse sur la consommation de protéines.

- *Conseils nutritionnels.*

D'après les statistiques, on remarque que 64,5% des femmes qui ont reçu des conseils nutritionnels dépassent les recommandations en matière de consommation de protéines animales. Alors que parmi les femmes qui sont en dessous des recommandations, 70,69% n'ont pas bénéficié de conseils ( $p=0,001$ ).

- *Le travail de la femme :*

Quant à lui est un facteur qui favorise la surconsommation de protéines animales; elles sont 66,7% des femmes employées contre 43% des femmes aux foyers qui dépassent les portions journalières recommandées mais cette différence n'est pas statistiquement significative.

### ➤ **Consommation de charcuteries et de conserves**

La fréquence de consommation de charcuterie et de conserves est modérée dans la population d'étude; plus de 65% des femmes déclarent ne pas manger ces produits pendant leur grossesse. Par ailleurs, 22,9% mangent de la charcuterie ou des produits conserves une à trois fois par semaine.

### ➤ **Consommation de boissons excitantes**

Aucune femme de notre échantillon ne prenait du café noir pendant sa grossesse. 78,6% déclarent arrêter la consommation du café durant leur grossesse, et seules 15,7% consomment chaque jour du café au lait.

En revanche, quasiment une femme sur deux (46,4%) déclare boire du thé. Elles ne sont que 37,9% à ne pas en consommer du tout.

### ➤ **Consommation du beurre et d'huile d'olive**

59,3% des femmes enquêtées déclarent consommer chaque jour une quantité de 5 cl en moyenne d'huile d'olive; et 10,7% la consomment assez fréquemment.

Concernant la consommation du beurre à tartiner, elle est décrite comme rare ou faible par 75,7%; elles ne sont que 10% qui la consomment quotidiennement.

### ➤ **Consommation de chips, de biscuits et de sodas**

La grande majorité des femmes (87%) déclarent éviter les chips pendant leur grossesse du fait qu'ils sont une source importante de sel. Elles ne sont que quatre femmes de tout l'échantillon à les consommer quotidiennement.



La consommation de sodas reste faible, 55% de la population s'abstient de boire des sodas pendant la grossesse; contre 24% qui la consomment avec une fréquence supérieure ou égale à deux fois par semaine.

▪ **Comportement des femmes vis à vis des plantes, tabac et alcool.**

Aucune femme de l'échantillon étudié ne consomme le tabac ou l'alcool. Toutefois plus du quart de la population 29,3% étaient exposées à un environnement tabagique; il s'agit le plus souvent des membres de la famille.

La consommation de plantes durant la grossesse est élevée parmi les femmes enceintes; 47% déclarent consommer le fenugrec durant la grossesse. Elles ne sont que 53% qui décident de s'abstenir pendant cette période de peur des malformations qui peuvent en résulter chez le nouveau né.

▪ **La supplémentation en fer, acide folique et vitamine D**

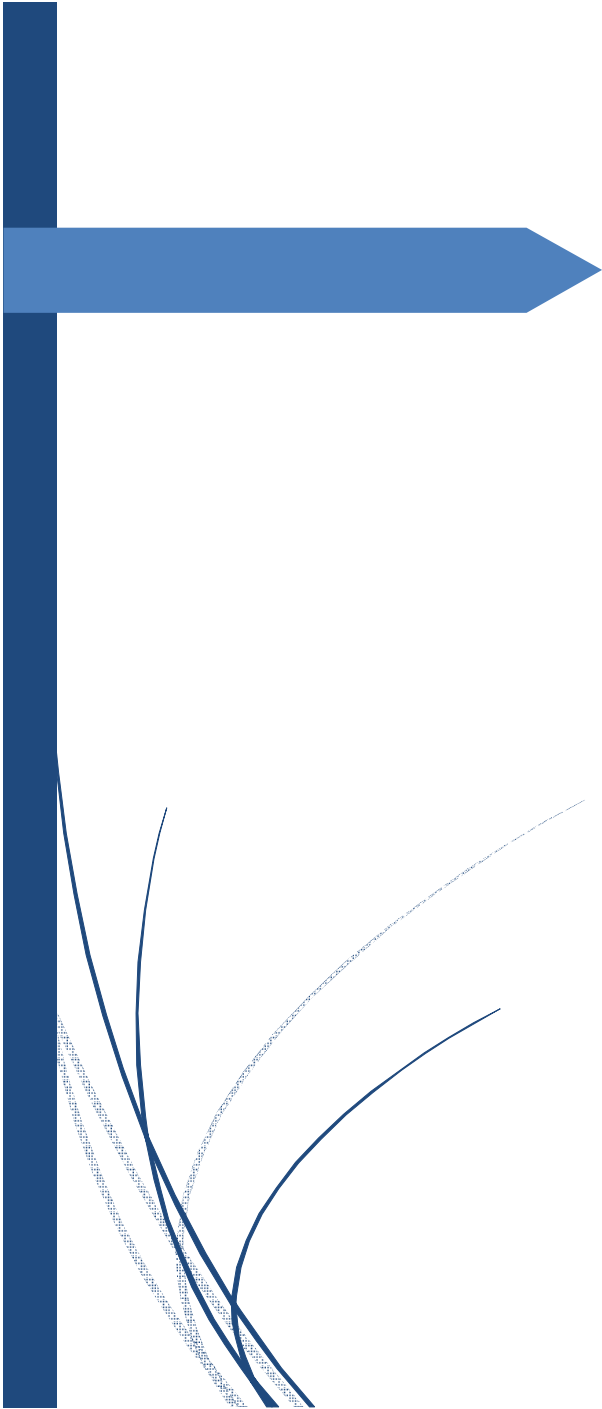
85,7% de la population ont été supplémenté en fer pendant leur grossesse; 29% d'entre elles prenaient du fer régulièrement pendant les neuf mois de la grossesse. Tandis que le reste le prenait d'une façon anarchique.

Elles ne sont que 24 femmes de tout l'échantillon (17%) à avoir été supplémentées en acide folique dont la moitié pendant le premier trimestre.

En revanche aucune femme n'a été supplémentée en vitamine D

▪ **Activité physique**

32% des femmes déclarent pratiquer une activité physique pendant leurs grossesses, de la marche pour la majeure partie mais de façon non régulière. En fait, il ne s'agit pas d'une activité physique pour le bien être maternel et fœtal, mais c'est une marche pour faire des courses dans la plupart des cas ou pour amener les enfants à l'école pour les multipares.



## *Discussion*

## **I. PROFIL CULTUREL ET SOCIO-ECONOMIQUE**

La population de l'étude est constituée de femmes mariées ayant accouché dans la maternité Souissi Rabat, maternité de niveau trois ou sont pris en charge annuellement 23000 femmes enceintes en moyenne. La plupart des femmes qui constituent l'échantillon d'étude, sont des femmes jeunes en période de procréation, 72% avait un âge entre 18 et 35 ans. Elles habitaient toutes, la région de Rabat-Salé.

Le niveau d'instruction des femmes était bas. En effet, 22,1% des femmes sont illettrées, 34,3% ont à peine un niveau d'instruction primaire.

En réalité, plusieurs études, surtout celles réalisées en Afrique, montrent qu'un faible niveau d'instruction influence plusieurs comportements touchant la santé et qui sont susceptibles d'avoir un impact sur l'issue de la grossesse en particulier le faible poids de naissance qui varie considérablement selon ce paramètre (82). Par contre, au cours de notre étude, le niveau d'instruction élevé de la mère n'est pas significativement associé à une nutrition optimale. L'élévation du niveau d'instruction améliore légèrement la consommation des produits laitiers, fruits et légumes qui demeurent encore faible ; nous n'avons noté aucun impact du niveau d'instruction sur l'excès de la consommation de produits céréaliers ; par contre, la surconsommation de protéines animales est d'autant plus importante que le niveau d'instruction s'améliore.

Le niveau socioéconomique que nous avons enregistré, est significativement bas. Seulement le tiers des familles ont un revenu supérieur ou égal à 5000DH par mois et juste 17% des femmes sont des salariées.

Selon les statistiques obtenues, on remarque que l'amélioration du niveau socioéconomique de la population d'étude est associée aux respects des recommandations en matière de consommation de produits laitiers, fruits et légumes et à une surconsommation moindre de produits céréaliers.

De même, dans une étude prospective sur 12 mois dans la région du nord du Togo portant sur Mille six femmes enceintes indemnes de toutes pathologies chroniques avec grossesse monofoetale à terme, les auteurs rapportent que la profession du père était déterminante sur le poids et l'indice de masse corporelle maternel en fin de grossesse et que ces données sont d'autant plus élevées que son revenu s'améliore ; par conséquent, les données anthropométriques du nouveau né, poids, taille et périmètre crânien, s'optimisent (83).

Lors d'une autre étude faite à Yaoundé Cameroun, les auteurs trouvent que parmi les facteurs étiologiques associés au retard de croissance intra-utérin, le bas niveau d'étude et le faible revenu mensuel par personne dans la famille, sont des facteurs aussi importants que l'âge maternel inférieur à 20 ans, le célibat, un nombre de consultation inférieur à trois et certaines pathologies telle l'HTAG et la toxémie gravidique (84).

## II. SUIVI DE LA GROSSESSE

64% des grossesses étaient suivies régulièrement; la plupart des cas par des médecins généralistes soit en secteur libéral ou dans les centres de santé. Cependant, plus du tiers des parturientes n'ont pas mené un bon suivi pendant leurs grossesses et ce à cause du manque de moyens économiques pour réaliser les bilans complémentaires. 36% des grossesses non suivies est un chiffre élevé pour une population de Rabat-Salé où l'accès aux soins est facile.

En fait, les consultations prénatales s'avèrent primordiales pour le bon déroulement de la grossesse. Elles permettent de dépister et prévenir d'éventuelles complications materno-fœtales. Un nombre de consultation supérieur à trois permet de réduire l'incidence de certaines malformations, du retard de croissance intra utérin et la prématurité.

La première consultation est particulièrement importante et elle se déroule au tout début de la grossesse voir mieux avant la conception. C'est l'opportunité d'énoncer les pathologies maternelles préexistantes (diabète, HTA, épilepsie, ATCD de pathologie thromboembolique, les cardiopathies et dysthyroidies), et ces ATCD gynéco-obstétricaux permettant ainsi de repérer les situations à risque. C'est le moment opportun de demander les bilans biologiques afin de dépister les infections :

- Virales : rubéole, VIH, CMV, et hépatite virale B, C.
- bactériennes : syphilis, gonococcie, et infection à chlamydiae trachomatis.
- Parasitaires : toxoplasmose.

- Et déterminer le groupage ABO Rh pour pouvoir prévenir les allo-immunisations.

