

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbès

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département de biologie



Thèse

Pour l'obtention du diplôme de 3^{ème} cycles

Doctorat

Spécialité : science biologique

Option : Biologie de la reproduction et du développement

THÈME

LES FACTEURS DE RISQUES DU FAIBLE POIDS DE NAISSANCE DANS L'OUEST DE
L'ALGERIE (Relizane et Sidi Bel Abbès)

Soutenu le : 02/06/2016

Réalisée Par :

Ghani Abdelaziz

Devant le jury composé de :

Présidente :	BENDAHMANE M.	Professeur	UDL SBA
Examineurs :	AOUES A.	Professeur	UNIV ORAN
	KHAROUBI O.	MCA	UNIV ORAN
	ZAHZAH T.	Professeur	UDL SBA
Directeur de thèse :	DEMMOUCHE A.	MCA	UDL SBA

2015 - 2016

REMERCIEMENT

L'Eternel ALLAH Le Tout Puissant Le seigneur des cieux et de la terre et de ceux qui existent entre eux et le seigneur des levants S37 V5.

Merci de m'avoir donné la chance et la force nécessaire de réaliser ce travail.

La réalisation de ce document n'aurait pas été possible sans la participation de plusieurs personnes. Quelle que soit l'importance de leur contribution.

Nous désirons avant tout remercier les mères ayant accouché au Centre hospitalier régional de la wilaya de Relizane et le service de la génécologie obstétrique de la wilaya de Sidi Bel Abbes qui ont bien voulu participer à cette enquête. Sans leur participation, cette enquête n'aurait jamais été menée à terme. Nous ne pouvons également passer sous silence l'excellente collaboration offerte par la direction et le personnel des services d'obstétrique, de la maternité et des archives da les deux établissements.

Nous adressons plus particulièrement nos remerciements aux professeur CHAFI chef de service de la maternité d'ORAN à l'hôpital 1^{re} novembre.

Enfin, il nous importe de souligner l'excellente contribution de nos collègues doctorants MEDAH BEN ABBOU, MAI HICHEM, DIF MOUSTAPHA, BEN ALIA KARIM, AMMAR BOUKER, DADACHE MOHAMMED, BOUAZZA SOUFIANE et a KHATI WISSAM.

DÉDICACE

Je dédie ce travail à :

Ma Mère

La sincérité, le pardon, la tolérance, l'amour, la compréhension, le respect sont certains de vos valeurs. Aucune expression orale ou écrite ne déterminera notre niveau de reconnaissance en votre endroit pour notre bonne éducation qui est le meilleur des héritages pour un enfant.

Mon père

Et en tant que père t'es cessé de m'encourager dans mes études. À tes enfants tu nous as montré l'essentiel dans la vie .ce travail est le résultat d'une affection paternelle permanente, sois remercié.

Mes frères et sœurs

En reconnaissance de tous les sacrifices consentis par tous et chacun pour me permettre d'atteindre cette étape de ma vie. Avec toute ma tendresse.

Mes oncles, tantes, cousins et cousines.

Vous avez de près ou de loin contribué à ma formation. Affectueuse reconnaissance

Mon beau-frère Mohammed et sa petite famille.

Vous avez contribué en fonction de vos moyens à affermir ma formation. Sincère gratitude.

Mes amis d'enfance *Ismail, snoussi, Oussama et à leurs familles.*

Mes amis de la cité zighoud Mohammed el amine et de la faculté des sciences.

Toute ma reconnaissance et ma gratitude

Et finalement a tous ceux ou celles qui, de loin ou de près, ont contribué a la réalisation de ce travail.

Résumé

Le faible poids de naissance constitue un problème majeur de santé publique, aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement, par son ampleur et sa forte association avec la morbidité et la mortalité infantile.

L'objectif de cette étude était d'identifier les facteurs de risques, maternels et fœtaux associés au petit poids de naissance dans la région ouest de l'Algérie Sidi Bel Abbes et Relizane.

Deux études épidémiologique ont été conduites durant notre période de travail ou nous avons colligés au global 2548 nouveau-nés, soit un taux de faible poids de naissance de 7,01% avec un poids moyen de 3386.95 ± 56 (g) a Sidi Bel Abbes et de 6,51 % avec un poids de 3366.34 ± 50 (g) a Relizane. Le traitement et l'analyse des données statistiques ont été effectués grâce aux logiciels STAT VIEW et SPSS. Le seuil de signification $p < 0,05$ et le coefficient de corrélation R ont été retenus pour les analyses.

Une relation statistiquement significative entre le poids de la mère prégravidique et le poids moyen du nouveau-né ($P=0.0007$) a été noté. Nos résultats révèlent une corrélation statistiquement significative entre la mortalité des nouveau nés et leur poids de naissance ($P < 0.0001$). Une forte corrélation entre le poids du nouveau-né et quelques paramètres notamment (âge de la grossesse $R=0.28$, hauteur utérine $R=0.25$ les grossesses multiple $R=0.60$). Il existe une relation statistiquement significative entre l'IMC et le poids de naissance ($P=0.001$). Le tabac a été trouvé significativement associé au faible poids de naissance ($p=0.001$).

Nos résultats générales montrent que les problèmes éprouvés par la mère durant la grossesse tels que le stress, les pathologies (HTA), l'exposition aux facteurs environnementaux et suivre certains comportements malsains durant la grossesse tel que l'exposition au tabac, pollution d'aire consommation des boissons, fréquentation de hammam l'utilisation des contraceptives et un faible indice de masse corporel avec P hautement significatif < 0.001 sont les principaux facteurs qui influencent négativement la santé de l'enfant.

Toutefois, une étude complémentaire prospective dans la population générale serait nécessaire afin d'étudier d'autres facteurs et de mieux étudier les mécanismes par lesquels les différents facteurs s'enchaînent.

Mots clés : Poids de naissance - Facteurs de risque – Grossesse - Sidi Bel Abbes - Relizane.

Abstract

The low birth weight constitutes a major problem of public health, in both developed and developing countries, by its strong association with infant mortality and morbidity.

The aim of our study was to identify maternal and fetal risks factors associated with low birth weight in the region west of Algeria Sidi Bel Abbes & Relizane.

Two epidemiological studies were conducted during the study period, in which we have collected a total of 52,548 newborns, a rate of low birth weight was 7.01% with a mean birth weight of 3386.95 ± 56 (g) in the region of Sidi Bel Abbes and 6.7% with a mean birth weight of 3366.34 ± 50 (g) in Relizane.

The data analysis was established by using STAT VIEW & SPSS software, $P < 0.005$ and correlation coefficient (R) were used in the analysis. A statistically significant relationship between maternal weight and the average weight of the newborn ($P = 0.0007$) was noted. Our results reveal a statistically significant correlation between the mortality of newborns and their birth weight ($P = < 0.0001$). A strong correlation between the weight of the newborn and some parameters including (age at pregnancy $R = 0.28$, uterine height $R = 0.25$, multiple pregnancies $R = 0.60$). There is a statistically significant relationship between BMI and birth weight ($P = 0.001$). Tobacco was found significantly associated with low birth weight ($p = 0.001$).

Our general results show that the problems experienced by the mother during pregnancy such as stress, pathologies (HTA), exposure to environmental factors and certain unhealthy behaviors during pregnancy such as tobacco exposure, air pollution, steam attendance contraceptive use and low body mass index were highly significant $P < 0.001$ and are the main factors that negatively affect the health of the child.

However, further prospective study in the general population would be necessary to consider other factors and to better study the mechanisms by which the different factors are linked.

Key-words: Birth weight - Risk factors- Pregnancy - Sidi Bel Abbes – Relizane

انخفاض الوزن عند الولادة هو مشكلة صحية عامة، سواء أكان في البلدان المتقدمة منها أو النامية، وذلك من خلال حجمه وارتباطه القوي بمعدلات الوفيات.

الهدف من وراء هذه الدراسة هو تحديد عوامل الخطر للأم والجنين المرتبطة بانخفاض الوزن عند الولادة في كل من ولايتي سيدي بلعباس و غليزان

أجريت دراستين إحصائيتين خلال مدة الدراسة حيث تم جمع المعلومات لحوالي 2548 حديث ولادة، معدل انخفاض الوزن عند الولادة كان بنسبة 7.01 % بمعدل وزن لدى الاطفال 3386.95 ± 56 غ في منطقة سيدي بلعباس و 6.51% بمعدل وزن 3366.34 ± 50 بالنسبة لولاية غليزان.

تم معالجة وتحليل البيانات الإحصائية من خلا برنامج SPSS و STAT VIEW و قد تم اختيار مستوى الدلالة .

$P < 0.05$

لوحظ وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين وزن الأم ومتوسط وزن الأطفال حديثي الولادة ($P = 0.0007$). كشفت نتائجنا عن وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين وفيات الأطفال حديثي الولادة ووزن ولادتهم ($P = < 0.0001$). وهناك ارتباط قوي بين وزن الأطفال حديثي الولادة وبعض المعلمات بما في ذلك (سن الحمل $R = 0.28$ ، ارتفاع الرحم $R = 0.25$ ، الحمل المتعدد $R = 0.60$). هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين مؤشر كتلة الجسم والوزن عند الولادة ($P = 0.001$). و تم العثور على صلة بين التبغ بشكل ملحوظ مع انخفاض الوزن عند الولادة $P = 0.0001$

وتشير نتائجنا العامة أن المشاكل التي تعاني منها الأم أثناء الحمل مثل الإجهاد، والأمراض (والتعرض للعوامل البيئية وبعض السلوكيات غير الصحية أثناء الحمل مثل التعرض للتبغ، وتلوث الهواء، واستخدام البخار وسائل منع الحمل ومؤشر كتلة الجسم منخفضة كانت هامة للغاية $P < 0.001$ و هي العوامل الرئيسية التي تؤثر سلبا على صحة الطفل.

ومع ذلك، فإن مزيد من الدراسة المرتقبة في عموم السكان يكون من الضروري النظر في عوامل أخرى ودراسة أفضل الآليات التي ترتبط العوامل المختلفة.

الكلمات المفتاحية: الوزن عند الولادة – عوامل الخطر – الحمل – سيدي بلعباس- غليزان .

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENT	
DEDICACE.....	
Résumé.....	
Abstract	
TABLE DES MATIERES.....	
LISTES DES FIGURES.....	
LISTES DES TABLEAUX.....	
LISTE DES ABREVIATIONS	
Introduction	1
1 Définition de faible poids de naissance	5
2 La prévalence de faible poids de naissance	7
(Facteurs de risques du faible poids à la naissance)	9
3 Facteurs de risques du faible poids à la naissance.....	10
3.1 Facteurs maternels	10
3.1.1 L'âge maternel	10
3.1.2 Le poids de la mère avant la grossesse.....	11
3.1.3 L'indice de masse corporelle maternelle (IMC).....	12
3.1.4 L'éducation maternelle.....	12
3.2 Facteurs gestationnels.....	13
3.2.1 La parité.....	13
3.2.2 Intervalle inter génésique	14
3.2.3 Le gain de poids gestationnel	14
3.2.4 La hauteur utérine.....	16
3.2.5 Les grossesses multiples.....	16
3.2.6 Les soins prénataux	16
3.3 Facteurs liés aux antécédents obstétricaux maternel et nouveau né	17
3.3.1 L'histoire obstétrique.....	17
3.3.2 Le sexe du fœtus.....	17
3.3.3 Le poids de naissance maternel	18
3.3.4 Antécédent de faible de naissance	18
3.3.5 Les antécédents de prématurité	19
3.3.6 Les antécédents de retard de croissance	19
3.4 Les facteurs de risques liés aux facteurs médicaux et obstétricaux	20

3.4.1	L'Hypertension.....	20
3.4.2	Le diabète	21
3.4.3	L'anémie.....	22
3.4.4	Les infections génitales	22
3.4.5	Les infections parodontales	23
3.5	Facteurs comportementaux.....	25
3.5.1	Le stress.....	25
3.5.2	La caféine	26
3.5.3	Le statut socio-économique.....	28
3.5.4	Profession des mères	28
3.6	Facteurs environnementaux.....	29
3.6.1	Métaux lourds.....	29
3.6.2	Plomb.....	30
3.6.3	Cadmium	30
3.6.4	Retardateurs de flamme polybromés	31
3.6.5	Phtalates.....	32
3.6.6	Pollution de l'air.....	33
3.6.7	Tabagisme	34
3.6.8	Tabagisme passif	35
3.6.9	Les Produits cosmétiques	36
3.6.10	Les rayonnements ionisants.....	37
3.6.11	Médicaments	38
4	Les conséquences du faible poids à la naissance.....	43
4.1	La mortalité et la morbidité infantiles liées à un FPN.....	43
5	La relation entre le poids de naissance et l'état de santé ultérieure	44
6	La croissance des enfants à FPN	45
7	Matériels et méthodes.....	48
7.1	Première étude «Région de Sidi Bel Abbes ».....	48
7.1.1	Cadre et population d'étude.....	48
7.1.2	Type et unité d'analyse.....	48
7.1.3	Critères d'inclusion	49
7.1.4	Critères d'exclusion.....	49
7.1.5	Mode et la taille d'échantillonnage	49
7.1.6	Modes de collection des données	49
7.1.7	Les variables étudiées.....	50
7.1.8	Analyse statistique.....	50

7.2	Deuxième étude «Région de Relizane ».....	51
8	Résultats de la première étude (Sidi Bel Abbes).....	54
8.1	Caractéristiques descriptives maternelles et gestationnelles	54
8.1.1	Distribution en fréquence pour l'âge de la mère	54
8.1.2	Distribution en fréquence pour l'intervalle intergénésiq... ..	54
8.1.3	Distribution en fréquence de l'âge gestationnel	55
8.1.4	Distribution en fréquence pour les pathologies	55
8.1.5	Répartition selon l'IMC avant la grossesse	56
8.1.6	Répartition selon la taille de la mère	57
8.1.7	Répartition selon le poids de la mère avant la grossesse.....	58
8.1.8	Distribution en fréquence pour nombre de fœtus par grossesse.....	59
8.2	Les caractéristiques descriptives des nouveau-nés.....	60
8.2.1	Distribution en fréquence pour le poids du nouveau-né.....	60
8.2.2	Distribution en fréquence pour le faible poids du nouveau-né.....	60
8.2.3	Distribution en fréquence pour bip.....	61
8.3	Relation entre le poids de naissance et les facteurs maternels	61
8.3.1	Relation entre le poids des nouveau-nés et l'âge maternel.....	61
8.4	Relation entre le poids de naissance et les facteurs gestationnels	62
8.4.1	Relation entre le poids de naissance et l'âge gestationnel.....	62
8.4.2	Relation entre le poids de naissance et la hauteur utérine	64
8.4.3	Relation entre le poids de naissance et la parité	64
8.4.4	Relation entre le poids de naissance et l'intervalle intergénésiq... ..	65
8.4.5	Relation entre le poids de naissance et l'IMC avant la grossesse.....	66
8.4.6	Relation entre le poids de naissance et le statut socio-économique	68
8.4.7	Relation entre le poids de naissance et la profession de la mère	69
8.4.8	Relation entre le poids de naissance et le poids de la mère avant la grossesse	69
8.4.9	Relation entre le poids de naissance et la prise de poids	71
8.4.10	Relation entre le poids de naissance et la prise de poids selon les recommandations de l'institute of medicine.....	71
8.4.11	Relation entre le poids de naissance et la taille de la mère.....	72
8.4.12	Relation entre le poids de naissance et le mode d'accouchement	72
8.4.13	Relation entre le poids de naissance et le nombre de consultations prénatales	73
8.4.14	Relation entre le poids de naissance et les antécédents de faible poids de naissance....	73
8.5	Relation entre le poids du nouveau-né et les caractères du nouveau-né.....	74
8.5.1	Relation entre le poids du nouveau-né et le bip.....	74
8.5.2	Relation entre le poids du nouveau-né et le Score d'apgar (5 ^{ème} minute)	74

8.5.3	Relation entre le poids du nouveau-né et son sexe.....	75
8.5.4	Relation entre l'état du nouveau-né et son poids de naissance.....	75
8.6	Corrélation entre les différents paramètres et le poids de naissance	77
9	Les résultats de la deuxième étude (Relizane).....	79
9.1	Caractéristiques descriptives maternelles et gestationnelles	79
9.1.1	Distribution en fréquence pour l'âge de la mère :	79
9.1.2	Distribution en fréquence de l'âge gestationnel	79
9.1.3	Distribution en fréquence pour le terme de grossesse	80
9.1.4	Distribution en fréquence pour la parité.....	81
9.1.5	Distribution en fréquence pour la prise des médicaments.....	81
9.1.6	Distribution en fréquence pour les pathologies	82
9.1.7	Répartition selon l'IMC.....	82
9.1.8	Répartition selon le stress prénatal	83
9.2	Les caractéristiques descriptives des nouveau-nés.....	84
9.2.1	Distribution en fréquence pour Sexe de Bébé	84
9.2.2	Distribution en fréquence pour Poids de nouveau-né.....	84
9.2.3	Distribution en fréquence pour le faible poids du nouveau-né.....	85
9.2.4	Répartition selon le transfert vers la réanimation néonatale.....	85
9.3	Relation entre le poids de naissance et les facteurs maternels et gestationnels.....	86
9.3.1	Relation entre le poids des nouveau-nés et l'âge maternel.....	86
9.3.2	Relation entre le poids de naissance et l'âge gestationnel.....	86
9.3.3	Relation entre le poids de naissance et la parité	87
9.3.4	Relation entre le poids de naissance et Consultation prénatale	88
9.3.5	Relation entre le poids de naissance et la pathologie	88
9.3.6	Relation entre le poids de naissance et l'IMC avant la grossesse.....	89
9.3.7	Relation entre le poids de naissance et les antécédents de faible poids de naissance....	90
9.4	Relation entre le poids de naissance et les caractéristiques du nouveau-né	92
9.4.1	Relation entre le Paramètre bipariétale, le périmètre crânien et le poids du nouveau-né	92
9.4.2	Relation entre le poids de naissance et le transfert vers réanimation néonatal :.....	92
9.5	Relation entre le poids de naissance et les facteurs environnementaux	93
9.5.1	Relation entre le poids de naissance et fréquentation de hammams.....	93
9.5.2	Relation entre le poids de naissance et le lieu de résidence de la mère.....	94
9.5.3	Relation entre le poids de naissance et l'air pollué	94
9.5.4	Relation entre le poids de naissance et la consommation du café et de thé.....	94
9.5.5	Relation entre le poids de naissance et l'exposition au tabac	95

9.5.6	Relation entre le poids de naissance et l'utilisation des produits cosmétiques.....	96
9.5.7	Relation entre le poids de naissance et consommation des boissons.....	96
9.5.8	Relation entre le poids de naissance et le trimestre de prise des médicaments	97
9.5.9	Relation entre le poids de naissance et l'utilisation des contraceptives	97
9.5.10	Relation entre le poids de naissance et la conservation de la nourriture	98
9.6	Corrélation entre les différents paramètres et le poids de naissance	100
9.6.1	Corrélation entre l'Age gestationnel et poids de naissance.....	100
9.6.2	Corrélation entre trimestre d'arrêt de travail et poids de naissance.....	101
9.6.3	Corrélation entre IMC et le poids de naissance	101
9.6.4	Corrélation entre le Périmètre crânien, périmètre bipariétal et le poids de naissance .	102
	Discussion générale.....	104
	Conclusion générale	111
	Suggestions Et Recommandations	113
	Suivi de la croissance d'un prématuré/faible poids de naissance.....	113
	Les solutions au problème du petit poids de naissance	114
	Références bibliographique.....	116

LISTES DES FIGURES

Figure 1 Différents types de retard croissance intra-utérine	6
Figure 2 Mécanisme de parodontite à la grossesse et la naissance	24
Figure 3: Mécanisme de parodontite à la grossesse et la naissance	24
Figure 4 Distribution en fréquence pour l'âge gestationnel.	55
Figure 5 Distribution en fréquence pour les pathologies.....	56
Figure 6 Répartition selon l'imc avant la grossesse	57
Figure 7 Répartition selon la taille de la mère.....	58
Figure 8 Répartition selon le poids de la mère avant la grossesse.....	59
Figure 9 Distribution en fréquence pour nombre de fœtus par grossesse.....	59
Figure 10 Distribution en fréquence pour le poids du nouveau-né	60
Figure 11 Distribution en fréquence pour le faible poids du nouveau-né.	61
Figure 12 Relation entre le poids des nouveau-nés et l'âge maternel.	62
Figure 13.14 Relation entre poids de naissance et l'âge gestationnel.	63
Figure 14 Relation entre le poids de naissance et la hauteur utérine.....	64
Figure 15Relation entre le poids de naissance et la parité.....	65
Figure 16Relation entre le poids de naissance et l'intervalle intergénérisique.	66
Figure 17Relation entre le poids de naissance et le poids de la mère avant la grossesse.....	70
Figure 18 Relation entre le poids de naissance et le poids de la mère avant la grossesse.....	70
Figure 19Distribution en fréquence pour la prise de poids.	71
Figure 20 Distribution en fréquence pour le mode d'accouchement.....	72
Figure 21 Relation entre le poids de naissance et les antécédents de faible poids de naissance	73
Figure 22 Relation entre le poids du nouveau-né et le bip	74
Figure 23 Relation entre le poids du nouveau-né et le Score d'apgar	75
Figure 24Relation entre l'état du nouveau-né et son poids	76
Figure 25Corrélation entre le poids du nouveau-né et le poids de la mère	78
Figure 26 Corrélation entre le poids du nouveau-né et la hauteur utérine.....	78
Figure 27 Distribution en fréquence pour l'âge de la mère.....	79
Figure 28 Distribution en fréquence pour l'âge gestationnel	80
Figure 29 Distribution en fréquence pour le terme de grossesse.....	80
Figure 30 Distribution en fréquence pour la parité.....	81
Figure 31 Distribution en fréquence pour la prise des médicaments.....	81
Figure 32 Distribution en fréquence pour les pathologies.....	82
Figure 33 Répartition selon l'IMC	83

Figure 34 Répartition selon le stress prénatal.....	83
Figure 35 Distribution en fréquence pour le sexe de bébé	84
Figure 36 Distribution en fréquence pour le Poids de nouveau-né	84
Figure 37 Distribution en fréquence pour le faible poids du nouveau-né	85
Figure 38 Répartition selon le transfert vers réanimation néonatale	85
Figure 39 Relation entre le poids des nouveau-nés et l'âge maternel	86
Figure 40 Relation entre le poids de naissance et l'âge gestationnel	87
Figure 41 Relation entre le poids de naissance et la parité.....	88
Figure 42 Relation entre le poids de naissance et la parité.....	89
Figure 43 Relation entre le poids de naissance et l'IMC avant la grossesse	90
Figure 44 Relation entre le poids de naissance et le transfert vers la néonatalogie.....	93
Figure 45 Relation entre le poids de naissance et fréquentation de hammams	93
Figure 46 Relation entre le poids de naissance et l'air pollue.....	94
Figure 47 Relation entre le poids de naissance et la consommation du café et de thé	95
Figure 48 Relation entre le poids de naissance et l'exposition au tabac	95
Figure 49 Relation entre le poids de naissance et l'utilisation des produits cosmétiques	96
Figure 50 Relation entre le poids de naissance et la consommation de boissons.....	97
Figure 51 Relation entre le poids de naissance et l'utilisation des contraceptives.....	97
Figure 52 Relation entre le poids de naissance et l'utilisation des contraceptives.....	98
Figure 53 Corrélation entre l'Age gestationnel et poids de naissance	100
Figure 54 Corrélation entre trimestre d'arrêt de travail et poids de naissance	101
Figure 55 Corrélation entre IMC et le poids de naissance	102
Figure 56 Corrélation entre le périmètre bipariétal et le poids de naissance.....	103
Figure 57 Corrélation entre le Périmètre crânien, et le poids de naissance	103

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1	Prise de poids recommandé au cours de la grossesse en fonction de la corpulence de la mère au moment de la conception (IOM, 2009).....	15
Tableau 2a	Répartition des poids de naissance selon les caractéristiques de la mère, de la grossesse et antécédents de la mère.....	67
Tableau 2b	Répartition des poids de naissance selon les caractéristiques de la mère, de la grossesse et antécédents de la mère.....	68
Tableau 3	Caractéristiques des nouveau-nés.....	77
Tableau 4	Répartition des poids de naissance selon les caractéristiques maternels.....	91
Tableau 5	Répartition des poids de naissance selon les caractéristiques de nouveau-né.....	92
Tableau 6	Répartition des poids de naissance selon les facteurs environnementaux.....	99

LISTE DES ABREVIATIONS

- ♦ **AG** : Age gestationnel
- ♦ **BIP** : Diamètre bipariétal
- ♦ **Cm** : Centimètre
- ♦ **CPN** : Consultation prénatale
- ♦ **DNS** : Direction Nationale de la Santé
- ♦ **EDEN** : Étude des facteurs pré et postnatals du développement et de la santé de l'enfant
- ♦ **FPN** : Faible Poids de Naissance
- ♦ **HAP** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
- ♦ **HTA** : Hypertension Artérielle
- ♦ **IOM** : Institute of Medicine
- ♦ **IMC** : Indice de masse corporelle
- ♦ **Kg**: kilogramme.
- ♦ **Mg** : milligramme
- ♦ **ml**: millilitre
- ♦ **mg / dl** :milligramme par décilitre
- ♦ **mm**: millimètre.
- ♦ **Mm Hg** : Millimètre de Mercure
- ♦ **OMD** : objectifs du millénaire pour le développement
- ♦ **OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- ♦ **OR** : Odds Ratio
- ♦ **PAG** : Petit pour l'âge gestationnel
- ♦ **PELAGIE** : Perturbateurs Endocriniens : étude Longitudinale sur les Anomalies de la Grossesse, l'Infertilité et l'Enfance
- ♦ **PFCs** : Composés perfluorés
- ♦ **PFOA** : Acide perfluorooctanoïque
- ♦ **PPN** : Petit poids de naissance
- ♦ **PC** : périmètre crânien
- ♦ **PN** : poids de naissance
- ♦ **R ou r** : Coefficient de corrélation
- ♦ **RCIU** : Retard de croissance intra-utérin
- ♦ **RR** : *risque relatif*
- ♦ **S.A** : Semaine d'Aménorrhée
- ♦ **SAF** : syndrome d'alcoolisation fœtale
- ♦ **SBA** : Sidi Bel Abbès.
- ♦ **SGA**: Small for Gestational Age
- ♦ **SMK**: Soins mère kangourou
- ♦ **SPSS**: Statistical Package for the Social Sciences
- ♦ **SPC** : Sous-Produit de Chloration
- ♦ **THM** :Trihalométhane
- ♦ **UNICEF**: United Nation Children's Fund
- ♦ **WHO**: World Health Organization
- ♦ **µg**: microgramme

INTRODUCTION GENERALE

Introduction

La mortalité infantile demeure une préoccupation majeure dans le monde. Elle est particulièrement élevée dans les pays en voie de développement où elle est dominée par les décès à la période néonatale (**WHO, 1993**).

Ce taux de mortalité néonatale est particulièrement élevé dans le monde entier à cause du nombre important de décès chez les nouveau-nés de faible poids (**Nlome-nze et al., 1989**). Le poids à la naissance est un indicateur de la qualité du développement pré et post-natal, avec des importantes implications sur la santé, à viabilité différentielle immédiate (**Wilcox, 2001**). Il est à l'origine de plusieurs handicaps très sévères et parfois irrémédiables. Il représente un problème majeur de santé publique aussi bien dans les pays en voie de développement que dans les pays développés (**OMS, 1990**).

Selon l'OMS, on compte chaque année quelque 20 millions de nouveau-nés de faible poids (**OMS, 2004**) ils sont nés avant terme ou ont souffert de déficiences de croissance prénatale, surtout dans les pays moins développés. Ils contribuent considérablement au taux élevé de mortalité néonatale, dont la fréquence et la répartition géographiques correspondent à celles de la pauvreté (**De Onis et al., 1998a**).

Le faible poids de naissance (FPN) représente un problème majeur de santé publique aussi bien dans les pays en voie de développement que dans les pays développés (**OMS, 1990**), est un indicateur de la qualité du développement pré et postnatal, avec des importantes implications sur la santé, à viabilité différentielle immédiate (**Wilcox, 2001**) et sur le risque différentiel de souffrir de maladies spécifiques dans les étapes postérieures du cycle vital (**Cameron et Demerath, 2002**).

Les nouveau-nés de faible poids et les naissances prématurées contribuent donc aux taux élevés de mortalité et de morbidité néonatale et infantile (**Ashworth, 1998**).

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que les nouveau-nés de FPN représentent 17 % de l'ensemble des naissances vivantes. Cette fréquence est variable selon les pays, allant de 7 % dans les pays développés (**OMS, 1992**) à 19 % dans les pays en voie de développement. Par ailleurs, le FPN est responsable de la mortalité de 9,1 millions d'enfants chaque année dans le monde (OMS, 1998), représentant la principale cause de mortalité périnatale et infantile (**Meda et al ., 1995**). Outre cette surmortalité, le FPN a des conséquences sur la croissance physique et mentale de l'enfant (**OMS, 1998**).

Les nouveau-nés de très faible poids à la naissance ont un risque de mortalité néonatale précoce très élevé qui va jusqu'à six fois plus par rapport aux nouveau-nés de poids normal (**Shankaran, 2002 ; De Almeida , 2011**).

Les causes et les conséquences du FPN sont complexes et jouent un rôle important dans le cycle de vie de l'individu; au centre de ce cycle, se trouve les facteurs environnementaux, les complications lié a la santé et l'environnement nutritionnel intra-utérin, les déterminants importants de l'état de santé et de croissance ultérieur d'un individu (**CEA, 2009**).

Le faible poids de naissance est un problème de santé multifactoriel dont la prévention est possible par des interventions ciblées sur des facteurs modifiables ayant fait leurs preuves d'efficacité dans plusieurs pays du monde. Ainsi, le taux d'incidence des faibles poids de naissance est l'un des indicateurs de la santé périnatale recommandé par l'OMS (**Alexander et al., 1995**).

Tout ce qui précède nous montre de manière claire l'importance de mener des études sur les enfants venant au monde avec un déficit pondéral non seulement sur leur prévalence mais aussi et surtout sur les facteurs de risque d'origines maternelle et fœtale.

C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude portant sur les facteurs de risque de faible poids de naissance dans la région wilaya de Relizane et de Sidi Bel Abbas . La contribution à l'amélioration de la santé du couple mères-enfants et à la prévention des naissances d'enfants avec poids déficitaire ouest algérien constituent l'objet général poursuivi tandis que l'objectif principal du travail est celui déterminer la fréquence et d'analyser les différents facteurs de risque qui sont associés au faible poids de naissance.

PARTIE I

CHAPITRE I

« ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE »

1 Définition de faible poids de naissance

La définition du faible poids à la naissance a été adoptée par la première Assemblée Mondiale de la Santé en 1948 comme un poids à la naissance inférieur ou égal à 2500g. Cette définition a été revue à la 29^{ème} conférence Mondiale de la Santé en 1976 et on considère désormais comme un enfant de faible poids à la naissance, le nouveau-né dont le poids à la naissance est strictement inférieur à 2500 g (**Harrison ,1985**).

Selon la valeur du poids à la naissance, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) distingue trois catégories d'insuffisance pondérale.

- ♦ **Faible poids à la naissance** : poids à la naissance inférieur à 2500 g (jusqu'à 2499 g inclus)
- ♦ **Très faible poids à la naissance** : moins de 1500 g (jusqu'à 1499 g inclus)
- ♦ **Extrêmement faible poids à la naissance**: moins de 1000 g (jusqu'à 999 g inclus).

Le faible poids à la naissance résulte soit d'une naissance prématurée (accouchement avant la 37^{ème} semaine d'aménorrhée) soit d'un retard de croissance fœtale des enfants nés à terme (**Atalah, 1983**). Les nourrissons qui ont subi un retard de croissance sont réputés être petits pour leur âge gestationnel (**Husaini, 1986**).

Toutefois dans les pays où l'incidence du faible poids à la naissance est élevée (cas des pays pauvres), ce dernier est principalement dû à un retard de croissance fœtale. Dans les régions où l'incidence est faible (cas des pays développés), la première cause se révèle être les naissances prématurées (**Krasovec ,1989**), néanmoins, 6,7% des cas d'enfants de faible poids à la naissance dans les pays en voie de développement sont dus à des naissances prématurées (**De Onis et al., 1998b**).

Le retard de croissance fœtal ou retard de croissance intra-utérin, se réfère au fœtus dont le développement dans l'utérus a été contraint par un environnement nutritionnel inadéquat c'est-à-dire la malnutrition maternelle (**Prentice et al., 1987**).

Ainsi, ces enfants n'atteignent pas leur potentiel de développement optimal avant l'accouchement et sont alors déjà en position de désavantage dès leur entrée dans le monde (Makki, 2002).

Bien que la classification des enfants ayant subi un retard de croissance intra-utérin soit basée sur des données de référence insuffisamment standardisées, on distingue trois groupes comme le montre la *figure N°1*.

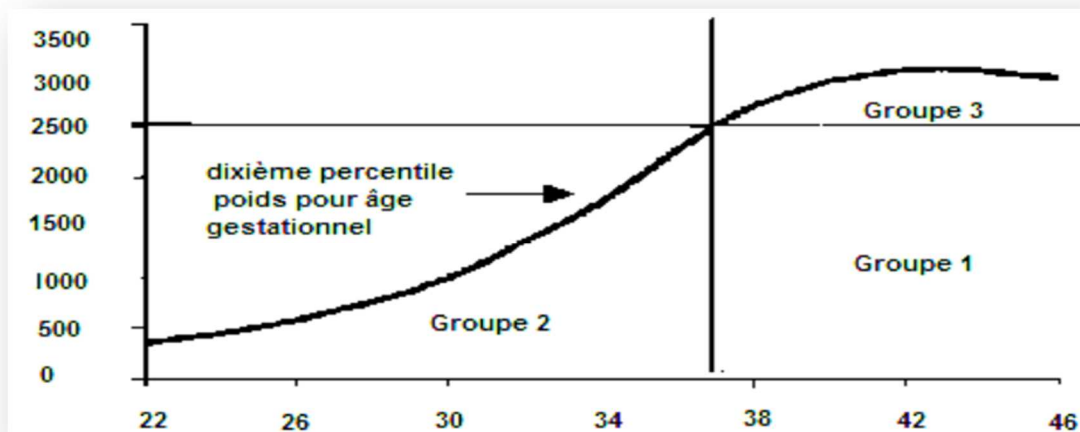


Figure 1 Différents types de retard croissance intra-utérine (Prentice et al, 1987)

Âge Gestationnel (Semaine d'aménorrhée).

Poids de naissance (gramme).

- ♦ Groupe 1= <2500g ; >37 Semaine
- ♦ Groupe 2= <2500g ; < 37 Semaine
- ♦ Groupe 3=>2500 g ; >37 Semaine

Les enfants de faible poids à la naissance ayant subi un retard de croissance intra-utérin appartiennent au groupe 1 (Prentice et al., 1987), ce sont des enfants nés à terme avec un poids inférieur à 2500 g. Dans la plupart des pays pauvres, l'âge gestationnel est difficile à déterminer. On associe alors le faible poids à la naissance au retard de croissance intra-utérin pour les enfants nés à terme (après 37 semaines de gestation). En tenant compte de l'influence de la

prématurité, le comité des experts de l'OMS a proposé le terme « Faible poids à la naissance - retard de croissance foetale ». Ce terme se réfère aux enfants nés à terme et de faible poids à la naissance. Ainsi, les chiffres relatifs au faible poids à la naissance dans les pays pauvres ne concernent que ces enfants à cause de l'absence d'informations précises sur l'âge gestationnel **(OMS, 1975)**.

Le groupe 2 concerne les enfants dont le faible poids à la naissance est causé par la prématurité c'est-à-dire que leur accouchement a lieu avant terme (avant 37 semaines de gestation).

Le groupe 3 désigne les nouveau-nés qui naissent avec un poids normal (supérieur à 2500g), mais qui lorsqu'on considère l'âge gestationnel sont en dessous du 10^{ème} percentile. Ces enfants bien qu'ayant un poids à la naissance normal ont subi un retard de croissance intra-utérine **(Prentice et al., 1987)**.

2 La prévalence de faible poids de naissance

Plus de 20 millions de nourrisson dans le monde entier, représentant 15.5 % de toutes les naissances sont nés avec un faible poids. 95.6% d'entre eux dans les pays en voie de développement. Le niveau de faible poids dans les pays en voie de développement est de 16.5%, c'est plus que le double que dans les pays développés (7%) **(OMS, 2004)**.

Moitié de tous les enfants de faible poids sont nés dans l'Asie centrale du Sud, où plus d'un quart (27%) de tous les bébés naissent avec un poids moins de 2.500g **(UNICEF, 2004)**.

Ces nouveau-nés de FPN incluent à la fois les prématurés et des nouveau-nés à terme qui présentent un poids de naissance inférieur à 2500g. La plus faible incidence se trouve en Europe (6,4%) **(OMS, 2011)**.

Selon les statistiques de l'UNICEF, le taux global de FPN en 2007 s'élève à 17%, dont 6% est observé dans les pays industrialisés et 21% dans ceux en voie de développement **(Bellamy,**

2000).D'après L'OMS le taux de faible poids de naissance en Algérie s'élève à 7%, en 2004 **(UNICEF, 2004).**

Directement ou indirectement, le FPN peut contribuer de 60% à 80% de tous les décès néonataux. Les nourrissons avec un FPN ont un risque plus élevé d'avoir des retards de croissances et de développement, des maladies infectieuses, et de mortalité au cours de l'enfance **(OMS, 2011).**

Le poids de naissance est donc un important indicateur de l'état de santé et de la situation nutritionnelle de la mère avant et pendant la grossesse. C'est aussi un important prédicteur de la survie de l'enfant et de son développement ultérieur **(ACC/SCN, 2000).**

CHAPITRE II

(Facteurs de risques du faible poids à la naissance)

3 Facteurs de risques du faible poids à la naissance

Kramer (1987) a examiné 895 publications médicales sur les grossesses uniques chez les femmes en bonne santé afin d'évaluer l'impact causal de sept groupes de facteurs (facteurs génétiques et constitutionnels, les facteurs démographiques et sociales, les facteurs obstétricaux, les facteurs nutritionnels, la morbidité maternelle pendant la grossesse, les expositions toxiques, et les soins prénataux) résultant en un faible poids à la naissance chez les nourrissons.

Le poids de naissance a été associé à un certain nombre de facteurs prédictifs, y compris le sexe, la race, la taille de la mère, le poids avant la grossesse de la mère, des facteurs génétiques supplémentaires, y compris le poids de naissance de la mère, la parité, la croissance intra-utérine et la durée de gestation au cours de précédentes grossesses, les antécédents d'avortement spontané, l'exposition in utero au diéthylstilbestrol, le gain de poids pendant la grossesse, et l'apport calorique, le tabagisme maternel et la consommation d'alcool par la mère **(Kramer, 1987)**.

3.1 Facteurs maternels

3.1.1 L'âge maternel

Un grand nombre d'études ont montré que l'incidence du FPN augmente dans les deux extrêmes de la vie reproductive de la femme, c'est-à entre 15 et 19 ans **(ziadeh, 2001)** et de 35 et 40 ans **(Delpisheh et al., 2006)**.

Le taux de faible poids à la naissance aux Etats-Unis chez les mères adolescentes était 35% plus élevé que celui des mères âgées de 20 à 29 (9,6% contre 7,1%) **(Joyce et Martin , 2002)**.