C'est au cours du premier contact qu'il faut dépister les femmes présentant certaines carences nutritionnelles pouvant être en rapport avec leur mode de vie ; il s'agit surtout du fer, acide folique, acides gras du groupe oméga3, calcium et vitamine D. A ce titre, et vue l'ampleur de l'anémie ferriprive chez les femmes enceintes, une NFS voire même une ferritinémie sont importantes à ce stade afin de démarrer tôt la supplémentation en cas de carences avérées.

La première consultation est une occasion pour toutes les femmes enceinte ou désireuses de grossesse d'acquérir des connaissances sur les conduites à risques et les comportements hygiéno-diététiques adéquats pour toute la grossesse. La parturiente doit bénéficier de conseils minutieux sur :

- son éventail de gain pondéral qu'elle doit absolument respecter.
- sur l'importance d'une nutrition équilibrée pour subvenir à ses besoins et ceux de son fœtus en voie de développement.
- sur l'importance d'une activité physique adaptée pour le bien être materno-fœtal.

En réalité, le calendrier de consultation prénatale est défini en fonction du niveau du risque que présente chaque grossesse, néanmoins deux consultations intermédiaires à la recherche de complications maternelles et des malformations fœtales et une dernière consultation au début du neuvième mois s'avèrent primordiales.

Le taux de prématurité dans notre échantillon est de 12%. Alors que dans les pays développés, il ne dépasse pas les 8%. En fait la prématurité est multifactorielle ; les facteurs les plus importants dans notre contexte sont l'infection materno-fœtale et le non suivi des grossesses. Cependant d'autres facteurs tels la nutrition, les ATCD de prématurité, consommation du tabac, condition défavorable du travail et le statut marital occupent une place considérable.

Une étude de cohorte prospective américaine sur 4251 patientes a retrouvé que les facteurs de risque d'origine nutritionnelle associés à la prématurité spontanée étaient : un indice de masse corporelle inférieur à 18,5 kg/m<sup>2</sup> avant la conception et une prise de poids insuffisante pendant la grossesse (85). D'après une méta-analyse portant sur 38 études de cohortes et cas-témoins et plus de 750 000 patientes, le surpoids et l'obésité n'étaient pas associés à la prématurité globale mais statistiquement associés à la prématurité induite du fait des complications obstétricales métaboliques et cardio-vasculaires liées à l'obésité (86).

Une étude norvégienne de cohorte prospective sur 66 000 patientes enceintes d'un singleton s'est intéressée à l'impact de leur type d'alimentation sur l'issue de grossesse, grâce à 2 questionnaires au deuxième trimestre. Les patientes avec un diabète de type 1, 2 ou gestationnel étaient exclues. Les régimes suivis par les patientes ont été classés en 3 groupes : « prudent » (régime riche en fruits, légumes et céréales complètes et pauvre en viandes transformées), « occidental » (régime riche en gâteaux salés et sucrés, chocolat,

frites, pain blanc, viandes transformées, boissons sucrées et pauvre en poisson et céréales) et « traditionnel » (régime riche en pommes de terre, riz, poisson, margarine). Ils ont ensuite réalisé une analyse factorielle en divisant chaque type de régime en 3 tiers, selon l'adhérence de la patiente à ce régime et ont comparé le premier tiers de patientes au dernier tiers pour chaque régime. Après ajustement sur l'âge maternel, la parité, l'antécédent d'accouchement prématuré, le statut marital, le revenu et la consommation tabagique, le régime « prudent » était fortement associé à une diminution de la prématurité spontanée (*hasard ratio* [HR] 0,85 ; IC 95 % 0,75—0,96 ;  $p = 0,008$ ) et de la prématurité globale (HR 0,88 ; IC 95 % 0,80—0,97). Le régime « traditionnel » était associé à une diminution de la prématurité globale (HR 0,91 ; IC 95 % 0,83—0,99 ;  $p = 0,043$ ) et il n'y avait pas d'association indépendante entre le régime « occidental » et la prématurité (87).



### **III. PATHOLOGIES ET GROSSESSE**

La pathologie la plus fréquemment relevée durant la grossesse dans notre population d'étude était l'anémie ferriprive. Elle est définie selon l'OMS par un taux d'hémoglobine inférieure à 11g/dl pendant la grossesse. Selon la même organisation, l'anémie par carence en fer touche 41,8% des femmes enceintes à travers le monde (88). 44,3% est la prévalence de l'anémie dans notre échantillon ; compte tenu qu'un nombre important de parturientes n'ont pas bénéficié d'un suivi médicalisé de leurs grossesse, ce chiffre n'est pas réellement significatif. En effet, parmi les femmes non bilantées de notre population d'étude, 7% avaient cliniquement une pâleur cutanéomuqueuse franche.

Seulement 18% des parturientes anémiques ont été dépistées au début de leurs grossesse, ce qui retarde la mise en route du traitement et empêche de restreindre les conséquences materno-fœtales de l'anémie.

Les résultats obtenus dans notre échantillon, sont similaires à ceux publiés par une étude prospective récente, en 2010, réalisée à l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V portant sur 66 patientes suivies au cours des trois trimestres de la grossesse. Trois prélèvements sanguins pour chaque patiente correspondant aux trois trimestres ont été effectués. La prévalence de la carence martiale a été de 15%, 25,8% et de 42% respectivement au premier, deuxième et troisième trimestre. Ces prévalences restent supérieures à celle déclarée au niveau de la dernière enquête réalisée par le ministère de la santé en 2000 qui montre que la prévalence de l'anémie est de l'ordre de 37,2% chez la femme enceinte (89).

En réalité, l'anémie est un grand problème de santé public dont souffrent plusieurs femmes à travers le monde aussi bien dans les pays en voie de développement que les pays développés. Un dépistage mené par le ministère de santé Algérien 2005, a signalé que 49% des femmes en âge de procréer étaient atteintes d'une anémie légère et 15% d'anémie sévère (90). De même dans une étude menée dans la wilaya de Blida, Nord d'Algérie, en 2008, il ressort également une prévalence de l'anémie de 10%, 33,33% et 46,66% respectivement pour les femmes au premier, deuxième et troisième trimestre - 88-. En Tunisie, 46% des femmes de trois mois de grossesse ont été déclarées être anémiées d'après une étude menée en 1990 (91). Une étude française, faite en 2000, montre que plus des deux tiers des femmes enceintes ont une totale déplétion des réserves en fer aboutissant à des anémies ferriprives en fin de grossesse chez 20% d'entre elles (92).

Pour faire face au problème d'anémie, le ministère de la santé marocain a mis en place un programme national de lutte contre les troubles dus aux carences en micronutriments, en chef de file les carences en fer, basé sur 3 actions :

- La fortification des aliments de base : par l'enrichissement de la farine de blé tendre en fer électrolytique à raison de 45mg/kg.
- Education nutritionnelle : par l'organisation de séances d'IEC en collaboration avec la société civile moyennant des supports éducatifs et en impliquant les Médias.

- Supplémentation médicamenteuse : dans un but aussi bien curatif que préventif moyennant des préparations pharmaceutiques composées de 120 mg de sulfate ferreux/ 400ug d'acide folique (93).

**Tableau X** : protocole de supplémentation de la femme enceinte en fer et acide folique selon le ministère de santé marocain.

<b>A titre préventif: fer/acide folique</b>	<b>un cp par semaine depuis le premier contact pendant 30 semaines</b>
<b>A titre curatif: fer/acide folique</b>	1à 2 cp /jour selon l'importance de l'anémie pendant toute la grossesse

En fait, ce schéma de supplémentation répond exactement aux recommandations de l'organisation mondiale de la santé OMS qui propose aussi une supplémentation intermittente en fer et en acide folique avec 120 mg de fer élémentaire et 2800 ug d'acide folique une fois par semaine pour toute femme enceinte en vue d'améliorer les issues maternelles et néonatales de la grossesse (94). De même, l'OMS propose en plus une supplémentation des adolescentes et des femmes adultes menstruées par du fer 60 mg/acide folique 2800 ug à raison d'une supplémentation par semaine pendant 3 mois suivie d'une fenêtre thérapeutique de 3 mois. Ces recommandations sont particulièrement réservées pour les populations où la prévalence de l'anémie chez les femmes en âge de procréer et les femmes enceintes atteint ou dépasse 20% (95).

En réalité, la supplémentation systématique n'est plus recommandée dans d'autres pays où l'anémie ferriprive est moins récurrente. En France, à titre d'exemple, selon le programme national nutrition et santé, la supplémentation médicamenteuse n'est indiquée qu'en cas d'une anémie avérée à raison de 40 mg/j jusqu'à normalisation de l'hémoglobine. Cependant, la supplémentation en acide folique est systématiquement démarrée deux mois avant la grossesse, quand celle-ci est programmée, et poursuivie jusqu'à huit semaines d'aménorrhée à raison de 400ug/j (96).

Parmi les 44,3 % des parturientes qui ont été anémiques, la majorité d'entre elles ont été supplémentées en fer. Toutefois, 29% seulement, le prenaient régulièrement pendant les neuf mois. La mauvaise observance thérapeutique est due essentiellement aux effets indésirables engendrés par la supplémentation martiale telle que les nausées, vomissements, constipation, surtout durant la période de la grossesse où ces troubles digestifs sont fréquents.

La prévalence du diabète gestationnel dans notre échantillon était basse 3,37% seulement, mais elle n'est pas réellement représentative compte tenu que 36% des grossesses sont non ou mal suivies. En fait, la prévalence du diabète gestationnel au Maroc est en perpétuelle augmentation. Une étude réalisée à l'hôpital militaire de Rabat a trouvé des prévalences de 7,7% en 2009 passées à 8,5% en 2011 (97). De même pour de nombreux autres pays au monde, la prévalence du diabète gestationnel dépasse actuellement les 8% en France,(98) 13,9% en Inde (99) et en Niger (100) et elle est actuellement entre 16 et 23% aux Etats-Unis (101).

Un problème majeur de santé publique est représenté par l'hypertension artérielle gravidique. Elle est observée au cours de 10 à 15% des grossesses à travers le monde et responsable de 20 à 33% de l'ensemble des décès maternels (102). 2,25% est la prévalence de l'HTAG dans notre population d'étude. C'est un chiffre bas du fait que les parturientes qui présentaient des complications d'HTAG étaient hospitalisées au service de réanimation de la maternité Souissi et non incluses dans notre échantillon d'étude.

#### **IV. EDUCATION NUTRITIONNELLE**

Pour avoir des conseils sur le bon déroulement de la grossesse en général, y compris sur l'alimentation durant cette période, les parturientes s'adressaient aux professionnels de santé durant leurs consultations prénatales. Or un nombre important de grossesses n'étaient pas suivies. En plus, 22,1% seulement des femmes s'inquiétaient pour le sujet de la nutrition. Alors on se retrouve avec seulement 42,9% des femmes qui avaient reçu des conseils sur la nutrition durant la période de la gestation et dont plus de la moitié des bénéficiaires déclarent ne pas être satisfaites de la qualité des informations reçues. Par ailleurs, les informations délivrées par les personnels de santé sont plutôt cadrées par la pathologie contractée durant la grossesse notamment l'anémie, le diabète gestationnel et l'hypertension artérielle gravidique. Par conséquent, on se retrouve avec très peu de femmes qui ont été renseignées sur la composition et la fréquence des repas, le rôle d'une activité sportive pour le bien être maternel et fœtal, ainsi que l'éventail de gain pondéral recommandé en fonction de leurs IMC, surtout pour les femmes qui avaient une obésité prégestationnelle.

Ces chiffres bas témoignent d'une sensibilisation insuffisante des femmes vis-à-vis l'importance de la nutrition optimale en cours de grossesse, d'où le faible recours pour se renseigner sur ce sujet au près de leurs médecins ou par les différents moyens.

Or le taux de l'obésité est très élevé dans notre échantillon d'étude; 40% avaient un IMC prégestationnel supérieur à 25kg/m<sup>2</sup>. Cependant aucune d'entre elles ne savait quelle était la limite supérieure de son gain pondéral

recommandé. D'ailleurs, selon les résultats obtenus, on trouve que l'excès de gain pondéral est enregistré surtout chez les femmes qui avaient été en surpoids avant la grossesse. En revanche, parmi les parturientes qui avaient eu un IMC prégestationnel normal, 55% d'entre elles avaient un gain pondéral insuffisant.

Dans une autre étude faite en France dans un CHR portant sur 100 femmes, le taux de l'obésité était plus bas que celui enregistré dans notre échantillon. 18% des femmes étaient en surpoids et 11% obèses avant la conception avec au total 29% qui avaient un IMC prégestationnel supérieur à 25kg/m<sup>2</sup>. 65% d'entre elles ont reçu des conseils nutritionnels adaptés. D'après la même étude, l'excès de la prise pondérale durant la grossesse, était plutôt enregistrée parmi les femmes qui n'ont pas reçu des conseils sur la nutrition, 35% contre 26% des femmes qui ont été bien informées (103).

D'après les résultats obtenus aux questions sur les connaissances maternelles concernant l'impact de la nutrition sur la mère et le fœtus, on déduit que les parturientes étaient sensibilisées vis-à-vis des conséquences d'une sous nutrition sur le bien être fœtal ; 48,6% pensaient que la sous nutrition peut être responsable d'hypotrophie, 15,7% craignaient l'anémie chez le nouveau né et les autres (22,2%) évoquaient : RCIU, souffrance néonatale et carences en micronutriments. Alors que, pour l'obésité gestationnelle, elles pensaient qu'elle engendre plutôt des complications maternelles telles : diabète gestationnel, accouchement dystocique, risque d'un accouchement par césarienne pour macrosomie, hémorragie de délivrance et obésité dans le post partum.

Une étude faite à Bourgogne et publiée en 2009, portant sur les connaissances et comportements de 1107 femmes enceintes en matière de nutrition, tabac, et alcool a montré que 91,8% sont tout à fait ou plutôt satisfaites du suivi prodigué par les professionnels de santé. Elles trouvaient que les médecins étaient à l'écoute et disponibles, et appréciaient la qualité de la relation médecin malade. Ce climat favorable, offre la possibilité d'entamer plusieurs sujets en rapport avec le bon déroulement de la grossesse entre autre la nutrition. 76,7% des femmes enceintes estimaient que les conseils dispensés autour de la grossesse et la nutrition étaient appropriés. Alors que 11,6% estimaient qu'ils étaient plutôt excessifs en particulier l'alimentation et la limitation de prise de poids. Elles trouvaient que c'étaient stressant, culpabilisant, et contribuant à leurs inquiétudes. Trop de conseils, les empêchaient de s'épanouir dans leurs grossesses et de vivre le bonheur d'être enceinte. En dehors du cadre de la consultation, toutes les femmes de cet échantillon avaient l'opportunité d'assister à des cours animés par des médecins gynécologues et des sages femmes. C'était une opportunité pour expliquer aux parturientes le déroulement de la grossesse, de l'accouchement, les complications du post partum ainsi que des conseils nutritionnels adaptés à chaque situation (104).

Par ailleurs, dans notre population d'étude, on trouve que seulement huit femmes de tout l'échantillon avaient assisté à des cours animés par les infirmières des centres de santé. En plus, elles jugeaient ces cours insuffisants et déclarent ne pas être satisfaites de la qualité des informations reçues.



En réalité, d'autres pays accordent une importance particulière à la classe des mères vu que c'est un moyen très efficace qui permet de promouvoir la santé de la mère et du nouveau né. Il s'agit d'un apprentissage en groupe par le biais de discussions, de travaux pratiques et par des questionnements et la recherche de solutions en vue d'un changement de comportement. Cette formation a pour objectif :

- Tout d'abord, de sensibiliser les femmes vis-à-vis l'importance du suivi de la grossesse ;
- Améliorer les connaissances des femmes dans les domaines divers de la vie quotidienne de la femme enceinte tel : la nutrition équilibrée, l'exercice physique et l'hygiène de vie ;
- Informer les femmes sur le développement du fœtus et la physiologie du nouveau né ;
- Sensibiliser les futures mamans sur l'importance de l'allaitement maternel.

Pour atteindre ces objectifs, il faut veiller sur la formation continue du personnel (infirmier, sage femme, médecin...) en matière de nutrition et développer chez lui les outils pédagogiques pour adhérer les femmes aux recommandations.

Le choix des supports éducatifs dépend du thème à développer, à titre d'exemple : boîtes à images, cartes conseil, affiches, photos d'aliments, lecteur DVD, CD pré-enregistré ; et ils doivent être, chaque fois, adaptés à la population cible.

## **V. COMPORTEMENT ALIMENTAIRE**

Les femmes enceintes de notre échantillon semblent respecter relativement le nombre des repas recommandés par jour ; 88,6% des femmes consomment trois repas principaux par jour et 50,33% prennent en plus deux ou trois collations. En revanche la composition de ces repas n'est pas satisfaisante et les portions des aliments : lipides, glucides et protéines ne sont pas respectées.

En effet, concernant les produits céréaliers, on remarque que les femmes enceintes sont de grandes consommatrices de ces produits. Elles ne sont que 29% de tout l'échantillon qui respecte les recommandations, trois à quatre portions par jour. Par contre 56% de la population dépassent beaucoup ce chiffre qui peut atteindre sept portions ou plus par jour. En effet, vu le faible niveau socio-économique de cet échantillon, les céréales ou plutôt le pain occupent une place prépondérante dans leurs nutriments afin de couvrir leurs besoins énergétiques. D'ailleurs les adolescentes enceintes de notre population consomment plus de produits céréaliers par rapport aux femmes âgées de 18 et 35 ans ou plus de 35 ans. Compte tenu que ces produits céréaliers consommés se composent le plus souvent de grains non entiers, ces femmes augmentent beaucoup leurs portions en glucides. En plus, elles sont privées d'un certain nombre de vitamines essentielles pour le bon développement embryonnaire et difficilement couverts par d'autres aliments. Il s'agit des vitamines du groupe B, surtout le B1 essentiel pour le bon développement du système nerveux central, B2 impliqué dans la respiration mitochondriale et la vitamine B6 qui est un conjugué de nombreuses réactions enzymatiques qui contribuent au bon développement du système immunitaire; sans oublier que le son des céréales apportent une portion non négligeable en calcium, fer et zinc.

Les femmes enceintes de notre population d'étude respectent dans une moindre mesure les recommandations concernant la consommation de poissons ; 66% le consomment une à deux fois par semaine et 23% plus de trois fois par semaine. Cela permet aux femmes enceintes de couvrir leurs besoins en matière d'iode et d'acide gras essentiels surtout du groupe oméga3. En effet c'est leurs sensibilisations vis-à-vis de l'importance de la consommation du poisson durant la grossesse qui les encouragent vers ce sens.

Cependant, d'après les statistiques obtenues, seulement 11% des femmes respectent les recommandations en ce qui concerne la quantité de protéines animales (120g/j). Alors que 47% sont au dessus des recommandations et 42% au contraire sont en dessous.

La surconsommation de protéines animales augmente avec l'amélioration du niveau socio-économique et culturel. C'est une source d'un excès d'apport d'acides gras polyinsaturés d'autant plus qu'il s'agit de viande rouge et par conséquent elle expose ces femmes aux complications de surpoids et d'obésité. Au sein de notre population, les femmes enceintes accroissent leurs portions en viande afin de subvenir leurs besoins accrus en protéines durant la grossesse.

Néanmoins, avec l'amélioration de la qualité du suivi de la grossesse, on remarque une diminution du pourcentage des femmes qui consomment moins de protéines animales dont elles ont besoin.

La charcuterie et les poissons en conserves ne constituent pas une source importante de protéines animales. En effet 65% des femmes déclarent arrêter la consommation de ces produits durant leurs grossesses ; elles sont plutôt averties contre les dangers engendrés par tels produits sur la santé maternelle et fœtale.

Lorsqu'on compare les résultats obtenus dans notre population avec ceux publiés lors d'une étude faite à Constantine portant sur 214 femmes enceintes en 2000, on se rend compte que cette population avait un équilibre plus satisfaisant en macronutriments que ce qu'on a enregistré au sein de notre population. En effet, les protéines représentent 15,23% de l'apport énergétique total, ce qui est conforme aux recommandations. La proportion de protéines végétales est de deux fois plus supérieure à celle des protéines animales (106).

Concernant les lipides, ils représentent 26% de l'apport énergétique total dans la population de Constantine, un peu en dessous de la limite inférieure qui est de 30%. En réalité, un niveau faible d'apport en lipides n'est pas en soit un inconvénient du point de vue nutritionnel, si les apports en acide gras essentiels sont suffisants. Selon la même étude, les apports en acide gras essentiels pour la population de Constantine sont majoritaires; en moyenne 16g/j pour plus des trois quart de l'échantillon, alors que la limite inférieure se situe au alentour de 10g/j (106). Certes, dans notre population d'étude, les apports en acide gras essentiels couverts par la consommation du poisson est approuvable. Néanmoins, l'excès de viande source d'acide gras saturés et de cholestérol, nuit leurs équilibre nutritionnel. Ainsi les femmes peuvent facilement se retrouver avec plus de 35% de l'apport énergétique total d'origine lipidique.