Dans les deux groupes d'âges, le risque peut être lié à des facteurs biologiques intrinsèques ou à des facteurs externes, y compris le statut socio-économique. En fait, la plupart des mères adolescentes sont célibataires, avec de faibles revenus, et ont eu des soins prénatals inadéquats (**Chen et al., 2007**). À l'autre extrême, il est largement admis que les femmes âgées de 35 ans ont une incidence plus élevée de complications pendant la grossesse, qui peut être liée à des processus dus aux maladies chroniques telles que l'hypertension et le diabète, plutôt que l'âge lui-même (**Cnattingius et al., 1992**)

3.1.2 Le poids de la mère avant la grossesse

Le statut nutritionnel de la mère avant et pendant la grossesse est un facteur lié au poids de naissance, puisqu'il est connecté avec le transfert de substrat métabolique adéquat, pour prévenir les besoins du fœtus en développement (**King J, 2000 ; Butte et al., 2004**). Le poids de la mère avant la grossesse peut refléter le statut nutritionnel maternel, une mauvaise nutrition pendant la vie d'une femme est visible dans son poids avant la grossesse et peut influencer son issue. (**Institute of Health Economics, 2008**)

Dans une étude portant sur 10.240 nouveau nés en Autriche, les chercheurs ont constaté qu'un poids élevé avant la grossesse était associé avec une augmentation du poids de naissance, ainsi que le FPN était significativement plus élevé chez les mères avec un faible poids, comparé aux mères avec un poids normal, ou en surpoids (**Kirchengast et al., 1998**)

(**Mohanty et al., 2006**) dans leurs études, en Inde portant sur 395 femmes enceintes et leurs nouveau nés, ont révélé que (30.6%) 121 étaient de faible poids, et que le poids critique de la mère avant la grossesse était de 45Kg

Le poids de la mère peut être associé avec le poids de naissance, puisque les mères avec un faible poids avant la grossesse, ont des enfants avec un FPN, cela dit, les normes de la

population doivent être considérées quand on interprète l'impact de ce facteur (**Institute of Health Economics, 2008**)

3.1.3 L'indice de masse corporelle maternelle (IMC)

L'IMC reflète la taille, le poids, et le statut nutritionnel de la personne (**Institute of Health Economics, 2008**)

Une étude menée au niveau de la Caroline du Sud a révélé qu'environ 19% du taux de TFPN peut être attribué soit à un IMC réduit (insuffisance pondérale) ou un IMC trop élevé (obésité) au moment de la conception (**Hulsey et al., 2005**)

(**aZhen Han et al., 2011**) ont analysé un total de 78 études incluant 1 025 794 femmes portant sur le risque d'accouchement prématuré et le FPN. Le risque global de prématurité a augmenté dans les études de cohortes des femmes souffrant d'insuffisance pondérale [risque relatif ajusté (RR=1,29)]. Les femmes souffrant d'insuffisance pondérale avaient aussi un risque accru d'avoir un enfant avec un FPN (RR=1,64). Dans les pays développés et en voie de développement, les femmes souffrant d'insuffisance pondérale avaient un risque accru d'avoir un enfant avec un FPN (RR= 1,48 et RR =1,52, respectivement).

Les Pays avec des pourcentages plus élevés de faible poids de naissance ont généralement un pourcentage plus élevé de femmes ayant un faible indice de masse corporelle (**Pojda et Kelley, 2000**)

3.1.4 L'éducation maternelle

Plusieurs études ont constaté que plus le niveau d'éducation de la mère augmente, plus le risque de FPN diminue, mais l'explication de ce constat observé à plusieurs reprises n'est pas clair. Au lieu de cela, on suppose que l'enseignement maternel agit indirectement en modifiant les comportements de santé des femmes en matière de soins prénatal, le tabagisme ou l'apport alimentaire pendant la période de grossesse (**Millar et Chen, 1998**). D'autres ont considéré

l'éducation maternelle comme un substitut pour le statut socio-économique ou le revenu (**Savitz et al., 2004 ; Raum et al., 2001**)

L'éducation peut aussi avoir des effets indépendants, au-delà de revenu, parce que les mères les plus instruites en connaissent davantage sur la planification familiale et les comportements sains au cours de la grossesse. En 1998, le taux de faible poids de naissance chez les mères ayant un niveau primaire ou moyen était de 9%, contre 7,9% chez les mères avec un niveau secondaire, et 6,5 % chez les mères avec un niveau universitaire (**U.S. Department of Health and Human Services, 2000**).

3.2 Facteurs gestationnels

3.2.1 La parité

La primiparité, et la grande multiparité (5 à 9 naissances), sont associées à une augmentation de la fréquence des complications obstétricales (**Institute of Health Economics, 2008**)

Le mécanisme biologique par lequel la parité peut influencer l'incidence de la prématurité/le FPN n'est pas clairement compris. L'incidence du placenta praevia, avortement, présentation normale, et les complications hémorragiques augmentent chez les grandes multipares. Ces complications peuvent être des facteurs prédisposant à la survenue d'un FPN (**Aliyuet al., 2005**), mais certaines études ont aussi indiqué qu'il y a un risque plus accru de (RCIU) et de prématurité pour le premier enfant en rapport avec les enfants suivants (**Institute of Health Economics, 2008**)

3.2.2 Intervalle inter génésique

(Conde-Agudelo et al., 2006) ont analysé 67 études portant sur l'intervalle inter génésique, et les conséquences périnatales. Selon la littérature qu'il ont recensé à ce sujet, Un intervalle inter-grossesse de <6 mois a été associé à un risque accru de prématurité [1,40, 95% (IC) 1,24, 1,58], le FPN (1,61, 95% (IC) 1,39, 1,86) , par rapport à des intervalles de 18   23 mois.

Un intervalle de 6   17 mois et de plus de 59 mois ont été également associés à un risque significativement plus élevé pour les naissances prématurées, et le FPN, Selon les analyses de méta-régression, pour un intervalle inter-génésique de 1 mois <18 mois, le risque de naissances prématurées a augmenté de 1,90 %, et le risque de naissances FPN a augmenté de 3,25%.

De même, pour un intervalle inter-génésique de 1 mois >59 mois, le risque de naissances prématurées a augmenté de 0,55%, le risque de FPN a augmenté de 0,91%.

L'étude de (Norton, 2005) a montré que le décès de près de 2 millions d'enfants de <5ans, peut être évité si les mères dans les pays en voie de développement avaient un intervalle de >24 mois.

3.2.3 Le gain de poids gestationnel

En 1990: L'Institute Of Medicine (IOM) réexamine la nutrition maternelle et publie un rapport confirmant la forte association entre le gain de poids durant la grossesse et la taille des enfants et cible les recommandations de gain de poids en fonction du BMI (body mass index) avant la conception (IOM, 1990). Les lignes directrices de l'IOM sont fondées sur des données observationnelles qui révèlent constamment que les femmes dont le gain de poids se situe dans l'intervalle recommandé ont de meilleurs résultats de grossesse (Siegariz et al. ,2009). Ces lignes directrices recommandent des intervalles différents de gain de poids pour chacune des quatre catégories de l'IMC (*Tableau1*)

Tableau 1 Prise de poids recommandé au cours de la grossesse en fonction de la corpulence de la mère au moment de la conception (IOM, 2009)

IMC (Kg/m²)	Poids à prendre (en Kg sur 9 mois)
IMC < 18,5 Poids insuffisant	12,5 - 18
IMC 18,5-24,9 Poids normal	11,5 - 16
IMC 25,0-29,9 Excès de poids	7 - 11,5
IMC ≥ 30 Obésité	5 - 9

IMC : indice de masse corporelle

Il est prouvé maintenant, après des études prospectives et rétrospectives, que la malnutrition maternelle à la conception et une nutrition inadéquate de la femme pendant la grossesse peuvent entraîner un retard de croissance intra-utérin (**Prada et Tsang, 1998**).

La nutrition de la mère pendant la grossesse est spécialement importante. En effet, un faible gain de poids pendant la grossesse peut expliquer 14 % des faibles poids à la naissance dus à un retard de croissance intra-utérin et ce taux peut aller jusqu'à 18,5 % dans les populations avec une forte prévalence de faible stature de la mère (**Shetty et James, 1994**).

Les pays qui ont un fort taux de faible poids à la naissance ont aussi un pourcentage élevé de femmes souffrant de déficit énergétique chronique et un grand nombre d'enfants malnutris (**De Onis et Blössner, 1997**).

Dans leur revue systématique et méta-analyse de cinquante-cinq études, impliquant 3467638 femmes portant sur le faible gain de poids gestationnel et le risque de naissance prématurée et le faible poids de naissance (**Zhen han et al., 2011**) ont trouvé que le risque de faible poids de naissance était significativement augmenté chez les femmes qui gagnaient <10 kg par rapport à celles gagnant > 10 kg au RR 2,16 (IC 95% 1,59 à 2,93).

3.2.4 La hauteur utérine

La mesure de la hauteur utérine ne demande qu'un mètre ruban gradué. Elle permet d'apprécier indirectement le poids de naissance. Elle a été catégorisée en inférieure à 30cm et supérieure 30cm. Selon plusieurs études les mères ayant une hauteur utérine inférieure à 30cmont le risque d'avoir des nouveau-nés de faible poids à la naissance. La plupart des nouveau-nés de faibles poids de naissance présentent un retard de croissance intra-utérin (Meda et al., 1995)

3.2.5 Les grossesses multiples

Les grossesses aboutissant à la naissance de jumeaux, triplets, ou plus sont à risque de faible poids à la naissance. Les enfants jumeaux ont 11 fois plus de chance de naître avec un faible poids à la naissance que les singletons (Papiernik et Keith, 1990) En effet, les femmes qui ont une grossesse multiple sont plus sujettes à l'hypertension et à l'anémie (Millar et al., 1992)

3.2.6 Les soins prénataux

Des visites régulières de soins prénataux sont associées à d'importants bénéfices dans l'issue de grossesse, à cause probablement d'un diagnostic plus précoce des facteurs de risque de faible poids de naissance. La controverse à l'égard de l'efficacité de cette relation vient de la difficulté de définir ce qui constitue des soins prénatals adéquats. Un indice généralement utilisé est celui de (Kessner, 1973), qui est basé sur la date de la première visite, le nombre total de visites et la durée de grossesse. De nombreuses études ont établi un lien entre ces facteurs et le FPN (Barros et al., 1996 ; Desjardins et Hardwick,1999 ; Helfand et al., 1997 ; Jooma et al., 1999 ; Joyce, 1999 ; Letamo et Majelantle, 2001). La relation est plus forte si la première visite est retardée ou si le nombre de visites est plus faible que ce qui est recommandé

D'autre part, les tests excessives pendant la grossesse peuvent créer de l'anxiété et peuvent ainsi conduire à une augmentation des résultats défavorables tels que le FPN (**Helfand et al., 1997**). En règle générale, on peut conclure que les soins prénataux adéquats empêchent le FPN, indépendamment de l'existence de facteurs de confusion possibles (**Coria-soto et al., 1996 ; Joyce, 1999, Zimmer et al., 1996**)

3.3 Facteurs liés aux antécédents obstétricaux maternel et nouveau né

3.3.1 L'histoire obstétrique

Les renseignements concernant les précédentes grossesses de la femme enceinte sont d'une importance capitale dans la prédiction du poids à la naissance de l'enfant à naître. Des études en Norvège, effectuées de 1967 à 1973 ont montré que l'accouchement d'un enfant de faible poids à la première grossesse est un puissant indicateur des chances d'accoucher d'un enfant de même caractéristique à la grossesse suivante (**Behrman R, 1985**) de plus, l'intervalle de temps entre deux grossesses affecte aussi le faible poids à la naissance. Le risque est très élevé pour un intervalle de temps de moins de 6 mois. Il faut souligner qu'un court intervalle de temps entre deux grossesses n'est pas associé au risque d'accoucher d'enfants de faible poids à la naissance, lorsque la grossesse précédente a abouti à une fausse couche (**Pottecher, 2001**)

3.3.2 Le sexe du fœtus

Les mécanismes biologiques par lesquels le sexe du fœtus influe sur la grossesse ne sont pas encore très clairs. En moyenne, le poids d'un fœtus de sexe masculin est 150g supérieur que celui du fœtus féminin. La différence de poids du fœtus commence à

apparaître à la 28 semaines de gestation et elle est considérée comme étant due aux effets d'androgène, ou du matériel génétique sur le chromosome Y responsable de la croissance (Amory et al., 2004)

3.3.3 Le poids de naissance maternel

Les mécanismes exacts par les quels les effets intergénérationnels sont impliqués dans la survenue du FPN/prématuré ne sont pas clairs. Mais Les facteurs génétiques, le milieu intra-utérin, ou les deux pourraient avoir des effets intergénérationnels, provoquant les mêmes conditions dans la descendance (Institute of Health Economics, 2008).

(Magnus et al., 1993) ont révélé dans leur étude que les mères nées avec FPN avaient un risque significativement accru d'avoir un enfant FPN (OR3,03, IC 1,79, 5,11 à 95%) par rapport aux mères avec poids de naissance >4 kg

Ces résultats renforcent l'importance de réduire l'incidence de FPN dans les grossesses courantes afin d'avoir un impact sur l'issue des grossesses dans la prochaine génération.

3.3.4 Antécédent de faible de naissance

Les facteurs médicaux ou non médicaux responsables de FPN dans une grossesse précédente peuvent influencer les autres grossesses subséquentes, conduisant à une augmentation du risque.

Pour estimer le risque de répétition d'accouchement de faible poids à la naissance chez les femmes dont le premier enfant avait un très faible poids de naissance (moins de 1500 g), une étude rétrospective a été menée portant sur les femmes ayant eu leur premier et deuxième enfants dans l'État de Washington entre 1984 et 1991

Les femmes dont le premier bébé avait un très faible poids à la naissance ont un risque 1,5 fois plus élevé d'accoucher d'un nouveau né avec un faible poids de naissance (moins

de 2500 g) pendant la 2^{ème} grossesse (risque relatif de 11,5, intervalle de confiance à 95% 5,4 à 24,4).

Les femmes ayant un premier enfant avec un très faible poids à la naissance ont également eu une augmentation significative du risque de répétition de très faible poids de naissance lors d'un nouvel accouchement ($p < 0,0001$).

Les femmes ayant déjà eu un nouveau né avec un très faible poids à la naissance ont un risque accru d'avoir un nouveau né de faible poids de naissance « faible et très faible ». Ce groupe à haut risque peut bénéficier d'une éducation en matière de risque de récurrence et de la modification des facteurs associés au faible poids à la naissance, ainsi que les soins prénataux. (Bratton *et al.*, 1996).

3.3.5 Les antécédents de prématurité

L'incidence de travail prématuré étant fortement liée à l'histoire obstétricale antérieure, une femme ayant déjà eu un accouchement prématuré présente un risque de récurrence de 17 % lors d'une grossesse subséquente. Ce risque augmente encore plus après deux naissances avant terme, car on l'estime à 28 % (Bakketeig, 1981). Le fait d'avoir eu un accouchement mené à terme antérieurement protégerait en quelque sorte pour les grossesses suivantes. En effet, Bakketeig et ses collègues (1979) ont calculé que le taux de prématurité chute à 4 % pour une grossesse suivant un bébé né à terme et qu'il passe à 2,6 % après deux naissances survenues après 37 semaines de gestation (Bakketeig, 1981).

3.3.6 Les antécédents de retard de croissance

Le risque de récurrence après la naissance d'un bébé de petit poids est noté par plusieurs auteurs, dans une étude portant de façon prospective sur 435 grossesses, rapportent un risque

relatif trois fois plus élevé chez les femmes ayant déjà eu un bébé de petit poids par rapport à la population obstétricale générale (**Macquart et al., 1992**). Cette notion d'antécédents se retrouve aussi au niveau familial, car on a remarqué que les mères d'enfants de petit poids avaient elles-mêmes été des bébés de petit poids à la naissance (**Ounsted et scott, 1981**).

La tendance familiale transmise par les femmes, plusieurs études observent que les sœurs ont souvent, dans une même génération, des bébés de petits poids (**Johnstone et Inglis, 1974**).

Dans une étude où ils comparent le poids à la naissance des bébés nés dans une même famille (sœurs versus belles-sœurs), ils notent que la prématurité et le petit poids à la naissance se retrouvent chez les bébés des femmes d'une même famille, surtout lorsque celles-ci sont liées par le sang plutôt que par le mariage.

Cette transmission du faible poids à la naissance par les femmes a été étudiée par (**Emanuel et al., 1958**) à partir du British National Child Development Study avec un échantillon de 1 638 naissances. Ils en arrivent à la conclusion que le poids à la naissance de la grand-mère et de la mère peuvent être en liens avec la naissance d'un bébé de petit poids.

3.4 Les facteurs de risques liés aux facteurs médicaux et obstétriques

Il y a de nombreux risques médicaux et obstétriques pour le FPN, et ils peuvent être divisés entre ceux détectables avant la grossesse, comme des maladies maternelles chroniques ou une histoire de mauvaise issue de la grossesse, et celles qui peuvent être observées pendant la grossesse, telles que le placenta praevia ou le diabète gestationnel (**Kercher, 2008**)

3.4.1 L'Hypertension

L'hypertension est plus souvent associée à la restriction de croissance fœtale, et elle peut être associée à un accouchement prématuré (**Haelterman et al., 1997 ; Livingston et al., 2003 ; Pfab et al., 2006 ; Zetterstrom et al., 2006**). Une pression artérielle maternelle élevée

peut aussi causer un accouchement prématuré (souvent précipité par le décollement prématuré du placenta), nécessitant une intervention médicale pour l'accouchement et ainsi éviter des problèmes plus graves.

Au cours de la dernière décennie, il ya eu une augmentation de la prévalence de l'obésité pendant la grossesse (**Bodnar et al., 2007 ; Doherty et al., 2006**). Comme l'obésité et l'âge avancé sont tous deux associés à l'hypertension, il est raisonnable de penser que la prévalence de l'hypertension avant la grossesse chez les femmes enceintes peut être augmentée. Les femmes souffrant d'hypertension chronique diffèrent des femmes non souffrantes de cette maladie dans certaines caractéristiques telles que le poids, l'âge et la parité, (**Livingston et al., 2003 ; Zetterstrom et al., 2006**). Il est important de noter que l'hypertension chronique pendant la grossesse est considérée comme un facteur de risque indépendant pour la naissance de nourrissons avec un faible poids de naissance, ainsi que de contribuer indirectement à travers des complications supplémentaires à la pré-éclampsie. (**Kercher, 2008**)

3.4.2 Le diabète

Le glucose traverse le placenta et il est absorbé par le fœtus, les niveaux de glucose chez le nouveau-né sont 70-80% de ceux dans le sang de la mère (**Rosenberg et al., 2005 ; Scholl et al., 2001**). Les fœtus présentant un retard de croissance ont des niveaux réduits de glucose dans le sang intra-utérin et le cordon. Inversement, une augmentation des taux de glucose et d'insuline dans le sang maternel sont liés à l'augmentation de la taille du fœtus (**Scholl et al., 2001**), de sorte qu'une mère diabétique (glycémie > 126 mg / dl), a un risque doublé d'avoir un grand fœtus. D'autre part, les grandes fluctuations de la glycémie, soit hyperglycémie ou d'hypoglycémie, observées au cours de la grossesse, sont accompagnées d'un risque accru de retard de croissance intra-utérine (**Scholl et al., 2001**) . Les mères atteintes de diabète ont également un risque accru d'accouchement prématuré et d'autres complications (**Ardawi et al.,**

2000). Dans les grossesses compliquées par le diabète de type 2, il ya une concentration élevée de protéine de liaison à l'hormone de croissance.

Cette augmentation a été observée en particulier au cours des quatre dernières semaines de la grossesse chez les femmes avec des bébés de FPN (**Barnard et al., 1997**)

3.4.3 L'anémie

L'anémie maternelle est communément considérée comme un facteur de risque de faible poids de naissance (FPN) de bébés. Beaucoup d'études ont démontré une forte association entre un faible taux d'hémoglobine avant l'accouchement et l'FPN

(**Amalia et al., 2005**) dans une étude rétrospective ont réalisé une comparaison entre les grossesses uniques des patientes avec ou sans anémie, l'étude a inclus 153 396 accouchements, dont 13 204 (8,6%) sont survenus chez des patientes anémiques.

Des taux plus élevés d'accouchements prématurés (<37 semaines de gestation) et faible poids de naissance (<2500 g) ont été trouvés chez les patientes atteintes d'anémie par rapport aux femmes non anémiques (10,7% versus 9,0%, $p < 0,001$ et 10,5% versus 9,4%, $p < 0,001$; respectivement).

L'association significative entre l'anémie et le faible poids à la naissance a persisté après ajustement pour le sexe, l'origine ethnique et l'âge gestationnel, en utilisant une analyse multivariée (OR = 1,1, IC 95% 1,0-1,2, $p = 0,02$).

L'anémie maternelle est donc considérée comme un facteur de risque indépendant pour les deux : l'accouchement prématuré (OR = 1,2, IC à 95% 1,1-1,2, $p < 0,001$) et le faible poids de naissance (OR = 1,1, IC 1,1-1,2, $p = 0,00195\%$).

3.4.4 Les infections génitales

Une multitude d'infections sont associées aux naissances prématurées et d'enfants ayant subi un retard de croissance intra-utérin. Les infections des voies urinaires et les infections uro-

génétales au mycoplasma sont les plus courantes. Le rôle de certains agents d'infection dans la naissance d'un enfant de faible poids a été établi. Pour les autres, l'association est encore peu claire. La plupart de ces infections peuvent être prévenues ou traitées afin de réduire le risque de faible poids à la naissance (**Low JA et Galbraith RS, 1974**).

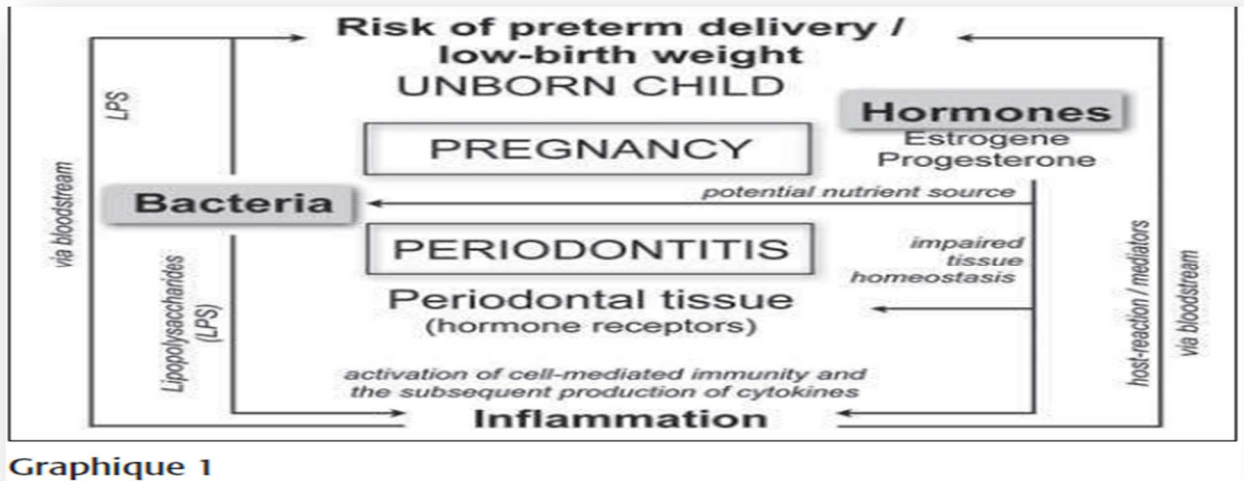
3.4.5 Les infections parodontales

Le terme de maladie parodontale englobe toutes les situations pathologiques atteignant le parodonte (tissus de soutien et de maintien de la dent).

Une maladie parodontale chez la future mère est considérée comme un facteur de risque de naissance prématurée d'un enfant en insuffisance de poids (< 2500 g) (**Xiong et al ., 2006**). Ce lien a pu être démontré dans des revues systématiques de la littérature (**Chambrone et al ., 2011**) Cependant, ces études présentent un degré élevé d'hétérogénéité.

Il existe deux explications possibles, d'une part, il a été démontré que les médiateurs d'inflammation de l'hôte tels que la prostaglandine (PGE2) et l'interleukine (IL-6 et IL-8), dont les taux augmentent systématiquement en cas de parodontite, peuvent déclencher les contractions de façon prématurée, leur rôle dans la naissance ayant été démontré (**Dortbudak et al ., 2005**).

D'autre part, on suppose que les *germes parodontaux* peuvent s'introduire comme agent pathogène dans l'environnement fœtal par bactériémie et provoquer une vaginose ou une chorioamnionite (*figure N°2*).



Graphique 1

Figure 2 Mécanisme de parodontite à la grossesse et la naissance (Han et al ., 2000).

En 1998, Offenbacher et al. Poursuivent et complètent cette étude. Ils mettent alors en évidence chez les femmes ayant accouché d'enfants prématurés et souffrant d'une parodontite, une concentration de prostaglandines E2 (PGE2) dans le fluide gingival bien supérieure à la norme. Cette équipe conclut alors que la maladie parodontale active durant la grossesse favoriserait la naissance prématurée.

La production de PGE2 résulte du mécanisme complexe de l'infection. Le point de départ est le largage de l'acide arachidonique lors d'une stimulation. Cet acide arachidonique est ensuite synthétisé en deux voies. Celle qui nous intéresse ici se nomme la voie des cyclo-oxygénases où sous l'influence de cytokines, l'acide arachidonique se convertit en prostaglandines facilitant la survenue de contractions utérines, ce qui explique alors les menaces d'accouchements prématurés en cas d'infections diverses.

Suite à cette découverte, les études se sont succédé et l'ensemble des auteurs semble s'accorder sur le fait qu'il y ait un lien plus ou moins important entre la maladie parodontale et l'accouchement prématuré (bina m.carton l, 2005).

En 1996, l'étude d'OFFENBACHER *et al* a mis en évidence une corrélation entre la maladie parodontale et l'accouchement prématuré. Il semblerait que pour une femme souffrant de parodontite, le risque de donner naissance à un enfant hypotrophe soit 7,5 fois supérieur que pour une femme sans parodontite (**Monck, 2006**).

Une mauvaise santé bucco-dentaire et une mauvaise nutrition chez la mère risquent d'entraîner une naissance prématurée ou un faible poids de naissance (**OFFENBACHER *et al* ., 1996**).

3.5 Facteurs comportementaux

3.5.1 Le stress

Le stress est un état mentalement ou émotionnellement perturbateur ou dérangeant, survenant en réponse à des influences extérieures (**Selye H, 1974**).

La présence d'événements de vie stressants à la mi- grossesse est associée à un poids de naissance et un plus petit périmètre crânien inférieur (**Jacobsen et Schei, 1997**).

De nombreuses raisons croient que l'état émotif de la mère affecte le fœtus. Les pensées de la mère ne sont pas transmises au fœtus, parce qu'il n'y a pas de connexions neurales directes entre elle et lui, mais le stress et les émotions de la mère provoquent une cascade de réactions hormonales et des changements du débit sanguin dans l'utérus, qui influent directement sur le milieu intra-utérin (**Dipietro *et al*, 2006**).

En fait, étant donné la relation physiologique complexe entre la mère et le fœtus, il serait plutôt surprenant que l'environnement matriciel maternel (**Devlin et Daniels, 1997**) ne contribue pas à façonner le développement fœtal.

Le résultat le plus répliqué est le lien entre le stress prénatal et le faible poids à la naissance et/ou l'âge gestationnel. Par exemple, certains auteurs ont observé une relation significative entre un niveau de stress élevé et un retard de croissance intra-utérin dont une

gestation plus courte (**Goldenberg et al., 1991**). D'autres ont observé une association entre la présence de trait anxieux et un poids de naissance inférieur (**Kalil et al., 1995**). Plusieurs recherches ont observé des associations entre diverses mesures de stress maternel et l'âge gestationnel. (**Lobel et al., 2008**) ont observé une association avec l'anxiété reliée à la grossesse alors que (**Killingsworth et al., 1999**) rapportent une association avec une mesure d'état de stress.

Récemment, un élément est venu s'ajouter à la liste des éléments potentiellement tératogènes pour le développement : le stress maternel en période prénatale. En effet, plusieurs recherches suggèrent que l'exposition du fœtus à des niveaux élevés de stress maternel occasionne divers problèmes de développement (**Van den Bergh et al., 2005 ; Weinstock, 2008**). Les effets de l'anxiété ou du stress prénatal sur le poids à la naissance se révèlent comparables à ceux du tabagisme, qui en occasionne une diminution de 160 g en moyenne (**Wadhwa PD, 1998**).

3.5.2 La caféine

La caféine est un alcaloïde présent dans les graines, les feuilles et les fruits de près de 63 espèces de plantes partout dans le monde (**Kretschmar J.A. BTW, 1999**).

Le café, le thé et les boissons gazeuses contenant de la caféine les trois principales sources de caféine (**Yew D, 2009**).

Un rapport de l'Industrie Canadienne des Boissons Gazeuses met en évidence l'importance de considérer les boissons gazeuses parmi les principales sources de caféine,

La consommation de caféine, principalement sous forme de café, est très répandue dans la population, y compris pendant la grossesse (**LARROQUE et al., 1993a**).

La diffusion facile de la caféine à travers le placenta, de l'absence des enzymes responsables de la dégradation de la caféine chez le fœtus (**Dlugosz et Bracken, 1992**) et du retard de l'élimination de caféine en période de grossesse suite à l'augmentation du taux d'œstrogènes (**Soyka LF, 1979**). L'équilibre des taux de caféine entre le sang maternel et le sang fœtal s'opère rapidement et facilement. En raison de toutes ces particularités, et sachant également que la caféine augmente aussi la concentration intracellulaire de 3'-5'-adénosine mono-phosphate cyclique (AMP cyclique) qui est un important second messager dans le cycle cellulaire, cette dernière présente des risques d'interactions avec le développement du fœtus (**Fenster L et al, 1991**).

Cette préoccupation a été confirmée par de nombreuses études expérimentales menées sur des animaux et qui ont suggéré une association entre la consommation de caféine et certaines issues non désirables de la grossesse, tel que le retard de croissance et la prématurité (**LARROQUE et al ., 1993b**).

Selon (**Hinds et al, 1996**), une forte consommation de caféine (300 mg et plus de caféine par jour) peut être responsable d'une diminution du poids du nouveau-né à l'accouchement et à un retard de croissance intra-utérine.

Les auteurs notent que le poids moyen des bébés à la naissance a diminué de 100 grammes chez les femmes buvant plus de 70 mg de caféine par jour.

Cette étude tenait compte de l'effet du tabagisme sur la diminution de poids des nouveau-nés. (**Mills et al, 1993**), dans une revue de 431 dossiers de patientes, ont évalué l'impact de la consommation de caféine durant les 21 premiers jours suivant la conception.

Ils en concluent que la consommation modérée de caféine, dès les premiers jours de la vie embryonnaire, ne représente pas un facteur de risque pour le retard de croissance lorsque l'on tient compte des facteurs confondants comme le tabagisme (**Fenster L et al, 1991**).

3.5.3 Le statut socio-économique

Le faible statut socioéconomique, mesuré en terme de classe sociale, de revenu, de l'éducation ou les secteurs de recensement, est clairement associé à un risque accru d'accouchement prématuré ou de FPN (**Antonovsky et Bernstein, 1977 ;Bompiani et al., 1980 ;Finch, 2003 ; Kogan, 1995**). Une partie de l'excès de risque pourrait provenir de facteurs de confusion liés à la fois à une classe sociale inférieure et au FPN. Bien que de nombreuses études aient mis en évidence l'association entre les facteurs sociaux et le FPN, il y a eu récemment certaines spéculations sur les raisons possibles, Il a été suggéré que la pauvreté peut affecter l'état de santé de la mère au moment de la conception par une diminution des réserves physiologiques , ou que les femmes avec un problème de santé sont plus enclins à se concentrer dans les classes sociales inférieures (**Krieger et al., 2003 ;Longo et al., 1999 ; Raum et al., 2001**).les autres causes potentielles pourraient être des variations dans la qualité et la quantité des soins médicaux, l'alimentation, les conditions de logement, les mauvaises conditions sociales , le chômage, l'augmentation de l'exposition à des agents toxiques...etc. L'effet du statut socio-économique représente probablement la somme de plusieurs facteurs, dont chacun peut augmenter le risque d'une issue défavorable de la grossesse. (**Kercher, 2008**)

3.5.4 Profession des mères

Bien que le travail de la mère a des effets positifs sur le revenu, les mères qui travaillent dans des métiers qui demandent un grand effort physique, y compris ceux qui demandent de rester debout pendant une période prolongée, augmentent le risque d'avoir des accouchements prématurés et des nouveau nés avec un faible poids à la naissance (**Ellen et al., 2000**)

l'exposition professionnelle à des substances toxiques et les solvant sont également été associés au FPN (Govarts *et al.*, 2012).

3.6 Facteurs environnementaux

Sens large incluent, en plus des facteurs exogènes physiques et chimiques, les facteurs biologiques exogènes (virus, bactéries...), qui ont un impact important sur le déroulement et les issues de grossesse.

De nombreuses études indiquent la présence de composés toxiques dans nos environnements contemporains. Pour certains toxiques, comme le plomb et le mercure, des expositions pendant la grossesse et pendant l'enfance ont un impact aujourd'hui reconnu sur le développement de l'enfant. Or le nombre de produits potentiellement mis en cause tend à s'accroître (Grandjean et Landrigan, 2006). Diverses études suggèrent que les conséquences des expositions prénatale ou postnatale précoce à des agents chimiques ne se limiteraient pas à celles visibles à la naissance mais pourraient être détectées jusque dans l'enfance ou même à l'âge adulte (Grandjean, 2008).

3.6.1 Métaux lourds

Dans l'ensemble, le niveau de preuve concernant l'impact des métaux est considéré comme suffisant pour le plomb en lien avec la mortalité intra-utérine et les complications de la grossesse (et pour le mercure en lien avec la paralysie cérébrale de l'enfant). Il est limité en ce qui concerne l'impact du plomb sur la croissance fœtale, la durée de gestation et le sex-ratio, l'impact du mercure inorganique (exposition paternelle) ou de l'arsenic sur les fausses couches, et l'impact du cadmium sur la croissance fœtale. Il est inadéquat pour les autres associations testées avec les métaux (Marion, 2012).

3.6.2 Plomb

La mise en évidence de la toxicité du plomb sur le déroulement et les issues de la grossesse est ancienne (**Bellinger, 2005**), cette toxicité est confirmée dans les études récentes, y compris à des niveaux d'exposition faibles ; elle peut aussi s'observer suite à des expositions paternelles.

Les résultats d'études récentes sont généralement en accord avec l'hypothèse que l'exposition maternelle au plomb pendant la grossesse est inversement liée à le poids du nouveau-né, sa taille et la durée de gestation (**Bellinger,2005**),une imprégnation paternelle supérieure à 25 µg/dl pendant plusieurs années semble accroître le risque de naissance prématurée ou avec un petit poids.

3.6.3 Cadmium

Les premières études rapportant un impact de l'exposition maternelle au cadmium pendant la grossesse sur la croissance fœtale n'ont pas pris en compte le tabagisme maternel, qui est une source de cadmium.

Une étude française a ainsi observé un taux de cadmium dosé dans le sang maternel en fin de deuxième trimestre de grossesse supérieur de plus de 50% en moyenne chez les femmes fumeuses comparées aux non fumeuses, une diminution du poids de naissance était observée en association avec les niveaux de cadmium dans l'échantillon de 245 femmes fumant durant la grossesse (**Savitz D.A. SonnenfeldA.F, 1994**). Ces résultats n'étaient pas ajustés sur le nombre de cigarettes fumées et sont donc difficiles à interpréter.

Cette étude, et d'autres études chez des femmes non fumeuses, n'ont pas montré de tendance claire entre exposition maternelle au cadmium pendant la grossesse et indicateurs de

croissance fœtale (poids ou taille à la naissance) (Savitz D.A et Sonnenfeld A.F,1994) ou durée de gestation (Wigle D.T,2008).

3.6.4 Retardateurs de flamme polybromés

Sont utilisés comme additifs dans des produits de consommation (de nature plastique, textile ou l'électronique) pour limiter les risques liés à l'inflammation. Ces familles de substances lipophiles ont une longue persistance dans l'environnement et l'organisme. Certains composés de la famille sont des perturbateurs endocriniens qui affectent notamment l'homéostasie thyroïdienne.

Un petit nombre, une d'études ont suggéré un impact des retardateurs de flamme polybromés sur la mortalité intra-utérine, une diminution du poids de naissance en association avec les niveaux de certains congénères de la famille de ces substances a été suggérée dans 286 paires mère-enfant de la cohorte Chamacos réalisée dans une cohorte de familles à faible revenu de Californie (Small C.M. D, 2011).

Composés perfluorés (PFC : PFOA, PFOS), les composés perfluorés sont utilisés comme surfactants industriels et émulsifiants, ils sont présents dans les produits de consommation tels que les poêles antiadhésives, moquettes, ameublement, shampoing, habillement et les emballages alimentaires. Au sein de cette famille, les niveaux de perfluorooctanesulfonate (PFOS) et le perfluorooctanoate (PFOA) ont été étudiés en relation avec le déroulement de la grossesse.

Dans l'ensemble, la littérature 32 épidémiologique, très récente, suggère un effet possible du PFOS sur le poids de naissance et du PFOA sur le risque de pré-éclampsie

Fei et ses collaborateurs, Ont mis en évidence une diminution du poids de naissance en relation avec les niveaux plasmatiques maternels de PFOA. Il n'y avait pas d'association entre les

niveaux plasmatiques de PFOS et le poids de naissance analysé en continu, mais une légère tendance à l'augmentation du risque de petit poids de naissance était constatée (**Fei C J.K et al, 2007**).

Dans une autre cohorte de 293 nouveau-nés du Maryland, les niveaux de PFOS et PFOA ont été estimés à la naissance dans le sang du cordon, et étaient associés avec une diminution du poids de naissance ajusté sur la durée de gestation, du périmètre crânien ainsi que de l'indice pondéral (poids / taille³) (**Apelberg B.J et al, 2007**).

Une association similaire a été mise en évidence entre les niveaux de PFOA et PFOS estimés à partir du sérum maternel prélevé durant le troisième trimestre de la grossesse et le poids de naissance dans une cohorte japonaise de 447 nouveau-nés (**Washino N. Y,2009**)

3.6.5 Phtalates

Les phtalates sont un groupe de produits chimiques dérivés (sels ou esters) de l'acide phtalique. Il s'agit d'une famille de produits ayant de multiples usages industriels, en particulier comme plastifiants. Les phtalates de faible poids moléculaire (250 g / mol) sont plutôt retrouvés dans les revêtements de sol et de mur, les emballages alimentaires et des dispositifs médicaux (**Hauser R, 2005**).

Dans une étude cas-témoins en Chine, une relation dose-réponse a été observée entre le niveau de di-(n-butyl) phtalate (DBP) et de DEHP dans le sang de cordon et le risque de petit poids de naissance (inférieur à 2500 g) chez les enfants nés à terme (**Zhang Y. L, 2009**)

A partir d'une mesure indirecte de l'exposition professionnelle obtenue chez les femmes enceintes de la cohorte Generation R aux Pays-Bas, une diminution du poids et de la taille à la naissance ainsi qu'une diminution du poids du placenta ont été suggérées en association avec l'exposition professionnelle aux phtalates pendant la grossesse (**Snijder C.N et al ,2012**)

3.6.6 Pollution de l'air

La pollution de l'air contribuerait à la naissance de bébés chétifs, chaque hausse de 5 microgrammes (μg) de particules fines par m^3 d'air augmente de 18% le risque, pour les femmes enceintes qui respirent cet air pollué, de donner naissance à des bébés de petit poids, **(Rémy et al., 2008)**.

D'une façon générale, le fait qu'un type de pollution de l'air bien particulier, le tabagisme passif, influence le poids de naissance **(Kharrazi Met al, 2004)** fournit une validation du principe d'un effet de polluants de l'air sur le développement du fœtus. Plus spécifiquement, certains polluants de l'air, ou leurs métabolites, peuvent passer des alvéoles pulmonaires aux capillaires sanguins, puis franchir la barrière hémato placentaire.

La concentration en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dans l'air est corrélée à la présence d'adduits entre les HAP et l'ADN fœtal prélevé à partir du sang du cordon **(Whyatt RM et al ,1998)**, cette exposition fœtale aux composés de la famille des HAP, ou à leurs métabolites, pourrait influencer le poids de naissance par des mécanismes de mutagénicité. Les particules de faible diamètre aérodynamique ($2,5 \mu\text{m}$ ou moins), enfin, pénètrent profondément dans le système respiratoire et entraînent une augmentation de la viscosité plasmatique, ceci pourrait limiter les échanges sanguins materno-placentaires et ralentir la croissance intra-utérine. Le monoxyde de carbone, forme dans le sang maternel, le complexe carboxyhémoglobine qui limite la quantité d'oxygène complexée avec l'hémoglobine et que l'on retrouve dans le sang fœtal où il est plus stable que dans le sang maternel. L'oxygénation du fœtus, et peut-être sa croissance, pourrait ainsi être altérée.

Les concentrations de polluants atmosphériques le dioxyde d'azote supérieur à 40 mcg/m^3 pendant les 3 premiers mois de grossesse réduit effectivement la taille du bébé à la naissance (-0,23 cm en moyenne) et réduit le poids du bébé à la naissance (-40,3 grammes en

moyenne). Une exposition de ce niveau pendant toute la grossesse réduit la circonférence de la tête des nouveaux nés (-0,17 cm en moyenne) (**Rémy et al., 2008**)

3.6.7 Tabagisme

Les bébés nés de mères fumeuses pèsent en moyenne 200 à 250 grammes en moins que ceux nés de mères non fumeuses (**Haute autorité de Santé ,2005**).