Dans le même sens de ce que nous avons enregistré dans notre échantillon d'étude, les apports en glucides dans la population de Constantine sont au-delà des recommandations ; 68% de l'apport énergétique total, alors qu'il doit se situer entre 50 et 55% (106). Les glucides composés sont pour la majeure partie de glucides complexes issus de produits céréaliers et de légumineuses. De même pour notre population, le pain et les galettes sont surconsommés durant la grossesse, ce qui expose ces femmes à un risque plus élevé d'obésité.

La consommation de produits laitiers dans notre échantillon ne répond pas non plus aux recommandations. 58% des femmes consomment moins de trois portions par jour et un nombre non négligeable d'entre elles peuvent atteindre deux ou trois portions par semaine. Par conséquent, l'apport calcique de ces femmes est sans doute insuffisant pour répondre à ses besoins et ceux de son fœtus. Avec ce bilan calcique négatif, ces femmes ont un risque plus élevé de développer de l'HTAG au cours de la grossesse ; et à long terme elles sont exposées à développer de l'ostéoporose à un jeune âge.

En fait la majorité des femmes de cet échantillon sont bien averties que les besoins de la femme enceinte en produits laitiers sont plus élevés qu'en dehors de la grossesse et que leurs apports journaliers sont bien en dessous des recommandations. Leur bas niveau socio-économique les empêche de subvenir correctement à leurs besoins nécessaires. On remarque dans les résultats obtenus que les femmes employées ont tendance à consommer plus de produits laitiers que les femmes aux foyers. Elles les trouvent plus faciles et accessibles pour répondre à leurs satiétés durant leurs travaux ; sauf qu'il s'agit de produits sucrés et aromatisés ce qui les expose à bien d'autres risques.

Les résultats de notre étude semblent relativement mieux que ceux obtenus dans les études faites au Pérou et en Inde. Monsieur A. Sacco et ses collègues au Pérou, ont montré que la prévalence des apports inadéquats en matière de calcium intéresse 80% des femmes enquêtées (106). De même une étude menée en Pune (Inde) montre que les femmes enceintes consomment les produits laitiers à une fréquence d'une fois par semaine et dans les meilleurs cas un jour sur deux (107). En revanche dans l'étude menée à Constantine, les résultats dévoilent que la quantité moyenne d'apport de calcium est conforme aux

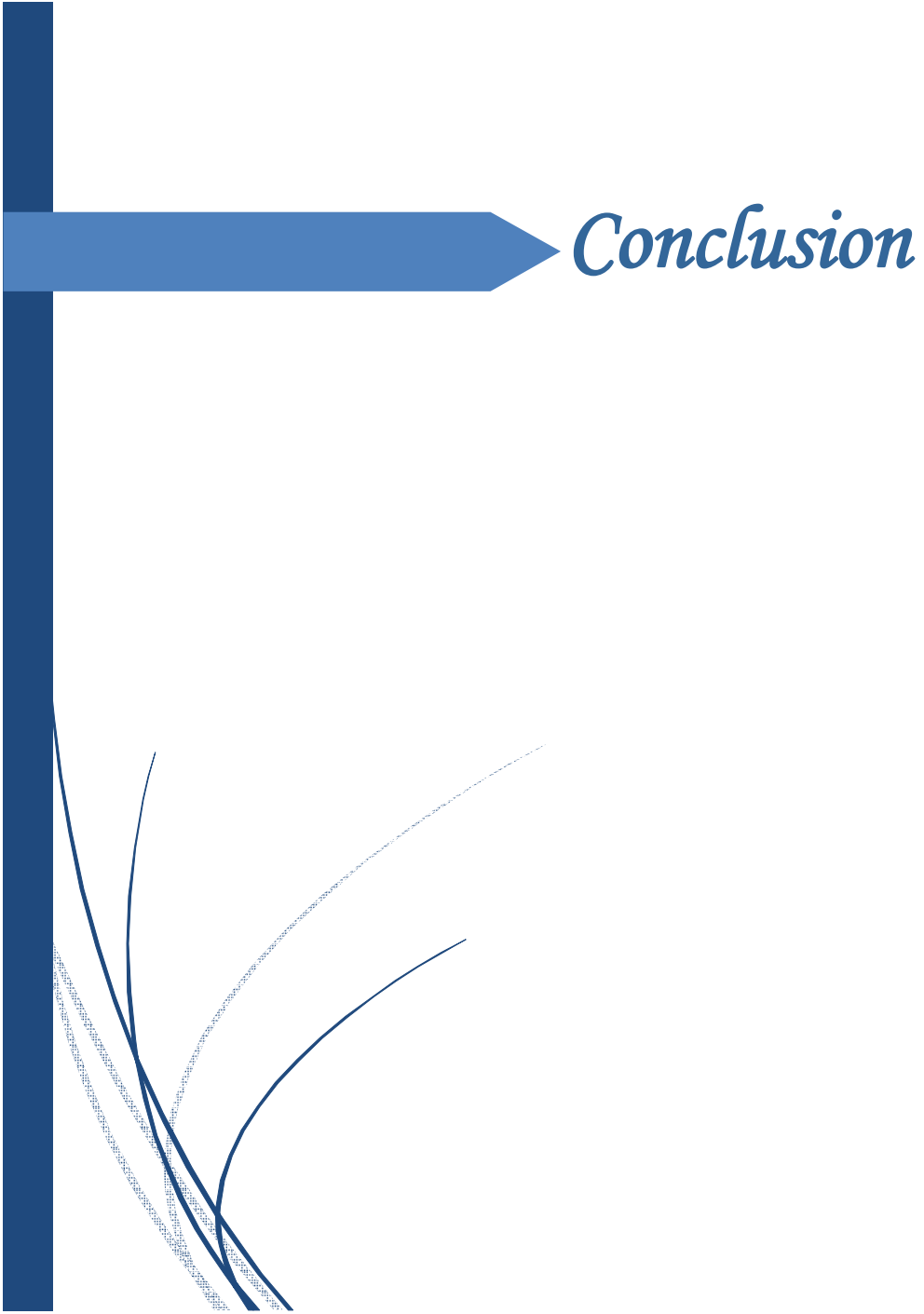
besoins nutritionnels recommandés. Que seuls 20% des femmes des deux premiers trimestres se trouvent en dessous de la valeur préconisée et ce pourcentage diminue à la fin de la grossesse pour atteindre 15,2% (105). De la même manière, le régime occidental des femmes en France approvisionne 900 à 1000 mg par jour de calcium. Une étude menée par une sage femme au sein d'un CHR en France, a montré que 42% des femmes ont gardé la même consommation de produits laitiers pendant leurs grossesses, alors que 54% en consomment plus. Par conséquent, leurs besoins en calcium sont largement couverts par l'alimentation. (105)

Le niveau de consommation de fruits et légumes dans notre échantillon est très alarmant. Elles ne sont que 16% qui prennent cinq portions de fruits et légumes ou plus par jour, aussi une bonne proportion correspond aux légumes cuits. En réalité, les légumes verts constituent la source la plus importante de vitamine B9 qui joue un rôle illustre lors de l'extraordinaire division cellulaire observée durant la grossesse. Ce chiffre très bas laisse prétendre que la plupart des femmes enceintes sont bien en dessous des quantités recommandées en matière d'acide folique ce qui augmente le risque de malformation et de faible poids de naissance pour leurs futur bébé. En Inde, où le tiers des enfants naissent avec une insuffisance pondérale, une étude faite par S. RAO et ses collègues en 2001 portant sur 790 parturientes ont démontré que les femmes qui consomment les légumes verts à feuilles ont une concentration élevée en folates érythrocytaires et accouchent des bébés avec un poids de naissance élevé. Ainsi ils ont pu conclure que l'augmentation de consommation de légumes verts à feuilles durant la gestation est associée à une augmentation aussi bien du poids de naissance, de la taille et du périmètre crânien (108). Une autre étude faite au

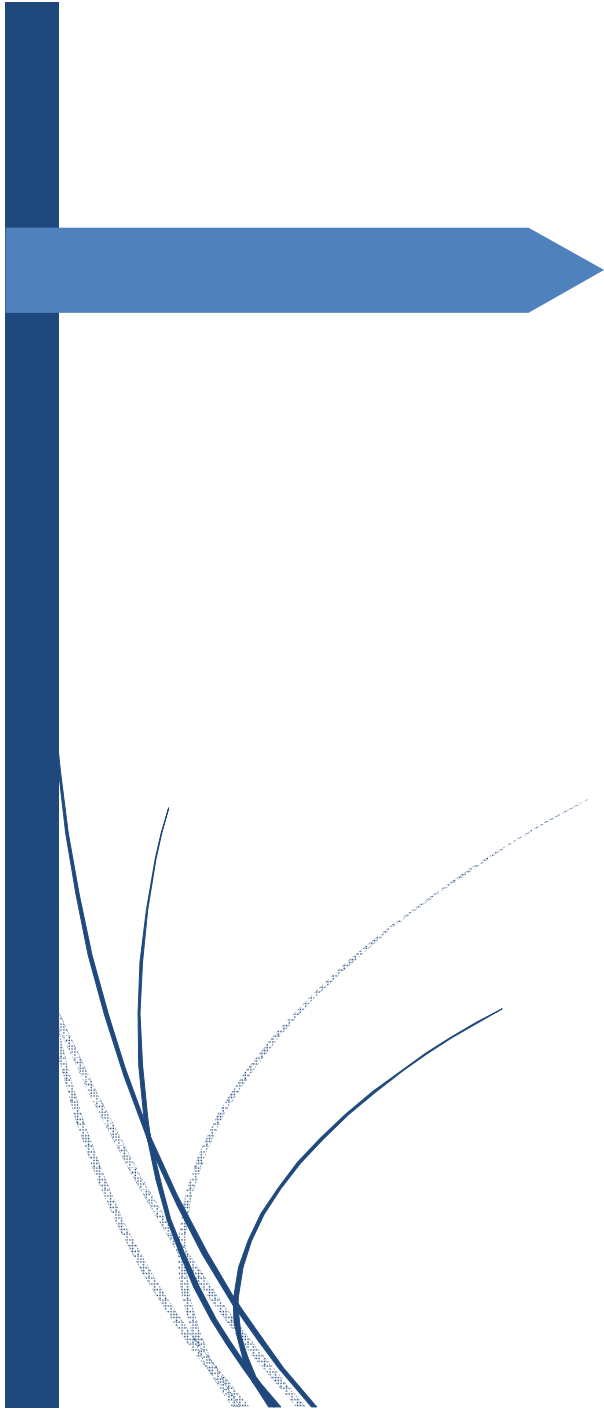
Pérou portant sur la consommation habituelle de 288 femmes enceintes a objectivé que l'apport en folates est déficitaire chez 50% des femmes (109). De même un article français publié en octobre 2011 objective que le seuil de 400 mg par jour fixé comme limite inférieure de sécurité pour une femme enceinte n'est atteint que chez 5% des femmes en âge de procréer (110).

Contrairement de ce qui a été enregistré au sein de notre échantillon concernant la consommation de produits laitiers, même avec l'amélioration du niveau socio-économique et du niveau d'instruction, les femmes enceintes demeurent de très petites consommatrices de fruits et légumes. Le caractère endémique de cette carence a conduit le ministère de santé marocain à mettre à la disposition des femmes enceintes une supplémentation pharmacologique dans les centres de santé. Cependant 17% seulement des femmes enquêtées ont bénéficié de cette supplémentation. Ceci dit, la quasi-totalité des femmes de notre échantillon ignorent l'importance et le rôle de la vitamine B9 durant la grossesse. Ce constat est relativement proche de ce qui a été publié dans l'étude faite à Bourgogne ou 18% seulement de toutes les femmes enceintes ont une connaissance précise des folates malgré que leurs niveau intellectuel est de loin meilleur que celui de notre échantillon (104).





Les conseils nutritionnels livrés aux femmes enceintes étaient parcimonieux. La quasi-totalité de leurs connaissances à propos des besoins nutritionnels de la femme enceinte, les conséquences d'une sous ou d'une surnutrition et le gain pondéral recommandé sont déloyaux. Par conséquent, les apports nutritionnels moyens sont bien loin des recommandations. L'excès de prise de poids est surtout enregistré chez les femmes dont l'IMC pré-gestationnel est supérieur à 25kg/m<sup>2</sup>. Le régime alimentaire adopté par les femmes de cet échantillon est aberrant. Elles consomment avec énormité les produits céréaliers à grains non entier, et celles qui se le permettent de la viande. Alors que les produits céréaliers, les fruits et légumes n'occupent qu'une place dérisoire dans leurs nutritions. Concernant la consommation des produits maritimes, les chiffres obtenus sont satisfaisants ; cela est en relation avec une conscience élevée vis-à-vis de l'importance de ces produits ainsi que leurs accessibilités puisqu'il s'agit d'une ville côtière.



# *Recommandations*

## **EDUCATION DES FUTURES MAMANS**

On ne peut pas se réduire à penser que l'équilibre nutritionnel est capable de diminuer les écarts enregistrés dans notre échantillon surtout en ce qui concerne les micronutriments. Tout commence par une bonne éducation alimentaire non seulement pour les femmes enceintes, mais pour toutes femmes désireuses de grossesse.

Il est vrai que les professionnels de santé responsables du suivi de la grossesse que se soit dans les maternités ou les centres de santé, ne peuvent pas aborder de manière optimale les bonnes habitudes alimentaires durant les consultations prénatales, vue la charge que connaît les hôpitaux marocains. Néanmoins, il convient de les inciter à fournir les conseils appropriés à chaque fois que l'occasion se présente. Ainsi que d'appeler les professionnels du secteur libéral de développer l'accompagnement diététique et renforcer le suivi nutritionnel pour toutes femmes enceintes.

En réalité, la période de la grossesse est une opportunité bienveillante pour évoquer l'éducation alimentaire. Les femmes disposent d'une écoute plus favorable envers la nutrition parce qu'elles veillent à la santé de leur futur enfant et adulte, et parce qu'elles sont conscientes que tout acte aberrant peut nuire à la santé d'un fœtus innocent.

Pour cela il est recommandé de privilégier les séances d'éducation nutritionnelle animées par une personne qualifiée, d'une façon périodique tout au long de la grossesse voir même avant la conception.

Durant ces séances on aura l'occasion de :

- De calculer l'IMC pré gestationnel de chaque femme enceinte et expliquer l'éventail de gain pondéral à respecter.
- Faire sortir les erreurs diététiques commises par les femmes enceintes.

- Préciser le nombre de repas et de collation par jour et expliquer la composition de chaque plat.
- Assister les femmes à obtenir un équilibre satisfaisant en nutriments : glucide, protide, lipide et surtout en acides gras essentiels.
- Souligner l'importance de la consommation au minimum deux fois par semaines du poisson frais afin de couvrir leurs besoins en matière d'iode et d'acides gras du groupe oméga3.
- Mettre le point sur l'importance des sels minéraux et vitamines fournis par les produits laitiers, les fruits et légumes.
- déconseiller l'excès de consommation du pain et sucres à absorption rapide.
- encourager la consommation de produits laitiers non sucrés, fruits et légumes verts.
- Aviser les femmes sur les risques engendrés par la consommation de plantes ainsi que les grains riches en phyto-œstrogènes tel que le fenugrec.
- Appeler les femmes à réduire au maximum possible la consommation de boissons excitantes café et thé et boissons sucrés.
- Conseiller la consommation de 1,5L à 2L de l'eau par jour
- Inviter les femmes à s'exposer au soleil pendant 20 à 30 minutes par jour.
- Promouvoir la pratique d'une activité physique régulière, modérée et adaptée à chaque femme en fonction de son poids et du niveau de son activité avant la grossesse.

## LA SUPPLEMENTATION

Les compléments alimentaires sont une bonne solution pour réduire les carences en micronutriments. Néanmoins, elles ne doivent en aucun cas remplacer un bon équilibre nutritionnel. La supplémentation doit être ciblée et préférablement débutée avant la conception afin de corriger les carences et aborder la grossesse avec des réserves optimales.

- **Supplémentation en fer et acide folique**

Les suppléments en fer et en acide folique permettent de prévenir et de traiter l'anémie chez les femmes en âge de procréer. Il a été prouvé à de nombreuses reprises que la supplémentation en fer de la femme enceinte anémique permet de réduire l'incidence des faibles poids de naissance. Toutefois, débuter la grossesse avec une déficience accentuée en fer peut contribuer à l'inefficacité du traitement anténatal. A l'inverse, les réserves en fer accumulées avant la grossesse permettent d'améliorer l'efficacité de la supplémentation anténatale.

- **Supplémentation en multi micronutriments**

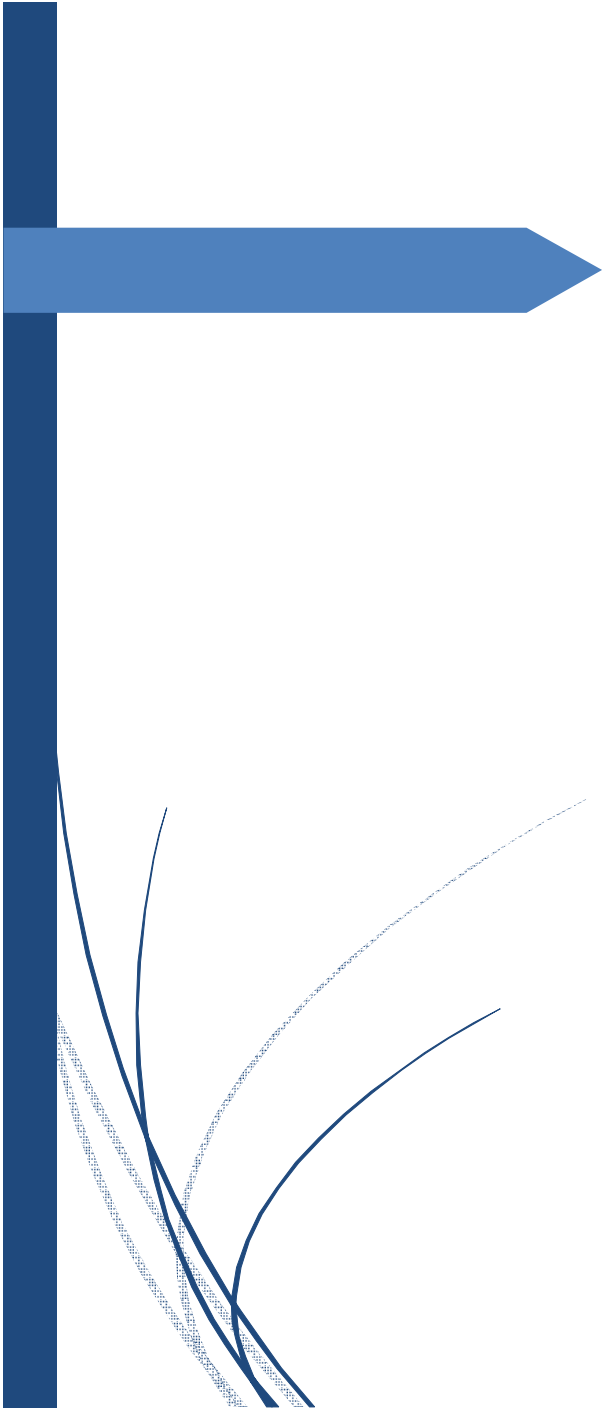
Dans une étude réalisée au Népal, on a étudié l'effet d'une supplémentation en multi micronutriments chez la femme enceinte, en comparant ses effets avec ceux d'une supplémentation fer-folate. Les effets étudiés étaient le poids moyen et le pourcentage de faible poids de naissance. 4926 femmes ont été prises en charge dans l'étude dès le début de leurs grossesses. Les quantités de micronutriments fournies par les suppléments sont celles des apports journaliers recommandés pour femmes enceintes. Les résultats obtenus montrent que la supplémentation en micronutriments multiples

diminue l'incidence des insuffisances pondérales de 14% alors que la supplémentation en fer folate diminue cette incidence de 16%. Donc il n'y a aucun avantage significatif de l'utilisation d'une supplémentation multi micronutriments en ce qui concerne l'incidence du faible poids de naissance. Par conséquent, la diversification alimentaire et une nutrition équilibrée sont les seuls moyens à conseiller afin de veiller sur un apport adéquat en micronutriment (111).

- **Supplémentation en vitamine D**

La supplémentation par la vitamine D au cours de la grossesse demeure un sujet débattu, du fait d'une possible toxicité. Vue son rôle illustre depuis la période pré-conceptionnelle en passant par la formation des gamètes et arrivant à toute la période de la conception; Il paraît assez cohérent de doser la vitamine D chez certaines femmes à risque, ceux qui s'exposent moins bien au soleil, et de corriger toute carence avant de démarrer la grossesse. En dépit des incertitudes concernant la supplémentation, plusieurs essais cliniques ont montré l'efficacité d'une supplémentation par une dose unique de 100000 UI au début du septième mois de la grossesse sur la minéralisation du squelette fœtal, amélioration du taux de vitamine D néonatal et réduction du taux de dystocie au cours de l'accouchement (110).