Cet effet est dose-dépendant : chez les mères fumant plus de 20 cigarettes par jour, le poids du bébé est d'environ 450 grammes de moins, tandis que chez les femmes fumant moins de 5 cigarettes par jour, le poids du bébé est de 100 grammes de moins

(**Collet M et BeillardC, 2005**).

Le tabac ne semble pas jouer sur la croissance quand il est limité au premier trimestre de la grossesse. Ainsi, une étude récente de mars 2010 rapportée par (**US Department of Health and Human Services ,2010**), étudie-t-elle la croissance *in utero* aux différents trimestres dans une population de presque 2000 fœtus.

Cette étude montre clairement l'impact sur la croissance fœtale du tabagisme au deuxième et troisième trimestre mais son absence au premier, ce travail est confirmé par ceux qui montrent un poids équivalent dans le sevrage au premier trimestre par rapport aux femmes non fumeuses (**Salmasi G et collab, 2010**).

In utero, le fœtus est exposé aux composantes du tabac (dont la nicotine et le monoxyde de carbone) par passage trans-placentaire. Cela peut se produire par inhalation directe (lorsque la femme enceinte fume) ou indirecte (lorsqu'elle est exposée à la fumée de tabac dans son environnement).

Différentes pistes d'explications sont proposées pour démontrer comment le tabagisme nuit au fœtus :

- ♦ Le monoxyde de carbone se lie à l'hémoglobine, réduisant la capacité du sang à transporter de l'oxygène. Il y a alors une diminution de la concentration d'oxygène dans les tissus fœtaux (hypoxie intra-utérine).
- ♦ La nicotine provoque une vasoconstriction des vaisseaux sanguins de l'utérus et du placenta, réduisant la circulation du sang vers le placenta et diminuant la quantité d'oxygène et d'éléments nutritifs qui se rend au fœtus (vasoconstriction artérielle).
- ♦ L'exposition à la nicotine et au monoxyde de carbone peut interférer avec le développement du système nerveux chez le fœtus, entraînant une réduction du nombre de cellules et la présence de lésions cellulaires (**Gressens P et al., 2003**).

3.6.8 Tabagisme passif

La fumée de tabac est un mélange de milliers de substances sous forme gazeuse et particulaire (avec un diamètre typiquement dans la gamme allant de 0,1 à 1 micron).

L'estimation des expositions est délicate : les questionnaires ont une certaine efficacité pour identifier qualitativement les situations d'exposition les plus élevées ; les dosages urinaires sont limités par la courte demi-vie de la cotinine, métabolite de la nicotine, chez la femme enceinte, où elle est de l'ordre de 9 heures, contre 19 heures chez l'homme adulte (**ST Helen et al., 2012**).

Dans l'ensemble, le niveau de preuve concernant l'impact du tabagisme passif sur le déroulement et l'issue de la grossesse peut être considéré comme suffisant concernant l'impact sur la croissance fœtale, et limité à suffisant pour la durée de gestation et la survenue de certaines malformations congénitales.

Le tabagisme passif est associé à une diminution du poids de naissance ajusté sur la durée de gestation (**Kharrazi M et al ,2004**), avec un effet correspondant à une diminution de l'ordre de 40 à 80 g chez les nouveau-nés exposés in utero (**Salmasi G et al ,2010**)

Pour la durée de gestation, plusieurs études ont rapporté une augmentation du risque de naissance avant terme en association avec l'exposition au tabagisme passif quantifié par un biomarqueur d'exposition (**Kharrazi M et al, 2004**).

3.6.9 Les Produits cosmétiques

Selon le code de la santé publique, on entend par produit cosmétique toute substance ou préparation destinée à être mise en contact avec diverses parties superficielles du corps humain, notamment l'épiderme, les systèmes pileux et capillaires, les ongles, les lèvres et les organes génitaux externes, ou avec les dents et les muqueuses buccales en vue, exclusivement ou principalement de les nettoyer, de les maintenir en bon état, de les corriger les odeurs corporelles.

L'utilisation des produits cosmétiques à base d'hydroquinone, de dermocorticoïdes et de mercure cause plusieurs risques qui peuvent finir par une déstabilisation, les effets systémiques consécutifs à l'application prolongée de quantités importantes de dermocorticoïdes peuvent correspondre à ceux d'une corticothérapie générale.

Enfin, une étude menée chez des femmes enceintes dakaroises a mis en exergue la fréquence de cette pratique durant la grossesse (rapportée chez 69% des femmes interrogées).

Le retentissement possible sur la gestation en cas d'application prolongée de produits à base de propionate de clobétasol se traduisait par un petit poids des nouveau-nés à la naissance, significativement plus fréquent (**Mahé A et al, 2007**)

L'analyse critique de l'article de (**Scortichini et al.,1987**) n'a pas permis de mettre en évidence un effet embryotoxique, foetotoxique ou tératogène, chez la progéniture de lapin exposée par voie cutanée pendant la période de gestation de J6 à J18 à des doses de 0, 300, 600 et 1000 mg/kg pc./j.

L'analyse de l'article de (**Heindel et al., 1990**) relatif à une étude sur deux générations, a montré une baisse de poids fœtal, observée à toutes les générations, et à partir de la dose de 2000 mg/kg pc. /j, cette baisse correspond à une diminution de 10 % (à la plus forte dose) par rapport au groupe témoin, cette étude montre également une mortalité des petits de la génération F1 exposés à partir de la dose de 2000 mg/kg pc. /j (**Denis, 2012**).

3.6.10 Les rayonnements ionisants

Des préoccupations concernant l'effet des rayonnements électromagnétiques non-ionisants sur l'issue de la grossesse ont été exprimées. Une revue publiée en 2001 a suggéré que dans l'ensemble le niveau de preuve provenant de la littérature épidémiologique en faveur d'un tel effet était très limité (**Shaw G.M, 2001**). Nous nous concentrerons ici sur l'effet des rayonnements ionisants.

Les rayonnements ionisants sont hétérogènes en terme d'énergie, nature physique ils peuvent être constitués d'électrons dans le cas des rayonnements b, de particules alpha, ou de neutrons ou, dans le cas des rayons X et g, de photons, d'énergie qu'ils transfèrent au tissu irradié (le rayonnement a étant absorbé sur une zone très localisée de l'organisme dans l'immédiate proximité de la substance radioactive, alors que les rayons g peuvent traverser l'ensemble du corps).

Les situations d'exposition sont elles aussi très variées, et correspondent à des expositions environnementales d'origine naturelle (au rayonnement cosmique, au radon dans l'air ambiant, à la radioactivité g du sous-sol) ou humaine (du fait d'émissions de sites nucléaires, de retombées d'essais nucléaires et de catastrophes nucléaires), professionnelles, du fait de la réalisation de certains examens d'imagerie médicale, ou encore du traitement d'un cancer par radiothérapie. Dans l'ensemble, le niveau de preuve concernant l'impact des rayonnements ionisants est suffisant concernant les malformations congénitales et limité pour

ce qui est d'un effet de l'exposition paternelle aux rayonnements ionisants avant une conception sur le risque de mortinatalité (**Remy et al., 2013**)

L'exposition pelvienne maternelle aux rayonnements ionisants avant la conception, due à une radiothérapie réalisée dans l'enfance, a été associée avec un risque accru de donner naissance à un enfant avec un petit poids de naissance (**Chiarelli A.M et al,2000**),une étude a suggéré une diminution du poids de naissance en association avec l'exposition paternelle pré-conceptionnelle aux rayons X (**Shea K.M et al ,1997**).

3.6.11 Médicaments

Depuis le drame de la thalidomide en 1961, l'exposition d'une grossesse à des agents exogènes suscite de vives inquiétudes partagées par le grand public et le corps médical (**Raymond EG et al, 2013**) Or, au cours d'une grossesse connue, des thérapeutiques peuvent être nécessaires, voire indispensables au bon équilibre de la mère. La question du rapport bénéfice/risque pour la mère comme pour l'embryon ou le fœtus ne semble pas toujours aussi évidente à résoudre et les mises en garde souvent non spécifiques des notices des médicaments peuvent paraître difficiles à interpréter (**Kaplan S, 2013**), l'absolue innocuité d'un médicament est quasiment impossible. Par contre, il est souvent facile d'avoir une attitude prudente dans le choix du médicament pendant la grossesse (**Valez Edwards DR, 2014**).

La prescription de médicaments chez la femme enceinte et la prise de décision lors d'une exposition médicamenteuse pendant la grossesse nécessitent pour le prescripteur l'évaluation du risque malformatif ou fœtotoxique du médicament. Une sous-estimation ou la méconnaissance du risque expose l'embryon et le fœtus à la survenue de malformations ou pathologies néonatales.

L'effet fœtotoxique correspond à un effet néfaste des médicaments sur la croissance du fœtus et sur le développement des organes. Certains médicaments ne sont toxiques pour le fœtus

qu'à un certain stade de la grossesse et peuvent être employés hors de cette période. Parfois, le risque toxique du médicament peut provenir de la capacité amoindrie de l'organisme maternel à l'éliminer, du fait des modifications du métabolisme que la grossesse entraîne (au niveau du fonctionnement du foie et des reins, par exemple) (**Autret-Leca E, 2008**).

Des études cas-témoin qui comparent l'exposition médicamenteuse dans une population de nouveau-nés porteurs d'un syndrome malformatif à celle de témoins (indemnes de ce syndrome malformatif) ont permis d'établir le lien entre les adénocarcinomes du vagin et la consommation de diéthylstilboestrol (Distilbène®) par la mère (**Kaufman RH et al, 1977**).

Les registres qui recueillent systématiquement tous les cas de malformations, ont établi le lien entre les anomalies de fermeture du tube neural et l'acide valproïque (Dépakine®) (**Genton P et al, 2006**).

Les nausées et vomissements surviennent fréquemment au cours du premier trimestre de grossesse. 76% des femmes enceintes présentent ces symptômes (**Vellacott et al., 1988**).

Bien que les antiémétiques figurent parmi les médicaments les plus consommés au cours de la grossesse (25% à 42% selon les études), il existe peu d'études concernant ces médicaments. Pour les phénothiazines, classe à laquelle appartient la métopimazine (Vogalène°), une étude française a montré que sur 315 femmes exposées a retrouvé une augmentation du taux de malformations chez les femmes exposées par rapport à un groupe témoin de 11099 femmes non exposées (3,5% versus 1,6%). Une autre étude (**Briggs G et al ,1997**) incluant 1309 femmes exposées durant les trois premiers mois de grossesse et 48973 femmes non exposées, suggère une possible association entre cette exposition et la survenue de malformations cardio-vasculaires. La dompéridone (Motilium°, Peridys°) qui possède un effet tératogène lors d'utilisation de fortes doses chez l'animal (anomalies du squelette,

anomalies oculaires et cardio-vasculaires) ne bénéficie d'aucune donnée dans l'espèce humaine (**Lacroix I et al, 2000**).

Enfin, trois études rétrospectives (**Briggs G et al, 1997**) portant sur environ 600 grossesses n'ont pas retrouvé d'association entre l'exposition au métoprolol pendant le premier trimestre de grossesse et la survenue de malformations. Il apparaît actuellement comme l'antiémétique le mieux évalué chez la femme enceinte .

Les AINS sont largement utilisés dans la population générale pour soulager les douleurs d'étiologies variées. Certaines précautions s'imposent quant à leur utilisation chez la femme enceinte, dépendant du stade de la grossesse, de l'indication thérapeutique et de la durée de traitement (**Thiele K et al, 2013 ;Shintaku K et al, 2012**).

Selon une enquête française publiée en 2004 (**Pellerin P, 2004**), 47 % des pharmaciens estiment que les femmes enceintes leur demandent beaucoup plus de conseils que les autres personnes, aussi bien pour être rassurées sur l'innocuité d'un médicament qu'elles ont pris ou vont prendre sur ordonnance que pour un projet d'automédication. Elles seraient 91 % à leur demander des informations complémentaires à celles données par leur médecin pour une prescription.

Les données concernant les risques des médicaments pris pendant la grossesse sont peu abondantes, les médecins se trouvent ainsi fortement dépourvus d'informations pertinentes quant aux prescriptions de médicaments à des femmes enceintes. Pourtant, des études réalisées en France retrouvent un nombre élevé de spécialités pharmaceutiques prescrites aux femmes enceintes (6 à 14 médicaments prescrits par femme au cours de la grossesse selon les études). Un suivi de cohorte rétrospectif réalisé en Haute-Garonne auprès de la Caisse primaire d'assurance maladie a montré que 99 % des femmes avaient consommé au moins un médicament au cours de leur grossesse, avec une moyenne de 13.6 médicaments (**I Lacroix et al., 2000**).

Le risque fœtal d'un médicament dépend essentiellement de la période d'exposition et du médicament. L'analyse optimale du risque nécessite donc une bonne connaissance du calendrier du développement intra-utérin, de la pharmacologie en générale et néonatale en particulier, mais aussi de l'accès aux données actualisées de la science à ce sujet.

CHAPITRE III

*La croissance, les conséquences et l'état de santé ultérieure des enfants
né avec un faible poids.*

4 Les conséquences du faible poids à la naissance

La naissance avec un FPN est généralement reconnue comme un désavantage pour le nourrisson. Le faible poids de naissance est associé avec la mortalité et morbidité foetale et néonatale, une diminution de la croissance et du développement cognitive, et l'apparition de maladies chroniques plus tard (OMS, 2011).

4.1 La mortalité et la morbidité infantiles liées à un FPN

Les nouveau-nés de faible poids de naissance contribuent considérablement au taux élevé de mortalité néonatale et infantile, dont la fréquence et la répartition géographique correspondent à celles de la pauvreté (UNICEF et OMS, 2004). Le faible poids de naissance (FPN) est l'un des facteurs de risque le plus dominant de morbidité et de mortalité infantile, (36% de l'ensemble de la mortalité chez les enfants de <5ans), représentant environ 4 millions de décès par an. (Singh et al., 2008).

Les nourrissons avec un FPN sont quarante fois plus susceptibles de mourir dans leurs quatre premières semaines de vie que des nouveaux nés avec un poids à la naissance normal (Zlot et al., 1999).

Dans la plupart des pays en voie de développement, approximativement toutes les dix secondes un enfant meurt d'une maladie ou d'une infection qui peut être attribuée au faible poids de naissance (Villar et Belizan, 1982).

D'autre part, le taux TFPN peut être une ultime mesure du taux de mortalité infantile, Il a été constaté que les nourrissons atteints TFPN ont un risque de décès néonatal 200 fois plus élevé (Stoll et al., 2007).

Au Brésil, 67% de tous les bébés qui meurent au cours de leur première semaine de vie sont des nourrissons avec un FPN; en Indonésie le taux est de 40%, et au Soudan, le taux est de

35%. La mortalité infantile (moins d'un an) en raison de FPN était légèrement inférieure: 47% au Brésil et 19% en Indonésie (**Barros et al., 1992 ; Taha et al., 1993**).

Le FPN représentait 69% des décès à cause des infections aiguës des voies respiratoires inférieures en Inde, et il est estimé qu'au Bangladesh, près de la moitié des décès d'enfants dû à la pneumonie la diarrhée ou les infections aiguës des voies respiratoires inférieures pourraient être évitées si le FPN était éliminé (**Arifeen, 1979 ; Datta et al., 1987**).

5 La relation entre le poids de naissance et l'état de santé ultérieure

Le FPN est généralement associé à une morbidité élevée, une fonction immunitaire altérée, et un mauvais développement cognitif des nouveau-nés. Les enfants nés avec un FPN ont plus de risque d'avoir une diarrhée aiguë ou d'être hospitalisés pour des épisodes diarrhéiques à un rythme près de deux à quatre fois plus que leurs homologues avec un poids normal (**Bukenya et al., 1991 ; Victora et al., 1990**).

Les nourrissons nés avec un FPN ont un risque d'être atteints de pneumonie ou des infections aiguës des voies respiratoires inférieures à un taux presque deux fois plus que des nourrissons avec un poids normal et plus de trois si leur poids est inférieur à 2000g (**Victora et al, 1989 ; Fonseca et al., 1996**).

Le FPN est également impliqué comme un facteur de troubles de la fonction immunitaire qui peut être soutenue pendant toute la période de l'enfance (**Chandra, 1999 ; Victora et al., 1988**).

Récemment, le poids de naissance a été examiné comme un indicateur précoce de la santé neurologique et psychologique de l'enfant et de l'adolescent. Le faible poids à la naissance a été associé à un risque accru pour une variété de maladies, y compris des taux plus élevés de troubles neurosensoriels (par exemple la paralysie cérébrale, la cécité, la surdité) (**Hack, 2006**), le syndrome de l'autisme et syndrome d'Asperger (**Hack et al., 2009**), plus petite circonférence

de la tête (**Allin et al., 2006**), des mauvaises compétences sociales et des problèmes de comportement (**Grunau et al., 2004**), une diminution de la réussite scolaire (**Asbury et al., 2006**), diminution des compétences cognitives (**Bhutta et al., 2002**) et de l'QI (Quotient intellectuel) (**Rickards et al., 2001**), des problèmes d'attention (**Bhutta et al., 2002**), une faible estime de soi (**Rickards et al., 2001**), et même de maladresse (**Saigal et al., 2003**).

L'hypothèse de l'origine des maladies fœtales stipule que la malnutrition fœtale à des périodes critiques du développement in-utero et pendant l'enfance mène à des changements permanents dans la structure du corps et le métabolisme. Ces changements accroissent la vulnérabilité des adultes aux maladies coronariennes et le diabète non insulino-dépendant, Il y a aussi de plus en plus de preuves que les adultes nés avec FPN ont un risque accru d'atteinte de l'hypertension artérielle, des maladies pulmonaires obstructives, l'hypercholestérolémie et des lésions rénales, Ainsi, un fœtus avec une mauvaise croissance est un fœtus sous-alimenté, sujet à une croissance réduite, des proportions corporelles altérées, et un certain nombre des changements métaboliques et cardiovasculaires. Il a été suggéré que ces modifications sont des adaptations fœtales pour permettre la survie dans un environnement nutritionnel inadéquat, et que ces changements persistent après la naissance, contribuant à l'apparition de maladie chronique chez l'adulte lorsque les nutriments sont abondants (**Barker, 1988**)

6 La croissance des enfants à FPN

Lorsque le retard de croissance in utero survient au début de la grossesse, les nourrissons présentent une croissance symétrique (ou proportionnelle) avec la longueur, le poids, la tête et la circonférence abdominale tous inférieurs au 10^{ème} percentile pour la référence de l'âge gestationnel (retard de croissance).

Lorsque le retard de croissance in utero survient en fin de grossesse, l'enfant présente une croissance asymétrique (ou disproportionnée) avec une longueur et une circonférence de

la tête normale, mais un faible poids du essentiellement à une faible proportion de tissu viscéral et de graisse (émaciation) (**Villar et Belizán 1982 ; Bakketeig, 1998**).

Les taux de mortalités néonatales ont plus élevés chez les nourrissons avec un RCIU asymétriques, mais s'ils survivent, ils ont un meilleur pronostic à long terme pour la croissance et le développement que les nourrissons de RCIU symétriques. Les nourrissons avec un RCIU rattrapent partiellement leur croissance par rapport à leurs homologues de poids à la naissance appropriés lors de leurs premières années de vie, Par la suite, les enfants à RCIU, maintiennent leur place dans la distribution et ils ne rattrapent pas les autres. Ils ont 5cm et 5kg de moins en tant qu'à adultes

Les prématurés (qui sont généralement des FPN asymétrique), qui survivent, ont un bien meilleur pronostic en terme de croissance future que les nourrissons avec RCIU. En dépit de leur plus haut désavantage, les enfants prématurés rattrapent progressivement leur poids à la naissance échéant.

Les prématurés et les nourrissons avec RCIU devraient être étudiés autant que des groupes distincts, car ils montrent différents modèles de croissance, de morbidité et de mortalité.

Ces différence sont des implications énormes pour les stratégies d'intervention et dans la récupération nutritionnelle des enfants avec un RCIU dans la petite enfance (**Prada et Tsang, 1998 ; Barros et al., 1992 ; Martorell et al., 1998**).

PARTIE II

MATERIELS ET METHODES

7 Matériels et méthodes

La présente thèse tentera de répondre à certaines des questions qui demeurent en suspens dans le domaine de l'exposition prénatale aux différents facteurs gestationnels, socioéconomiques, environnementaux et comportementaux et de ses effets sur l'issue de la grossesse. L'objectif principal de cette thèse est de déterminer le maximum nombre des facteurs de risques possibles et clarifier si une association existe entre ces facteurs et le poids de naissance.

Notre travail a été subdivisé en deux études épidémiologique dans deux wilaya de l'ouest algérien, la première partie a été réalisée au niveau du service de la gynécologie obstétrique de Sidi Bel Abbes tandis que la deuxième partie de notre étude a été au niveau du service de la maternité à l'établissement hospitalier public dans la wilaya de Relizane.

7.1 Première étude «Région de Sidi Bel Abbes »

7.1.1 *Cadre et population d'étude*

Notre étude expérimentale a eu lieu dans la maternité de Sidi Bel Abbes, et a été réalisée en collaboration entre le service de suite de couche et le service de grossesse à haut risque (GRH). L'étude a pour cible les femmes enceintes venues accoucher dans la maternité et leur nouveau-né.

7.1.2 *Type et unité d'analyse*

Il s'agissait d'une étude prospective cas-témoin réalisée durant une période de 6 mois sur 1821 nouveau-né (vivant ou mort-né) à travers le dossier obstétrical et le carnet de suivi prénatal des mères venues pour accoucher à la maternité.

7.1.3 Critères d'inclusion

Etaient inclus dans notre étude les dossiers de tous les nouveau-nés. Les nouveau-nés inclus étaient regroupés en deux catégories répondons aux critères suivants :

A/ Poids inférieur à 2500g pour les nouveau-nés de faible poids.

B/ Poids supérieur ou égal à 2500g pour les nouveau-nés de poids normal.

7.1.4 Critères d'exclusion

Sont exclues de l'étude, les femmes ayant des dossiers incomplets par rapport aux données recherchées.

7.1.5 Mode et la taille d'échantillonnage

C'est une étude exhaustive des femmes qui ont répondu aux critères d'inclusion pendant la période d'étude. Au total, nous avons inclus 1821 femmes et leurs nouveau-nés dans notre étude.

7.1.6 Modes de collection des données

La collecte des données est assurée par :

- une consultation et lecture des carnets de CPN des femmes au moment du recrutement
- une enquête à l'aide d'un questionnaire introduit auprès des femmes.
- une pesée des femmes avant l'accouchement et après l'accouchement. Le poids de la mère avant la grossesse a été recueilli à partir de son carnet de suivi médicale.

Les données ont été vérifiées sur le terrain pour s'assurer que tous les renseignements ont été recueillis et consignés correctement.

7.1.7 Les variables étudiées

Les paramètres étudiés étaient les suivants :

- a- Les caractéristiques des femmes* (age, profession, niveau d'instruction, gestité, parité, l'intervalle intergénérisique, le nombre de consultation prénatale, l'âge gestationnel, la hauteur utérine. Les antécédents de faible poids de naissance, les pathologies associées à la grossesse, le niveau socio-économique.)
- b- Données anthropométriques des mères* : la taille et le poids (avant la grossesse, avant l'accouchement et après l'accouchement). Le gain de poids gestationnel et l'IMC qui a été calculé par l'équation suivante :

$$\text{IMC} = \frac{\text{masse}}{\text{taille}^2}$$

- c- Issue de la grossesse* :

Mode d'accouchement : Voie basse (normale), Opération Césarienne (O.C).

- d- Caractéristiques du nouveau né* (Sexe, Bip, Score d'apgar, Terme de la grossesse, Poids du nouveau-né, Etat du nouveau né : « Vivant ou Décédé. »

7.1.8 Analyse statistique

Le traitement et l'analyse des données statistiques ont été effectués grâce aux logiciels (*Statview 1997*). La valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme significative. La mesure de l'association entre le faible poids de naissance et les facteurs de risques est réalisée selon un modèle de régression logistique. Les méthodes statistiques utilisées sont l'ANOVA test, le calcul des coefficients de corrélation (la matrice de corrélation). Les moyennes ont été comparées en utilisant le test de Student. Les résultats sont donnés sous forme des tableaux et d'histogrammes.

7.2 Deuxième étude «Région de Relizane »

Pour atteindre les objectifs de notre étude, nous avons réalisé différentes tâches notamment le recensement de différents facteurs maternels et de leurs nouveau-nés, identifiant l'échantillon et la population de l'étude, les critères d'inclusion et d'exclusion et les méthodes de travail.

La population de notre étude est composée de nourrissons nés dans l'établissement hospitalier public dont les mères résident dans la région de Relizane. Par ailleurs nous avons exclu de l'étude les dossiers incomplets et les nouveau-nés de mères ne résidant pas dans la wilaya de Relizane.

Les grossesses multiples n'étaient pas incluses dans l'étude des déterminants du faible poids de naissance afin de pouvoir déterminer et de s'intéresser qu'aux facteurs modifiables.

Les nouveau-nés inclus seront regroupés en deux catégories répondons aux critères suivants :

A/ Poids inférieur à 2500g: pour les nouveau-nés de faible poids (poids de naissance normal)

B/ Poids supérieur ou égal à 2500g: pour les nouveau-nés de poids normal (faible poids de naissance)

Nous avons tout d'abord procédé par une étude prospective, portant sur 727 naissances enregistrées durant une période de quatre mois (janvier – avril 2015). Les données étaient recueillies à partir des dossiers médicaux des naissances, et les carnets de suivi prénatals des mères venues pour accoucher à la maternité.

Une enquête a été réalisée à l'aide d'un questionnaire introduit auprès des femmes, comportant les caractéristiques anthropométriques, gestationnels, environnementaux, comportementaux et socioéconomiques maternel, ainsi que les caractéristiques des nouveaux – nés.

Pour l'analyse statistique, les données seront entrées dans logiciel statistique IBM statistique SPSS 20, Les moyennes seront comparées en utilisant le test de Student. L'association entre les variables quantitatives était étudiée par l'ANOVA et de Fisher test pour un seuil de signification de 5%.

Test de corrélation pour estimer l'association entre deux variables quantitatives parmi les différents paramètres étudiées et le poids à la naissance.

PARTIE III

RESULTATS ET DISCUSSION

8 Résultats de la première étude (Sidi Bel Abbas)

8.1 Caractéristiques descriptives maternelles et gestationnelles

8.1.1 Distribution en fréquence pour l'âge de la mère

L'âge moyen des femmes enceintes de notre étude est $29,56 \pm 6,01$ (ans), Les résultats statistiques ont révélé que 75.3% des mères ont un âge entre 20 et 34 ans (*Figure3*)

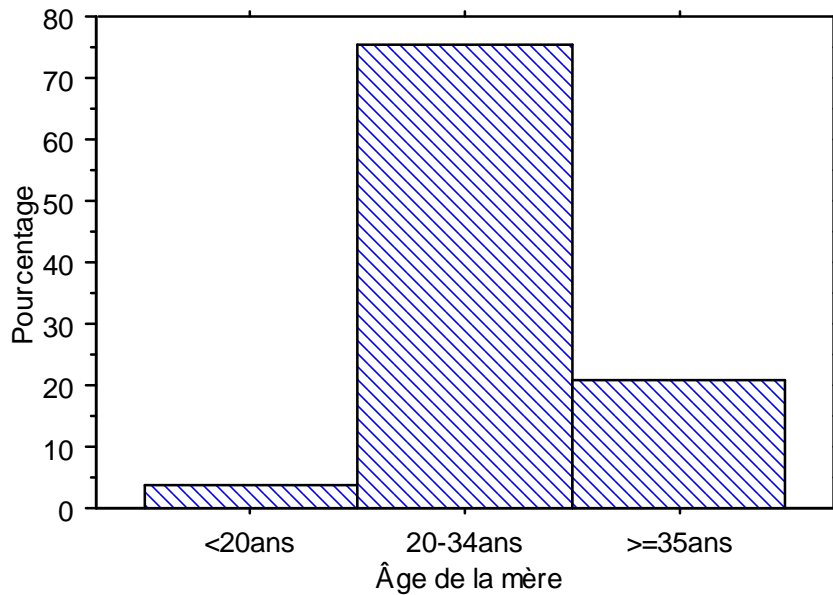


Figure 3. Distribution en fréquence pour l'âge de la mère

8.1.2 Distribution en fréquence pour l'intervalle intergénésiq

L'intervalle intergénésiq moyen est de $3,11 \pm 2,36$ (ans), On constate que 38.04% des femmes enceintes ont un intervalle intergénésiq égal à 19 mois.

8.1.3 Distribution en fréquence de l'âge gestationnel

L'âge de grossesse moyen est de 38.59 ± 2.99 (SA). On a trouvé que 86.82% des mères ont un âge gestationnel supérieur ou égal à 37 SA et le pourcentage des mères ayant un âge gestationnel supérieur à 41 semaines est de 6.86%, l'âge gestationnel inférieur à 32 SA est très négligeable (Figure 4)

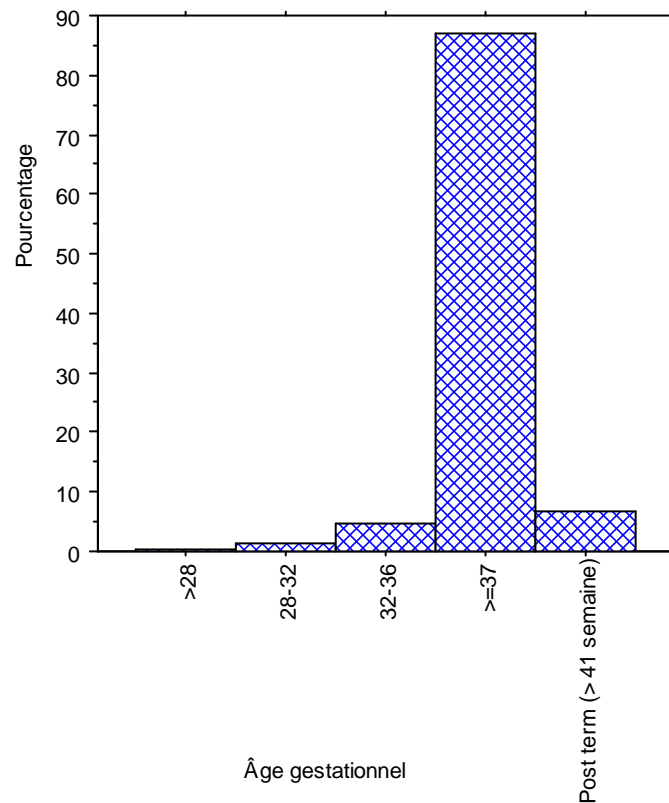


Figure 3. Distribution en fréquence pour l'âge gestationnel.

8.1.4 Distribution en fréquence pour les pathologies

Les pathologies les plus répandues chez notre population sont les suivantes : Anémie, HTA, et le diabète.

Selon notre étude, l'anémie est la plus fréquente des maladies avec un pourcentage de 54.24% dans notre échantillon, suivie de l'HTA avec 29.41%, et enfin 9.0% des femmes ont un diabète gestationnel (*figure 5*)

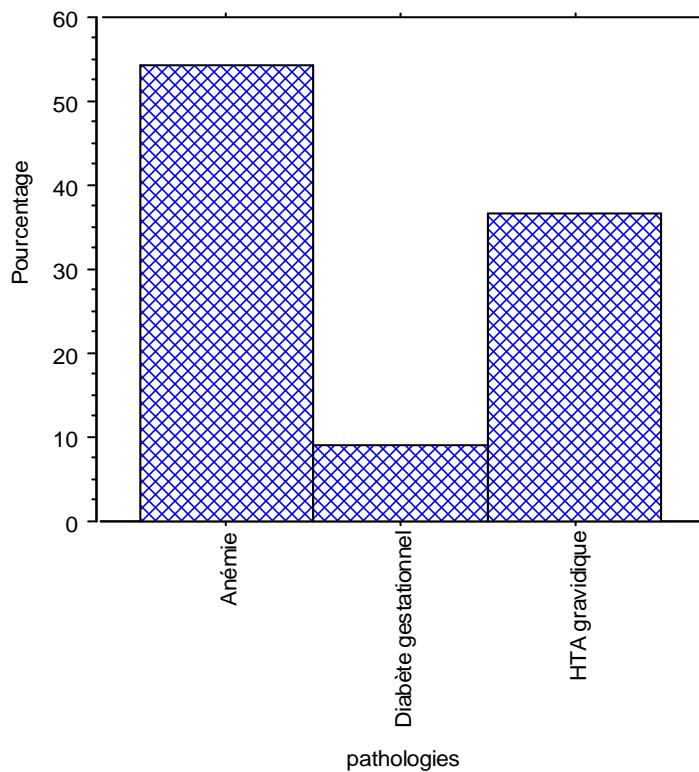


Figure 4. Distribution en fréquence pour les pathologies.

8.1.5 Répartition selon l'IMC avant la grossesse

La moyenne de l'IMC des mères avant la grossesse dans notre échantillon est de 23.61 ± 4.38 , avec (62.5%) des femmes qui avaient un IMC entre 18.5-25 avant la grossesse, alors que (22.45%) avaient un IMC entre 25-30 (*figure 6*)

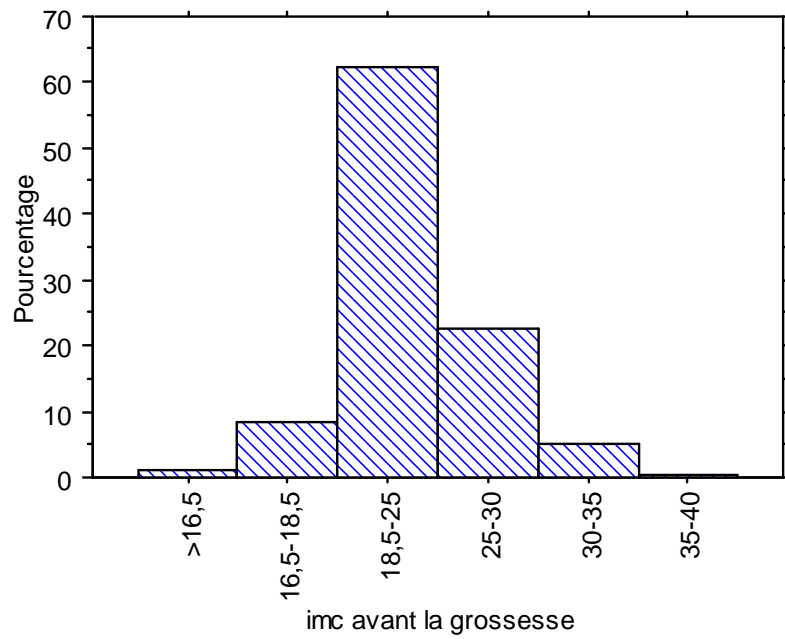


Figure 5. Répartition selon l'imc avant la grossesse

8.1.6 Répartition selon la taille de la mère

La taille moyenne des mères dans notre échantillon est de 159.78 ± 19.92 (cm), avec (39.29%) des mères avec une taille de 160-164 cm, et (28.74%) avec une taille de 155-159 (figure 7)

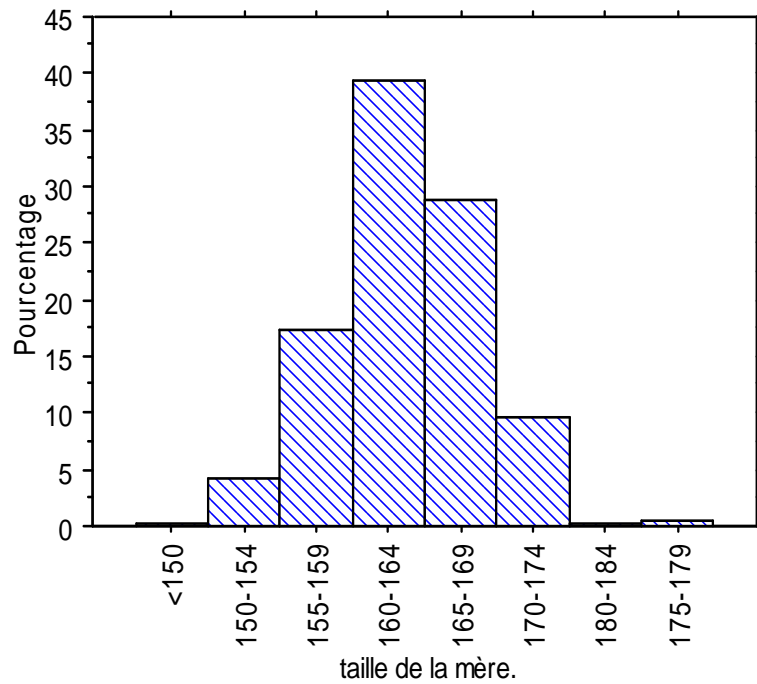


Figure 6. Répartition selon la taille de la mère

8.1.7 Répartition selon le poids de la mère avant la grossesse

Dans notre échantillon le poids moyen des mères avant la grossesse est 63.66 ± 11.38 (kg), avec (21.79%) des mères ayant un poids de 60-64 Kg avant la grossesse, et (13.88%) possédant un poids de 55-59 Kg, et le pourcentage de mère ayant un poids de (70-74Kg) est de 12.87% (figure 8)

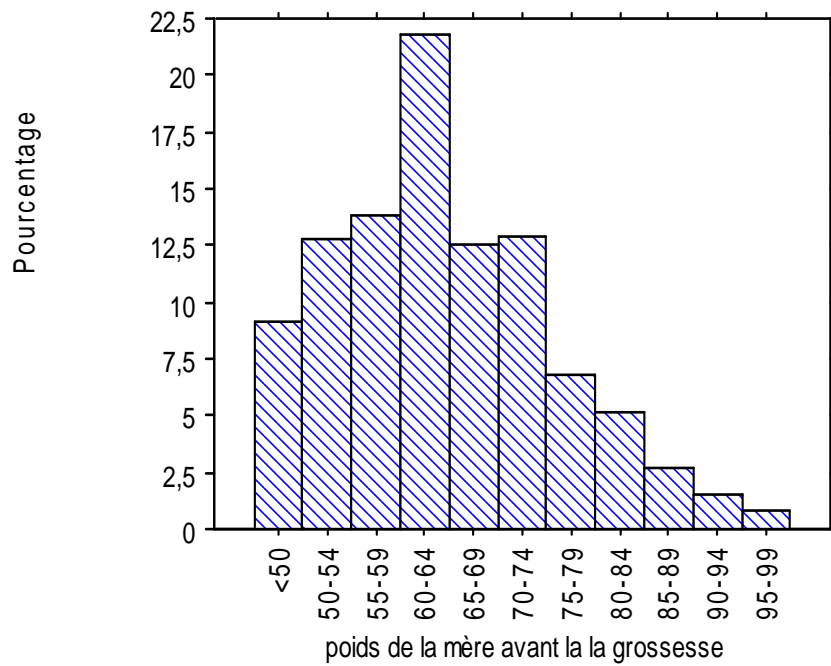


Figure 7. Répartition selon le poids de la mère avant la grossesse

8.1.8 Distribution en fréquence pour nombre de fœtus par grossesse

Dans notre étude nous avons (98.29%) des nouveau-nés issus de grossesse unique, et (1,7%) de grossesse multiple (*Figure 9*)

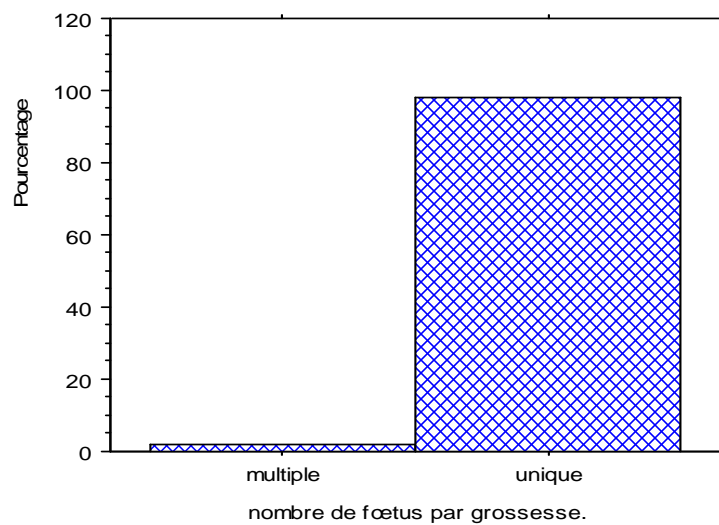


Figure 8. Distribution en fréquence pour nombre de fœtus par grossesse

8.2 Les caractéristiques descriptives des nouveau-nés

8.2.1 Distribution en fréquence pour le poids du nouveau-né

Le poids moyen des nouveau-nés est de 3386.95 ± 560.70 (g), dont (92.97%) ayant un poids supérieur ou égal à 2500g et (7.02%) des nouveaux nés ont un poids inférieur à 2500g (figure 10)

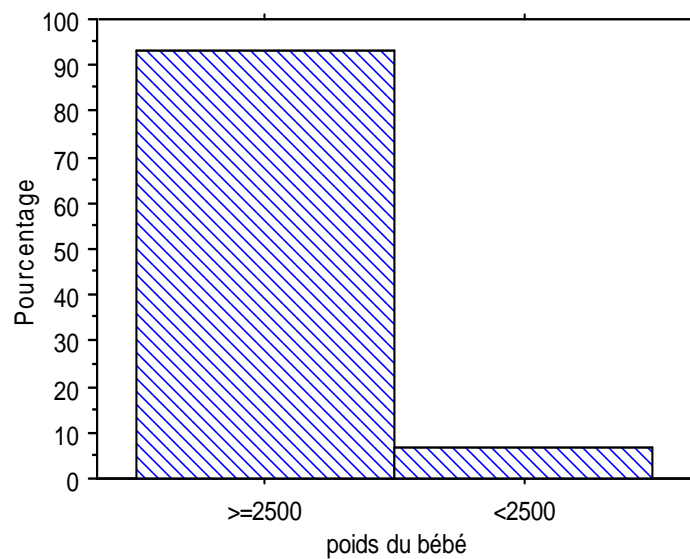


Figure 9. Distribution en fréquence pour le poids du nouveau-né

8.2.2 Distribution en fréquence pour le faible poids du nouveau-né

(83.65%) des nouveau-nés ont un poids situé entre 1500-2499g, (11.53%) ont un poids entre 1000-1499g, alors que le pourcentage de faible poids inférieur à 1000g est de (4.8%) (Figure 11)

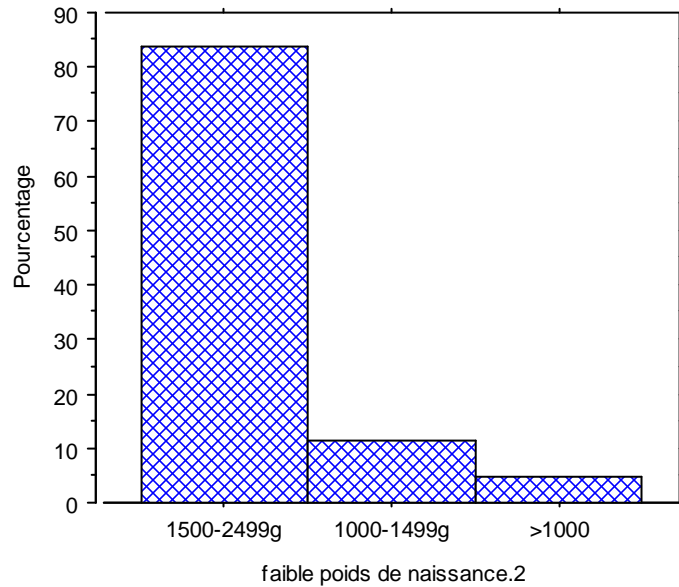


Figure 10. Distribution en fréquence pour le faible poids du nouveau-né

8.2.3 Distribution en fréquence pour bip

Le Bip moyen des nouveau-nés est de 92.45 ± 27.20 (mm). L'étude statistique indique que 54.45% des nouveau-nés ayant un bip entre 91.5 - 97.65mm.