## *Résumés*

## RÉSUMÉ

**Titre: Habitudes nutritionnelles en cours de grossesse : quels risques sur l'enfant et le future adulte ?**

**Auteur : El IAHIAI IMANE**

**Mots clés :** habitudes nutritionnelles, femme enceinte, retentissement embryofœtal et à l'âge adulte.

**Introduction :** L'alimentation est un facteur environnemental majeur et modifiable qui joue un rôle primordial pour le bon développement et la croissance fœtale. Tout déséquilibre nutritionnel au cours de la grossesse, voire même en période pré-conceptionnelle, peut nuire à la croissance fœtale et entraîner des conséquences à très long terme.

**Objectif de l'étude :** décrire les habitudes nutritionnelles des femmes enceintes et relever les écarts par rapport aux recommandations afin de proposer des actions de promotion d'une alimentation équilibrée.

**Matériel et méthode :** Etude prospective à visée descriptive et analytique menée auprès de 140 femmes enceintes ayant accouché à la maternité Souissi Rabat durant la période allant du 10 Novembre 2014 au 18 Janvier 2015 à l'aide d'un questionnaire portant sur leurs caractéristiques sociodémographiques, leurs connaissances en matière de nutrition et leurs consommations alimentaires durant la grossesse.

**Résultats :** 73% des parturientes ont un âge entre 18 et 35 ans. Le niveau d'étude et le niveau socio-économique sont bas. 36% des grossesses sont non ou mal suivies. 40% des parturientes avaient un IMC pré-gestationnel supérieur ou égale à  $25\text{kg/m}^2$ . L'excès de prise pondérale durant la grossesse est surtout enregistré chez les parturientes obèses. 55,7% des femmes n'ont pas reçu de conseils nutritionnels durant la grossesse. Le régime alimentaire des femmes est basé sur les céréales non complètes et les protéines animales.

**Conclusion :** une éducation nutritionnelle doit être prodiguée aux femmes en période préconceptionnelle et durant la grossesse pour optimiser leur équilibre nutritionnel et ainsi impacter positivement la santé de la mère et de l'enfant.

## SUMMARY

**Title:** Nutritional habits during pregnancy: what risks to the child and the future adult?

**Author:** ELIAHIAI IMANE

**Keywords:** Nutritional habits, pregnant women, embryofetal resonance and adulthood.

**Introduction:** Diet is a major and modifiable environmental factor that plays a vital role for good development and fetal growth. Any nutritional imbalance during pregnancy, or even in the pre-conceptual period, can harm fetal growth and lead to very long-term consequences.

**Objective** of the study: describe the nutritional habits of pregnant women and identify the deviations from the recommendations in order to propose actions to promote a balanced diet.

**Material and method:** Prospective, descriptive and analytical study of 140 pregnant women who gave birth to the Souissi Rabat maternity hospital during the period from 10 November 2014 to 18 January 2015, using a questionnaire on their socio-demographic characteristics, Their knowledge of nutrition and their food consumption during pregnancy.

**Results:** 73% of the parturientes are between 18 and 35 years old. The level of study and the socio-economic level are low. 36% of pregnancies are not or poorly followed. 40% of parturients had a pre-gestational BMI greater than or equal to 25kg / m<sup>2</sup>. Excess weight gain during pregnancy is predominantly seen in obese parturients. 55.7% of women did not receive nutritional advice during pregnancy. The diet of women is based on incomplete cereals and animal proteins. 58% are below the dairy consumption guidelines and 84% are for fruit and vegetables.

**Conclusion:** nutritional education must be provided to women during preconception and during pregnancy in order to optimize their nutritional balance and thus positively affect the health of the mother and the child.

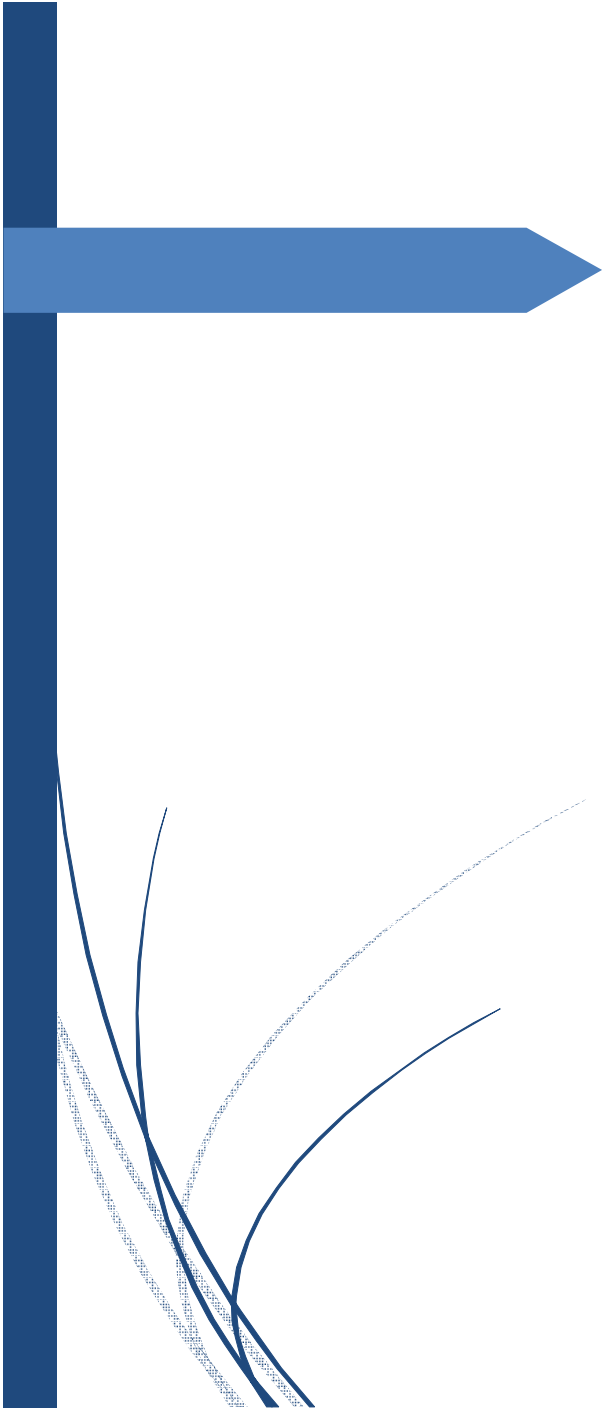
## ملخص

**العنوان :** العادات الغذائية أثناء الحمل: ما هي الإنعكاسات على صحة الشخص طفلا و راشدا ؟  
من طرف : ايمان اليحيائي

**الكلمات الأساسية :** العادات الغذائية، النساء الحوامل، التداعيات على الجنين والياfeين  
**المقدمة:** النظام الغذائي عامل اساسي في نمو وتطور السليم لدى الجنين كل الاختلالات الغذائية التي تتعرض لها المرأة الحامل خلال مرحلتي الحمل وما قبل الحمل لها تأثير سلبي على نمو الجنين وكدي على صحة الشخص نفسه في مرحلة متقدمة من عمره.

**المواد والطرق:** دراسة استباقية، وصفية وتحليلية لـ 140 امرأة حامل أنجبت بمستشفى السويسي الرباط خلال الفترة الممتدة من 10 نوفمبر 2014 إلى 18 يناير 2015، باستخدام استبيان عن خصائصهن الاجتماعية والديموغرافية، مدى احاطتهن بموضوع التغذية لدى المرأة الحامل تم نظامهن الغذائي خلال فترة الحمل.

**نتائج:** 73٪ من النساء يتراوح عمرهم ما بين 18 و35 سنة. تم تسجيل مستوى دراسي واقتصادي منخفض جدا لدى الساكنة المدروسة. 36٪ من النساء لم تستفد من متابعة طبية للحمل. 40٪ من النساء كان مؤشر كتلة الجسم لديهم يفوق  $25\text{kg/m}^2$ . زيادة الوزن المفرطة أثناء الحمل في الغالب ما تسجل لدى الحوامل التي تعاني من السمنة. 55.7٪ من النساء لم تستفد من نصائح غذائية أثناء الحمل. النظام الغذائي للحوامل يقوم أساسا على الحبوب والبروتينات الحيوانية. 58٪ من النساء تستهلك كميات قليلة من الحليب ومشقاته مقارنة مع تلك المنصوح بها و84٪ تتناول كمية ضئيلة من الفواكه والخضروات لا تكاد تقترب من المستويات المطلوبة لدى المرأة الحامل .  
**الخلاصة:** ينبغي أن تستفيد المرأة من برامج التوعية الغذائية خلال فترة ما قبل الحمل وأثناء الحمل لتحسين التوازن الغذائي، وبالتالي الحفاظ على صحة الأم والطفل.



## *Bibliographie*

- (1) NUTRITION DE LA FEMME ENCEINTE Anne-Élisabeth PERRIN, Chantal SIMON Cah. Nutr.Diét., 37, 1, 2002
- (2) Abrams B., Altman SL., Pickett KE. Pregnancy weight gain: still controversial. Am. J. Clin. Nutr., 2000, 71 (suppl. 1), 1233S-1241S.
- (3) Apports nutritionnels nécessaires chez la femme enceinte Actualités pharmaceutiques n 511 Décembre 2011
- (4) Hytten FE. Weight gain in pregnancy. In: FE Hytten, G Chamberlain. Clinical physiology in obstetrics. *Oxford Blackwell Scientific Publications*, 1991, 173-203.
- (5) Bresson JL., Rey J. Femmes enceintes et allaitantes. In : Martin A. ANC 2000. Apports nutritionnels conseillés pour la population française 3<sup>e</sup> éd. Paris TEC & DOC Lavoisier, 2000.
- (6) Faut-il supplémenter en fer les femmes enceintes ? Gynécologie Obstétrique & Fertilité 32 (2004) 245–250
- (7) Allen LH. Anemia and iron deficiency: effects on pregnancy outcome. Am J Clin Nutr 2000 ; 71(suppl) : 1280S-4S
- (8) Hercberg, S. (1995). Fer. Dans : Dossier Scientifique de l'IFN n°7, Les minéraux, pp 45-55. Paris : Institut Français pour la Nutrition.
- (9) Beard, J.L., Dawson, H., Pinero Domingo, J. (1996). Iron metabolism: a comprehensive review. Nutrition Reviews 54, 295-317.