8.3 Relation entre le poids de naissance et les facteurs maternels

8.3.1 Relation entre le poids des nouveau-nés et l'âge maternel

Notre étude a montré que l'âge maternel n'a pas une influence sur le poids du nouveau-né. Il n'a été établi aucune relation statistiquement significative entre les différentes catégories d'âge et le faible poids de naissance respectivement [**<20, 20-34(ans)**] ; (**P=0.68**), [**<20, ≥35 (ans)**], (**P=0.86**) ; [**20-34, ≥35 (ans)**] ; (**P=0.21**). (Figure 12) (Tableau 2a)

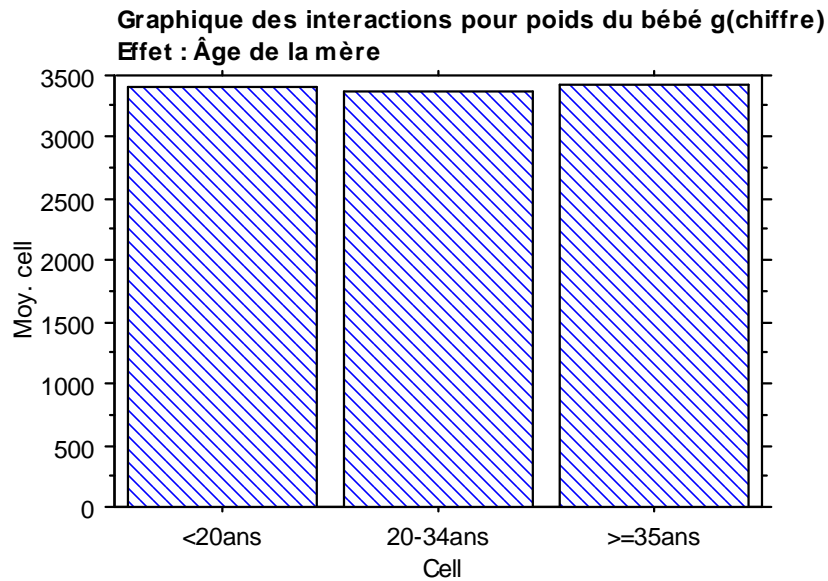


Figure 11. Relation entre le poids des nouveau-nés et l'âge maternel

8.4 Relation entre le poids de naissance et les facteurs gestationnels

8.4.1 Relation entre le poids de naissance et l'âge gestationnel

L'âge gestationnel est un facteur prédictif du faible poids de naissance surtout quand il est inférieur à 37 SA.

Nos résultats montrent que le poids médiane des nouveau-nés augmente au fur et à mesure que l'âge gestationnel augmente.

En ce qui concerne l'âge gestationnel notre étude révèle une différence hautement élevée entre les deux groupes (<2500g et \geq 2500) ; ($P < 0.0001$)

(Figure 13) (Tableau 2a)

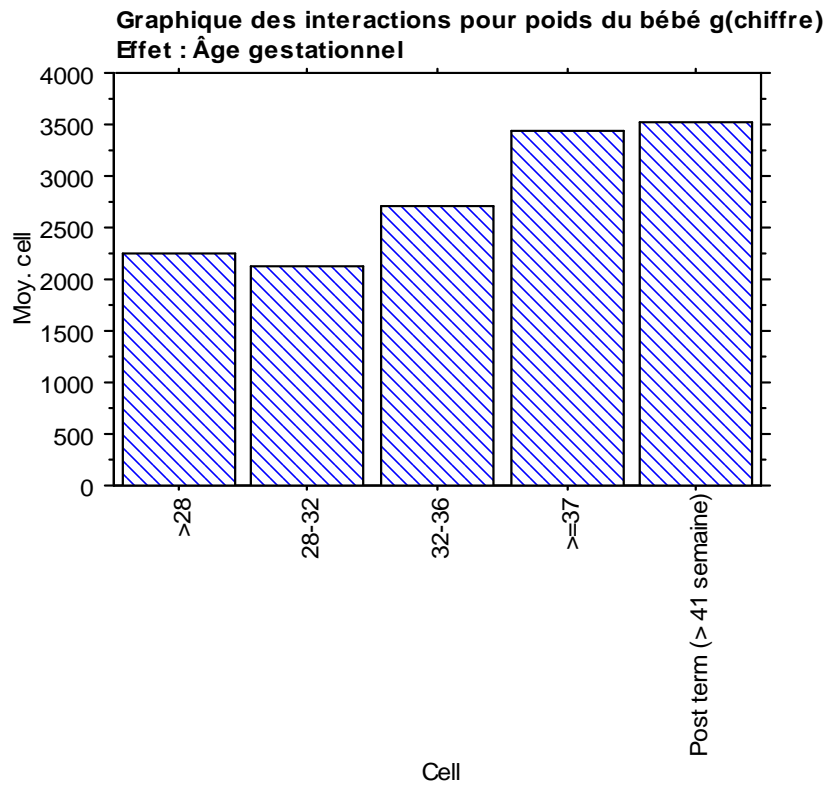
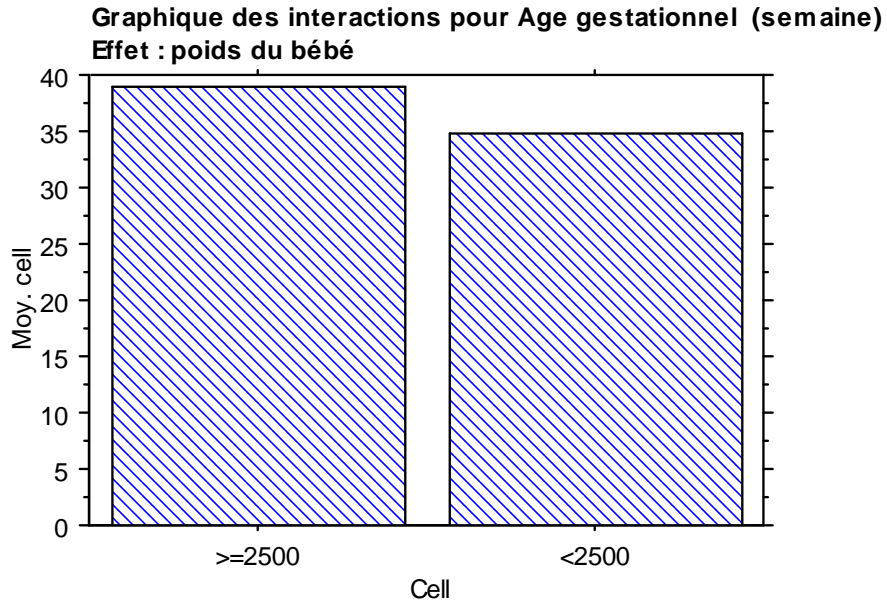


Figure 12. Relation entre poids de naissance et l'âge gestationnel

8.4.2 Relation entre le poids de naissance et la hauteur utérine

Notre étude montre que le poids moyen des nouveau-nés augmente au fur et à mesure que la hauteur utérine augmente.

En ce qui concerne la hauteur utérine, notre étude révèle une différence hautement élevée entre les deux groupes (<2500g et \geq 2500) ; ($P < 0.001$) (figure 14) (Tableau 2a).

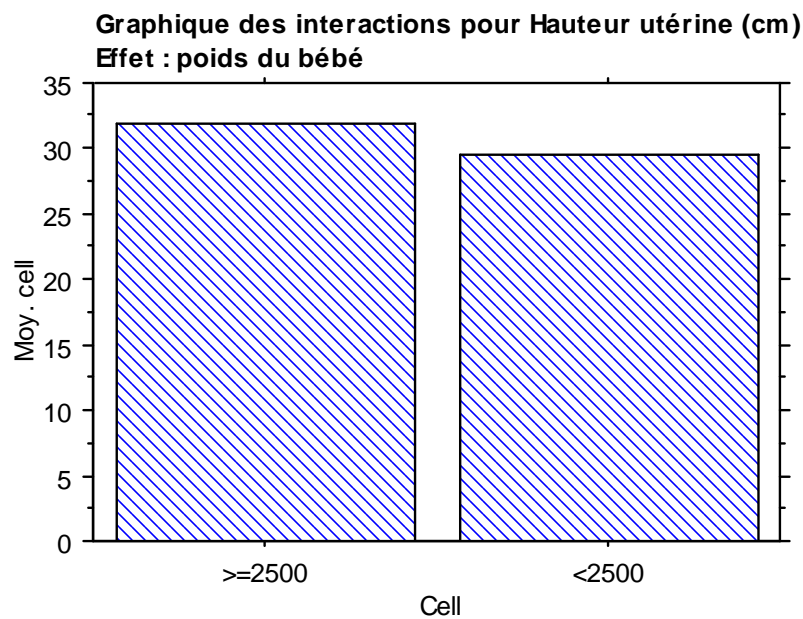


Figure 13. Relation entre le poids de naissance et la hauteur utérine

8.4.3 Relation entre le poids de naissance et la parité

Notre étude montre que le poids moyen augmente au fur et à mesure que la parité augmente. Il y a une différence significative entre les deux groupes (les primipares et les multipares) ; ($P < 0.001$). Ainsi qu'une différence entre les groupes des (primipares et les *grandes multipares*) ($P = 0.0130$) (figure 15) (Tableau 2a)

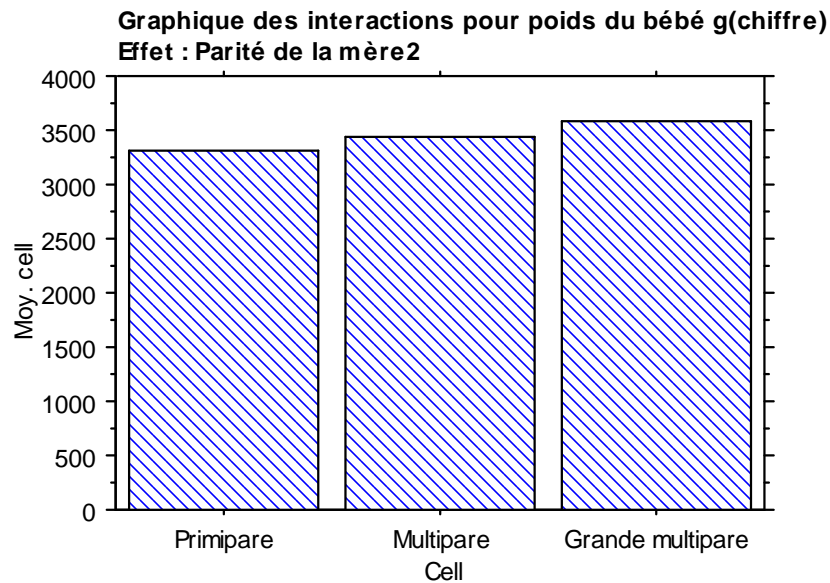


Figure 14. Relation entre le poids de naissance et la parité

8.4.4 Relation entre le poids de naissance et l'intervalle intergénéésique

Notre étude a montré que le poids moyen a une relation avec l'intervalle intergénéésique, plus l'intervalle augmente plus le poids de naissance augmente aussi, les tests statistiques ont révélé une différence significative entre les 2 groupes de nouveau nés (≥ 2500 , < 2500) (**P=0.037**). (Figure 16) (Tableau 2a)

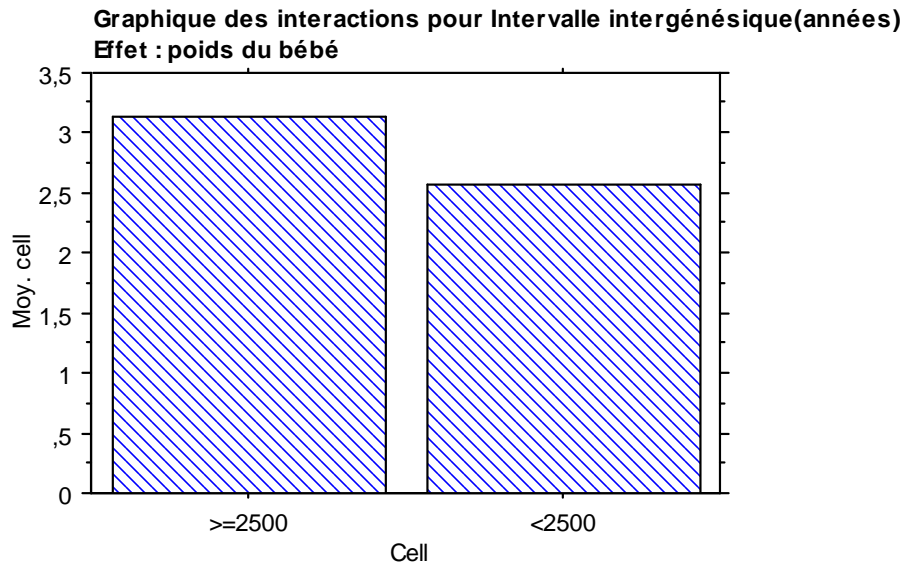


Figure 15. Relation entre le poids de naissance et l'intervalle intergénérisque.

8.4.5 Relation entre le poids de naissance et l'IMC avant la grossesse

Notre étude a montré qu'il existe une relation entre l'IMC de la mère avant la grossesse et le poids du nouveau-né, plus l'IMC avant la grossesse augmente plus le poids du nouveau-né augmente lui aussi. Il existe une relation statistiquement significative entre les catégories d'IMC [**>16.5, entre 25-30**], (**P=0.047**) ; [**>16.5, entre 30-35**], (**P=0.015**) ; [**entre 16.5-18.5, entre 30-35**], (**P=0.048**) (*Tableau 2a*).

Tableau 2a. Répartition des poids de naissance selon les caractéristiques de la mère, de la grossesse et antécédents de la mère

facteurs maternelles et de nouveau-né		Poids de naissance		P
		Moyenne	%	
Age de la mère (ans)	<20ans	3405.71±476.97	3.84	0.689
	20-34ans	3378.33±549.41	75.23	0.861
	≥35ans	3418.44±608.74	20.92	0.216
Intervalle intergénésiq ue (ans)	<2500	2.57±2.37		0.0375
	≥2500	3.14±2.36		
Age gestationnel (SA)	<2500	34.78±4.66	6.32	<0.0001
	≥2500	38.87±2.61	93.68	<0.0001
Hauteur utérine (cm)	<2500	29.61±3.97		<0.0001
	≥2500	31.90±3.08		
Parité	Primipare	3307.61±551.88	44.26%	<0.0001
	Multipare	3447.72±553.62	54.25%	0.0130
	Grande multipare	3577.77±702.92	1.48%	0.2301
Pathologie	Anémie	3395.73±576.22	54.24	0.074
	HTA	3307.69±608.86	36.76	0.1734
	Diabète	3688.57±657.88	9	0.008
Nombre de fœtus par grossesse	Unique	3405.14±543.65	98.29	<0.001
	Multiple	2487.09±620.61	1.7	
La prise de poids	<10 Kg	3357.59±573.01	82.75	<0.001
	10-14 Kg	3553.48±517.61	13.48	0.0251
	>14 Kg	3514.70±507.63	4.26	0.6207
IMC de la mère avant la grossesse	>16.5	3179.68±467.66	1.18	0.3705
	16.5-18.5	3297.36±443.22	8.27	0.1113
	18.5-25	3381.42±546.65	62.50	0.0474
	25-30	3436.65±631.90	22.45	0.0154
	30-35	3521.60±604.20	5.05	0.1060
	35-40	3200.00±803.56	0.49	
Prise de poids	-Moins que la recommandation	3351.52±567.86	70.94	0.0011
	-Recommandée	3472.33±543.42	20.64	0.0051
	-Plus que recommandée	3502.38±648.13	8.41	0.6181

Tableau 2b. Répartition des poids de naissance selon les caractéristiques de la mère, de la grossesse et antécédents de la mère

facteurs maternelles et de nouveau-né		Poids de naissance		P
		Moyenne	%	
Niveau d'instruction	Sans niveau	3475.55±554.94	3.73	0.129
	Primaire	3296.58±596.7	16.25	0.028
	Moyen	3394.30±564.81	43.24	0.216
	Secondaire	3428.21±516.41	22.20	0.512
	universitaire	3391.56±554.06	14.56	
Consultation prénatales	0	3267.92±666.73	3.67	0.1137
	1-3	3395.10±508.93	29.75	0.1070
	>4	3393.54±563.43	66.57	0.9611
Antécédent de FPN	Oui	3297.80±542.62	18.99	0.0013
	Non	3509.79±568.88	81.00	
Mère qui travaille	Oui	3407.28±603.22	8.34	0.6551
	Non	3386.02±555.81	91.65	
Poids de la mère avant la grossesse	<50	3274.65±498.93	9.17	0.9883
	50-54	3273.76±536.04	12.75	0.0703
	55-59	3383.71±503.69	13.88	0.0316
	60-64	3394.22±511.91	21.79	0.0383
	65-69	3402.02±521.02	12.50	0.0160
	70-74	3421.76±666.22	12.87	0.0011
	75-79	3508.41±677.97	6.78	0.0332
	80-84	3440.24±612.39	5.15	0.0100
	85-89	3526.74±703.59	2.70	0.0057
	90-94	3612±688.79	1.57	0.0120
	95-99	3684.61±599.78	0.81	
Mode d'accouchement	Voie basse	3393.25±544.50	81.46	0.3929
	Césarienne	3364.39±620.75	18.53	
Mois de la 1 ^{ère} consultation	<2500	3.55±1.50		0.0333
	≥2500	2.38±1.52		
niveau socio économique	Bas	3295.03±585.79	18.64	0.012
	Moyen	3409.23±553.79	70.72	0.7785
	élevé	3396.72±564.02	10.62	0.0504

8.4.6 Relation entre le poids de naissance et le statut socio-économique

Quand on a comparé le niveau socioéconomique au poids de naissance, nos résultats statistiques ont montré qu'il y a une association entre le statut socioéconomique des parents et le FPN, spécialement quand leur niveau socioéconomique est bas ($p=0.0012$), mais il ne semble

pas y avoir une relation significative entre les statuts économiques moyens et élevés avec le poids de naissance (*Tableau 2b*)

8.4.7 Relation entre le poids de naissance et la profession de la mère

Le nombre des mères avec une profession dans notre échantillon est de (8.34%), contre (91.65%) sans emploi.

L'étude statistique n'a révélé aucune relation entre la profession de la mère et le poids de naissance ($P=0.6551$) (*Tableau 2b*)

8.4.8 Relation entre le poids de naissance et le poids de la mère avant la grossesse

Nos résultats ont révélé qu'il y a une relation statistiquement significative entre le poids de la mère avant la grossesse et le poids moyen du nouveau-né, ($P=0.0007$), il apparaît que plus le poids de la mère avant la grossesse augmente plus le poids de son nouveau-né augmente aussi (*figure 17*) et (*Tableau 2b*)

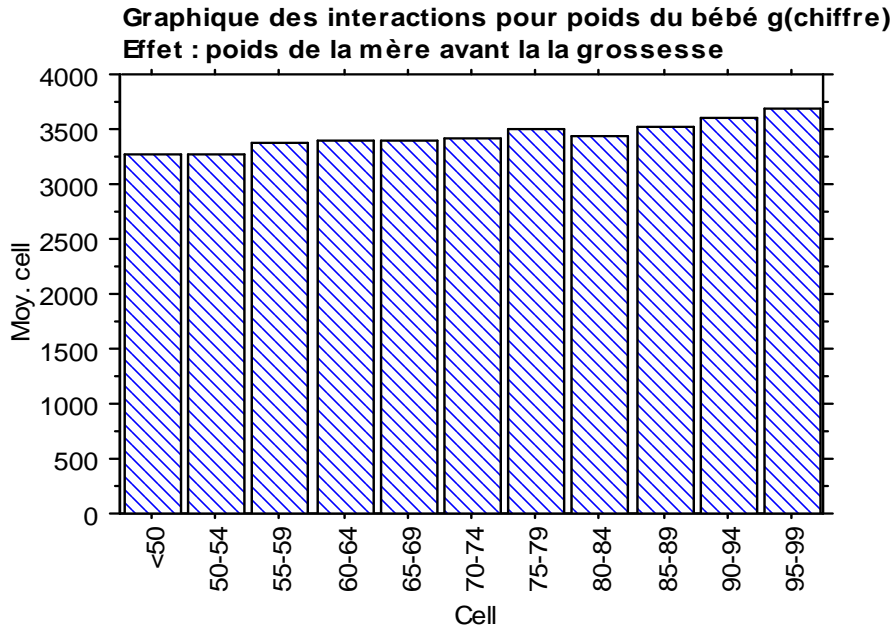


Figure 16. Relation entre le poids de naissance et le poids de la mère avant la grossesse

Nous avons utilisé un poids limite de la mère avant la grossesse de 50 Kg, pour comparer avec le poids de naissance, les résultats ont révélé qu'il y a une relation statistiquement significative ($P=0.0012$), entre une mère qui a un poids de <50 kg et une mère avec un poids >50kg, et le poids du nouveau-né (*Figure 18*)

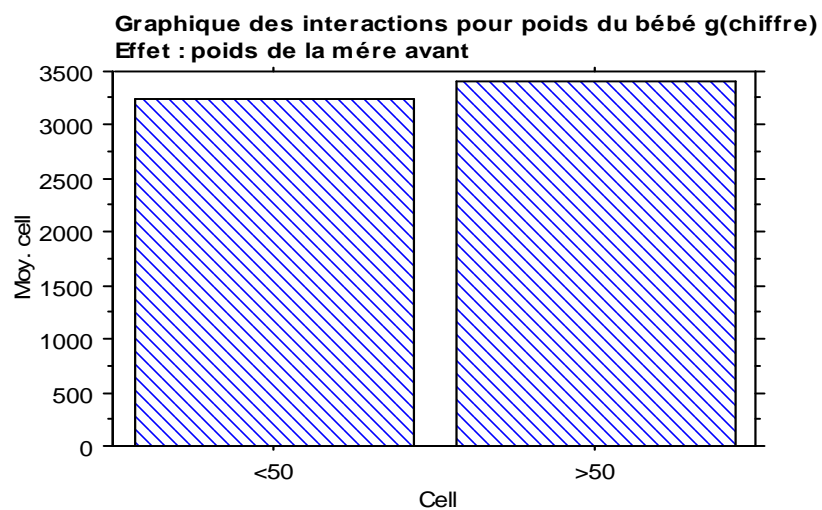


Figure 17. Relation entre le poids de naissance et le poids de la mère avant la grossesse

Relation entre le poids de naissance et la prise de poids

La moyenne de prise de poids dans notre étude est de 7.83 ± 5.81 Kg, la prise de poids des mères pour les 3 catégories [<10 kg), (10-14 kg), (>14 kg)] est respectivement [(82.25%), (13.48%), (4.26%)] (Figure 19)

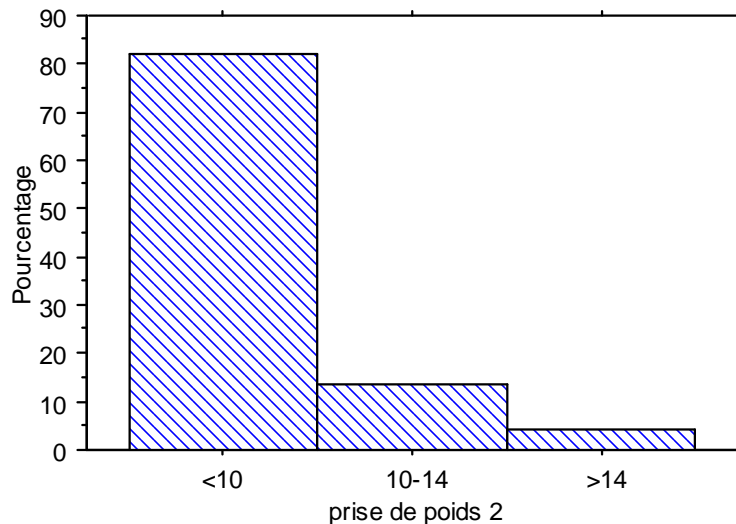


Figure 18. Distribution en fréquence pour la prise de poids

Quant à la relation entre la prise de poids et le poids moyen du nouveau-né, notre étude a révélé une relation statistiquement significative, entre les 2 catégories de prise de poids [<10 , 10-14 (Kg)] ; ($P < 0.001$), [<10 , >14 (Kg)], ($P = 0.025$) ; et une faible relation entre les 2 catégories [10-14, ≥ 14 (Kg)] ; ($P = 0.62$) (Tableau 1.a)

8.4.9 Relation entre le poids de naissance et la prise de poids selon les recommandations de l'institute of medicine

Pour la prise de poids pendant la grossesse, nous avons utilisé le modèle publié par L'Institute Of Medicine en 1990. Nos résultats montrent qu'un gain de poids de moins que les recommandations est associé à un poids de naissance réduit, l'étude statistique à révéler une relation significative entre les différentes catégories de prise de poids et le poids du nouveau-né ($P = 0.0003$)

(7%) des mères qui ont eu un gain de poids de moins que les recommandations établies par IOM avaient un enfant de FPN, contre (4%) de mères qui avaient eu un gain de poids recommandé (**R=0.99**). (Tableau 2.a)

8.4.10 Relation entre le poids de naissance et la taille de la mère

Notre étude a montré qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre le faible poids de naissance et la taille de la mère ($P=0.1837$).

8.4.11 Relation entre le poids de naissance et le mode d'accouchement

(81.46%) des mères, dans notre étude, ont accouché par voie basse, et (18.53%) ont eu un accouchement par césarienne (Figure 20). Notre étude a montré qu'il n'y a pas de relation entre le mode d'accouchement et le poids du nouveau-né ($P=0.3929$) (Tableau 2b).

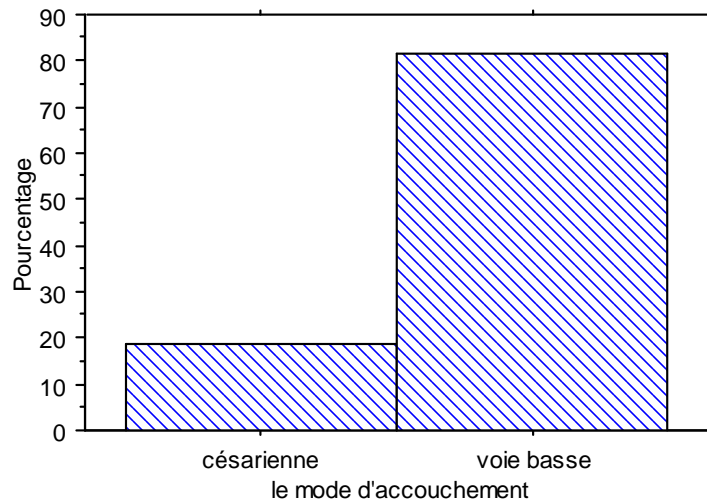


Figure 19. Distribution en fréquence pour le mode d'accouchement

8.4.12 Relation entre le poids de naissance et le nombre de consultations prénatales

Le nombre moyen de consultations prénatales des mères de notre échantillon était de 4.74 ± 2.90 . Notre étude n'a montré aucune relation entre le nombre de consultations prénatales et le poids de naissance ($P=0.2639$) (Tableau 2b)

Mais on a trouvé une relation significative entre le mois de la 1^{ère} consultation et le poids de naissance, ($P=0.033$) il semblerait que plus la 1^{ère} consultation a eu lieu tôt dans la grossesse plus le poids de nouveau-né augmente (Tableau 2b)

8.4.13 Relation entre le poids de naissance et les antécédents de faible poids de naissance

Notre étude a montré que les antécédents de faible poids influent sur le poids du nouveau-né des grossesses ultérieures ($P=0.0013$) (Figure 21) (Tableau 2b).

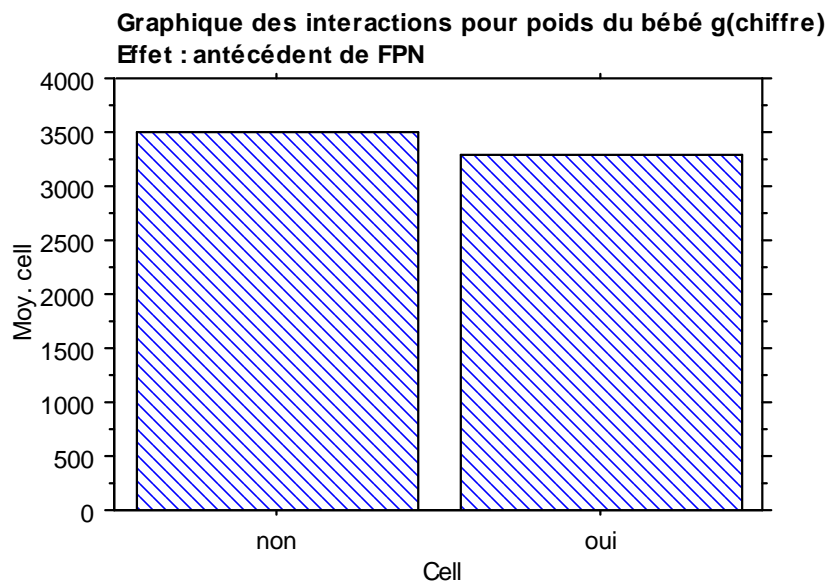


Figure 20. Relation entre le poids de naissance et les antécédents de faible poids de naissance

8.5 Relation entre le poids du nouveau-né et les caractères du nouveau-né

8.5.1 Relation entre le poids du nouveau-né et le bip

Notre étude a révélé qu'il y a une relation statistiquement significative ($P=0.0012$) entre le Bip et le poids du nouveau-né dans les deux groupes (<2500 et ≥ 2500 g), on a constaté plus le poids augmente plus le Bip augmente aussi (figure 22) (Tableau3).

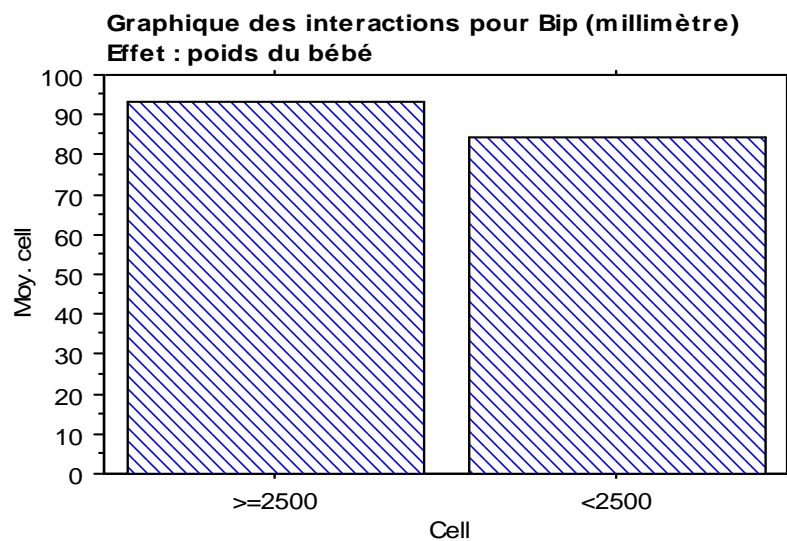


Figure 21. Relation entre le poids du nouveau-né et le bip

8.5.2 Relation entre le poids du nouveau-né et le Score d'apgar (5^{ème} minute)

Notre étude a révélé que la majorité des nouveau nés avec un score d'Apgar inférieur à 7 avaient un faible poids à la naissance, La différence observée était statistiquement significative ($p < 0,0001$). Plus le score d'Apgar à la cinquième minute était élevé, plus le poids du nouveau-né augmente ($r = 0,266$) (Figure 23) (Tableau 3)

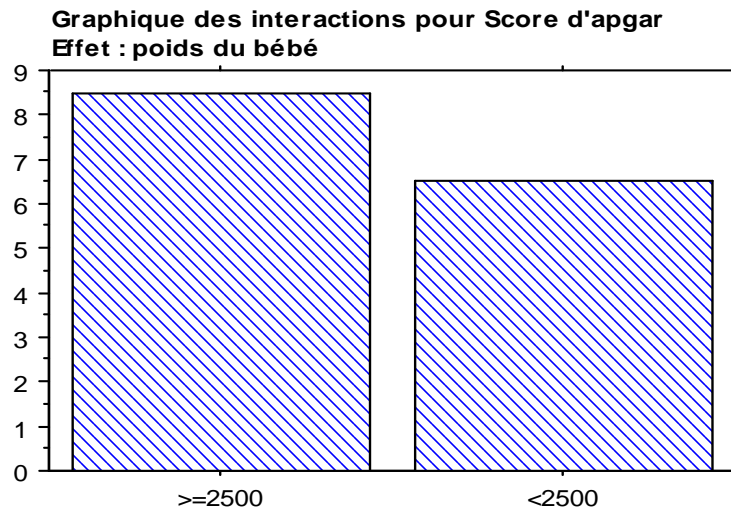


Figure 22. Relation entre le poids du nouveau-né et le Score d'apgar

8.5.3 Relation entre le poids du nouveau-né et son sexe

Notre étude a révélé une relation statistiquement significative entre le poids du nouveau-né et son sexe ($P < 0.0001$). Il semblerait que les nouveau-nés avec un sexe masculin ont en moyenne un poids plus élevé que ceux du sexe féminin (*Tableau 3*)

8.5.4 Relation entre l'état du nouveau-né et son poids de naissance

Dans notre étude (98.02%) des nouveaux nés étaient vivants, et seulement (1.97%) étaient décédés dans les premières heures de leur vie (*figure 24*). L'étude statistique a montré une relation statistiquement significative entre la mortalité des nouveau nés et leur poids de naissance ($P < 0.0001$), plus le poids de nouveau-né est élevé plus il a de chance de survivre (*Tableau 3*).

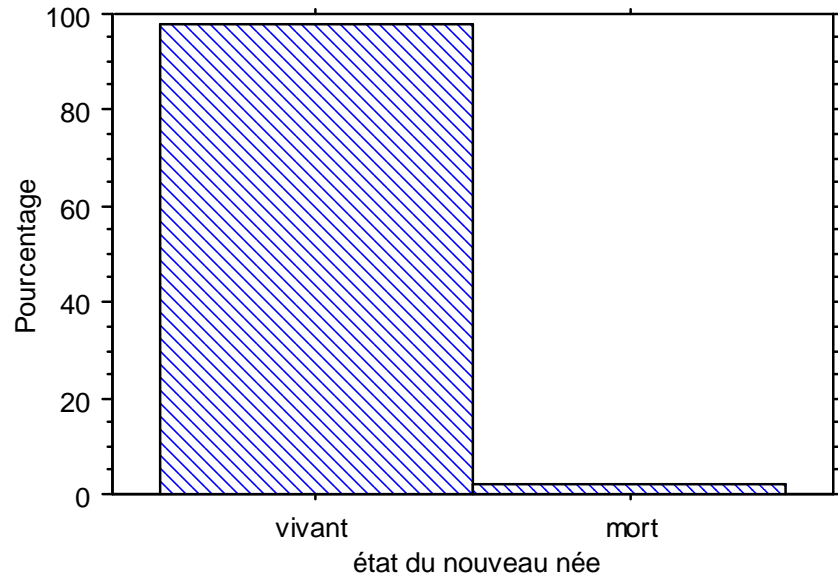


Figure 23. Relation entre l'état du nouveau-né et son poids

Tableau 3. Caractéristiques des nouveau-nés

Caractéristiques du nouveau-né				P
		Moyenne	%	
Poids de naissance (g)	<1000	1472.00±1190.34	4.8%	0.2093
	1000-1499	1958.33±1370.10	11.53%	0.0186
	1500-2499	2224.41±489.64	83.65%	0.1842
Bip (mm)	<2500	93.25±7.67	6	0.0012
	≥2500	93.25±28.27	93.9	
Score d'apgar (5 ^{ème} minute)	0-3	2585.29±1019.84	1.88	<0.0001
	4-6	3118.42±778.02	2.15	<0.0001
	7-10	3413.07±524.96	95.96	0.0010
Sexe du nouveau né	Garçon	3439.63±560.32	50.74	<0.0001
	Fille	3337.41±549.06	49.25	
Etat du nouveau né	Vivant	3405.45±529.89	98.02	<0.0001
	Mort	2490.28±1085.84	1.97	
Sexe du jumeau	Garçon	2600.00±693.93	41.17	0.7620
	Fille	2530.00±631.70	58.82	

8.6 Corrélation entre les différents paramètres et le poids de naissance

Notre étude révèle une forte corrélation entre le poids du nouveau-né et quelques paramètres notamment (âge de la grossesse **R=0.28**, hauteur utérine **R=0.25**, le score d'apgar **R=0.26**, les grossesses multiple **R=0.60**, le mois de la premier consultation **R=0.27**, le poids de la mère avant la grossesse **R=0.22**, la hauteur utérine **R=0.29**) (figure 25, 26).