- (10) Isabelle Lestienne, THESE pour obtenir le grade de :DOCTEUR DE L'UNIVERSITE MONTPELLIER II, Titre :Contribution à l'étude de la biodisponibilité du fer et du zinc dans le grain de mil et conditions d'amélioration dans les aliments de complément, le 16 Décembre 2004
- (11) Parkkila, S., Niemela, O., Britton, R.S., Fleming, R.E., Waheed, A., Bacon, B.R., Sly, W.S. (2001).Molecular aspects of iron absorption and HFE expression. *Gastroenterology* 121, 1489-1496.
- (12) La revue de médecine interne 26 (2005) 315–324. Mise au point : Données récentes sur le métabolisme du fer : un état de transition. Service de génétique moléculaire médicale et Service d'hépatogastroentérologie, CHU d'Amiens, France.
- (13) Cheryan, M. (1980). Phytic acid interactions in food systems.CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 297-335.
- (14) Gillooly, M., Bothwell, T.H., Torrance, J.D. (1983). The effects of organic acids, phytates and polyphenols on the absorption of iron from vegetables.*British Journal of Nutrition* 49, 331-335
- (15) Lopez, H.W., Krespine, V., Guy, C., Messenger, A., Demigné, C., Rémésy, C. (2001). Prolonged fermentation of whole wheat sourdough reduces phytate level and increases soluble magnesium. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49, 2657-2662.
- (16) Hurrell, R.F. (1984). Bioavailability of different iron compounds used to fortify formulas and cereals: Technological problems. Dans :Iron nutrition in infancy and childhood, (édité parStekel A.), pp. 147-178. New York : Raven Press.

- (17) Olivares, A.B., Martinez, C., Lopez, G., Ros, G. (2001). Influence of the design of a product on in vitro mineral availability of homogenized weaning foods. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 2, 181-187.
- (18) Hallberg, L., Rossander-Hultén, L., Brune, M., Gleeurup, A. (1992b). Inhibition of haem-iron absorption in man by calcium. *British Journal of Nutrition* 69, 533-527.
- (19) Cohen, N.L., Keen, C.L., Lönnerdal, B., Hurley, L.S. (1985). Effects of varying dietary iron on the expression of copper deficiency in the growing rat: Anemia, ferroxidase I and II, tissue trace elements, ascorbic acid, and xanthine dehydrogenase. *Journal of Nutrition* 115, 633-649.
- (20) Hercberg S. Fer : faut-il supplémenter la femme enceinte ? *Gyn Obs* 1996;350:13-5.
- (21) Société française de pédiatrie, Comité de nutrition. Fer et grossesse. *Arch Pédiatrie* 1995;2:1209-18.
- (22) Hemminki E, Rimpela U. A randomized comparison of routine vs. selective iron supplementation during pregnancy. *J Am Coll Nutr* 1991;10:3-10.
- (23) Favier A, Favier M. Place de la carence en zinc dans l'étiologie des malformations du tube neural. *Rev Fr Gynécol Obstet* 1990;1:49-55.
- (24) Vaughan JE, Walsh SW. Oxidative stress reproduces placental abnormalities of preeclampsia. *Hypertens Pregnancy* 2002;21(3):205-23.



- (25) Delange F. Iodine requirements during pregnancy, lactation and the neonatal period and indicators of optimal iodine nutrition. *Public Health Nutr* 2007;10(12A):1571–80.
- (26) Bournaud C, Orgiazzi J. Thyroïde et grossesse. *Ann Endocrinol* 2003; 64(4):324–31.
- (27) MelseBoonstraA Jaiswal N. Iodine deficiency in pregnancy, infancy and chaldhood and its consequences for brain development. *BestPract Res ClinEndocrinolMetabol* 2010
- (28) Vermiglio F, Lo PrestilVP, Molt M, et al. Attention deficient and hyperactivity disorders in the offspring on mothers exposed to mild-moderate iodine deficiency: a possible novel iodine deficiency disorder in developed countries. *J Clin Endocrinol Metab* 2004
- (29) Berbel P, Mestre JL, Santamaria A, et al. Delayed neurobehavioral development in children born to pregnant women with mild hypothyroxinemia during the first month of gestation: the importance of early iodine supplementation. *Thyroid* 2009
- (30) Berbel P, Mestre JL, Santamaria A, et al. Delayed neurobehavioral development in children born to pregnant women with mild hypothyroxinemia during the first month of gestation : the importance of early iodine supplementation.. *Thyroid* 2009
- (31) Nohr SB, Laurberg P. Opposite variations in maternal and neonatal thyroid function induced by iodine supplementation during pregnancy. *J ClinEndocrinolMetab* 2000;85(2):623–62.

- (32) Hibbard BM. The role of folic acid in pregnancy with particular reference to anaemia, abruption and abortion. *J ObstetGynaecol Br Commonw* 1964;71:529–42.
- (33) Smithells RW, Sheppard S, Schorah CJ. Vitamin deficiencies and neural tube defects. *Arch Dis Child* 1976;51:944–50
- (34) MRC Vitamin Study Research Group. Prevention of neural tube defects : results of the Medical Research Council Vitamin Study. *Lancet* 1991;338:131–7.
- (35) Williams LJ, Mai CT, Edmonds LD, et al. Prevalence of spina bifida and anencephaly during the transition to mandatory folic acid fortification in the United States. *Teratology* 2002;66:33–9.
- (36) De Wals P, Tairou F, Van Allen MI, et al. Reduction in neural tube defects after folic acid fortification. *N Engl J Med* 2007;357:135–42.
- (37) Stolzenberg-Solomon RZ, Chang SC, Leitzmann MF, et al. Folate intake, alcohol use, and postmenopausal breast cancer risk in the prostate, lung, Colorectal and Ovarian Cancer Screening Trial. *Am J Clin Nutr* 2006;83:895–904.
- (38) Cole BF, Baron JA, Sandler RS, et al. Folic acid for the prevention of colorectal adenomas: a randomized clinical trial. *JAMA* 2007; 297:2351–9.
- (39) Kim YI. Folate: a magic bullet or a double edged-sword for colorectal cancer prevention? *Gut* 2006;55:1387–9.

- (40) Ahmad A, Murthy M, Greiner RS, Moriguchi T, Salem Jr N. A decrease in cell size accompanies a loss of docohexaenoate in the rat hippocampus. *NutrNeurosci* 2002
- (41) Ahmad A, Moriguchi T, Salem N. Decrease in neuron size in docohexaaenoic acid-deficit brain. *Pediatrneurol* 2002
- (42) Coti Bertrand P,O'kusky J, Innis SM. Maternal dietary fatty acid deficiency alters neurogenesis in the embryonic rat brain. *J Nutr* 2006; 136:1570-5
- (43) Ming GL, Song H. Adult neurogenesis in the mammalian central nervous system. *Ann Rev Neurosci* 2005;28:223-50
- (44) Bauer JE, Heinemann KM, Lees GE, Waldron MK. Retinal functions of young dogs are improved and maternal plasma phospholipids are altered with diets containing long-chain polyinsaturated fatty acids during gestation, lactation,and after weaning. *J Nutr* 2006; 136:1991-4
- (45) Merzouk H, Khan NA. Implications of lipids in macrosomia of diabetic pregnancy: can polyinsaturated fatty acids exert beneficial effects? *ClinSci* 2003;105:519-29
- (46) Dyerberg J, Bang HO. Pre-eclampsia and prostaglandins. *Lancet* 1995;325:1267-8
- (47) BodnerLM,Castov JM, Simhan HN, et al. Maternal vitamin D deficiency increases the risk op preeclampsia. *J ClinEndocrinolMetab* 2007;92:3517-22

- (48) Spatling L, Spatling G. Magnesium supplementation in pregnancy. A double-blind study. *Br J Obstet Gynaecol* 1988;95: 120-5
- (49) Khalki L, Bennis M, Sokar Z, Ba-M'hamed S. The developmental neurobehavioral effects of fenugreek seeds on prenatal llyexposed mice. *J Ethnopharmacol* 2012;139:672—7.
- (50) Kassem A, Al-Aghbaria A, Al-Haborib M, Al-Mamary M. Evaluation of the potential antifertility effect of fenugreek seeds in male and female rabbits. *Contraception* 2006;73:301—6.
- (51) Skalli S. Malformations associées a la prise de fenugrec au cours de la grossesse. *Bulletin d'informations de pharmacovigilance* 3, 2006.
- (52) Melzer K, Schutz Y, Boulvain M, Kayser B. Physical activity and pregnancy: cardiovascular adaptations, recommendations and pregnancy outcomes. *Sports Med* 2010;40(6):493—507.
- (53) Madsen M, Jorgensen T, Jensen ML. Leisure time physical exercise during pregnancy and the risk of miscarriage: a study within the Danish National Birth Cohort. *BJOG* 2007;114:1419—26.
- (54) Clapp JF, Kim H, Burciu B, Lopez B. Beginning regular exercise in early pregnancy: effect on fetoplacental growth. *Am J Obstet Gynecol* 2000;183:1484—8.
- (55) Juhl M, Obsen J, Andersen PK, et al. Physical exercise during pregnancy and the risk of preterm birth: a study within the Danish National Birth Cohort. *Am J Epidemiol* 2008;167(7):859—66.

- (56) Mottola M, Giroux I, Gratton R, et al. Nutrition and exercise prevent excess weight gain in overweight pregnant women. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42(2):265—72.
- (57) Oken E, Yi N. Associations of physical activity and inactivity before and during pregnancy with glucose tolerance. *Obstet Gynecol* 2006;108:1200—7.
- (58) Hagaard HK, Otlesen B, Hedegaard M. The association between leisure time physical activity in the year before pregnancy and preeclampsia. *J ObstetGynaecol* 2010;30(1):21—4.
- (59) Osterdal ML, Stram M. Does leisure time physical activity in early pregnancy protect against preeclampsia? Prospective cohort in Danish women. *BJOG* 2009;116(1):98—107.
- (60) Kardel KR, Johansen B, Voldner N. Association between aerobic fitness in late pregnancy and duration of labor in nulliparous women. *ActaObstetGynecolScand* 2009;88(8): 948—52.
- (61) American College of Obstetricians, Gynecologists, Pivarnik JM, Mudd LM. Physical activity during pregnancy and postpartum: what have we learned. *President's council on physical fitness and sports* 2009;10(3.).
- (62) Académie canadienne de médecine du sport, Alleyne J. Enoncé de position : activité physique et grossesse. *ACMS*; 2008.
- (63) Reik W. Stability and flexibility of epigenetic gene regulation in mammalian development. *Nature* 2007;447:425—32.