Par contre, l'âge de la mère, la taille de la mère, le nombre de consultation n'ont aucune corrélation avec le poids de nouveau-nés respectivement ($R=0.05$, $R=0.04$, $R=0.01$),

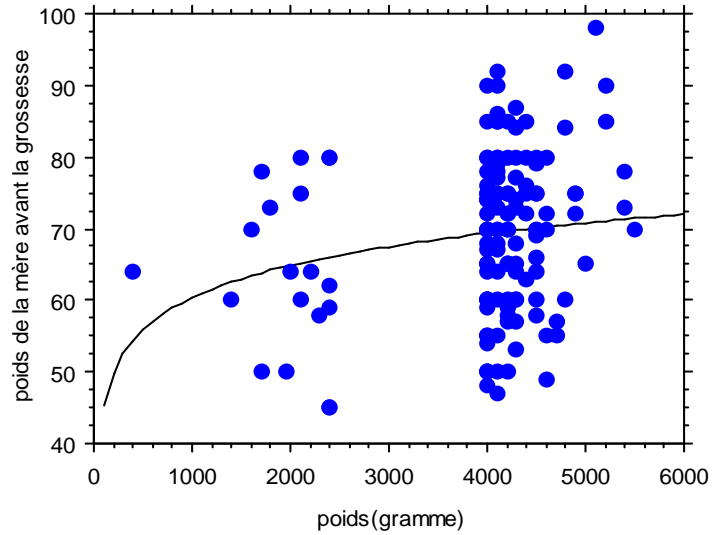


Figure 24. Corrélation entre le poids du nouveau-né et le poids de la mère

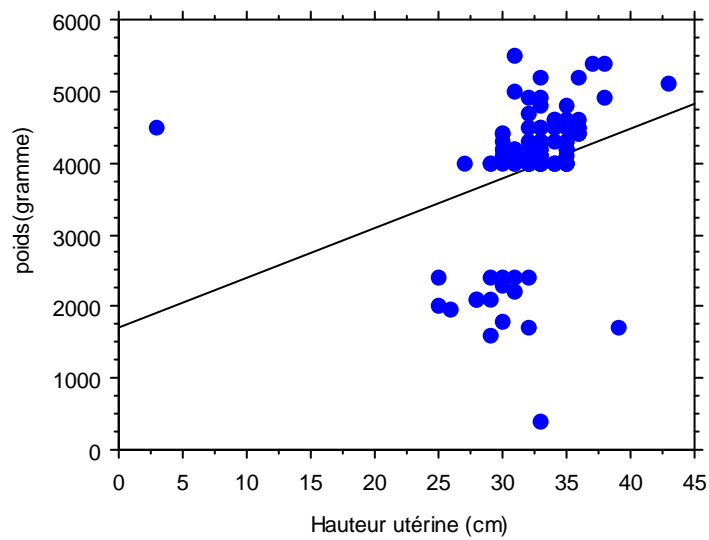


Figure 25. Corrélation entre le poids du nouveau-né et la hauteur utérine

9 Les résultats de la deuxième étude (Relizane)

9.1 Caractéristiques descriptives maternelles et gestationnelles

9.1.1 Distribution en fréquence pour l'âge de la mère :

L'âge moyen des femmes enceintes de notre étude 29.40 ± 6.098 (ans), les résultats statistiques ont révélés que 72.35 % des mères ont un âge entre [20 et 34 ans], les moins de 20 ans représentaient 6.19 % de l'échantillon et 21.46 % plus de 35ans (*figure 27*).

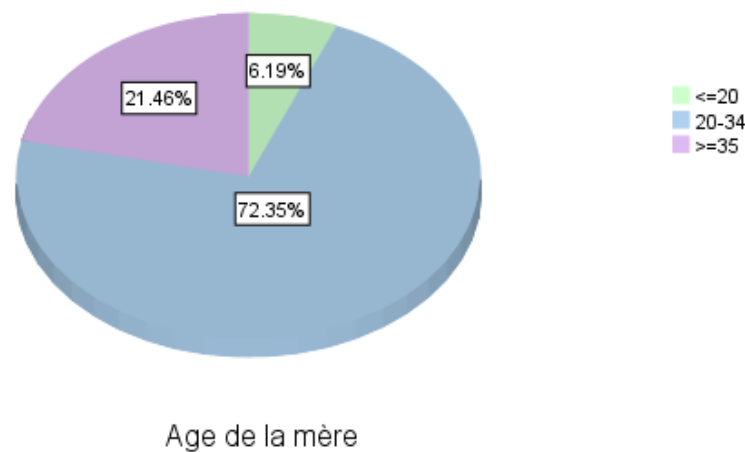


Figure 26. Distribution en fréquence pour l'âge de la mère

9.1.2 Distribution en fréquence de l'âge gestationnel

L'âge de grossesse moyen est de 38.72 ± 2.386 (SA). On a trouvé que 0.41% des mères ayant un âge gestationnel entre 28 et 32 (SA), et de pourcentage 2.07% des mères ont un âge gestationnel entre 33et 36 (SA), 94.21% des mères ont un âge gestationnel entre 37 et 41 (SA), et le pourcentage des mères ayant un âge gestationnel supérieur à 41 semaines est de 3.03% (*figure 28*).

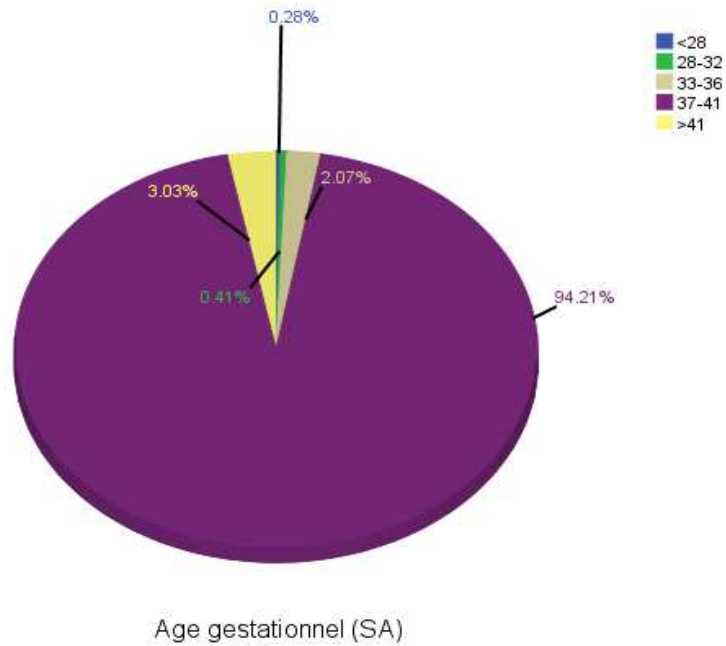


Figure 27. Distribution en fréquence pour l'âge gestationnel

9.1.3 Distribution en fréquence pour le terme de grossesse

Selon notre étude, les nouveaux nés à terme sont de grand pourcentage 97.25%, alors que les nouveaux nés prématurés (2.75%) (Figure 29).



Figure 28. Distribution en fréquence pour le terme de grossesse

9.1.4 Distribution en fréquence pour la parité

Dans notre étude nous avons 61.57 % des femmes sont grandes multipares (≥ 5) 31.40% sont multipares (2-4), et les primipares ne présentent que 7.02% (figure 30).

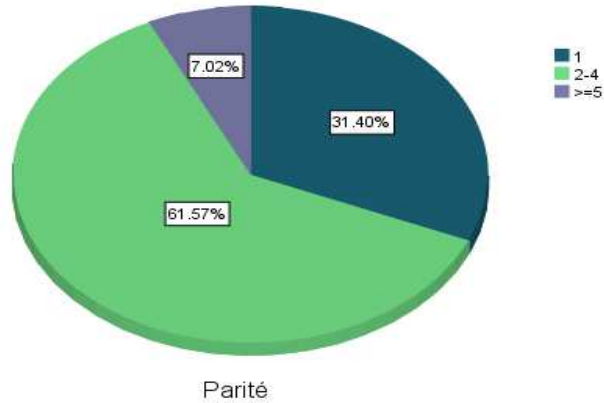


Figure 29. Distribution en fréquence pour la parité

9.1.5 Distribution en fréquence pour la prise des médicaments

Dans notre études nous avons 77.06 %des mères present des médicaments pendant leurs grossesse et 22.94 % des mères ne present pas des médicaments (figure 31)

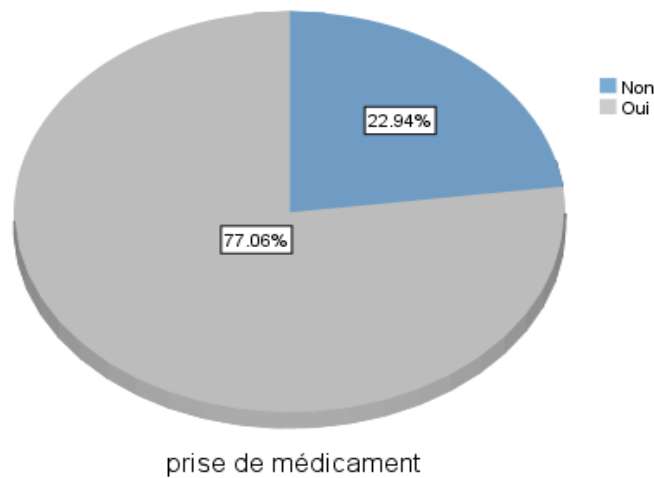


Figure 30. Distribution en fréquence pour la prise des médicaments

9.1.6 Distribution en fréquence pour les pathologies

Les pathologies les plus répandues chez notre population sont les suivantes : Anémie, HTA, Diabète, infection. Thyroïde .infection parodontale et autre maladie. Selon notre étude, anémie touche 11.97% des femmes durant leur grossesse, 4.81% des femmes hypertendus, 2.06% de femmes ont du diabète pendant la grossesse, et 7.84% de femmes touché par les infections , 14.03% par les infection parodontales et de 3.85 %des femmes ont des thyroïde et 15.96% des autres maladies alors que un grand pourcentage39.48 % sont aucune pathologies (Figure 32).

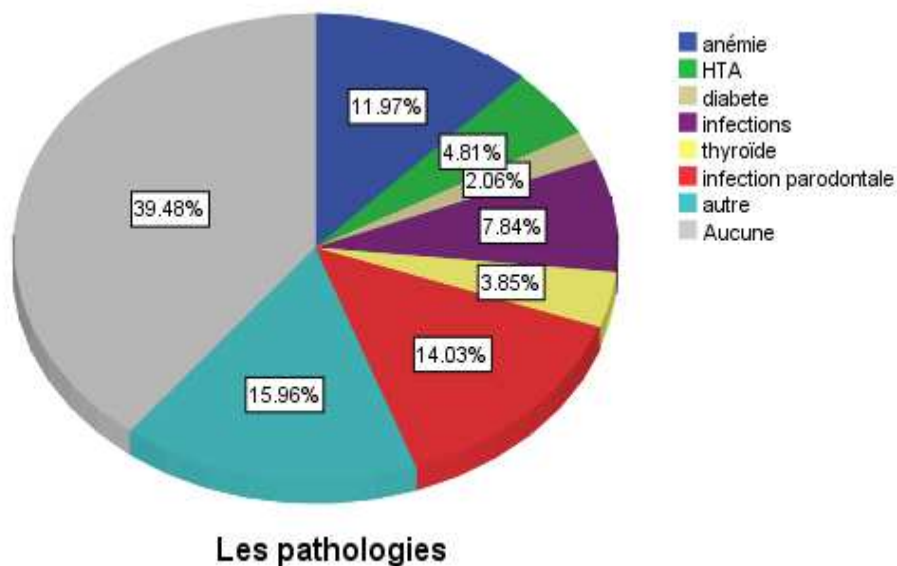


Figure 31. Distribution en fréquence pour les pathologies

9.1.7 Répartition selon l'IMC

La moyenne de l'IMC des mères pendant la grossesse dans notre échantillon est de 24.60 ± 3.64, avec (4.24%) des femmes qui avaient un IMC inférieur à 18 et (52.90%) des femmes qui avaient un IMC entre 18.5-25 et (38.62%) avaient un IMC entre 26-30, alors que le pourcentage de IMC supérieur à 35 est de (0.89%) (Figure 33)

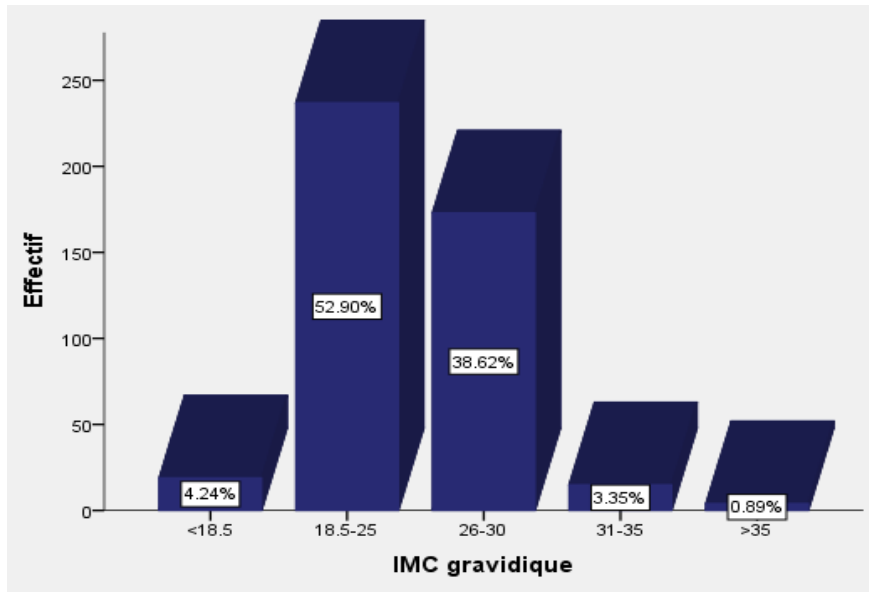


Figure 32. Répartition selon l'IMC

9.1.8 Répartition selon le stress prénatal

Les résultats statistiques ont révélé que 54.55% des mères ont de stress prénatal et de, 45.45% des mères n'ont pas de stress (Figure 34).



Figure 33. Répartition selon le stress prénatal

9.2 Les caractéristiques descriptives des nouveau-nés

9.2.1 Distribution en fréquence pour Sexe de Bébé

Sur les 727 nouveau-nés concernés par l'étude, 55.35 % étaient de sexe masculin, et 44.65 % de sexe féminin (figure 35).



Figure 34. Distribution en fréquence pour le sexe de bébé

9.2.2 Distribution en fréquence pour Poids de nouveau-né

Le poids moyen des nouveau-nés est de 3366.34 ±504.763 (g), dont (93.49%) ayant un poids supérieur ou égal à 2500g et (6.51%) des nouveaux nés ont un poids inférieur à 2500g (figure 36).



Figure 35. Distribution en fréquence pour le Poids de nouveau-né

9.2.3 Distribution en fréquence pour le faible poids du nouveau-né

(81.82%) des nouveau-nés ont un poids situé entre 1500-2499g, (15.15%) ont un poids entre 1000-1499g, alors que le pourcentage de faible poids inférieur à 1000g est de 3.03% (figure 37)

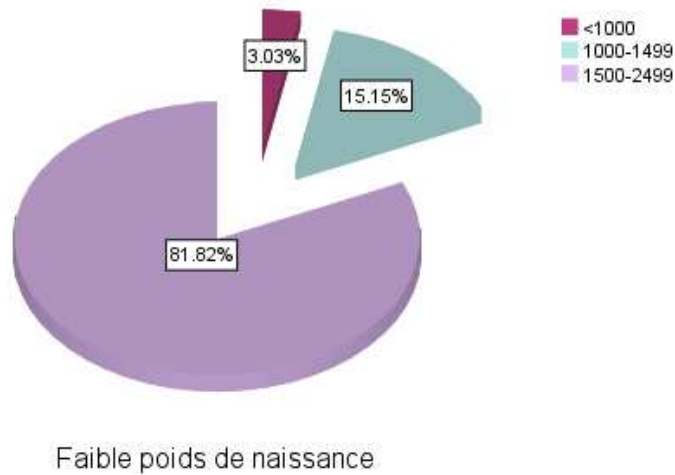


Figure 36. Distribution en fréquence pour le faible poids du nouveau-né

9.2.4 Répartition selon le transfert vers la réanimation néonatale

Dans notre étude nous avons noté que (6.36%) des nouveau-nés sont transférés vers la réanimation (Figure 38)

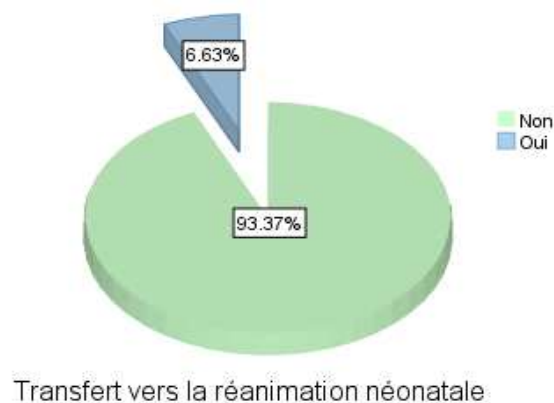


Figure 37. Répartition selon le transfert vers réanimation néonatale

9.3 Relation entre le poids de naissance et les facteurs maternels et gestationnels

9.3.1 Relation entre le poids des nouveau-nés et l'âge maternel

Notre étude a montré que l'âge maternel a une influence sur le poids du nouveau-né. Une relation statistiquement significative a été trouvée entre l'âge < 20 ans et le faible poids de naissance avec une probabilité de $P = 0.035$, les différentes catégories d'âge et respectivement [< 20 (ans)] ; (M=3.273g), [20-34] ; (M=3.348), [≥ 35 (ans)] ; (M=3.455) (figure 39).

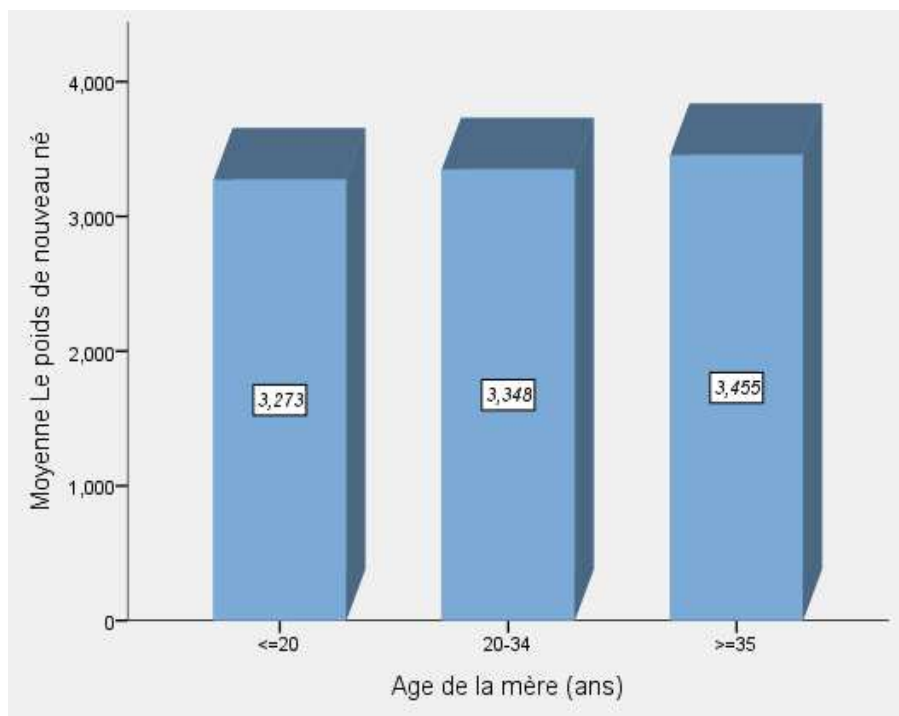


Figure 38. Relation entre le poids des nouveau-nés et l'âge maternel

9.3.2 Relation entre le poids de naissance et l'âge gestationnel

L'âge gestationnel est un facteur prédictif du faible poids de naissance surtout quand il est inférieur à 37 SA.

Nos résultats montrent que le poids médiane des nouveau-nés augmente au fur et à mesure que l'âge gestationnel augmente avec une différence hautement significative entre les différentes catégories d'âge et le faible poids de naissance $p=0.001$ (figure 40)

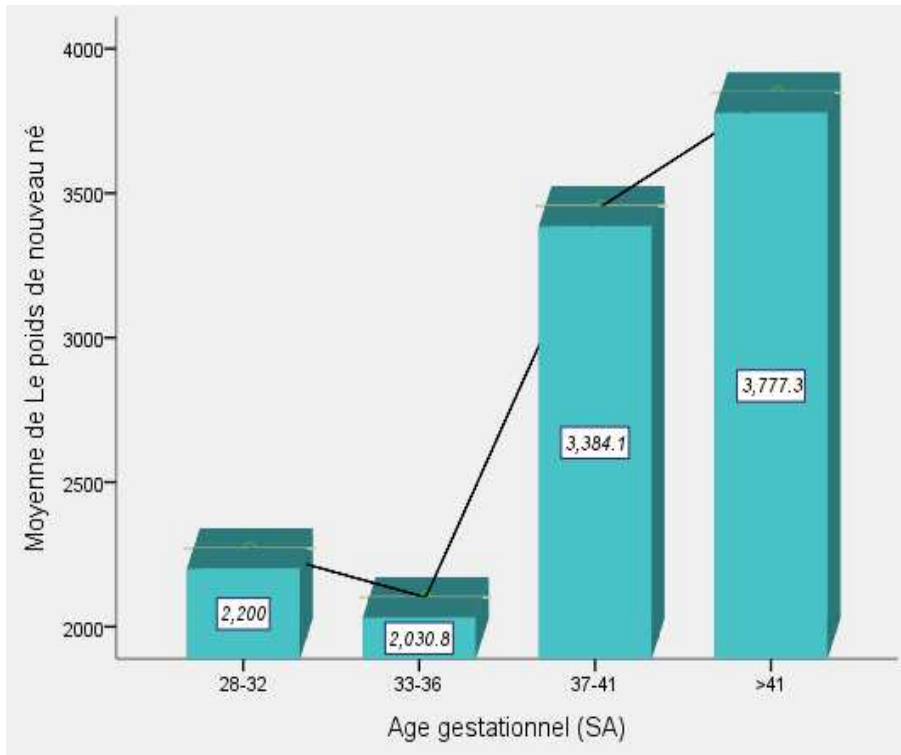


Figure 39. Relation entre le poids de naissance et l'âge gestationnel

9.3.3 Relation entre le poids de naissance et la parité

Chez les primipares le poids du nouveau-né est en moyenne (3.305 g) contre les multipares [2-4] en moyenne de (3.393 g) et les grandes multipares ≥ 5 , avec une moyenne (3.419 g)

Plus le nombre d'accouchement augmentait, plus le poids à la naissance était élevé, mais nous n'avons pas noté l'existence d'un lien statistiquement significatif entre le poids de naissance et la parité ($p= 0, 082$) (figure 41)

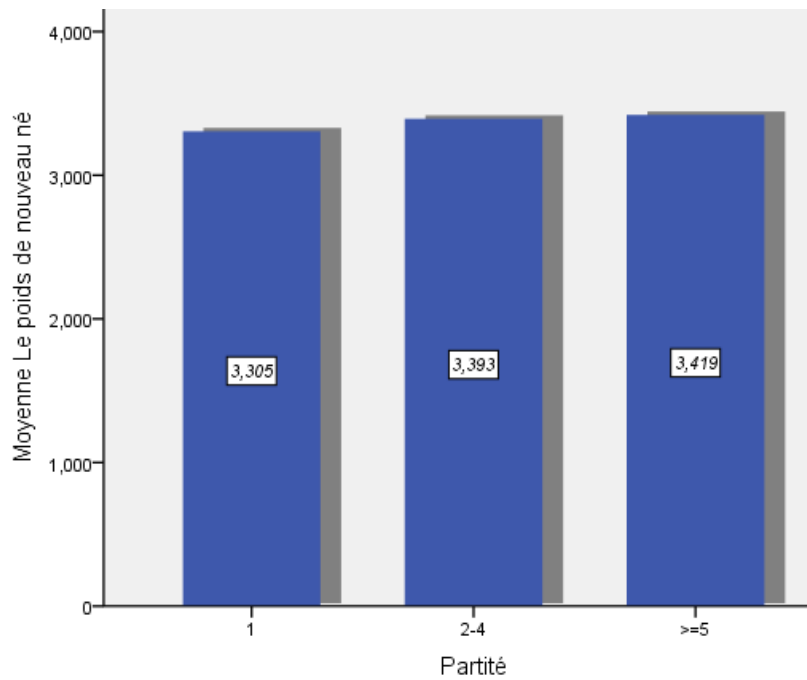


Figure 40. Relation entre le poids de naissance et la parité

9.3.4 Relation entre le poids de naissance et Consultation prénatale

Le taux de FPN était plus élevé chez les mères qui avaient fait une seule consultation prénatale par rapport au 2 à 4 et > 5 consultation, La différence observée était statistiquement significative $p=0.040$ (Tableau 4)

9.3.5 Relation entre le poids de naissance et la pathologie

Notre étude révèle que les pathologies de la femme ont une relation avec le poids des nouveau-nés.

Parmi les problèmes de santé cités et par ordre de moyenne, nous avons noté, le diabète (4.050), thyroïde (3.514), aucun pathologie (3.478) les autres pathologies (3.351) anémie (3.220), les infections parodontales(3.213) les infections(3.180) HTA avec un moyenne de (3.157)

La prédominance significative des pathologies par rapport au poids de naissance est (P=0,001)

(figure 42)

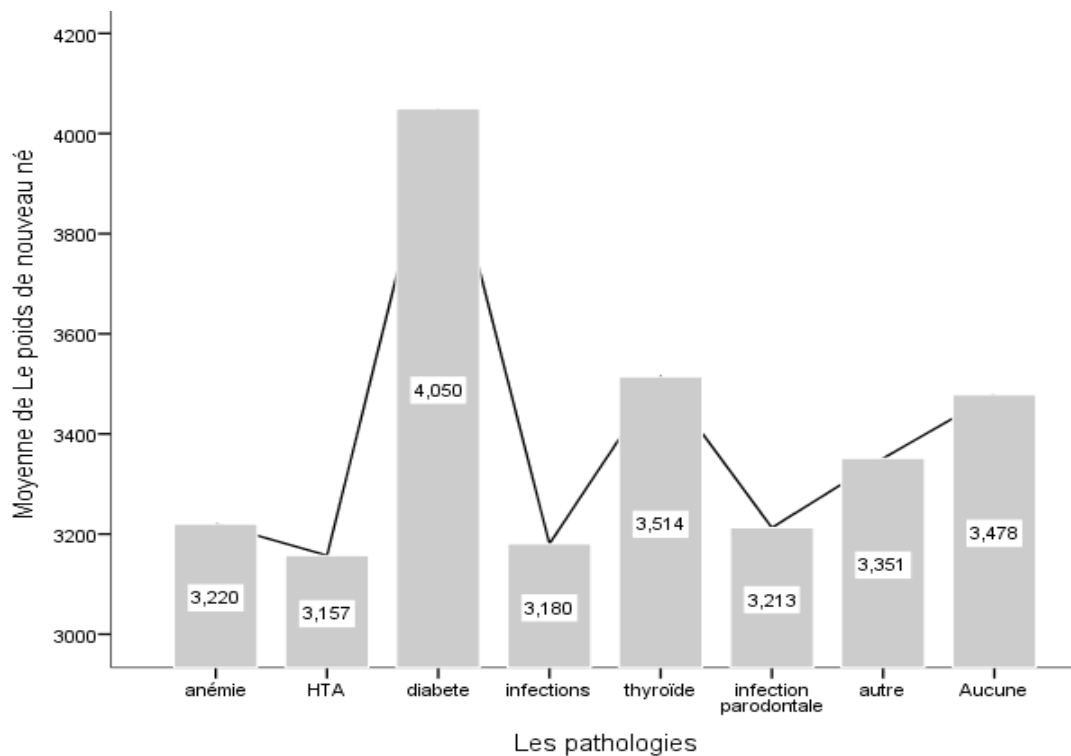


Figure 41. Relation entre le poids de naissance et la parité

9.3.6 Relation entre le poids de naissance et l'IMC avant la grossesse

Notre étude a montré qu'il existe une relation entre l'IMC de la mère pendant la grossesse et le poids du nouveau-né, plus l'IMC avant la grossesse augmente plus le poids du nouveau-né augmente lui aussi. Il existe une relation statistiquement significative entre les catégories d'IMC et le poids de naissance (P=0.001) (figure 43).

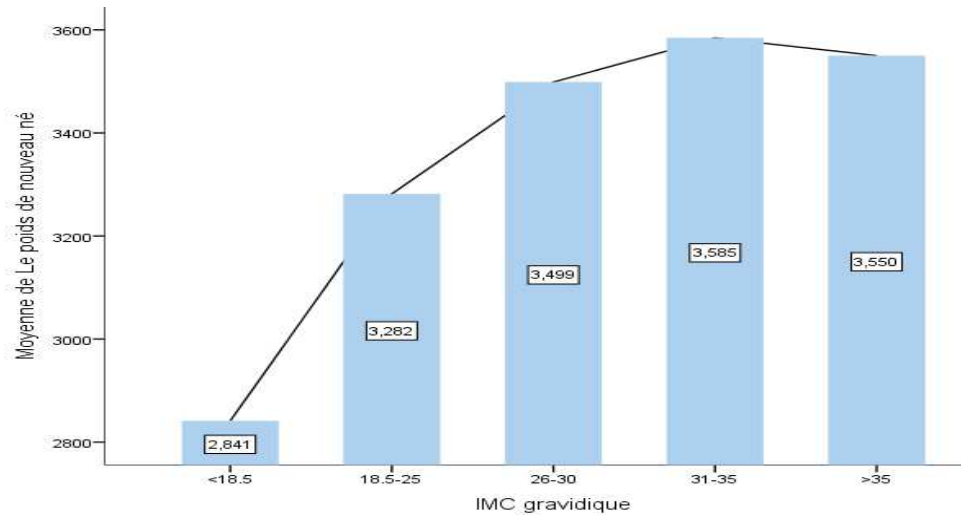


Figure 42. Relation entre le poids de naissance et l'IMC avant la grossesse

9.3.7 Relation entre le poids de naissance et les antécédents de faible poids de naissance

L'incidence de travail FPN étant fortement liée à l'histoire obstétricale antérieure, notre étude n'a montré aucune influence des antécédents de faible poids sur le poids du nouveau-né des grossesses ultérieures ($P=0.184$) (tableau 4).

Tableau 4. Répartition des poids de naissance selon les caractéristiques maternels

facteurs maternels et de nouveau-né		Poids de naissance		P	
		Moyenne	%		
Age	<=20	3273	491	6.2%	.035
	20-34	3348	509	72.4%	
	>=35	3455	488	21.5%	
Age gestationnel	<37	2063	841	2.8%	.001
	>=37	3397	453	97.2%	
parité	1	3305	503	31.4%	.082
	2-4	3393	492	61.6%	
	>=5	3419	601	7.0%	
Les pathologies	anémie	3220	558	12.0%	.001
	HTA	3157	657	4.8%	
	diabète	4050	339	2.1%	
	infections	3180	604	7.8%	
	thyroïde	3514	427	3.9%	
	infection parodontale	3213	488	14.0%	
	autre	3351	533	16.0%	
Aucune	3478	388	39.5%		
nombre de consultation	1	3157	465	2.9%	.040
	2-4	3351	497	69.9%	
	>=5	3423	525	27.2%	
vaccination	Non	3376	494	92%	.070
	Oui	3244	624	7.6%	
Antécédent	Non	3411	20	79, 2 %	.001
	Oui	3179	47	20,8	
IMC	<18.5	2841	564	4.2%	.001
	18.5-25	3282	464	52.9%	
	26-30	3499	489	38.6%	
	31-35	3585	439	3.3%	
	>35	3550	574	0.9%	
Le mode d'accouchement	césarienne	3511	666	15.2%	.021
	normale	3350	459	84.8%	
Trimestre d'arrêt de travail	Trimestre 1				.165
	Trimestre 2	3740	747	5.3%	
	Trimestre 3	3428	469	94.7%	
L'exposition au virus d'influenza	Non	3368	521	50.9%	.869
	Oui	3361	512	49.1%	
La planification de la grossesse	Non	3482	426	8.7%	.065
	Oui	3359	508	91.3%	

9.4 Relation entre le poids de naissance et les caractéristiques du nouveau-né

9.4.1 Relation entre le Paramètre bipariétale, le périmètre crânien et le poids du nouveau-né

Notre étude a révélé que le poids moyen de naissance augmente à fur et à mesure que le paramètre bipariétal (BIP), ainsi que le périmètre crânien (PC) de nouveau née. Cette différence est hautement significative entre les deux groupes (<2500 et \leq 2500 g)

($p=0.001$)(Tableau 5).

Tableau 5. Répartition des poids de naissance selon les caractéristiques de nouveau-né

les caractéristiques de nouveau-né		Poids de naissance		P	
		Moyenne	%		
sexe de nouveau-né	M	3398	538	55.4%	.060
	F	3326	461	44.6%	
Le périmètre bipariétal(BIP)	<2500	85	7	6.5%	.001
	\geq 2500	94	3	93.5%	
Le périmètre crânien (PC)	<2500	29	1	6.5%	.001
	\geq 2500	31	2	93.5%	
Transfert vers réanimation néonatale	Non	3403	455	93.4%	.001
	Oui	2915	831	6.6%	

9.4.2 Relation entre le poids de naissance et le transfert vers réanimation néonatal :

Le transfert vers réanimation néonatale semble être un réel déterminant de la Santé des nouveau nés. La moyenne des nouveaux nés transférés vers le service de la réanimation est près de 2.915 ± 0.455 contre un moyen de 3.403 ± 0.831 pour les nouveaux nés non transférés.

Cette différence est statistiquement significative ($p = 0.01$) (figure 44)

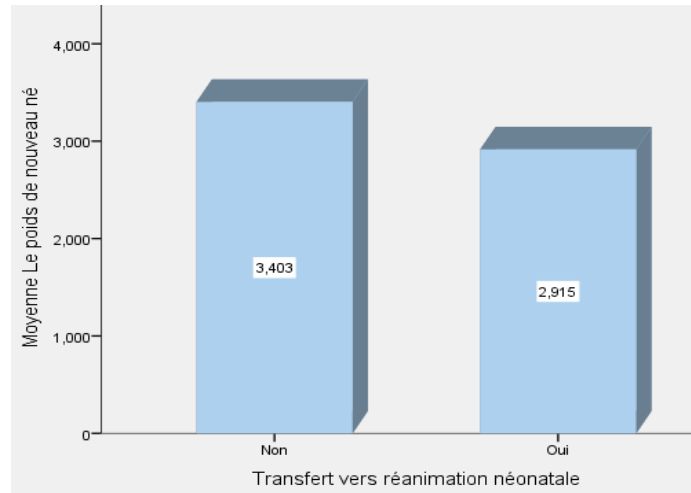


Figure 43. Relation entre le poids de naissance et le transfert vers la néonatalogie

9.5 Relation entre le poids de naissance et les facteurs environnementaux

9.5.1 Relation entre le poids de naissance et fréquentation de hammams

Le poids moyenne des nouveaux nés des mères qui fréquentent de hammam est de 3.355 ± 0.466 contre un moyenne de 3.388 ± 0.577 pour ceux qui n'ont aucune fréquentation au hammam pendant la grossesse, sans différence statistiquement significative ($p=0.416$) (figure 45).

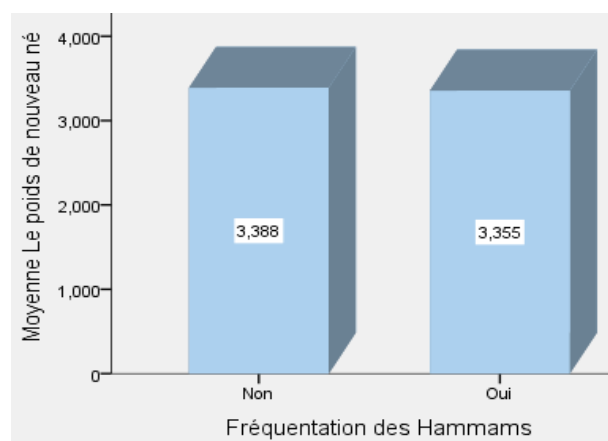


Figure 44. Relation entre le poids de naissance et fréquentation de hammams

9.5.2 Relation entre le poids de naissance et le lieu de résidence de la mère

Notre étude a révélé que la majorité des parturientes résident milieu urbain soit un effectif de 69.8% et le reste dont 30.2 % milieu rural. Cette différence n'était pas statistiquement significative ($p = 0.382$).

9.5.3 Relation entre le poids de naissance et l'air pollué

La fréquence des femmes enceintes qui ne sont pas exposées à l'air pollué pendant la grossesse était légèrement plus élevée que celle qui sont exposée, avec une différence significative entre les deux ($P = 0,015$) (figure 46).

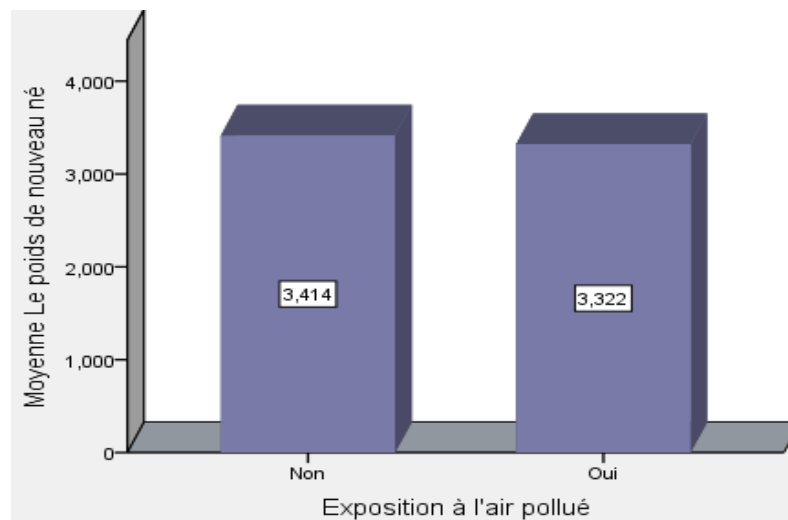


Figure 45. Relation entre le poids de naissance et l'air pollue

9.5.4 Relation entre le poids de naissance et la consommation du café et de thé

Notre étude relève que la majorité des mères des nouveau-nés qui consomment de café et de thé soit 66.9% contre 33.1% qui ne consomment pas ($P = 0.148$) (figure 47)

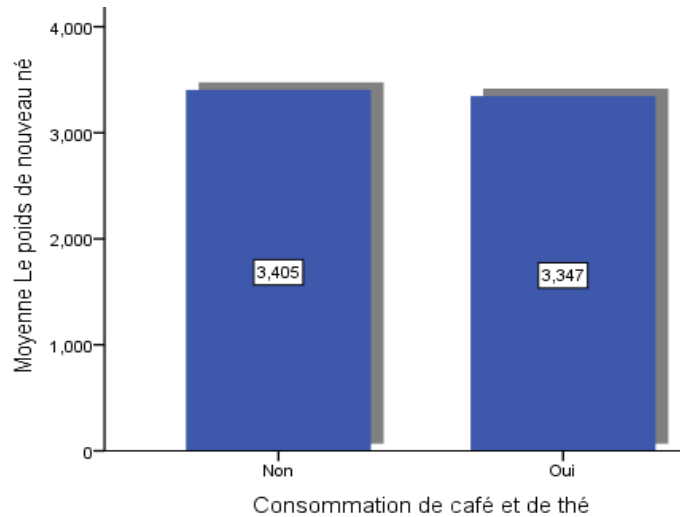


Figure 46. Relation entre le poids de naissance et la consommation du café et de thé

9.5.5 Relation entre le poids de naissance et l'exposition au tabac

53% de notre population était exposée au tabac durant la période gestationnelle, le tabac a été trouvé significativement associé au faible poids de naissance $p=0.001$ (figure 48)

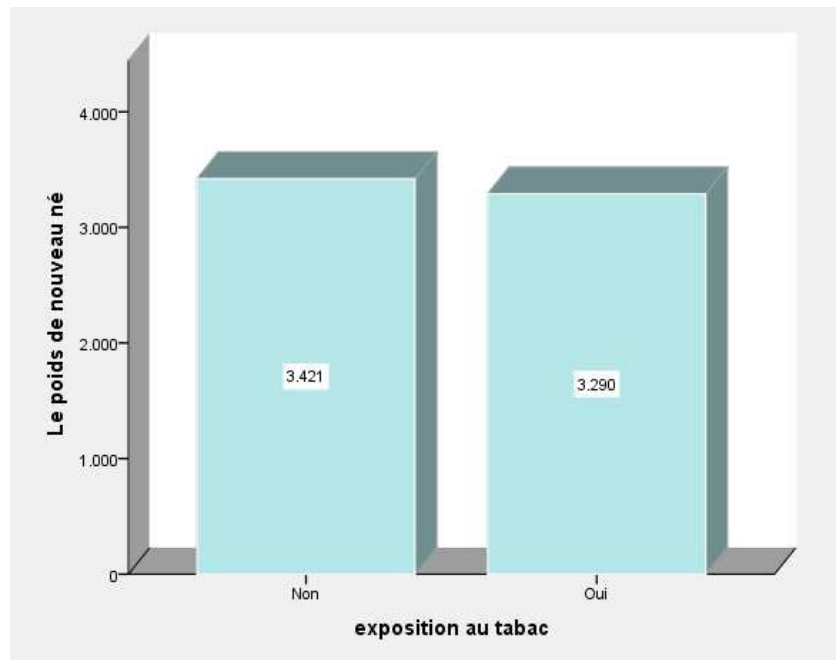


Figure 47. Relation entre le poids de naissance et l'exposition au tabac

9.5.6 Relation entre le poids de naissance et l'utilisation des produits cosmétiques

Le pourcentage des femmes qui utilisent les produits cosmétiques dans notre étude était de 53.6 % avec un poids moyen de 3400 g contre 46.4% avec un poids moyen de 3326 g, ($p \geq 0.05$) (figure 49)

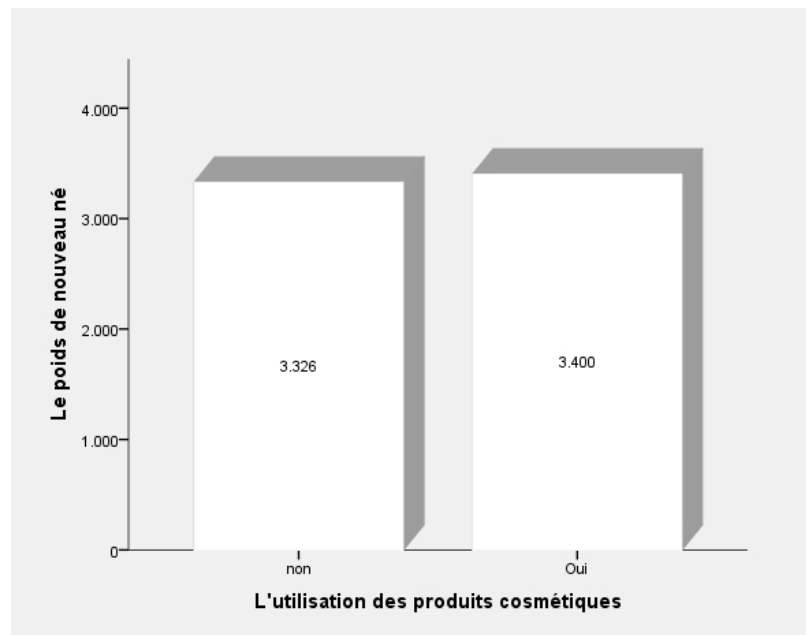


Figure 48. Relation entre le poids de naissance et l'utilisation des produits cosmétiques

9.5.7 Relation entre le poids de naissance et consommation des boissons

Les boissons étant une source importante de la caféine ont été trouvées consommées par 60.5% des femmes avec un seuil de signification hautement significatif $P < 0.001$ (figure 50)

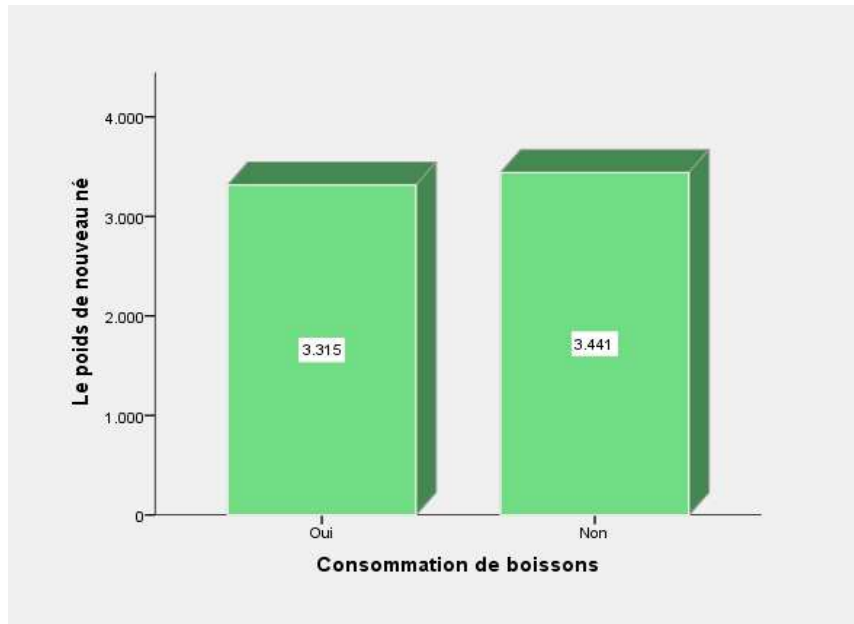


Figure 49. Relation entre le poids de naissance et la consommation de boissons

9.5.8 Relation entre le poids de naissance et le trimestre de prise des médicaments

La majorité des femmes questionnées durant notre étude ont utilisées des médicaments durant le 2 et 3eme trimestre tandis que 8.5% au premier trimestre avec une p significative (figure 51)

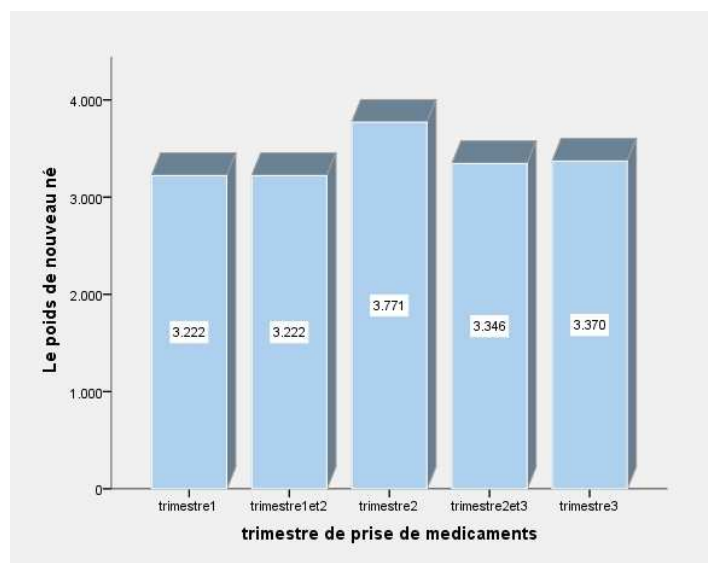


Figure 50. Relation entre le poids de naissance et l'utilisation des contraceptives

La fréquence des femmes enceintes qui utilisent les contraceptives était légèrement plus élevée 62% que celle qui n'utilisent pas 38%, avec une différence significative entre les deux ($P < 0,001$) (figure 52) (Tableau 6)

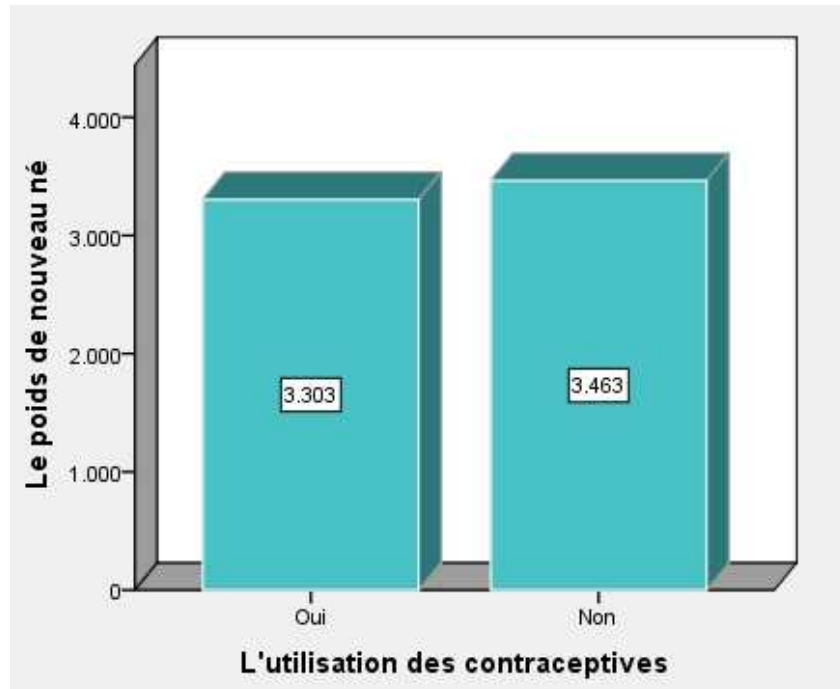


Figure 51. Relation entre le poids de naissance et l'utilisation des contraceptives

9.5.9 Relation entre le poids de naissance et la conservation de la nourriture

Notre étude a révélée que 21.1 % des femmes utilisent le verre pour conserver la nourriture ,14.3% le métal et 64.6% des contenants en plastiques, aucune influence sur le poids de nouveau-né n'a été trouvée (Tableau 6)

Tableau 6. Répartition des poids de naissance selon les facteurs environnementaux

facteurs environnementaux et comportementaux		Poids de naissance		P	
		Moyenne	%		
Lieu de résidence	Rural	3377	314	30.2	.382
	Urbain	3450	368	69.8	
La planification de la grossesse	Non	3482	426	8.7	.065
	Oui	3359	508	91.3	
prise de médicament	Non	3426	470	22.9	.084
	Oui	3347	515	77.1	
Trimestre de prise de médicaments	trimestre1	3222	529	1.6	.014
	trimestre2	3771	541	2.7	
	trimestre3	3370	386	6.9	
	trimestre1et2	3222	561	6.9	
	trimestre2et3	3346	509	81.7	
Le bruit au milieu de travail	Non	3375	537	47.0	.686
	Oui	3360	472	53.0	
Le stress prénatal	Non	3420	474	44.2	.007
	Oui	3321	526	55.8	
Exposition au tabac	Non	3290	29	43,7	.001
	Oui	3421	25	56,3	
Statut fumeur du père	Non fumeur	3294	29	44,2	.001
	fumeur	3422	25	55,8	
L'air pollué	Non	3414	519	47.3	.012
	Oui	3322	489	52.7	
Consommation de café et de thé (tasses/j)	Non	3405	508	33.1	.148
	Oui	3347	503	66.9	
L'utilisation de produit d'entretien (f/s)	Non	3376	504	39.3	.672
	Oui	3359	506	60.7	
L'exposition au wifi	Non	3353	521	77.7	.175
	Oui	3410	443	22.3	
Hammam trimestre	Trimestre 1	2838	334	2,1	.001
	Trimestre 2	2958	174	2,5	
	Trimestre 3	3371	21	95,4	
Contraceptive	Non	3303	24	62,0	.001
	Oui	3463	31	38,0	
Consommation de boissons (f/j)	Non	3319	473	60.5	.001
	Oui	3441	541	39.5	
Fréquentation des Hammams	Non	3388	577	33.6	.416
	Oui	3355	466	66.4	
Conservation de la nourriture	verre	3388	497	21.1	.764
	métal	3341	538	14.3	
	plastique	3364	502	64.6	
L'utilisation de cosmétiques	non	3326	544	53.6	.054
	Oui	3405	483	46.4	
Trimestre d'arrêt de travail	Trimestre 1				.165
	Trimestre 2	3740	747	5.3	
	Trimestre 3	3428	469	94.7	

9.6 Corrélation entre les différents paramètres et le poids de naissance

Nos données statistiques ont montrées des fortes et faibles corrélations, positives entre les différents paramètres et le poids de naissance (l'âge gestationnel, IMC, le Périmètre crânien, périmètre bipariétal) et négatives pour d'autre (trimestre d'arrêt de travail)

Par contre, la parité, trimestre de prise de médicaments, le nombre de consultation prénatale, nombre de tasse de café et du thé consommés n'ont aucune corrélation avec le poids de nouveau-nés respectivement.

9.6.1 Corrélation entre l'Age gestationnel et poids de naissance

Notre étude révèle une forte corrélation entre le poids du nouveau-né et l'âge gestationnel compris entre 28 SA et l'accouchement ($R= 0.448$) (figure 53).

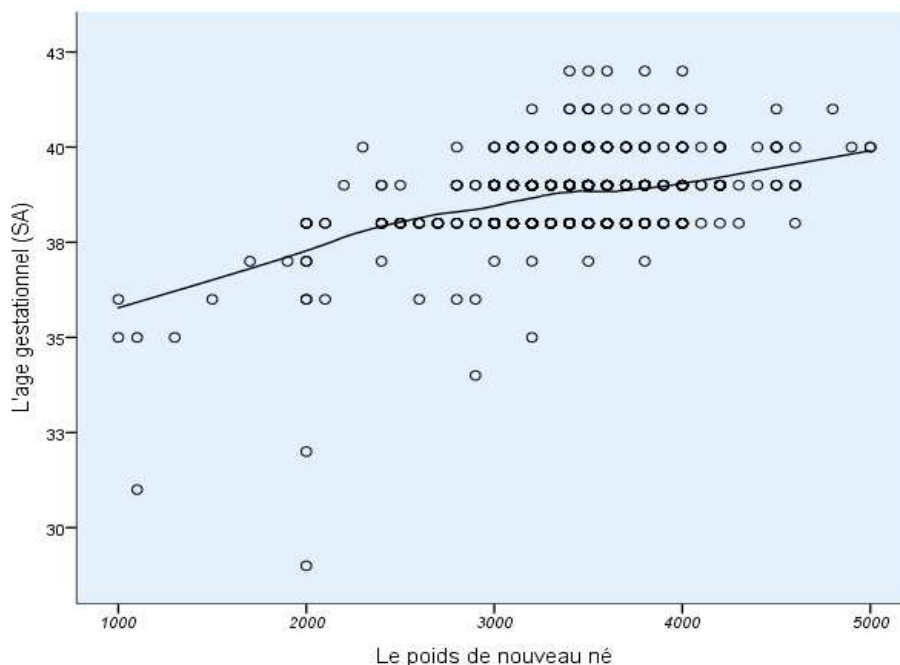


Figure 52. Corrélation entre l'Age gestationnel et poids de naissance

9.6.2 Corrélation entre trimestre d'arrêt de travail et poids de naissance

D'après notre étude une corrélation négative a été établie entre le trimestre d'arrêt de travail et le poids de nouveau-né, plus le travail est prolongé pendant la grossesse, plus le risque d'avoir un bébé de faible poids de naissance est élevé ($R = -0,147$) (figure 54)

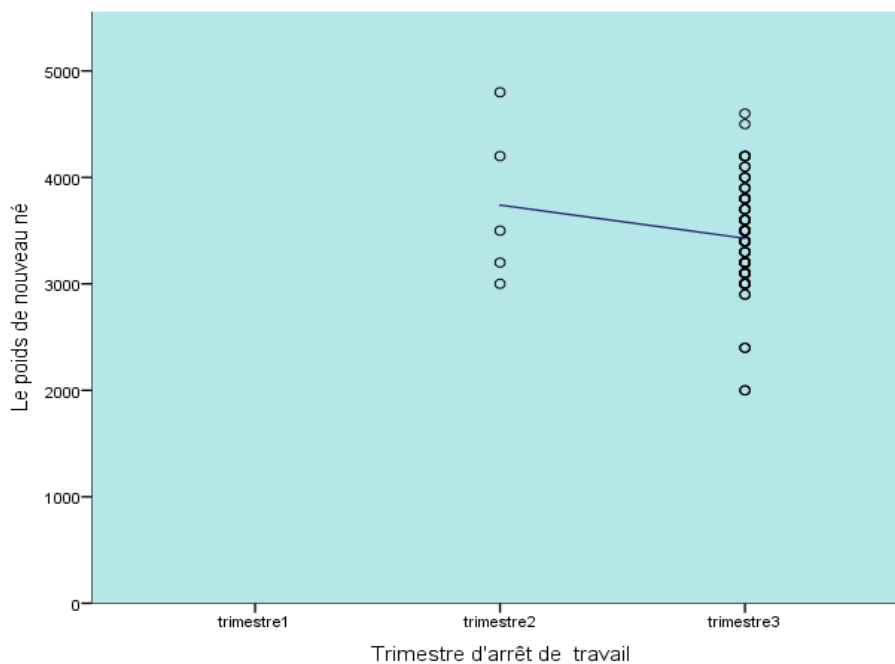


Figure 53. Corrélation entre trimestre d'arrêt de travail et poids de naissance

9.6.3 Corrélation entre IMC et le poids de naissance

Concernant l'IMC de la gestante la différence observée était statistiquement significative et une corrélation positive a été établie entre IMC gravidique et le poids de naissance, plus l'IMC est bas, plus le poids à la naissance est petit ($R = 0.288$) (figure 55).

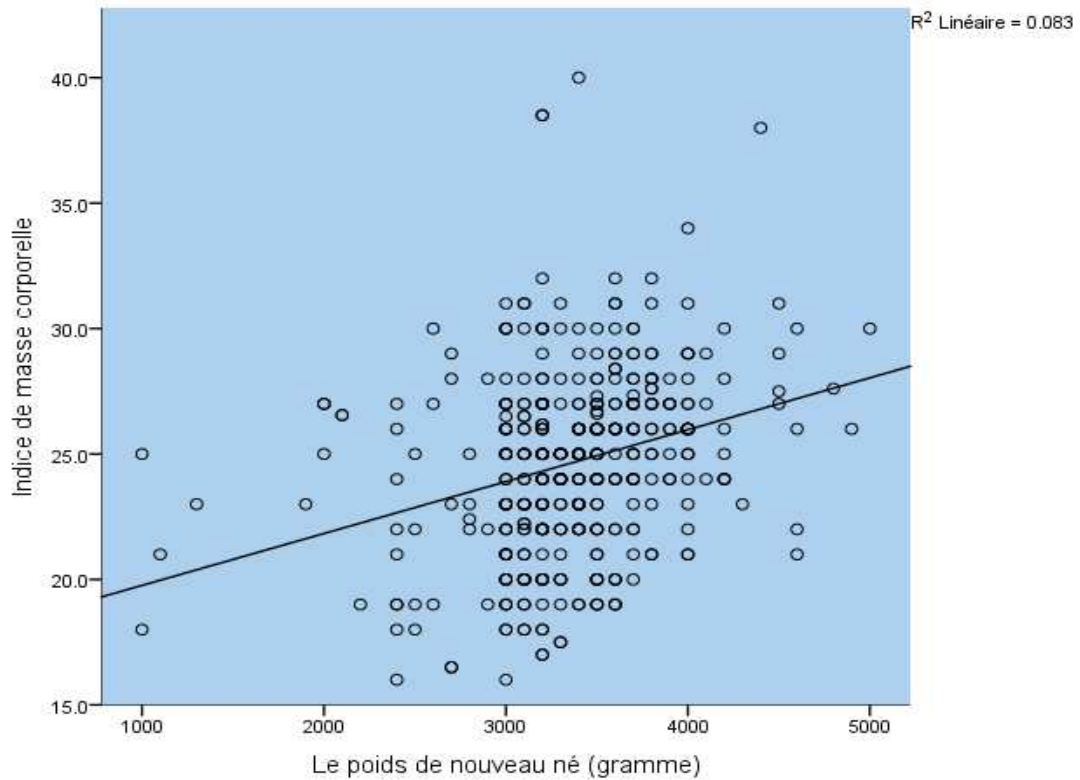


Figure 54. Corrélation entre IMC et le poids de naissance

9.6.4 Corrélation entre le Périmètre crânien, périmètre bipariétal et le poids de naissance

Notre étude révèle une forte corrélation entre le poids du nouveau-né et quelques paramètres notamment (le Périmètre crânien $R=0.794$, Le périmètre bipariétal $R=0.921$) (figure 56,57).

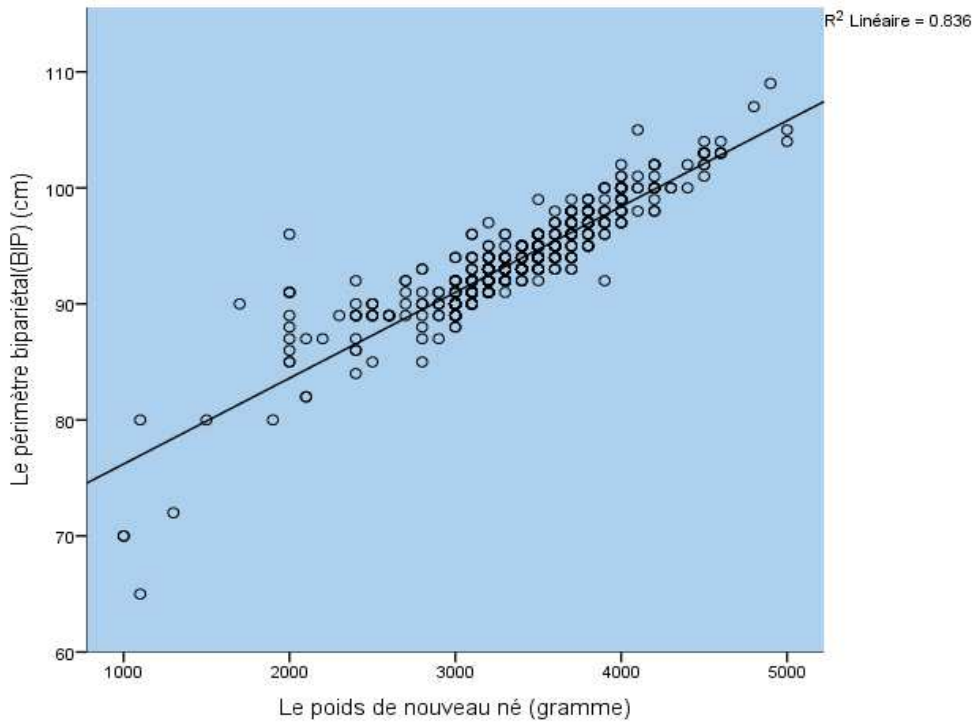


Figure 55. Corrélation entre le périmètre bipariétal et le poids de naissance

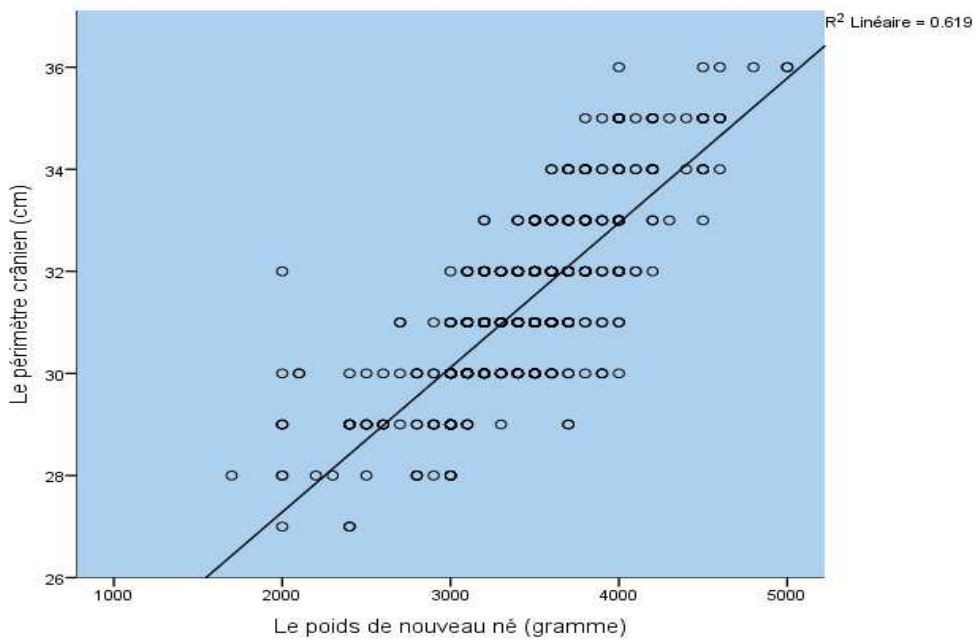


Figure 56. Corrélation entre le Périmètre crânien, et le poids de naissance

Discussion générale

Durant la période d'étude, nous avons enregistré au totale 2548 naissances dans les deux études réalisées, la fréquence de faible poids de naissance était de 7, 02 % Sidi Bel Abbes et 6,51 a Relizane. Ce taux est voisin de celui trouvé par les études précédentes dans la région de Sidi Bel Abbes qui est de 6% (**Larid et Ferrag, 2012**). Ce taux est aussi proche de celui publié par L'OMS pour l'Algérie en 2004 qui était de 7%. Il est similaire au niveau trouvé en Tunisie (7%), mais il est plus faible que les niveaux trouvés en Egypt (12%) et en Maroc (11%), et il est proche de ceux retrouvés dans des pays développés : 6% en Espagne et 6% en France. (**OMS, 2004**)

Notre étude montre la prédominance du sexe féminin chez les nouveau-nés de faible poids de naissance, ce qui concorde avec les données de la littérature (**Dumont, 1977 ; Senga, 1985 ; AbramsetSelvin, 1995 ; Achadiet al, 1995 ;Fredericket al, 2008**).

La relation entre le sexe et le poids de naissance est controversée. Nos résultats corroborent ceux d'autres travaux qui montrent l'influence du sexe sur le poids à la naissance ; bien que d'autres études ne confirme pas cette relation (**Chiabi, 2011 ; Bobossi et al, 2000 ; Ngassa et al, 2005**).

Les nouveau- nés de faible poids de naissance avant terme prédominent dans notre série à révéler que le poids moyen des nouveau-nés augmente au fur et à mesure que l'âge gestationnel augmente ,la même tendance a été rapportée par Youssef (1991) et (**Chiabi., 2011**), en effet d'après la littérature, les deux tiers des nourrissons nés pesant moins de 2500 grammes sont prématurées (**Scholl, 2000**).

Bien que dans nos résultats la majorité des enfants de faible sont nés avant terme, certaine étude dans d'autre pays en voie de développement ont rapporté la prédominance de faible poids chez les enfants nés à terme, une étude mené au Nigeria (**Yilgwan, 2009**) a rapporté que près

des trois quarts (74%), de tous les bébés de faible poids de naissance sont nés à terme, un résultat similaire a été retrouvé en une Tunisie (**Letaief, 2001**) ou les nouveau-nés de faible poids de naissance à terme prédominent (plus de 2/3)

Cela peut s'expliquer par le fait que dans les pays en voie développement, la plupart des cas de faible poids de naissance sont attribués à un retard de croissance intra-utérine(RCIU) plutôt que pour un accouchement prématuré (**Fahrija, 2010**)

Aussi notre étude a révélé une relation entre le faible poids de naissance et la mortalité. Plus le poids de naissance est faible, plus la mortalité est élevée. (**72.22%**) des nouveaux nés décédés avaient un poids inférieur à 2500. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que le faible poids de naissance est retrouvé en général chez les enfants prématurés qui sont des nouveau-nés présentant une immaturité de nombreuses fonctions (respiratoire, thermorégulatrice, immunitaire, cardiovasculaire, hépatique, etc...). Cette immaturité est responsable de nombreuses complications fatales (**Bobossi et al, 2000**). En revanche, l'impact du faible poids de naissance sur la mortalité néonatale est retrouvé par plusieurs auteurs (**Bobossi et al, 2000 ; Keita, 1992 ; Lenclen et al, 1992**).

Concernant les facteurs maternels, nos résultats dans la première étude (SBA) notent que l'âge maternel n'a pas un effet sur le poids des nouveau-nés (**R=0.05**). Ces résultats concordent avec ceux de l'étude multivariée effectuée par (**Fourn et al, 1999**). Qui n'a pas montré d'association significative entre l'âge maternel et l'accouchement d'un nouveau-né de faible poids. Ces résultats concordent aussi avec ceux de (**Sandra, 1993**), qui a étudié les nouveau-nés de FPN chez les mères adolescentes âgées de moins de 20 ans.

Ceci a été également constaté par d'autres études (**DE Oni,1996 ;Singh, 2008 ; Deshpande, 2011 ; Mavalankar et al., 1992**) en Inde, (**Fikree et al., 1994**) au Pakistan et (**Anand et Garg, 2000**). Alors que ces résultats sont contradictoires à ceux trouvés par (**Milabyo, 2006 ; SIZA, 2008 ; Mabiala et all., 2007 ; Golestan et al., 2011**), qui ont trouvé

une relation entre le faible poids de naissance et l'âge maternel même résultat été trouvé dans la deuxième étude à Relizane .Notre étude a aussi montré que l'incidence des nouveau-nés de FPN était plus élevée chez les primipares, soit **52.34%**. La différence entre les classes de parité était statistiquement significative ($p < 0,0001$) et la parité augmentait proportionnellement par rapport au poids de naissance. Cela concorde avec certaines études faites par (**Mavalankar et al., 1992 ; Kabore et al. 2007 ; Chiabi et al. 2011**). Cependant certaines études ne retrouvent aucune relation entre la parité et le poids du nouveau-né (**Ngassa et al., 2005 ; Singh et al., 2007 ; Jayant et al., 2011**).

Notre étude n'a pas montré aucune relation entre le FPN et la profession de la mère. Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par (**Siza, 2008 ; Yilgwan , 2009 ; Yadav et al., 2011**). Par contre les études faites par (**Nobile et al., 2007 ; Jayant et al., 2011 ; Golestan et al., 2011**) ont rapporté que le travail de la mère pendant la grossesse augmente considérablement le risque de survenu de FPN.

L'importance de la prise de poids au cours de la grossesse semble aussi étroitement liée au poids du nouveau-né. Dans notre étude on a trouvé qu'elle est plus importante chez les parturientes ayant accouché de nouveau-nés pesant plus de 2 500 g.

Dans notre étude (7.72%) des mères qui ont eu un gain de poids de moins que les recommandations établies par (IOM, 1990), en ont eu un nouveau-né de faible poids de naissance. Ces résultats, sont en accord avec ceux rapportés dans certains travaux (**Scholl, 1988 ; Siza, 2010 ; Chang, 2010 ; Edwards et al., 1996 ; Chen et al., 2010**).

L'étude de (**Joanet et al., 2009**) a révélé qu'un gain de poids de moins que les recommandations est associé à un taux plus élevés de faible poids de naissance (<2500 g). Cela a été aussi observé par d'autres études (**Cedergren, 2007 ; Kiel, 2007**). Par contre l'étude (**Bianco, 1998**) n'a pas retrouvé de relation

En plus de la prise de poids l'IMC est aussi un indice simple, utile pour l'évaluation de l'état nutritionnel de la mère avant la grossesse. Un faible IMC avant la grossesse est considéré comme marqueur d'une réserve minimum de nutriments dans les tissus (**Schieve, 2000**).

Dans notre étude un faible IMC maternel avant la grossesse était significativement associée avec le FPN, ce qui concorde avec d'autres études (**Milabyo ,2006 ; Rode, 2007 ; Ehrenberg, 2003 ; Golestan et al, 2011**).

Si l'idée d'un effet bénéfique des soins prénataux adéquats pour la prévention du FPN est partagée par plusieurs auteurs (**Bernabé, 2004 ; Ickovics, 2003 ; Meda, 1995**), Les résultats de notre étude montrent que la surveillance prénatale n'est pas associée au faible poids de naissance. Cela est en accord avec les études de (**Kramer, 1987 ; Feresu et al., 2004**)

En outre, les mères qui ont eu leurs premiers soins prénataux après le premier trimestre ont également montré une association avec le FPN, ce résultat a été constaté aussi par (**Kercher, 2008 ; Frank, 2004**), mais les résultats de l'étude de (**Hueston et al., 2003**) et (**Nancy et Julien, 2005**) n'ont retrouvé aucune relations entre la date de la premiers visite et le faible poids de naissance

Cela peut s'expliqué par le fait que les membres des populations à haut risque peuvent être les mêmes personnes qui retardent leurs soins prénatals ou ne parviennent pas à avoir de nombreuses visites. Les femmes qui retardent les soins prénatals peuvent être victime de problème social, «la pauvreté, les relations instables, la consommation de drogue et /ou l'utilisation d'alcool ou d'autres facteurs qui peuvent influencer sur l'issue des grossesses. (**Broekhuizen et al., 1992**)

Il alors est difficile de savoir si les femmes qui reçoivent des soins prénatals plus tôt ont de meilleurs résultats en raison des soins médicaux qu'ils reçoivent ou si la prise en charge précoce est un marqueur d'une population plus stable de femmes avec moins de facteurs de risque.(**Hueston et al., 2003**).

La pathologie survenue pendant la grossesse et significativement associés au FPN dans notre étude est l'hypertension artérielle ($p < 0,005$), l'HTA a été retrouvé comme facteur de risque pour la survenue du faible poids de naissance dans plusieurs études (**Fang et al, 1999 ; Odell, 2006 ; Myles, 2004 ; Latifah et al., 2008**)

Il ne semble pas y avoir beaucoup de différence entre les résultats retirés depuis les mères qui boivent ≤ 3 tasse de café et de thé par rapport à ceux qui boivent > 3 , $p = 0,467$. Cependant les boissons qui contiennent une grande source de caféine montrent une association très significative avec FPN $p < 0,001$ qui est en accord avec les résultats d'autres études (**Orskou et al., 2003 ; Infante, 2007**). En d'autres termes, la caféine a été trouvée comme une substance qui provoque une utéro-vasoconstriction-placentaire et une diminution intervilleuse du débit sanguin placentaire, ce qui pourrait limiter la croissance du fœtus (**Bech et al., 2007**) par le fait que la caféine est métabolisée plus lentement pendant la grossesse, elle traverse la barrière placentaire (**Aldridge et al., 1981**) et augmente les niveaux de cycle 3'5' monophosphate maternel et de l'adrénaline (**Kirkinen et al., 1983**).

En ce qui concerne l'environnement et l'exposition au tabac, nous avons trouvé une association significative élevée entre l'exposition au tabac et la réduction de poids de nouveau-né $p < 0,001$, le même résultat a été signalé pour la pollution de l'air. Il y a un nombre croissant dans la littérature rapports de l'association entre le tabac et les polluants atmosphériques et les effets sur la reproduction, en particulier sur le poids de naissance et l'âge gestationnel.

Nous avons également inclus dans cette étude, le facteur de Hammam (bain turc) comme un nouveau facteur épidémiologique qui peut avoir un risque élevé pour nombreuses complications de la grossesse. Les femmes enceintes qui fréquentent les Hammams sont en danger de sous-produits de chloration dans l'eau connu sous le nom trihalométhanes (THM) qui peuvent être absorbés par la peau ou par l'inhalation de l'eau évaporée, ils peuvent ensuite passer

vers l'utérus. Les femmes enceintes peuvent s'exposer à un risque plus élevé en buvant l'eau, prendre un bain ou une douche, des nombreuses études ont évalué l'effet de sous-produits de chloration sur le risque de donner un enfant à faible poids ou prématuré (**Dodds et al., 1999 ; Yang et al., 2000**), au contraire, dans notre étude aucune association n'a été trouvée entre le nombre de douche prise et le faible poids de naissance (**Aggazzotti et al., 2004 ; Yang, 2004**) tout simplement parce que nous ne sommes pas en mesure d'utiliser des concentrations de trihalométhanes qui limite la comparabilité des résultats actuels et précédents. Bien que les trihalométhanes totaux soient couramment utilisés dans la surveillance des sous-produits de désinfection, ils ne peuvent pas être les causes principales des résultats étudiés.

En outre les fréquentations de Hammam peuvent aggraver la situation en augmentant la température et la création d'un environnement favorable pour le développement et la multiplication rapide des bactéries, en plus la propagation de la contamination. Par conséquent, les femmes seront plus exposées à divers types de maladies et d'infections, qui est totalement en accord avec nos résultats qui soutiennent cette théorie avec une relation hautement significative $p < 0,001$.

De plus, nous avons également examiné le lien entre l'utilisation des contraceptifs et le risque accru de faible poids de naissance. Les femmes qui utilisent des contraceptifs oraux juste avant la conception par rapport à celles qui n'utilisent pas, peuvent être plus susceptibles à donner des conséquences défavorables durant la grossesse (**Pardthaisong et al., 1988, Chen et al., 2009**), d'autres études n'ont trouvées aucune association significative (**Polednak et al., 1983, Mucci et al., 2004**).

Le mécanisme par lequel l'utilisation de contraceptifs oraux près du moment de la conception peut conduire à un risque accru de faible poids de naissance est incertain, et notre étude n'a pas été conçue pour explorer le mécanisme. Cependant, nous supposons qu'il peut y

avoir quelques explications possibles de cette association, les études sur les animaux ont révélé la suppression de croissance des fœtus après exposition des femelles gestantes à l'éthinylestradiol, un composant de contraceptif oral, et de l'estradiol valérate (**Yasuda et al., 1981**). Une étude précédente a démontré que les femmes ayant une utilisation antérieure de contraceptifs oraux avaient des niveaux plus élevés de la progestérone sérique et oestriol pendant la grossesse (**Mucci et al., 2004**), qui pourrait influencer négativement en jouant un rôle dans la physiologie de la grossesse et le croisement fœtale.

Aucune association n'a été trouvée entre la planification de la grossesse et de l'FPN, certaines études ont montrées que les nourrissons nés de femmes enceintes non planifiées étaient plus susceptibles d'être associés à une prise de poids gravidique plus faible et de faible poids de naissance (**Berenson et al., 1997**), bien que le mécanisme sous-jacent de cette association nécessite une exploration plus poussée.

Conclusion générale

Le choix de ce sujet a été motivé par son importance puisque le faible poids de naissance prédispose non seulement à une augmentation du taux de la mortalité néonatale mais également à une augmentation de la morbidité infantile en provoquant surtout des infirmités psychomotrices.

Au total nous avons enregistré 2548 nouveaux nés dans les deux études que nous avons réalisées répondant tous à notre critère d'inclusion

Au terme de cette étude qui a permis d'établir les relations entre les facteurs de risque et le faible poids de naissance, nous avons étudié leur rapport avec les pathologies associées à la grossesse, l'âge des mères, la parité des mères, l'activité des mères, le sexe de l'enfant dans l'étude réalisée à Sidi Bel Abbas, alors que notre deuxième étude à Rlizane va un peu loin par leur objectif ou elle a soulevé beaucoup de questions, par le fait que est la première étude qui vise la relation entre l'exposition à des facteurs environnementaux et le faible poids de naissance en Algérie. Notre principal objectif était de comprendre les différentes méthodes possibles et de la nature de l'exposition aux polluants, qui nous permettent d'entreprendre des études à l'avenir sur le thème plus efficace et à grande échelle.

A l'exception des grossesses multiples, les autres facteurs ont été modifiables, et la mise en route d'un plan de réalisation des suggestions et des recommandations permettraient de les maîtriser, de réduire les risques de faible poids de naissance et contribuer à la réduction du taux de mortalité infantile et à celle des complications lointaines dues à ce problème majeur de santé publique.

Cette étude a donc permis de montrer qu'outre les déterminants physiologiques non modifiables, certains déterminants importants restent accessibles. Des actions d'éducation et de

sensibilisation bien ciblées et coordonnées sur la grossesse précoce, l'alimentation de la femme en âge de procréer de façon générale et de la femme enceinte en particulier pourraient avoir un impact positif sur l'amélioration du taux des naissances des enfants avec déficit pondéral.

Dans l'état actuel des connaissances, les facteurs nutritionnels et environnementaux offrent plusieurs possibilités pour la prévention de faible poids de naissance. L'exposition au tabac apparaît comme facteur de risque d'avoir un enfant avec FPN. Ce risque pourrait être légèrement augmenté chez les femmes dans le conjoint fumeur, Les consommatrices de café, the et les boissons gazeux pendant la grossesse étant nombreuses, même une faible augmentation du risque pourrait avoir un impact important mais le risque de la consommation de caféine sur l'issue de la grossesse n'a pas été clairement établi et justifie que des travaux complémentaires soient réalisés.

L'exposition professionnelle ou accidentelle aux polluants atmosphériques, les perturbateurs endocriniens, l'utilisation non contrôlés par un médecin spécialiste des médicaments et les comportements non sains comme la consommation de certains aliments ou bien fréquentation de hammam surtout durant la période gestationnelle sont absolument à éviter .

La précarité de nos structures médicales justifie une meilleure anticipation sur les besoins de prise en charge de ces populations à risque. Toutefois la meilleure des approches est préventive. Celle-ci nécessite une identification précise des facteurs de risque associés au faible poids de naissance.

Toutefois, une étude complémentaire prospective dans la population générale serait nécessaire afin d'étudier d'autres facteurs et de mieux étudier les mécanismes par lesquels les différents facteurs s'enchaînent.

Suggestions Et Recommandations

Suivi de la croissance d'un prématuré/faible poids de naissance

Tous les nouveau-nés y compris les prématurés/faible poids de naissance perdent du poids les premiers jours après la naissance, leur corps perdant de l'eau en passant de l'environnement amniotique à l'extérieur. Il est normal qu'un bébé perde jusqu'à 10 pour cent de son poids de naissance. Une perte de poids à hauteur de 10 pour cent au cours des premiers jours de la vie est par conséquent considérée comme acceptable.