- (64) Margueron R, Reinberg D. Chromatin structure and the inheritance of epigenetic information. *Nat Rev Genet* 2010;11:285—96.
- (65) Tsankova N, Renthal W, Kumar A, et al. Epigenetic regulation in psychiatric disorders. *Nat Rev Neurosci* 2007;8(5):355—67.
- (66) Thornburg KL. The programming of cardiovascular disease. *J Dev Origins Health Dis* 2015;6:1–11.
- (67) Barker DJ, Osmond C. Infant mortality, childhood nutrition, and ischaemic heart disease in England and Wales. *Lancet* 1986;1:1077-1081.
- (68) Huxley RR, Shiell AW, Law CM. The role of size at birth and postnatal catch-up growth in determining systolic blood pressure: a systematic review of the literature. *J Hypertens* 2000,18:815-831.
- (69) Newsome CA, Shiell AW, Fall CH, Phillips DI, Shier R, Law CM. Is birth weight related to later glucose and insulin metabolism?—A systematic review. *Diabet Med* 2003,20:339-348.
- (70) Barker DJ, Meade TW, Fall CH, Lee A, Osmond C, Phipps K, Stirling Y. Relation of fetal and infant growth to plasma fibrinogen and factor VII concentrations in adult life. *BMJ* 1992,304:148-152.
- (71) Ozanne SE, Hales CN. Lifespan: catch-up growth and obesity in male mice. *Nature* 2004,427:411-412.
- (72) Lumey LH, Van Poppel FW. The Dutch famine of 1944-45: mortality and morbidity in past and present generations. *Soc Hist Med* 1994;7:229-46.

- (73) Yajnik CS, Deshmukh US. Fetal programming: maternal nutrition and role of one-carbon metabolism. *Rev EndocrMetabDisord* 2012;13:121-7.
- (74) Vaag AA, Grunnet LG, Arora GP, et al. The thrifty phenotype hypothesis revisited. *Diabetologia* 2012;55(8):2085—8
- (75) Herrera E. Lipid metabolism in pregnancy and its consequences in the fetus and newborn. *Endocrine* 2002,19:43-55.
- (76) Picone O, Laigre P, Fortun-Lamothe L, Archilla C, Peynot N, Ponter AA, et al. Hyperlipidichypercholesterolemic diet in prepubertal rabbits affects gene expression in the embryo, restricts fetal growth and increases offspring susceptibility to obesity. *Theriogenology*2011,75: 287-299.
- (77) Lesko J, Peaceman A. Pregnancy outcomes in women after bariatric surgery compared with obese and morbidly obese controls. *Obstet Gynecol* 2012;119:547-54.
- (78) Vrebosch L, Bel S, Vansant G, et al. Maternal and neonatal outcome after laparoscopic adjustable gastric banding: a systematic review. *Obes Surg* 2012 Aug 20. [Epub ahead of print].
- (79) Alwasel SH, Ashton N. Segmental sodium reabsorption by the renal tubule in prenatally programmed hypertension in the rat. *PediatrNephrol* 2012;27:285–93.
- (80) Segovia SA, Vickers MH, Gray C, et al. Maternal obesity, inflammation, and developmental programming. *Biomed Res Int* 2014;2014:418975.

- (81) tietch F., Goufak G., Kago I., Mbonda E., Koki Ndombo PO., Leke RI., 1998, facteurs étiologiques associés au retard de croissance intra-utérin à Yaoundé (Cameroun): étude préliminaire. Médecine d’Afrique Noire.
- (82) K. Djadou, K. Sadzo-Hetsu , K. Tatagan-Agbi, K. Assimadi , K. Sodzi ,A. Lapillonne. Paramètres anthropométriques, fréquence et facteurs de risque du retard de croissance intra-utérin chez le nouveau-né à terme dans la région du Nord-Togo. 2005
- (83) F. TIETCHE, G. NGOUFACK, I. KAGO, E. MBONDA, P.O. KOKI NDOMBO, R.I. LEKE. FACTEURS ETIOLOGIQUES ASSOCIES AU RETARD DE CROISSANCE INTRA-UTERINE A YAOUNDE (CAMEROUN) : ETUDE PRELIMINAIRE. 1998
- (84) Savitz DA, Harmon Q, Siega-Riz AM, Herring AH, Dole N, Thorp Jr JM. Behavioral influences on preterm birth: integrated ana-lysis of the pregnancy, infection, and nutrition study. *Matern-Child Health J* 2012;16:1151—63.
- (85) McDonald SD, Han Z, Mulla S, Beyene J, Knowledge synthesis G. Overweight and obesity in mothers and risk of preterm birth and low birth weight infants: systematic review and meta-analyses. *BMJ* 2010;341:c3428.
- (86) Englund-Ogge L, Brantsaeter AL, Sengpiel V, Haugen M, Bir-gisdottir BE, Myhre R, et al. Maternal dietary patterns and preterm delivery: results from large prospective cohort study. *BMJ* 2014;348:g1446.



- (87) Benoist B et al., 2008. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005. WHO Global Database on Anaemia. Genève, Organisation mondiale de la Santé.
- (88) <http://ao.um5s.ac.ma/xmlui/handle/123456789/5260>. Suivi de l'évolution du statut martial au cours de la grossesse : étude prospective réalisée à l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V-Rabat.
- (89) MS, 2000. Enquête nationale sur l'anémie par carence en fer, la supplémentation et la couverture des ménages par le sel iodé. Ministère de la Santé Rabat Maroc.
- (90) FAO/Division de l'alimentation et de nutrition. Profil Nutritionnel de l'Algerie. 2005
- (91) Arezki Bitam , Naima Belkadi Prévalence de l'anémie ferriprive au cours de la grossesse dans la wilaya de Blida (Nord de l'Algérie). Département de biologie, faculté des sciences agrovétérinaires et biologique, université Saad Dahleb-Blida, Blida, Algérie 2008
- (92) Hamdaoui M, Sakly R, Alguemi CC, Bennour A, Jallouli K, Daghri T. Anémie nutritionnelle de la femme enceinte dans la région de Kairouan (Tunisie). In: Hersberg S, Galan P, Dupin H, editors. Aspect actuel des carences en fer et en folates dans le monde, 197. Éd. Colloque Inserm; 1990.
- (93) Hercberg S, Galan P, Preziosi P., La déficience en fer au cours de la grossesse en France (Iron deficiency during pregnancy in France). Cah Nut Diet ISSN 0007-CODEN CNDQ48. 2000 35;1:13–23 (102 ref). Masson, Paris. France.

- (94) Royaume du Maroc, ministère de la santé, direction de la population. Lutte contre les troubles dus aux carences en micronutriments. Manuel à l'usage des professionnels de santé 2008.
- (95) Organisation mondiale de la Santé 2012. Directive : Supplémentation intermittente en fer et en acide folique chez les femmes menstruées.
- (96) Human reproduction programme : Recommandations de l'OMS concernant les soins anténatals pour que la grossesse soit une expérience positive. Organisation mondiale de la Santé 2016.
- (97) J.M. Ayoubi, R.Hirt, W.Badiou, I.Hininger-Favier, M.Favier, F.Zraik-Ayoubi, A. Berrebi, J-C.Pons. EMC : Nutrition de la femme enceinte. 2012
- (98) S. Bouhsain, S. Elkochri, M. A. Babahabib, M.H. Hafidi, E. Bouaiti, M.D. Moussaoui. Comparaison de deux politiques de dépistage du diabète gestationnel : expérience de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V de Rabat (Maroc). *GynecolObstetFertil* 42 (2014)
- (99) Clay, Deruelle, Fischer, Couvreur-Dif, Vambergue, Cazaubiel, Fontaine, Subtil. Quinze questions pratiques concernant le diabète gestationnel. *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*, 2007
- (100) Seshiah V, Balaji V, Balaji MS, Paneerselvam A, Arthi T, et al. (2008) Prevalence of gestational diabetes mellitus in South India (Tamil Nadu)—a community based study. *J Assoc Physicians India*
- (101) Macaulay S, Dunger DB, Norris SA (2014) Gestational Diabetes Mellitus in Africa: A Systematic Review. *PLoS ONE* 9(6): e97871. doi:10.1371/journal.pone.0097871

- (102) Jiwani A, Marseille E, Lohse N, Damm P, Hod M, et al. (2012) Gestational diabetes mellitus: results from a survey of country prevalence and practices. *J Matern Fetal Neonatal Med.*
- (103) O.M.S.Luttecontrol'HTARapport d'un comite OMS d'experts, N° 842, PP. 42-43Report of the National High Blood Pressure Education Program Working Group onHigh Blood Pressure in Pregnancy. *Am J ObstetGynecol*2000; 183(1): S1-S22.
- (104) Connaissances et comportements des femmes enceintes en matière de nutrition, tabac et alcool. Enquête réalisée dans les Pays Beaunois, Nevers-Sud Nivernais, Autunois-Morvan, et Tonnerrois-Avallonnais 2009.
- (105) Mémoire présenté et soutenu par SONCIN Pierre-Arnaud : Alimentation et Grossesse ...Nourrir de dires pour dire de se nourrir. Université Henri Poincaré, Nancy I 2012.
- (106) Djamila Touati Mecheri, Abdel Nacer Agli, Genevière Potier de Courcy :Apport nutritionnel d'une population de femmes enceintes de Constantine. *Nut. Diet.* 2007
- (107) Black MM. Micronutrient deficiencies and cognitive functioning. *J. Nutr.* 2003; 133 : 3927-3931.
- (108) Preziosi P, Prual A, Galan P, Daouda H, Boureima H, Hercberg S. Effect of iron supplementation on the iron status of pregnant women: consequences for newborns. *Am J Clin Nutr.* 1997; 66(5) : 1178-1182.

- (109) Rao S, Yajnik CS, Kanade A et al. Intake of micronutrient-rich foods in rural indian mothers is associated with the size of their babies at birth : Pune Maternal Nutrition Study. *J. Nutr.* 2001; 131: 1217-1224.
- (110) J.L. Schlienger. Etat des lieux des compléments alimentaires chez la femme enceinte. Service de médecine interne, endocrinologie et nutrition, hôpital Hautopierre, CHRU de Strasbourg.
- (111) Friis H, Gomo E, Nyazema N, Ndhlovu P, Krarup H, Koestel P, Michaelsen KF. Effect of multimicronutrient supplementation on gestational length and birth size : a randomized, placebo-controlled, double-blind effectiveness trial in Zimbabwe. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80 : 178-184.

## *Serment d'Hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
  - ◀ وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
  - ◀ وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشرفي في جاعلا صحة مريض هدي في الأول .
  - ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
  - ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
  - ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
  - ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
  - ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
  - ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
  - ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله .
- والله على ما أقول شهيد .

جامعة محمد الخامس - الرباط  
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 230

سنة: 2017

## العادات الغذائية أثناء الحمل:

ماهي الانعكاسات على صحة الشخص طفلا وراشدا؟

### أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم: .....

من طرف

**السيدة: إيمان اليحيائي**

المزودة في: 17 مارس 1991

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية:** العادات الغذائية - النساء الحوامل - التداعيات على الجنين والياقنين.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

مشرفة

أعضاء

السيدة: نزهة موعان

أستاذة في طب الأطفال

السيدة: أمال تهيمو إزكا

أستاذة في طب الأطفال

السيدة: أسماء مدغري علوي

أستاذة في طب الأطفال

السيد: يونس ابجيغو

أستاذ في علم التشريح