Après cette perte de poids initiale, le nouveau-né commence à prendre du poids régulièrement et retrouve habituellement son poids de naissance sept à quatorze jours après la naissance. Aucune perte de poids n'est toutefois acceptable après cette période initiale de perte de poids.

Pendant le séjour dans l'unité SMK, les bébés prématurés/FPN doivent être pesés quotidiennement pour vérifier leur gain de poids et évaluer :

- si le volume de lait absorbé est adéquat.
- Leur rythme de croissance.

En termes de fréquence des contrôles de la croissance des bébés prématurés/ FPN, il n'existe aucune recommandation universelle. Le contrôle de la croissance, pour les gains de poids quotidiens en particulier, requiert une balance précise et exacte et une technique de pesé normalisée. Les balances à ressort ne sont pas assez précises pour un contrôle fréquent du gain de poids lorsque le poids est faible et elles peuvent inspirer de mauvaises décisions.

Les balances analogiques de maternité (avec 10 grammes d'intervalle) sont la meilleure alternative. Si de telles balances, exactes et précises, ne sont pas disponibles, ne pesez pas les

bébés en SMK tous les jours mais fiez-vous à une pesée hebdomadaire pour contrôler leur croissance (OMS, 2008).

D'après l'OMS, le gain de poids souhaitable est le suivant :

- un gain de poids quotidien minimal de 10 à 15 grammes par kilogramme pendant trois jours (après la période initiale de perte de poids).
 - après récupération du poids de naissance, le gain de poids pendant les trois premiers mois doit en principe être de
- ✓ 150 à 200 grammes par semaine pour les bébés de moins de 1 500 g (c'est à dire 20 à 30 grammes par jour)
 - ✓ 200 à 250 grammes par semaine pour les bébés de 1 500 à 2 500 g (c'est-à-dire 30 à 35 grammes par jour).

Au Mali selon l'expérience de l'Unité Kangourou du CHU/GT, le gain de poids pour les bébés de poids < 1 500 g est de 10 g par jour et pour les bébés de 1 500 à 2 500 g le gain est de 20 à 30 g par jour.

Un gain de poids régulier et approprié est considéré comme un signe de bonne santé chez un nouveau-né après les quelques premiers jours de perte de poids. Un faible gain de poids ou un gain nul, indique un problème qui doit être pris en compte. S'il y a perte de poids ou si le gain de poids n'est pas satisfaisant pendant trois jours consécutifs (c'est-à-dire moins de 10 à 15 grammes/kg par jour) (OMS, 2003).

Les solutions au problème du petit poids de naissance

Les solutions au problème du petit poids de naissance impliquent un paquet D'interventions intégrant des stratégies avant, pendant et après la grossesse et des programmes

de prise en charge ciblant les enfants de petit poids après leur naissance (**Prada J ; Tsang R, 1998**). Il s'agit prioritairement de :

- ✓ l'information et de la sensibilisation des populations pour un meilleur suivi de la grossesse et une complétude de la consultation prénatale.
- ✓ l'adoption de pratiques et d'habitudes en faveur d'une alimentation équilibrée des femmes enceintes.
- ✓ un plaidoyer pour un allègement de la charge de travail des femmes enceintes.
- ✓ l'utilisation de méthodes opérationnelles pour l'identification des femmes à risque.
- ✓ l'amélioration de la qualité des prestations de surveillance de la grossesse.
- ✓ la lutte contre certaines pratiques sociales comme les mariages précoces et les grossesses chez les adolescentes et les femmes de moins de 20 ans.
- ✓ la promotion de la scolarisation des jeunes filles et l'alphabétisation des mères.
- ✓ l'amélioration de l'état nutritionnel de la population.

Certaines d'autres recommandations sont apparemment simples comme procurer une nutrition adéquate, non seulement à l'enfant après la naissance, mais à sa mère aussi et surtout durant la grossesse où la question peut être épineuse, car il est nécessaire de traiter la mère hypertendue, diabétique, porteuse d'une infection, ou une atteinte de troubles neuropsychiques.

Les carences en folate susceptibles d'induire des malformations, ou en iode source de retards mentaux, sont des exemples qui concernent des micro-nutriments. On se doit aussi de veiller à l'éviction de xénobiotiques dangereux, qu'il s'agisse de médicaments, de pesticides, de composés chimiques divers, présents dans notre environnement.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUE

- 1- Abrams B, Selvin S (1995). Maternal weight gain pattern and birth weight. *Obstet. Gynecol.*, 86(2): 163-169.
- 2- Abrams B, Altman SL, Pickett KE. (2000) Pregnancy weight gain: still controversial. *The American Journal of Clinical Nutrition*; 71(1): 1233S - 1241S
- 3- ACC/SCN. Low birth weight (Nutrition Policy Paper 18). Geneva:ACC/SCN. 2000. Google Scholar.
- 4- Achadi E, Hansell M, Sloan N, Anderson M (1995). Women's nutritional status, iron consumption and weight gain during pregnancy in relation to neonatal weight and length in West Java, Indonesia. *Int. J. Gynaecol. Obstet.*, 48 Suppl, S103-119.
- 5- Aggazzotti G, Righi E, Fantuzzi G, et al. Chlorination by-products (CBPs) in drinking water and adverse pregnancy outcomes in Italy. *J Water Health*. 2004;2(4):233–247.
- 6- Akpovi J, Perrin R, Xalidou E. Les facteurs de risques du faible poids de naissance à Cotonou. *Le Bénin Médical : Spécial Gynécologie et Obstétrique* 1998 ; 8:72-5.
- 7- Aldridge A, Bailey J, Neims AH: The disposition of caffeine during and after pregnancy. *Semin Perinatol* 1981, 5:310-314.
- 8- Alexander S, Boutsen M, Kittel F, Buekens P. Les taux d'insuffisance pondérale à la naissance en Europe: problèmes d'enregistrement et effets des interventions médicales. *Rev Epidémiol Santé Publique*. 1995;43(3):272-80. PubMed | Google Scholar.
- 9- Aliyu M, Jolly P, Ehiri J, Salihu H(2005).High parity and adverse birth outcomes: exploring the maze.;32(1):45-59.
- 10- Alkalay A, Graham J, Pomerance J(1998). Evaluation of neonates born with intrauterine growth retardation: review and practice guidelines. *Journal of Perinatology*;18(2):142-51.
- 11- Allin, M., Rooney, M., Cuddy, M., Wyatt, J., Walshe, M., Rifkin, L., et al. (2006). Personality in young adults who are born preterm. *Pediatrics*, 117(2), 309-316.
- 12- Allison M. Fraser, John E. Brockert, and Ryk H. Ward, (1995).“Association of Young Maternal Age with Adverse Reproductive Outcomes,” *New England Journal of Medicine* 332, no. 17: 1113–17.
- 13- Amalia L, Drora F, Miriam K, Moshe M, Eyal S, (2005) Maternal anemia during pregnancy is an independent risk factor for low birthweight and preterm delivery, *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* Volume 122, 2 , 182-186.
- 14- Amory J, Adams K, Lin M, Hansen J, Eschenbach D, Hitti J (2004). Adverse outcomes after preterm labor are associated with tumor necrosis factor-alpha polymorphism -863, but not -308, in mother-infant pairs. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*;191(4):1362
- 15- Anand K,Garg B (2000). A study of factors affecting low birth weight. *Ind j com med*;25:57-62.
- 16- Antonovsky A, Bernstein J,(1977). Social class and infant mortality. *Soc Sci Med*; 11(8-9):453-470.
- 17- Apelberg, B.J., F.R. Witter, J.B. Herbstman, A.M. Calafat, R.U. Halden, L.L. Needham, et al., Cord serum concentrations of perfluorooctane sulfonate (PFOS) and perfluorooctanoate (PFOA) in relation to weight and size at birth. *Environ Health Perspect* 2007; 115: 1670-6.
- 18- Ardawi M, Nasrat H, Jamal H, Al-Sagaaf H, Mustafa B, (2000). Screening for gestational

- diabetes mellitus in pregnant females. Saudi Med Journal; 21(2):155-160
- 19- Arifeen SE (1997) Birth weight, intrauterine growth retardation and prematurity: a prospective study of infant growth and survival in the slums of Dhaka, Bangladesh Doctor of Public Health dissertation, Johns Hopkins University, Baltimore MD.
- 20- Arnold M, (2004).Chimioprophylaxie dupaludisme pendant la grossesse: Évaluation de l'observance à Sikasso(Mali) par la méthode de Saker-Solomons. Thèse présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève pour obtenir le grade de Docteur en médecine. Thèse n° 10363.GENEVE.
- 21- Aronson RA, Uttech S, Soref M, (1991). The effect of maternal cigarette smoking on low birth weight and preterm birth in Wisconsin, Wis Med J 1993; 92(11):613-617.
- 22- Asbury, K., Dunn, J. F., & Plomin, R. (2006). Birthweight-discordance and differences in early parenting relate to monozygotic twin differences in behaviour problems and academic achievement at age 7. Dev Sci, 9(2), F22-F31
- 23- Ashworth A, Feacheam RG (1985). Bulletin of the world health organization ; intervention for the control of diarrhoeal diseases : prevention of low birth weight ; 63(1): 165-184.
- 24- Ashworth A. Effects of intrauterine growth retardation on mortality and morbidity in infants and young children. European Journal of Clinical Nutrition, 1998, 52(Suppl.1):S34-S41; discussion: S41-42.
- 25- Assimadik, Zongo P, Graga D.; Kessie K., Degboe L.A.; Hodonou H.; Vovor M (1983) : Mortalité et morbidité à l'unité des prématurés au CHU de Lomé. Rev med. Cote d'ivoire; 57 : 25-31 .
- 26- Atalah E. Sensibility and specificity of arm and calf circumference in identifying undernourished pregnant women. Département de la nutrition, Faculté de Médecine, Santiago, Chili.1983.
- 27- Aubry P, Paludisme: Actualités 2003a. disponible sur <http://medecinotropical.free.fr/cours/paludisme.htm>
- 28- Autret-Leca E., Cissoko H., Bensouda-Grimaldi L., Jonville-Béra A.-P. Évaluation du risque médicamenteux chez la femme en âge de procréer. Revue du Praticien Gynécologie-Obstétrique, 2008, no 128 : pp. 11-16.
- 29- Bakketeig, L.S. and Hoffman, H.J (1981). Epidemiology of preterm birth : results from a longitudinal study of births in Norway. In Elder, M.G and Hendrincks, C.H (eds) Preterm Labor, pp. 17-46.(London:Butterworths).
- 30- Bakketeig L (1998) Current growth standards, definitions, diagnosis and classification of fetal growth retardation. European Journal of Clinical Nutrition 52(Supplement 1):S1-S4.
- 31- Barker D.J., Godfrey K.M., Osmond C (1992): relation of fetal length, ponderal index and head circumference to blood pressure cardiovascular and the risk of hypertension in adult life. Pediatric perinatal,; 6: 35-44.
- 32- Barker D (1998) Mothers, Babies and Health in Adult Life. Edinburgh: Churchill Livingstone
- 33- Barnard R, Chan FY, McIntyre H, (1997). Growth hormone-binding protein in normal and pathologic gestation: correlations with maternal diabetes and fetal growth. J Clin Endocrinol Metab; 82(6):1879-1884.
- 34- Barros FC, Huttly SRA, Victoria CG, Kirkwood BR, Vaughan JP (1992). Comparison of the causes and consequences of prematurity and

- intrauterine growth retardation: a longitudinal study in southern Brazil. *Pediatrics* 90:238–244
- 35- Barros H, Tavares M, Rodrigues T (1996). Role of prenatal care in preterm birth and low birthweight in Portugal. *J Public Health Med*; 18(3):321-328.
- 36- Basdevant A., Laville M., Lerebours E, (2001). Médecine-Sciences Flammarion, Paris, 283-292.
- 37- Bech BH, Obel C, Henriksen TB, Olsen J: Effect of reducing caffeine intake on birth weight and length of gestation: randomised controlled trial. *BMJ* 2007, 334:409.
- 38- Behrman R. Preventing low birth weight. Summary. Division of Health Promotion and Disease Prevention Institute of Medicine, National Academy Press, Washington D.C. 1985.
- 39- Bellamy C, ed. UNICEF. The State of the World's Children, (2000). Progress since the World Summit for Children: A statistical review. New York : United Nations Children's Foundation.
- 40- Bellinger, D.C., Teratogen update: lead and pregnancy. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol* 2005; 73: 409-20.
- 41- Ben Becher S., Debtoid A., Ftouri ; Ben Miled S., Khroufs, *Ann Pédiatrie RCIU en Tunisie, Epidémiologie, Etiologie* –(Paris), 1994 ; n°9 : 573-7.
- 42- Berenson AB, Wiemann CM, Rowe TF, Rickert VI. Inadequate weight gain among pregnant adolescents: risk factors and relationship to infant birth weight. *Am J Obstet Gynecol* 1997;176(6):1220–4.
- 43- Bernadette D. Proctor A, Joseph D, (2002) "Poverty in the United States" Current Population Reports, P60-222 (U.S. Census Bureau)
- 44- Berkenfield .J & Schwartz, J.B: nutrition, intervention in the community The "WIC" program: *New England journal of medicine* 1980; 302; 579.
- 45- Berkowit ZGB, Harlaps, Beck J, Freman DH, Baras M (1983) early gestational bleeding and pregnancy outcome; a multivariate analysis; *International Journal of Epidemiology*; 12: 165-73.
- 46- Bhatnagar PK. Study of low birth weight neonates, (2000). *Medical Journal Armed Forces India*; 56:293—5.
- 47- Bhutta, AT, Cleves, M. A., Casey, P. H., Cradock, M. M., & Anand, K. J. (2002). Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm: a meta-analysis. *JAMA*, 288(6), 728-737.
- 48- Bianco AT, Smilen SW, Davis Y, Lopez S, Lapinski R, Lockwood CJ, (1998). Pregnancy outcome and weight gain recommendations for the morbidly obese woman. *Obstet Gynecol*; 91:97–102.
- 49- Bina M., Carton L. Maladies bucco-dentaires et accouchement prématuré : participation à une étude nationale multicentrique (Alsace). Thèse de Chirurgie Dentaire, Strasbourg, 2005, 91p
- 50- Boaz O-N (1999). Les maladies tropicales et la grossesse. FHI, network en français, vol.19, n°2. Université Moi, Eldoret, Kenya. p19-21. RBM. Paludisme et grossesse. 2001a. disponible sur http://mosquito.who.int/cmc_upload/0/000/015/369/RBMinfosheet_4fr.htm
- 51- Bobossi G, Mbongo Z, Diemer H, Nadji F, Siopathis RM (2000). Les nouveau-nés de faible poids de naissance à l'unité de néonatalogie du complexe pédiatrique de Bangui (RCA) : devenir immédiat et pronostic. *Pub Med Afr*; 47:191—5.
- 52- Bodnar LM, Catov JM, Klebanoff MA, Ness RB, Roberts JM, (2007) Prepregnancy Body Mass Index and the Occurrence of Severe Hypertensive Disorders of Pregnancy. *Epidemiology*; 18(2):234-239.

- 53- Bompiani A, Arduini D, Marchetti P, Matarazzo C, (1980). Research on the socioeconomic risk factors in pregnancy and delivery. *Genus*; 36(3-4):1-62.
- 54- Bouckaert A (2000). Smoking during pregnancy: foetal growth retardation and other risks for the newborn. *Stat Med*; 19(2):239-254.
- 55- Bratton SL, Shoultz DA, Williams MA, (1996) Recurrence risk of low birthweight deliveries among women with a prior very low birthweight delivery, *Am J Perinatol. Apr*;13(3):147-50.
- 56- Brent RL, Christian MS, Diener RM. Evaluation of the reproductive and developmental risks of caffeine. *Birth Defects ResBDev Reprod Toxicol* 2011.
- 57- Briggs GG et al. *Drugs in pregnancy and lactation*. Ed 4, Baltimore : Williams and Wilkins, 1997.581.
- 58- Broekhuizen FF, Utrie J, VanMullem C, (1992). Drug use or inadequate prenatal care? Adverse pregnancy outcome in an urban setting. *Am J Obstet Gynecol*;166:1747–1754.
- 59- Brown S, Eisenberg L,(1995)., *The Best Intentions: Unintended Pregnancy and the Well-Being of Children and Families*,Washington: National Academy Press.
- 60- Bukenya G, Barnes T, Nwokolo N (1991) Low birthweight and acute childhood diarrhoea: evidence of their association in an urban settlement of Papua New Guinea.*Annals of Tropical Paediatrics*11(4):357–362.
- 61- Butte N. F., Wong W. W., Treuth M. S,(2004). Energy re-quirements during pregnancy based on total energy expenditure and energy deposition. *Am. J. Clin. Nutr.* 79: 1078-1087.
- 62- Camara B, Diack B, Diouf S,(1992). Les faibles poids de naissance : fréquence et facteurs de risques dans le district de Guédiawaye (banlieue de Dakar—Sénégal). *Med Afr Noire*;43:260—5.
- 63- Cameron N. et Demerath EW. 2002. Critical periods in Human Growth and their relationship toDisease of Aging. *Yearbook Phys. Anthropol* . 45, 159-84
- 64- CEA/BSR-AC, 2009)(*Hebdomadaire du Bureau sous régional pour l’Afrique centrale de la commission économique des Nations Unies pour l’Afrique (CEA/BSR-AC) : « progrès vers l’attente des OMD dans le domaine de la santé en Afrique centrale : réduction de la mortalité infantile »*, N°015, 06 Fév.2009.
- 65- Cedergren MI, (2007) . Optimal gestational weight gain for body mass indexcategories. *Obstet Gynecol*;110:759–64.
- 66- Cesar G, Victoria-CG, Barros-FC, Huttly SR, teixeira-AM, Vaughan-JP.(1992) Early childhood mortality in a Brazilian cohort :The roles of birth weight and socioeconomic status. *International Journal of Epidemiology*; 21(5). 1:11-15.
- 67- Chambrone et coll. *Rev Mens Suisse Odontostomatol* Vol. 122 9/2012 737.
- 68- Chambrone ,L.,Pannuti,CM.,Guglielmetti,MR (2011) .Evidence grade associating periodontitis with preterm birth and/or low birth weith : Il : a systematic review of randomized trials evaluating the effects of periodontal treatment . *Journal of Clinical Periodontology* 38,902-914.
- 69- Chandra RK (1999). *Nutrition and immunology: from the clinic to cellular biology and back again*. *Proceedings of the Nutrition Society*58(3):681–683.
- 70- Chang M , Chun H Kuei-Feng C, (2010) The effects of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on neonatal birth weight in Taiwan. *International Journal of Nursing and Midwifery* Vol. 2(2), pp. 28-34.

- 71- .Chen XK, Wen SW, Fleming N, Demissie K, Rhoads GG, Walker M, (2007). Teenage pregnancy and adverse birth outcomes: a large population based retrospective cohort study. *Int J Epidemiol*; 36(2):368-373.
- 72- Chen X-K et al., Recent oral contraceptive use and adverse birth outcomes, *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 2009
- 73- Chen Z, Du J, Shao L, Zheng L, Wu M, Ai M, Zhang Y (2010). Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and pregnancy outcomes in China. *Int. J. Gynaecol. Obstet.*, 109: 41-44.
- 74- Cheryl D. Hayes, (1987) *Risking the Future: Adolescent Sexuality, Pregnancy, and Childbearing*, Washington: National Academy Press. Vol1
- 75- Chiarelli, A.M., L.D. Marrett, G.A. Darlington, Pregnancy outcomes in females after treatment for childhood cancer. *Epidemiology* 2000; 11: 161-6.
- 76- Chiabi A,(2011). Facteurs de risque et pronostic hospitalier des nouveau-nés de faible poids de naissance (poids de naissance inférieure à 2500 grammes) à l'hôpital gynéco-obstétrique et pédiatrique de Yaoundé, Cameroun. *Journal de pédiatrie et de puériculture*, doi:10.1016/j.jpp.2011.03.001.
- 77- Chumnijarakij T, Nuchprayoon T, Chitinand S, Onthum Y, Quamkul N, Dusitsin N, Viputsiri OA, Chotiwan P, Limpongsanurak S, Sukomol P, et al. Maternal risk factors for low birth weight newborn in Thailand. *J Med Assoc Thai*. 1992 ; 75(8) : 445-452.
- 78- Collet, M. et Beillard, C. (2005). Conséquences du tabagisme sur le développement foetal et le risque de retard de croissance intra-utérin ou de mort foetale in utero. *Journal de gynécologie, obstétrique et biologie de la reproduction*, 34, 135-145. Masson, Paris, France.
- 79- Cnattingius S, Forman MR, Berendes HW, Isotalo L, (1992). Delayed childbearing and risk of adverse perinatal outcome. A population-based study. *JAMA*; 268(7):886-890.
- 80- Conboy T.J. pass R.F.; Stangos et al: Early clinical manifestation and intellectual out come in children with symptomatic congenital Cytomegalovirus infection *J. Ped.* 1987; 111: 343-8.
- 81- Conde A, Rosas-Bermúdez A, Kafury AC (2006). Birth spacing and risk of adverse perinatal outcomes: a meta-analysis. *The Journal of the American Medical Association*;295(15):1809-23.
- 82- Coria-soto IL, Bobadilla JL, Notzon F, (1996). The effectiveness of antenatal care in preventing intrauterine growth retardation and low birth weight due to preterm delivery. *Int J Qual Health Care*; 8(1):13-20.
- 83- CS Yilgwan, II Abok, WD Yinnang, BA Vajime; (2009) - *Jos Journal of Medicine*, *ajol.info* Vol 4, No 1 , 13-15.
- 84- Cornick M.C.the contribution of low birth weighth to infant mortality and child hood morbidity. *N engl J med* 1985; 312: 82- 90.
- 85- Dalton C, Kate W. Neil G. (2003), *The Starting Gate: Birth Weight and Life Chances* (University of California Press).
- 86- Daniel S, Matok L, Gorodischer R, Koren G, Uziel E, Wiznitzer A, Levy A. Major malformations following exposure to nonsteroidal anti-inflammatory drugs during the first trimester of pregnancy. *J Rheumatol*. 2012 Nov; 39(11):2163-9.
- 87- Datta N, Kumar V, Kumar L, Singhi S (1987) Application of case management to the control of acute respiratory infections in low-birth-weight

- infants: a feasibility study. *Bulletin of the World Health Organization* 65:77–82.
- 88- De Almeida MF, Alencar GP, Schoeps D, Novaes HM, Campbell O, Rodrigues LC. Survival and risk factors for neonatal mortality in a cohort of very low birth weight infants in the southern region of city. *Cad Saude Publica* 2011;27(6):1088-1098.
- 89- De Bernabé JV, Soriano T, Albaladejo R, Juarranz M, Calle ME, Martinez D, (2004). Risk factors for low birthweight: a review. *Eur J Obstet Gynecol Rep Biol* 2004; 116:3-15.
- 90- Dehan V, (1984) Quel le pronostic des enfants né avant terme, *Arch. F. Pédiatr*, 41 :569-78.
- 91- Delpisheh A, Kelly Y, Rizwan S, Brabin BJ, (2006). Socio-economic status, smoking during pregnancy and birth outcomes: an analysis of cross-sectional community studies in Liverpool (1993-2001). *J Child Health Care*; 10(2):140-148.
- 92- De monck d'uzer O. Maladies parodontales et risque d'accouchement prématuré. l'information dentaire, 2006, n 33, pp.1991-1996.
- 93- Dempsey, D., P. Jacob, 3rd, N.L. Benowitz, Accelerated metabolism of nicotine and cotinine in pregnant smokers. *J PharmacolExpTher* 2002; 301: 594-8 .
- 94- Denis Mwaba Kongolo, Problématique et conséquence de l'emploi des produits cosmétiques. Université de Lubumbashi RDC- Licence 2012. web : http://www.memoireonline.com/03/14/8791/m_Pr oblematique-et- consequence-de-l-emploi-des- produits-cosmetiques.html. Date:16/04/2016. Heur: 15:29.
- 95- De Onis M, Habicht J-P, (1996). Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am. J. Clin. Nutr.* P 64: 650-658.
- 96- De Onis M, Blössnr M,(1997). WHO Global Database on Child Growth and Malnutrition, World Health Organization, Geneva.
- 97- De Onis M, Blossner M, Villar J. Levels and patterns of intrauterine growth retardation in developing countries. *European Journal of Clinical Nutrition*, (1998a), 52(Suppl.1):S5-S15.
- 98- De Onis M, Villar J, Gülmezoglu M, (1998b). Nutritional interventions to prevent intrauterine growth retardation: evidence from randomised controlled trials. *European Journal of Clinical Nutrition* 52(Supplement 1):S83-S93
- 99- De Onis M, (2001): Intra-uterine growth retardation. Health and Nutrition emerging and reemerging issues in developing countries. IFPRI.
- 100- Deshmukh JS, Motghare DD, Zodpey SP, Wadhva SK. Low birth weight and associated maternal factors in an Urban Area. *IndianPediatr*1998 ; 33-6.
- 101- Deshpande J, Phalke DB , Bangal VB , Peeyuusha D, Bhatt S (2001). risk factors for low birth weight neonates: a hospital based case-control study in rural area of western Maharashtra, India *National Journal of Community Medicine* 2(3):394-398
- 102- Desjardins E, Hardwick D, (1999). How many visits by health professionals are needed to make a difference in low birthweight? A dose-response study of the Toronto Healthiest Babies Possible program. *Can J Public Health*; 90(4):224-228.
- 103- Devlin B, Daniels M, Roeder K. The heritability of IQ. *Nature* 1997 ; 388(6641) :468.
- 104- Diakité N. petits poids de naissance étiologie, pronostic foetal immédiate dans le centre de santé de référence de la commune V 08 - M – 158.
- 105- DiPietro, J. A., Novak, M. F. S. X., Costigan, K. A., Atella, L. D., «fe Reusing, S. P. (2006). Maternal psychological distress during pregnancy in

- relation to child development at age two. *Child Development*, 77, 573-587.
- 106- Dlugosz L, Bracken MB. Reproductive effects of caffeine: a review theoretical analysis. *Epidemiologic reviews* 1992 ; 14:83-100.
- 107- Dodds L, King W, Woolcott C, et al. Trihalomethanes in public water supplies and adverse birth outcomes. *Epidemiology* 1999;10:233-7.
- 108- Doherty DA, Magann EF, Francis J, Morrison JC, Newnham JP, (2006). Pre-pregnancy body mass index and pregnancy outcomes. *Int J Gynaecol Obstet*; 95(3):242-247.
- 109- Dortbudak , O., Eberhardt, R., Ulm ,M.& Persson, GR .(2005) .Periodonties, a marker of risk in pregnancy for preterm birth .*Journal of Clinical Periodontology* 32,45-52.
- 110- Dumont M, Dumont N, (1977). Généralités concernant l'hypotrophie foetale. *Rev Fr Gynecol* ; 12 :783-8.
- 111- Dupont, Michèle et al, Inégalités sociales et mortalité des femmes et des hommes atteints de cancer au Québec, 1994-1998. Unité Études et analyses de l'état de santé de la population, Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 2004, 12 pages.
- 112- Edwards LE, Hellerstedt WL, Alton M, Himes JH (1996). Pregnancy complications and birth outcomes in obese and normal-weight women: effects of gestational weight change. *Obstet. Gynecol.*, 87(3): 389-394.
- 113- Ehrenberg HM, Dierker L, Milluzzi C, Mercer BM, (2003). Low maternal weight, failure to thrive in pregnancy, and adverse pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol*; 189:1726-30.
- 114- El Houdaigui Eh. La macrosomie foetale. Thèse Méd. Casablanca .1994; 226.
- 115- Ellen L. Mozurkewich EL, (2000) "Working Conditions and Adverse Pregnancy Outcome: A Meta-analysis," *Obstetrics and Gynecology* 95, no. 4 : 623–35.
- 116- Emanuel ,Irvin, Haroula Filaki,Eva Alberman,Stephen Evans. « International studies of human birth weight from the 1958 birth cohort.1.Evidence for a multi generational effect, » *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*,99, Jan 1992,67-74.
- 117- Emanuel I, [Leisenring W](#), [Williams MA](#), [Kimp C](#), [Estee S](#), [O'Brien W](#), Hale CB.(1999), "The Washington State Intergenerational Study of Birth Outcomes: Methodology and Some Comparisons of Maternal Birthweight and Infant Birthweight and Gestation in Four Ethnic Groups," *Paediatric and Perinatal Epidemiology* 13, no. 3
- 118- Enquête National sur la Population et la Sante II (ENPSII). Sante maternelle et infantile page 96.
- 119- Ernst M, Moolchan ET, Robinson ML, (2001). Behavioral and neural consequences of prenatal exposure to nicotine. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*; 40(6):630-641
- 120- Fahrija S, Dubravka B, Amela S, Evlijana H, Selma M, et Halilba A, (2010) Association of Low Birth Weight Infants and Maternal Sociodemographic Status in Tuzla Canton during 1992–1995 War Period in Bosnia and Herzegovina, *International Journal of Pediatrics* Article ID 789183, P : 1-7.
- 121- Fang J, Madhavan S, Alderman MH, (1999). The influence of maternal hypertension on low birth weight: Differences among ethnic populations. *Ethn Dis*9: 369–376.
- 122- Fei, C., J.K. McLaughlin, R.E. Tarone, J. Olsen, Perfluorinated Chemicals and Fetal Growth: A Study within the Danish National Birth Cohort. *Environ Health Perspect* 2007 ; 115: 1677-1682.

- 123- Fenster L, Eskenazi B, Windham GC, Swan SH. Caffeine consumption during pregnancy and fetal growth. *Am J Public Health* 1991;81:458-61.
- 124- Feresu SA, Harlow SD, Welch K, (2004). Incidence and socio-demographic risk factors for stillbirth, preterm birth and low birthweight among Zimbabwean women. *Paediatr Perinat Epidemiol*;18:154-63.
- 125- FerranBallester , Marisa Estarlich , Carmen Iniguez , Sabrina Llop , Rosa Ramon Ana Esplugues , Marina Lacasana, Marisa RebagliatoEnvironmental Health 2010, 9:doi:10.1186/1476-069X-9-6.
- 126- Fikree FF, Berenes HW, (1994). Risk factors for term intrauterine growth retardation Community based study in Karachi. *Bull WHO*; 72:581-87.
- 127- Finch BK, (2003). Socioeconomic gradients and low birth-weight: empirical and policy considerations. *Health Serv Res*; 38(6 Pt 2):1819-1841.
- 128- Fonseca W, Kirkwood BR, Victoria CG, Fuchs SR, Flores JA, Misago C (1996) Risk factors for childhood pneumonia among the urban poor in Fortaleza, Brazil: a case-control study. *Bulletin of the World Health Organization*74:199-208.
- 129- Fourn L, Ducic S, Séguin L , (1999). Facteurs associés à la naissance des enfants de faible poids. *Santé*; 9 : 7-11.
- 130- Frank R, Pelcastre B, Salgado VN, Frisbie WP, Potter JE, Bronfman-Pertsovsky MN, (2004). Low birth weight in Mexico: new evidence from a multi-site postpartum hospital survey, *Salud Pública de México*, 46(1):23-31.
- 131- Frederick IO, Williams MA, Sales AE, Martin DP, Killien M (2008). Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and other maternal characteristics in relation to infant birth weight. *Matern. Child. Health J.*, 12: 557-567
- 132- Fuller KE, (2000). Low birth-weight infants: the continuing ethnic disparity and the interaction of biology and environment. *Ethn Dis*; 10(3):432-445.
- 133- Gemma S, Vichi S, Testai E, (2007). Metabolic and genetic factors contributing to alcohol induced effects and fetal alcohol syndrome. *Neurosci Biobehav Rev*; 31(2):221-229.
- 134- Genton P, Semah F, Trinkka E. Valproic acid in epilepsy. *Pregnancy-related issues. Drug Saf* 2006; 29:1-21.
- 135- Girard J, (1993). Nutrition et croissance foetale. In : « *Traité de nutrition pédiatrique* », Éditions Maloine, Paris, , 295- 311.
- 136- Goldenberg, R. L., Cliver, S. P., Cutter, G. R., Hoffman, H. J., Copper, R, Gotlieb, S., & Davis, R. O. (1991). Maternal psychological characteristics and intrauterine growth retardation. *Pre- and Peri-natal Psychology Journal*, 6, 129-134.
- 137- Goldenberg L. and Klerman V, (1995). "Adolescent Pregnancy—Another Look," *New England Journal of Medicine* 332, (171):161-62
- 138- Golestan M, Akhavan Karbasi S, Fallah R, (2011); Prevalence and risk factors for low birthweight in Yazd, Iran ; *Singapore Med J*; 52(10) : 73
- 139- Govarts E et al. Birth Weight and Prenatal Exposure to Polychlorinated Biphenyls (PCBs) and Dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE): A Meta-analysis within 12 European Birth Cohorts. *Environ Health Perspect* 2012;120:162-70.
- 140- Grandjean P, Landrigan PJ. (2006). Developmental neurotoxicity of industrial chemicals. *Lancet*, 368,p.2167-2178.
- 141- Grandjean P. (2008). Late insights into early origins of disease. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.*, 102, p.94-99.
- 142- Gressens, P., Laudénbach, V. et Marret, S. (2003). Les mécanismes d'action du tabac sur le cerveau en

- développement. *Journal de gynécologie, obstétrique et biologie de la reproduction*, 33, 1S30-1S32.
- 143- Grunau, R. E., Whitfield, M. F., Fay, T. B. (2004). Psychosocial and academic characteristics of extremely low birth weight (< or =800 g) adolescents who are free of major impairment compared with term-born control subjects. *Pediatrics*, 114(6), e725-732
- 144- Guttmacher A, (1994). *Institute, Sex and America's Teenagers*(New York and Washington)
- 145- Hack, M. (2006). Young adult outcomes of very-low-birth-weight children. *Semin Fetal Neonatal Med*, 11(2), 127-137.
- 146- Hack, M., Taylor, H. G., Schluchter, M., Andreias, L., Drotar, D., & Klein, N. (2009). Behavioral outcomes of extremely low birth weight children at age 8 years. *J Dev Behav Pediatr*, 30(2), 122-130.
- 147- Haelterman E, Breart G, Paris-Llado J, Dramaix M, Tchobroutsky C, (1997). Effect of uncomplicated chronic hypertension on the risk of small-for-gestational age birth. *Am J Epidemiol*; 145(8):689-695.
- 148- Hall RT. 2000. Prevention of premature birth weight: do paediatrics have a role?. *Pediatrics*, 105, 1137-40.
- 149- Han Yw, Shi W, Hauang GT et coll. Interactions between periodontal bacteria and human oral epithelial cells: *Fusobacterium nucleatum* adheres to and invades epithelial cells. *Infect Immun* 2000; 68:3140-3146
- 150- Harrison Ka. Relations between maternal height, fetal birth and cephalopelvic disproportion suggest that young Nigerian primigravidae grow during pregnancy. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 92(supplement 5): 1985; 42-48.
- 151- Hass J, Balcazar H, Caulfield L (1987) Variations in early neonatal mortality for different types of fetal growth retardation. *American Journal of Physical Anthropology* 76:467-473.
- 152- Haute autorité de Santé (2005). Conférence de consensus. *Grossesse et tabac*. Lille, 7-8 octobre 2004. *Gynécologie, Obstétrique et Fertilité*, 33, 1029-1048. Elsevier.
- 153- Hauser, R., A.M. Calafat, Phthalates and human health. *Occup Environ Med* 2005; 62: 806
- 154- Haustein KO, (1999). Cigarette smoking, nicotine and pregnancy. *Int J Clin Pharmacol Ther*; 37(9):417427.
- 155- Heindel J.J., Gulati D.K et al, (1990). Assessment of ethylene glycol monobutyl and monophenyl ether reproductive toxicity using a continuous breeding protocol in Swiss CD-1 Mice. *Fundamental and Applied Toxicology*, 15 :683-96
- 156- Helfand M, Zimmer MJ, (1997). Practice variation and the risk of low birth weight in a public prenatal care program. *Med Care*; 35(1):16-31.
- 157- Hinds, T.S., West, W.L., Knight, E.M. et B.F. Harland. « The effect of caffeine on pregnancy outcome variables ». *Nutrition Revue*, 1996 ; 54(7) : 203-207.
- 158- Hirve SS, Ganatra BR. Determinants of low birth weight. A community based prospective study. *Indian Pediatr* 1994; 31: 1221-1225.
- 159- Holt VL, Danoff NL, Mueller BA, Swanson MW, (1997). The association of change in maternal marital status between births and adverse pregnancy outcomes in the second birth. *Paediatr Perinat Epidemiol*; 11 Suppl 1:31-40.:31-40.
- 160- Hueston WJ, Gilbert GE, Davis L, Sturgill V, (2003) Delayed prenatal care and the risk of low birth weight delivery. *Journal of Community Health*; 28 (3),199.
- 161- Hulsey TC, Neal D, Bondo SC, Hulsey T, Newman R, (2005). *Prepregnant Body Mass Index*

- and Weight Gain Related to Low Birth Weight in South Carolina, *South Med J*.98(4): 411-415
- 162- Husaini YK. Maternal malnutrition outcome of pregnancy and a simple tool to identify women at risk. *Food and nutrition bulletin*.1986 ; 8: 71-78.
- 163- Hulsey TC, Neal D, Bondo SC, Hulsey T, Newman R, (2005). Prepregnant Body Mass Index and Weight Gain Related to Low Birth Weight in South Carolina, *South Med J*. 98(4): 411-415.
- 164- Ickovics JR, Kershaw TS, Westdahl C, Rising SS, Klima C, Reynolds H,(2003). Group Prenatal Care and Preterm Birth Weight: Results From a Matched Cohort Study at Public Clinics. *Obstet Gynecol*;102:1051-7.
- 165- I. Lacroix et al. Prescription of drugs during pregnancy in France. *Lancet*, 2000, 356: 1735-1736.
- 166- Infante-Rivard C: Caffeine intake and small-for-gestational-age birth: modifying effects of xenobiotic-metabolising genes and smoking. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2007, 21:300-309.
- 167- Institut Canadien de la Santé Infantile. La santé des enfants du Canada. Un profil de l'ICSI 3^{ème} édition, 1997.
- 168- Institute of Health Economics,(2000) Determinants and Prevention of Low Birth Weight: A Synopsis of the Evidence Jasper Avenue Edmonton, AB Canada T5J 3N4,
- 169- IOM (Institute Of Medicine), 1990 Subcommittee on nutritional status and weight gain during pregnancy. *Nutrition during pregnancy*. Washington DC. National Academy Press: p 137-75.
- 170- Jaakkola JJ, Jaakkola N, Zahlsen K, (2001). Fetal growth and length of gestation in relation to prenatal exposure to environmental tobacco smoke assessed by hair nicotine concentration. *Environ Health Perspect*; 109(6):557-561.
- 171- Joan G, Crane, M, Joanne W, Phil M, Lorraine B, Donna H, (2009).The Effect of Gestational Weight Gain by Body Mass Index on Maternal and Neonatal Outcomes, *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*.
- 172- Jacobsen, G., Schei, B., & Hoffman, H. J. (1997). Psychosocial factors and small-for-gestational-age infants among parous Scandinavian women. *Acta Obstetrica Gynecol Scand Suppl*, 165, 14-18.
- 173- Johnstone F et Inglis L 1974 Familial trends in low birth weight. *British Medical Journal* 3 659-661.
- 174- Jones KL, Robinson LK, Bakhireva LN, (2006). Accuracy of the diagnosis of physical features of fetal alcohol syndrome by pediatricians after specialized training. *Pediatrics*; 118(6):e1734-e1738.
- 175- Jooma N, Borstell J, Choksi S, (1999). Characteristics of women in Louisiana who give birth without receiving prenatal care. *J La State Med Soc*; 151(7):358-366.
- 176- Joyce T, (1999) Impact of augmented prenatal care on birth outcomes of Medicaid recipients in New York City. *J Health Econ*; 18(1):31-67.
- 177- Joyce A. Martin JA, (2002) "Births: Final Data for 2000," *National Vital Statistics Reports* 52, no. 10 (Hyattsville, Md.: National Center for Health Statistics.
- 178- Kabore P, Donnen P, Dramaix M, (2007). Facteurs de risques obstétricaux du petit poids de naissance à terme en milieu sahélien. *Rev Sante Publique*;6:489—97.
- 179- Kanellopoulos TA, Varvarigou AA, Karatza AA, Beratis NG, (2007). Course of growth during the first 6 years in children exposed in utero to tobacco smoke. *Eur JPediatr*; 166(7):685-92.
- 180- Kalil, K. M., Gruber, J. E., Conley, J. G., & LaGrandeur, R. M. (1995). Pre- and Perinatal Psychology Journal, 9, 221-232.

- 181- Kaplan S, Esrefoglu M, Aktas A, Gul M, Onger ME, Altunkavnak ME, Ulkay MB, Ragbetli MC. The effect of prenatal exposure of a nonsteroidal anti-inflammatory drug on the optic nerve of female rats: a stereological, histological, and electron microscopic study. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2013 Dec; 26(18):1860-4
- 182- Kass EH, Mc Cormack WM, Lin JS, Rosner B, Munoz A, (1981). A genital mycoplasmas as a cause of excess premature delivery. *Trans. Assoc. Am. Physicians.* P 94:261- 266.
- 183- Kaufman RH, Binder GL, Gray PM, Adam E. Upper genital tract changes associated with exposure in utero to diethylstilbestrol. *Am J ObstetGynecol* 1977;128:51-8
- 184- Keita M, Samake M., Dao A, (1992). Les nouveau-nés de petit poids de naissance à Bamako: Devenir immédiat. *Publ. Méd. Afr.*,21,(92) , 11-16.
- 185- Kercher L,(2008). Maternal Risk Factors Associated with Low Birth Weight in Montana, *Public Health and Community Medicine Health Services*
- 186- Kessner DM, Singer J, Kack CE, Schlesinger ER, (1973). Infant death: an analysis by maternal risk and healthcare. Washington, DC, Institute of Medicine National Academy of Sciences.
- 187- Khan N, Jamal M. Maternal risk factors associated with low birth weight. *J CollPhysiciansSurgPak.* 2003 ; 13(1): 25-28.
- 188- Kharrazi M, DeLorenze GN, Kaufman FL, Eskenazi B, Bemert JT, Graham S et al. Environmental tobacco smoke and pregnancy outcome. *Epidemiology* 2004.
- 189- Khattak S, Moghtader G, McMartin K, Barrera M, Kennedy D, Koren,(1999) "Pregnancy Outcome Following Gestational Exposure to Organic Solvents: A Prospective Controlled Study," *J of the American Medical Association* 24-31;281(12):1106-9.
- 190- Kieffer-EC, Alexander-GR, Lewis-ND, (1993). Geographic patterns of low birth weight in Hawaii. *Mor-J: Soc-Sci-Med ;* 36(4). 1993 Feb. p 557-564.
- 191- Kiel DW, Dodson EA, Artal R, Boehmer TK, Leet TL, (2007). Gestational weight gain and pregnancy outcomes in obese women: how much is enough? *Obstet Gynecol*;110:752 .
- 192- Kliegman RM, Das UG, (2002). Intrauterine growth retardation. *Neonatal-Perinatal Medicine: Diseases of the Fetus and Infant.* 7thed. New York :Mosby; p. 228-62.
- 193- Killingsworth-Rini, C, Dunkel-Schetter, C, Wadhwa, P. D., & Sandman, C. A. (1999). Psychological adaptation and birth outcomes: The rôle of personal resources, stress, and sociocultural context in pregnancy. *Health Psychology,* 18, 333-345.
- 194- Kirkinen P, Jouppila P, Koivula A, Vuori J, Puukka M: The effect of caffeine on placental and fetal blood flow in human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1983, 147:939-942.
- 195- King J, (2000). Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol.* 278: H1585-H588.
- 196- Kirchengast S, Hartmann B, Schweppe KW, Husslein P, (1998). Impact of maternal body build characteristics on newborn size in two different European populations. *Human Biology; an International Record of Research*;70(4):761-74
- 197- Kliegman RM, Das UG, (2002). Intrauterine growth retardation. *Neonatal-Perinatal Medicine: Diseases of the Fetus and Infant.* 7th ed. New York: Mosby; p. 228-62
- 198- Kogan MD, (1995). Social causes of low birth weight. *J R Soc Med*; 88(11):611

- 199- Kramer, M. S. (1987). Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull World Health Organ*, 65(5), 663-737
- 200- Krasovec K. An investigation in the use of maternal arm circumference of nutritional monitoring of pregnant women. John Hopkins University School of Hygiene and Public Health. 1989.
- 201- Kretschmar J.A. BTW. Caffeine in Citrus flowers. *Phytochemistry* 1999 ; 52(1):19-23.
- 202- Krieger N, Rowley DL, Herman AA, Avery B, Phillips MT, (1993). Racism, sexism, and social class: implications for studies of health, disease, and well-being. *Am J PrevMed*; 9(6):82-122.
- 203- Krieger N, Chen JT, Waterman PD, Soobader MJ, Subramanian SV, Carson R, (2003). Choosing area based socioeconomic measures to monitor social inequalities in low birth weight and childhood lead poisoning: The Public Health Disparities Geocoding Project (US). *J Epidemiol Community Health*; 57(3):186-199.
- 204- Labreque M, N Bouliane, (1987). Estimation du poids de naissance par la mesure de la hauteur utérine chez les parturientes en République Fédérale Islamique des Comores ; *Rev. Epidem. et santé public.* 35: 378-386.
- 205- LARROQUE B, KAMINSKI M, LELONG N, SUBTIL D, DEHAENE P. Effects on birth weight of alcohol and caffeine consumption during pregnancy. *Am J Epidemiol* 1993a, 137: 941-950
- 206- LARROQUE B, KAMINSKI M, LELONG N, SUBTIL D, DEHAENE P. Reply to Invited Commentary: caffeine and birth outcomes. *Am J Epidemiol* 1993b, 137: 956-957.
- 207- La santé des enfants du Canada : Un profil de l'ICSI, Un profil de l'ICSI, 3e édition "Petit Poids À La Naissance," 1996, 3-4.
- 208- Latham mc. La nutrition dans les pays en développement. FAO. 2001.
- 209- Latifah A ,Noran N, Nooriah S, (2008). Association Between Pregnancy Induced Hypertension and Low Birth Weight; A Population Based Case-Control Study, *Asia Pac J Public Health* April vol. 20 no. 2 152-158.
- 210- Latini, G., C. De Felice, G. Presta, A. Del Vecchio, I. Paris, F. Ruggieri, et al., In utero exposure to di-(2-ethylhexyl)phthalate and duration of human pregnancy. *Environ Health Perspect* 2003 ; 111: 1783-5.
- 211- Lazzaroni F, Bonassi S, Magnani M (1993). Moderate maternal drinking and outcome of pregnancy. *Eur J Epidemiol*; 9(6):599-606.
- 212- Lenclen R., Paupé A., Carraja L.R., Blanc P., Hoenne, Olivier-Martin M, (1992) Morbidité et mortalité dans un service de pédiatrie (Centrafrique) au cours de l'année 1990 : implications en matière de santé publique. *Ann. Pédiatr.* , 39, 125-30.
- 213- Letamo G, Majelantle RG, (2001). Factors influencing low birth weight and prematurity in Botswana. *J Biosoc Sci*; 33(3):391-403.
- 214- Letaief ,M M.S. Soltani, K. Ben Salem, A. Bchir.(2001), « Épidémiologie de l'insuffisance pondérale à la naissance dans le Sahel tunisien », *Santé Publique*, 4 (13) :359-366.
- 215- Leung TY, Leung TN, Sahota DS, (2008). Trends in maternal obesity and associated risks of adverse pregnancy outcomes in a population of Chinese women. *BJOG* 2008; 115:1529-37 prématurés. *Rev. Fr. Gyn. Obst.*, 87, 11, 533-539.
- 216- Lewit EM, Baker LS, Corman H, Shiono PH, (1995). The direct costs of low birthweight. *Future Child.*;5: 35-56.
- 217- Lightwood JM, Phibbs CS, Glantz SA, (1999). Short-term health and economic benefits of

- smoking cessation: low birth weight. *Pediatrics*;104(6):1312-1320.
- 218- Livingston JC, Maxwell BD, Sibai BM, (2003). Chronic hypertension in pregnancy. *Minerva Ginecol*; 55(1):1-13.
- 219- Lobel, M., Lacey Cannella, D. L., Graham, J. E., DeVincent, C, Schneider, J., & Meyer, B. A. (2008). Pregnancy-specific stress, prenatal health behaviors, and birth outcomes. *Health Psychology*, 27(5), 604-615.
- 220- Longo DR, Kruse RL, LeFevre ML, Schramm WF, Stockbauer JW, Howell V, (1999). An investigation of social and class differences in very-low birth weight outcomes: a continuing public health concern. *J Health Care Finance*; 25(3):75-89.
- 221- Low JA, Galbraith RS. Pregnancy characteristics of intrauterine growth retardation. *Obstet. Gynecol.* 44:1974 ; 122-126.
- 222- Mabiala JR, Matingou VC, Senga P, (2007). Risk factors for low birth weight in Brazzaville, Congo. *J Gynecol Obstet Biol Reprod*; 36:795-8.
- 223- Macquart-Moulin et al. (1992), « surveillance anténatale et risques de prématurité et retard de croissance fœtale » ,*J.de gynecol., obstet.,biol.et reproduction*,21/1 ,9-18.
- 224- Magnus P, Bakkeiteig LS, Skjaerven R, (1993). Correlations of birth weight and gestational age across generations. *Annals of Human Biology*;20(3):231-8.
- 225- Mahé A. Perret J.L., Ly F., FalF.I, RaultJ.P.and Dumont A. The cosmetic use of skin-lightening products during pregnancy in Dakar, Senegal: a common and potentially hazardous practice. *Trans R Soc Trop Med Hyg*2007; 101:183-87.
- 226- Makki ma. Risk factors for low birth weight in Sana'a city, Yemen. *Annals of Saudi Medicine*.2002 ; 22:5.
- 227- March of dimes. Medical reference: low birth weight 2004. http://www.marchofdimes.com/printableArticles/681_1153.asp?printable=true. Consulté le 12 Septembre 2011.
- 228- Marion Mortamais, Cécile Chevrier et coll.(2012). Correcting for the influence of sampling condition on biomarkers of exposure to phenols and phthalates: a 2-step standardization method based on regression residuals, *Environmental Health* 2012, 11:29 doi: 10.1186/1476-069X-11-29.
- 229- Martorell R, Ramakrishnan U, Schroeder DG, Melgar P, Neufeld L (1998) Intrauterine growth retardation, body size, body composition and physical performance in adolescence. *European Journal of Clinical Nutrition* 52(1):43–53.
- 230- Matteelli A, Caligaris S, Castelli F, (1997). The placenta and malaria. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 91(7):803-10.
- 231- Mavlankar DV, Gray Ronald H, Trivedi CR, (1992). Risk factors for preterm and term low birth weight in Ahmedabad, India. *Int J Epidemiol*; 21:263-72.
- 232- Mazaud-Guittot S, Nicolaz CN, Desdoits-Lethimonier C, Coiffec I, Maamar MB, Balaguer P, Kristensen DM, Chevrier C, Lavoué V, Poulain P, Dejuqc-Rainsford N, Jégou B. Paracetamol, aspirin, and indomethacin induce endocrine disturbances in the human fetal testis capable of interfering with testicular descent. *J ClinEndocrinolMetab.* 2013 Nov; 98(11): E 1757-67.
- 233- Mazouni et Coll. les infections perinatales dans les pays en voie de développement : *Revue maghrébine de pédiatrie*, 30^{ème} congrès .A.P.L.F. 1993.
- 234- McFarlane J, Parker B, Soeken K, (1996). Physical abuse, smoking, and substance use during pregnancy: prevalence, interrelationships, and

- effects on birth weight. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* May;25(4):313-320.
- 235- McIntosh LJ, Roumayah NE, Bottoms SF, (1995). Perinatal outcome of broken marriage in the inner city. *Obstet Gynecol*; 85(2):233-236.
- 236- Meda N, Soula G, Dabis F, Cousens S, Some A, Mertens T, Salamon R. Facteurs de risque de prématurité et de retard de croissance intra-utérin au Burkina Faso. *Rev Épidemiol Sante Publique* 1995 ; 43 (3) : 15-24.
- 237- Mgregor IA Wilson M, Billewicz WZ, (1983). Malaria infection of the placenta in The Gambia, WestAfrica; its incidence and relationship to stillbirth, birth weight and placental weight. *Trans. R. Soc. Trop. Med.Hyg.* 77(2): 232-244.
- 238- Milabyo P, (2006). Faible poids de naissance au Maniema (République démocratique du Congo) *Cahiers Santé* 16(2): 103- 107.
- 239- Millar W, Wadhera W, Nimrod C , (1992). Naissances multiples : Tendances et comportements au Canada, 1974- 1990. *Rapports sur la santé* 4(3) :223-250.
- 240- Millar WJ, Chen J, (1998). Maternal education and risk factors for small-for-gestational-age births. *Health Rep*; 10(2):43-51.
- 241- Mills, J.L., Holmes, L.B., Aarons, J.H., Simpson, J.L., Brown, Z.A., Jovanovicpeterson, L.G., Conley, M.R., Graubard, B.I., Knopp, R.H. et B.E. Metzger. « Moderate caffeine use and the risk of spontaneous abortion and intrauterine growth retardation ». *Journal of the American Medical Association*, 1993February.
- 242- Mohanty C, Prasad R, Srikanth Reddy A, Ghosh JK, Singh TB, Das BK, (2006). Maternal anthropometry as predictors of low birth weight. *Jof Tropical Pediatrics*;52(1):24-9.
- 243- Monck D'uzer O. Maladie parodontale et risque d'accouchement prématuré . *Info dent*.2006 ;33 :1991-1994.
- 244- Mollinedo S, Brutus L. Etudes des conséquences du paludisme à Plasmodium falciparum et Plasmodium vivax durant la grossesse dans deux régions endémiques de Bolivie (Amérique du sud). *Institut de Médecine et d'Epidémiologie appliquée* 2005. Disponible sur : <http://www.imea.fr/imea-soutenus/imea-rf-0205.php>, consulté le 4 Mai 2015.
- 245- Momoi N, Tinney JP, Liu LJ, et al. Modest maternal caffeine exposure affects developing embryonic cardiovascular function and growth. *Am J PhysiolHeartCircPhysiol*2008 ; 294:H2248.
- 246- Mounzil C, Tazi Z, Nabil S, Chraibi C, Dehayni M, El Fehri S, et al. L'accouchement du foetusmacrosome: contribution à la prévention du traumatisme obstétrical. *Rev Fr GynécolObstet.* 1996 ; 94 (6) :478-485. *PubMed | GoogleScholar*.
- 247- Mucci LA, Lagiou P, Hsieh CC, et al. A prospective study of pregravid oral contraceptive use in relation to fetal growth. *BJOG* 2004; 111(9):989–95.
- 248- Myles W, Anand S, Ricardo J, Jenny S, Jeffrey L, Ravi T, (2004). Differential Risk of Hypertensive Disorders of Pregnancy among Hispanic Women, *J of the American Society of Nephrology*, 15(5):1330-1338.
- 249- Nancy E., et Julien O, (2005). Timing of Enhanced Prenatal Care and Birth Outcomes in New Jersey's HealthStart Program, *Maternal and Child Health Journal*, 9(2):151-158.
- 250- NCHS. Basic data on anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups 1-74 years. Hyattsville, Maryland.1981.

- 251- Ndiaye O, Diallo D, Ba MG, Diagne I, Moreau JC, Diadhio F. Facteurs de risques maternels et petit poids du nouveau-né chez les adolescents sénégalais : l'exemple d'un centre hospitalier de Dakar. *Santé 2001* ; (11) 4: 241- 4.
- 252- Ngassa PC, Feuzeu L, Wamba MT,(2005). Factors influencing birth weights in Cameroon. *Clin Mother Child Health*;2: 369—73.
- 253- Nicolaidis C, Ko CW, Saha S, Koepsell TD, (2004). Racial discrepancies in the association between paternal vs. maternal educational level and risk of low birthweight in Washington State. *BMC Pregnancy Childbirth*;4(1):10.
- 254- Nlome-nze, Picard A., Ogowet-igunu N., Moreno J. (1989). Mortalité périnatale au centre hospitalier de Libreville (Gabon). *J.Gynécol.Obstét. Biol.Reprod.*:856-862
- 255- Nobile CG, Raffaele G, Altomare C, Pavia M, (2007). Influence of maternal and social factors as predictors of low birth weight in Italy. *BMC Public Health* ; 7:192.
- 256- Norton M, (2005). New evidence on birth spacing: promising findings for improving newborn, infant, child, and maternal health. *International Jof Gynaecology and Obstetrics*;89(1):S1-6.
- 257- Odell CD, Kotelchuck M, Chetty VK, Fowler J, Stubblefield PG, Orejuela M, Jack BW, (2006) :Maternal hypertension as a risk factor for low birth weight infants: comparison of Haitian and African-American women. *Maternal Child Health J.*;10(1):39-46.
- 258- OFFENBACHER S., et COLL Periodontal infection as possible risk factor for preterm low birth weight. *G. Periodontal - October, 1996*, 67 : 1103 – 1113.
- 259- OMS. Nutrition pendant la grossesse et l'allaitement. Rapport d'un groupe d'experts de l'OMS. Série de rapports techniques de l'OMS n°302. Genève, Suisse.1975
- 260- OMS, (1990). Substituts du poids de naissance. La relation entre le poids de naissance et les périmètres brachiaux et thoraciques. Programme de santé maternelle et infantile, planification familiale comprise. Division de la santé de la famille. Genève
- 261- OMS. Low birth weight : a tabulation of available information. Maternal health and safe motherhood program. Genève : WHO, New York : UNICEF, 1992.
- 262- OMS. Rapport sur la santé dans le monde 1998. Genève : OMS, 1998
- 263- OMS (2004). La méthode "mère kangourou". Guide pratique édité par l'OMS. Librairie OMS.
- 264- OMS Rapport sur la santé dans le monde 2005. Disponible sur : <http://www.who.int/whr/2005/chapter3/fr/index2.html>, consulté le 01 Mai 2015
- 265- OMS, (2011) Guidelines on optimal feeding of low birth-weight infants in low- and middle-income countries. Geneva (Switzerland): World Health Organization (WHO).
- 266- Orskou J, Henriksen TB, Kesmodel U, Secher NJ: Maternal characteristics and lifestyle factors and the risk of delivering high birth weight infants. *Obstet Gynecol* 2003, 102:115-120.
- 267- Ounsted ,M.,and A.scott. 1981.Associations between maternal weight,height,weight-for-height,weight gain and birth weight .Pp.113-129 in J.Dobbing,editor.,ed.Maternal Nutrition in pregnancy : Eating for two ? Academic Press,London.
- 268- Panth M, Shatrugna V, Yashodara P, Sivukumar B. Effect of vitamin A supplementation on haemoglobin and vitamins A level during pregnancy. *Br. J. Nutr.*1990 ; 64:351-58

- 269- Panel P, De Meus Jb, Yanolopoulos B, Magnin G. Accouchement du gros enfant. J GynécolObstétBiolReprod. 1991 ; 20(5):729-736.
- 270- Pfab T, Slowinski T, Godes M, Halle H, Priem F, Hocher B, (2006). Low birth weight, a risk factor for cardiovascular diseases in later life, is already associated with elevated fetal glycosylated hemoglobin at birth. Circulation; 114(16):1687-1692.
- 271- Papiernik E, Keith L, (1990). The cost effectiveness of preventing preterm delivery in twin pregnancies. Acta Geneticae Medicae and Gemellologiae.. P39: 361-369.
- 272- Parsons Wdajvnah. Elimination of transplacentally acquired caffeine in fullterm neonates. In: Pediatr Res; 1976.
- 273- Parazzini F, Chiaffarino F, Chatenoud L, et al. Maternal coffee drinking in pregnancy and risk of small for gestational age birth. Eur J Clin Nutr 2005; 59:299-301.
- 274- Pardthaisong T, Gray RH, McDaniel EB, Chandacham A. Steroid contraceptive use and pregnancy outcome. Teratology 1988;38(1):51-8.
- 275- Pellerin P., Elefant E. Un rôle difficile pour le pharmacien d'officine, le conseil en matière de médicament et grossesse. Annales pharmaceutiques françaises, 2004, no62 : pp. 253-259.
- 276- Pihlstrom et coll. 2005 ; Xiong et coll. 2006) Rev Mens Suisse Odontostomatol Vol. 122 9/2012 737.
- 277- Philippiat et coll., Exposure to Phthalates and Phenols during Pregnancy and Offspring Size at Birth, Environ Health Perspect, sept 2011.
- 278- Pojda J and Kelley L, (2000) Low Birthweight – Nutrition policy discussion paper No. 18.
- 279- Pollack RN, Divon MY, (1992) Intrauterine growth retardation: definition, classification, and etiology. Clinical Obstetrics and Gynecology;35(1):99-107
- 280- Polednak AP, Janerich DT, Glebatis DM. Maternal exposure to exogenous sexhormones in relation to birth weight of offspring. Teratology 1983;27(2):223-9.
- 281- Pollack RN, Divon MY, (1992) Intrauterine growth retardation: definition, classification, and etiology. Clinical Obstetrics and Gynecology ; 35(1):99-107.
- 282- Pottecher Th.,reanimation des formes graves de preeclampsie,conference d'experts-2000. J Gynecol obstet biol reprod 2001 ;30 :121-32.
- 283- Prabhu N, Smith N, Campbell D, Craig LC, Seaton A, Helms PJ et al. First-trimester maternal tobacco smoking habits and fetal growth. Thorax 2010; 65:235-40.
- 284- Prada J, Tsang R (1998) Biological mechanisms of environmentally induced causes in IUGR.EuropeanJ of Clinical Nutrition52(S1):S21-S28
- 285- Prasad M, Al-Taher H, (2002). Maternal height and labour outcome. Journal of Obstetrics and Gynaecology;22(5):513-5.
- 286- Prentice AM, Cole TJ, Foord FJ, Lamb WH, Whitehead RG. Increased birthweight after prenatal dietary supplementation of rural African women. Am. J. Clin. Nutr. 1987 ; 46 :912-925.
- 287- Raatikainen K, Heiskanen N, Heinonen S, (2005). Marriage still protects pregnancy. BJOG; 112(10):1411-1416.
- 288- Rakotozanany L. Facteurs relatifs au faible poids de naissance au CHUA gynécologie-obstétrique de Béfelatanana. Mémoire pour l'obtention de diplôme d'études spéciales de santé publique. 2004 ; 103:51.
- 289- Rambaud P. Prématuration et Hypotrophie à la naissance:Epidémiologie, causes et prévention. Chu Grenoble, service de médecine néonatale et de réanimation infantile. 2000.

- 290- Raum E, Arabin B, Schlaud M, Walter U, Schwartz FW, (2001). The impact of maternal education on intrauterine growth: a comparison of former West and East Germany. *Int J Epidemiol*; 30(1):81-87.
- 291- Raymond EG, Weaver MA, Louie KS, Dean G, Porsch L, Lichtenberg ES, Ali R, Arnesen M. Prophylactic compared with therapeutic ibuprofen analgesia in first-trimester medical abortion : a randomized controlled trial. *ObstetGynecol*. 2013 Sep ; 122(3):558-64.
- 292- Reagan PB, Salsberry PJ, (2005). Race and ethnic differences in determinants of preterm birth in the USA: broadening the social context. *Soc Sci Med*; 60(10):2217-2228.
- 293- Reichman N, (2005). Low Birth Weight and School Readiness, *Journal Issue: School Readiness: Closing Racial and Ethnic Gaps Volume 15 Number 1 Spring 2005 Future Child*. Spring; 15(1):91-116.
- 294- Rejaei S, (1997). The review of some effective factors on LBW of newborns in Najmieh hospital (MSc thesis). Tehran, Islamic Republic of Iran, Tehran University of Medical Sciences and Health Services.
- 295- Rémy Slama, Rhoshnood B, Kaminski M. How to control for gestational age in studies of effects of environmental factors on fetal growth ? *Environ Health Perspect* In press (2008). [PMC free article] [Pub Med]
- 296- Remy selma ., Ferran Ballester et al. *Epidemiologic Tools to Study the Influence of Environmental Factors on Fecundity and Pregnancy related to Outcomes* , Oxford University Press, *Epidemiologic reviews* (2013). doi : 10.1093/epirev/mxt011.
- 297- Rich-Edwards JW, Buka SL, Brennan RT, Earls F, (2003). Diverging associations of maternal age with low birthweight for black and white mothers. *Int J Epidemiol*; 32(1):83-90.
- 298- Rickards, AL., Kelly E., Doyle L, Callanan C, (2001). Cognition, academic progress, behavior and self-concept at 14 years of very low birth weight children. *J Develpoment Behaviour Pediatrtic*, 22(1), 11-18.
- 299- Rode L, Hegaard HK, Kjaergaard H, (2007). Association between maternal weight gain and birth weight. *Obstet Gynecol*; 109:1309-15
- 300- Rosenberg TJ, Garbers S, Lipkind H, Chiasson MA, (2005). Maternal obesity and diabetes as risk factors for adverse pregnancy outcomes: differences among 4 racial/ethnic groups. *Am J Public Health*; 95(9):1545-1551.
- 301- Roth J, Hendrickson J, Schilling M, Stowell DW, (1998). The risk of teen mothers having low birth weight babies: implications of recent medical research for school health personnel. *J Sch Health*; 68(7):271-275.
- 302- Roudbari M, Yaghamaei M, and Soheili M, Prevalence and risk factors of low birth weight infants in Zahedan Islamic Republic of Iran, *La revue de la santé de la Méditerranée orientale*, 13(4):838-845.
- 303- Saigal, S., Pinelli, J., Hoult, L., Kim, M. M., & Boyle, M. (2003). Psychopathology and social competencies of adolescents who were extremely low birth weight. *Pediatrics*, 111(5 Pt 1), 969-975.
- 304- Salmasi, G et collab. (2010). Environmental tobacco smoke exposure and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analyses. *ActaObstetricia et Gynecologica*, 89, 423-441.
- 305- Sandra K, Leanne W, Jeanne B, Kelly JK, Vaughn IR, Robert HB, Patrick HC. How brithweight infants born to adolescent mothers. *J of the medical association* 269(11).1346-1400.

- 306- Sangaré Y. : Etude épidémiologique des poids de naissance dans les maternités de la commune VI du District de Bamako 1995 ; 95-M-16.
- 307- Sant'Anna LB, Tosello DO (2006). Fetal alcohol syndrome and developing craniofacial and dental structures--a review. *Orthod Craniofac Res*; 9(4):172-185.
- 308- Savitz, D.A., N.L. Sonnenfeld, A.F. Olshan, Review of epidemiologic studies of paternal occupational exposure and spontaneous abortion. *Am J Ind Med* 1994; 25: 361-83.
- 309- Savitz DA, Kaufman JS, Dole N, Siega-Riz AM, Thorp JM, Jr., Kaczor DT, (2004) Poverty, education, race, and pregnancy outcome. *Ethn Dis*; 14(3):322-329.
- 310- Schieve LA, Cogswell ME, Scanlon KS,(2000). Prepregnancy body mass index and pregnancy weight gain: associations with preterm delivery. *Obstet Gynecol*; 96: 194–200.
- 311- Schisterman EF, Silver RM, Perkins NJ, Mumford SL, Whitcomb BW, Stanford JB, Leshner LL, Faraggi D, Wactawski-Wende J, Browne RW, Townsend JM, White M, Lynch AM, Galaj N. A randomized trial to evaluate the effects of low-dose aspirin in gestation and reproduction: design and baseline characteristics. *PaediatrPerinatEpidemiol*. 2013 Nov; 27(6):598-609.
- 312- Scholl TO, Salmon RW, Miller LK, Vasilenko P, Furey CH, Christine M, (1988). Weight gain during pregnancy. Associated maternal characteristics and effects on birth weight. *J Adolesc Health Care* ; 9 : 286-90.
- 313- Scholl TO, Sowers M, Chen X, Lenders C, (2001). Maternal glucose concentration influences fetal growth, gestation, and pregnancy complications. *Am J Epidemiol* 2001; 154(6):514-520.
- 314- Scortichini B.H., Quast J.F et al .,1987.Teratologic evaluation of 2-phenoxyethanol in New Zealand White rabbits following dermal exposure.*Fundamental and Applied Toxicology*,8 :272-279.
- 315- Selye H. Stress sans détresse. Montréal, Québec: La Presse; 1974.
- 316- Senga P, Nzingoula S, Mayanda HF, (1985). Poids de naissance de l'enfant brazavillois. *Arch Fr Pediatr* ; 42 : 811-2.
- 317- Services CFDCaP, editor. (2004). Atlanta, GA, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office of Smoking and Health.
- 318- Shankaran S, Fanaroff AA, Wright LL, Stevenson DK, et al. Risk factors for early death among extremely low-birth-weight infants. *Am J Obstet Gynecol* 2002;186(4):796-802.
- 319- Shaw, G.M., Adverse human reproductive outcomes and electromagnetic fields: a brief summary of the epidemiologic literature. *Bioelectromagnetics* 2001; Suppl 5: S5-18.
- 320- Shea, K.M., R.E. Little, Is there an association between preconception paternal x-ray exposure and birth outcome? The ALSPAC Study Team. *Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood*. *Am J Epidemiol* 1997; 145: 546-5.
- 321- Shetty PS, James WPT, 1994. BodyMass Index: A Measure of Chronic Energy Deficiencyin Adults. *Food and Nutrition Paperno*. 56. FAO, Rome.
- 322- Shintaku K, Hori S, Satoh H, Tsukimori K, Nakano H, Fujii T, Taketani Y, Ohtani H, Sawada Y. Prediction and evaluation of fetal toxicity induced by NSAIDs using transplacental kinetic parameters obtained from human placental perfusion studies. *Br J Clin Pharmacol*. 2012 Feb; 73(2): 248-56.
- 323- Shulman CE,(1999). Malaria in pregnancy: its relevance to safe motherhood programmes. *Ann. Trop. Med. Parasitol*. 93 (1): 59 S -66S.

- 324- Siega-riz AM, Viswanathan M, Moos M-K, et al. A systematic review of outcomes of maternal weight gain according to the Institute of Medicine recommendations : birthweight, fetal growth, and postpartum weight retention. *Am J Obstet Gynecol* 2009 ; 201 :339.e1-14.
- 325- Simon C. (2001) Nutrition de la femme enceinte et allaitant.: « Traité de nutrition clinique de l'adulte ».
- 326- Singh G, Chouhan R, Sidhu K, (2009) Maternal Factors for Low Birth Weight Babies, *MJAFI*, 65, (1): 10-12
- 327- Siza JE, (2008). Risk factors associated with low birth weight of neonates among pregnant women attending a referral hospital in northern Tanzania, *Tanzania Jof Health Research*; 10(1):1-8.
- 328- Small, C.M., D. Murray, M.L. Terrell, M. Marcus, Reproductive outcomes among women exposed to a brominated flame retardant in utero. *Archives of environmental & occupational health* 2011; 66: 201-8.
- 329- Snijder, C.A., N. Roeleveld, E. TeVelde, E.A. Steegers, H. Raat, A. Hofman, et al., Occupational exposure to chemicals and fetal growth: the Generation R Study. *Hum Reprod* 2012.
- 330- Soscia SJ, Tong M, Xu XJ (2006). Chronic gestational exposure to ethanol causes insulin and IGF resistance and impairs acetylcholine homeostasis in the brain. *Cell Mol Life Sci*; 63(17):2039-2056.
- 331- Soyka LF. Effects of methylxanthines on the fetus. *Clin Perinatol* 1979.
- 332- ST Helen G, Goniewicz ML et coll. Exposure and kinetics of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in cigarette smokers. *Chem Res Toxicol*. 2012 Apr 16; 25(4):952-64. PMID:22428611; PMCID: PMC3330130.
- 333- Steenland, K., T. Fletcher, D.A. Savitz, perfluorooctanoic acid (PFOA). *Environmental health perspectives* 2010; 118: 1100-8.
- 334- Stephanie J. Ventura (1995) "The Demography of Out-of-Wedlock Childbearing," Report to Congress on Out-of-Wedlock Childbearing (U.S. Department of Health and Human Services).
- 335- Stoll BJ, Adams C, (2007). The high-risk infant. In: Behrman REF. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 18th ed, Philadelphia: Saunders, 2007:698-711.
- 336- Strauss RS, Dietz WH, (1999). Low maternal weight gain in the second or third trimester increases the risk for intrauterine growth retardation. *J. Nutr.* 129: 988-993.
- 337- Taha T, Gray R, Abdelwahab M (1993) Determinants of neonatal mortality in central Sudan. *Annals of Tropical Paediatrics* 13(4):359-364.
- 338- Thompson JM, Clark PM, Robinson E, (2001). Risk factors for small-for-gestational-age babies: The Auckland Birthweight Collaborative Study. *J Paediatr Child Health*; 37(4):369-375.
- 339- Tietche F, Goufack G, Kago I, Mbonda E, Koki Ndombo PO, Leke RI. Facteurs étiologiques associés au retard de croissance intra-utérin à Yaoundé (Cameroun) : Etude préliminaire. *Médecine d'Afrique Noire*. 1998 ; 45 (6).
- 340- Thiele K, Kessler T, Arck P, Erhardt A, Tiegs G. Acetaminophen and pregnancy: Short-and long-term consequences for mother and child. *J Reprod Immunol*. 2013 Mar; 97(1):128-39
- 341- UNICEF/ WHO. Low birth weight country, regional and global estimates. 2004.
- 342- U.S. Department of Health and Human Services (2010), *Healthy People*, 2nd ed. (Government Printing Office). Atlanta .Centers for Disease Control and Prevention
- 343- U.S. Department of Health and Human Services. (2004) *The Health Consequences of Smoking: A*

- Report of the Surgeon General. Centers for Disease Control and Prevention (US).
- 344- Valez Edwards DR, Hartmann KE. Racial differences in risk of spontaneous abortions associated with periconceptional over-the-counter nonsteroidal antiinflammatory drug exposure. *Ann Epidemiol.* 2014 Feb; 24(2):111-115.
- 345- Van den Bergh, B. R. H., Mulder, E. J., Mennes, M., «fe Glover, V. (2005). Antenatal maternal anxiety and stress and the neurobehavioral development of the fetus and child: links and possible mechanisms. A review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 29, 237-258.
- 346- Vargas-NA, Thomes-E, Mendez-C, Dazzarola-P, Melo-W, Nunez-E; CalvoM; Valdiriamare; Mont-J, (1995) : Birth spacing : collaborative study of eight state maternities ; *Rev-Med-Chil*;119(4):396-401.
- 347- Vellacott ID, Cooke EJ, James CE. Nausea and vomiting in early pregnancy. *Int J Obstet Gynecol* 1988 ; 27 ; 75-62.
- 348- Victora C, Smith P, Vaughan J, Nobre L, Lombardi C, Teixeira A. (1988) Influence of birthweight on mortality from infectious diseases: A case-control study. *Pediatrics*81(6):807-811
- 349- Victora CG, Smith PG, Vaughan JP, Nobre LC, Lombardi C, Teixeira AM et al. (1989) Infant feeding and deaths due to diarrhea. *American Journal of Epidemiology*129(5):1032-1041
- 350- Victora CG, Barros FC, Kirkwood BR, Vaughan JP (1990) Pneumonia, diarrhea, and growth in the first 4 y of life: a longitudinal study of 5914 urban Brazilian children. *American Journal of Clinical Nutrition*52:391-396.
- 351- Villar J, Belizán JM (1982) The relative contribution of prematurity and fetal growth retardation to low birth weight in developing and developed societies. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*143:793-798.
- 352- Villar J, Smeriglio V, Martorell R, Brown C, Klein R (1984) Heterogeneous growth and mental development of intrauterine growth-retarded infants during the first 3 years of life. *Pediatrics*74:783-791
- 353- Wadhwa, P. D., Dunkel-Schetter, C, Chicz-De-Met, A., Porto, M., «fe Sandman, C. A. (1996). Prenatal psychosocial factors and the neuroendocrine axis in human pregnancy. *Psychosomatic Medicine*, 58(5), 432-446.
- 354- Wadhwa PD. Prenatal stress and life span development. In: Friedman HS ed. *Encyclopedia of Mental Health*. Vol 3. San Diego, CA: Academic Press; 1998:265-280.
- 355- Washino, N., Y. Saijo, S. Sasaki, S. Kato, S. Ban, K. Konishi, et al., Correlations between prenatal exposure to perfluorinated chemicals and reduced fetal growth. *Environmental Health Perspectives* 2009; 117: 660-667.
- 356- Weinstock, M. (2008). The long-term behavioural consequences of prenatal stress. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32, 1073-1086.
- 357- WHO/FHE/MSM, (1993) Rapport d'experts de L'OMS Coverage of maternity cares a tabulation of trabulation of avariable information 3ème edition.
- 358- WHO, 1997. National reports on the third evaluation of the implementation of "Health for All" strategies. WHO Global Database, New Delhi.
- 359- WHO/UNICEF. Low birth weight country, regional and global estimates. 2004. Available from: http://www.unicef.org/publications/index_24840.html, consulté le 30 mars 2015.
- 360- Whyatt RM, Santella RM, Jedrychowski W, Garte SJ, Bell DA, Ottman R, Gladek-Yarborough A, Cosma G, Young TL, Cooper TB, Randall MC, Manchester DK, Perera FP. Relationship between

- ambient air pollution and DNA damage in Polish mothers and newborns. *Environ Health Perspect* 1998 ; 106 Suppl 3:821-61.
- 361- Wigle, D.T., T.E. Arbuckle, M.C. Turner, A. Berube, Q. Yang, S. Liu, et al., Epidemiologic evidence of relationships between reproductive and child health outcomes and environmental chemical contaminants. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2008; 11: 373-517.
- 362- Wilcox. A.J.(2001). On the importance and the unimportance of birthweight. *International Journal of epidemiology*. 30, 1233-1241.
- 363- Wilcox A, (2002) The Analysis of Birth Weight and Infant Mortality: An Alternative Hypothesis .
- 364- Wordsworth, ME & al. generation differences in hospital inpatient care of children aged 1 to 5 years: *journal of epidemiology and community health*, vol 147. April 1993. P 149-152.
- 365- Xiong X, Buekens P, Fraser WD : Periodontal disease and adverse pregnancy outcomes : A systematic review. *BJOG Int J Obstet Gynaecol* 133 :135-143 (2006).
- 366- Yadav DK, Chaudhary U, Shrestha N. (2011) Risk Factors Associated with Low Birth Weight, *Journal of Nepal Health Research Council* ;9(19):159-64
- 367- Yang CY, Cheng BH, Tsai SS, et al. Association between chlorination of drinking water and adverse pregnancy outcome in Taiwan. *Environ Health Perspect* 2000; 108:765-8.
- 368- Yang CY. Drinking water chlorination and adverse birth outcomes in Taiwan. *Toxicology*. 2004;198(1-3):249-254.
- 369- Yasuda Y, Kihara T, Nishimura H. Effect of ethinyl estradiol on development of mouse fetuses. *Teratology* 1981;23(2):233-9.
- 370- Yew D. Toxicity, Caffeine. In: *Medscape Reference*; 2009.
- 371- Youssef A. AL-Eissa. Hassan S. Ba'aqeel. Khalid N, (1991) Low birth weight in Riyadh, Saudi : Incidence and risk factors ; *annals of tropical pediatrics* ;75-82
- 372- Zetterstrom K, Lindeberg SN, Haglund B, Hanson U, (2006). Chronic hypertension as a risk factor for offspring to be born small for gestational age. *Acta Obstet Gynecol Scand*; 85(9):1046-1050.
- 373- Zhang, Y., L. Lin, Y. Cao, B. Chen, L. Zheng, R.S. Ge, Phthalate levels and low birth weight: a nested case-control study of Chinese newborns. *J Pediatr* 2009; 155: 500-4.
- 374- Zhen H, Olha L, Sohail M, Allison R, Joseph B & Sarah D, (2011a). Low gestational weight gain and the risk of preterm birth and low birthweight: a systematic review and meta-analyses, *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* 90(9):935-954.
- 375- Zhen H, Sohail M, Joseph B, Grace L, Sarah D, (2011b). Maternal underweight and the risk of preterm birth and low birth weight: a systematic review and meta-analyses *International Journal of Epidemiology*;40:65-101
- 376- Ziadeh S, (2001) Obstetric outcome of teenage pregnancies in North Jordan. *Arch Gynecol Obstet*; 265(1):26-29.
- 377- Zimmer-Gembeck MJ, Helfand M, (1996). Low birthweight in a public prenatal care program: behavioral and psychosocial risk factors and psychosocial intervention. *Soc Sci Med*; 43(2):187-197.
- 378- Zlot A, Smith N, Miller J, Janes G, Coltin K, (1999). The Massachusetts low birth weight project: the level of agreement of low birth weight status between managed care claims data and birth certificates. *Abstr Book Assoc Health Serv Res Meet*; 16: 67.

