



**HAL**  
open science

# Conséquences obstétricales et néonatales d'une prise de poids insuffisante pendant la grossesse chez la femme d'IMC pré-gestationnel $< 18.5 \text{ kg/m}^2$ : étude de cohorte historique

Alizée Montvignier Monnet

## ► To cite this version:

Alizée Montvignier Monnet. Conséquences obstétricales et néonatales d'une prise de poids insuffisante pendant la grossesse chez la femme d'IMC pré-gestationnel  $< 18.5 \text{ kg/m}^2$  : étude de cohorte historique. Gynécologie et obstétrique. 2020. dumas-03048798

**HAL Id: dumas-03048798**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03048798>**

Submitted on 9 Dec 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance.

La propriété intellectuelle du document reste entièrement celle du ou des auteurs. Les utilisateurs doivent respecter le droit d'auteur selon la législation en vigueur, et sont soumis aux règles habituelles du bon usage, comme pour les publications sur papier : respect des travaux originaux, citation, interdiction du pillage intellectuel, etc.

Il est mis à disposition de toute personne intéressée par l'intermédiaire de [l'archive ouverte DUMAS](#) (Dépôt Universitaire de Mémoires Après Soutenance).

Si vous désirez contacter son ou ses auteurs, nous vous invitons à consulter la page de DUMAS présentant le document. Si l'auteur l'a autorisé, son adresse mail apparaîtra lorsque vous cliquerez sur le bouton « Détails » (à droite du nom).

Dans le cas contraire, vous pouvez consulter en ligne les annuaires de l'ordre des médecins, des pharmaciens et des sages-femmes.

Contact à la Bibliothèque universitaire de Médecine Pharmacie de Grenoble :  
[bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr)

UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES  
U.F.R DE MÉDECINE DE GRENOBLE

**DÉPARTEMENT DE MAÏEUTIQUE**

**Conséquences obstétricales et néonatales d'une prise de poids insuffisante pendant la grossesse chez la femme d'IMC pré-gestationnel < 18.5 kg/m<sup>2</sup>**  
**Étude de cohorte historique**

Par : MONTVIGNIER MONNET Alizée

[Données à caractère personnel]

Mémoire soutenu le : 15 juin 2020

En vue de l'obtention du Diplôme d'État de Sage-femme

2019-2020



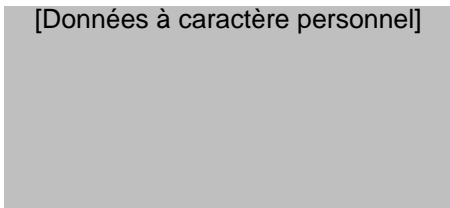
UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES  
U.F.R DE MÉDECINE DE GRENOBLE

**DÉPARTEMENT DE MAÏEUTIQUE**

**Conséquences obstétricales et néonatales d'une prise de poids insuffisante pendant la grossesse chez la femme d'IMC pré-gestationnel  $< 18.5 \text{ kg/m}^2$**   
**Étude de cohorte historique**

Par : MONTVIGNIER MONNET Alizée

[Données à caractère personnel]



Mémoire soutenu le : 15 juin 2020

En vue de l'obtention du Diplôme d'État de Sage-femme

2019-2020

## RESUME

---

**Objectifs :** Cette étude a pour but de comparer les conséquences obstétricales et néonatales de la prise de poids pendant la grossesse chez la femme d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup>, selon les recommandations actuelles de l'Institute Of Medicine de 2009.

**Méthodes :** Il s'agit d'une étude observationnelle de cohorte historique monocentrique menée du 1<sup>er</sup> janvier 2017 au 31 mai 2019 à l'Hôpital Couple Enfant du CHU Grenoble Alpes. Deux groupes de patientes ont été constitués. Groupe non conforme : patientes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> ayant une prise de poids < 12.5 kg pendant la grossesse. Groupe conforme : patientes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> ayant une prise de poids ≥ 12.5 kg pendant la grossesse. Le critère de jugement principal était la trophicité à la naissance.

**Résultats :** 135 femmes ont été incluses dans l'étude dont 59 dans le groupe non conforme et 76 dans le groupe conforme. La trophicité à la naissance était significativement plus faible dans le groupe non conforme comparativement au groupe conforme (30<sup>ème</sup> percentile vs 49<sup>ème</sup> percentile,  $p < 0.0001$ ), et 30.5% des nouveau-nés avaient un poids de naissance inférieur au 10<sup>ème</sup> percentile contre 10.5%, respectivement. Inversement, il existait un taux plus élevé de rupture prématurée des membranes dans le groupe non conforme (39.3% vs 21.3%,  $p = 0.02$ ).

**Conclusion :** La prise de poids gestationnelle insuffisante chez les femmes maigres entraîne un surrisque de complications périnatales. Les professionnels de santé ont donc un rôle essentiel dans la prise en charge des femmes maigres.

**Mots clés :** Indice de Masse Corporelle (IMC), maigreur, prise de poids gestationnelle, conséquences périnatales, Petit pour l'Âge Gestationnel (PAG)

## ABSTRACT

---

**Objectives:** This study aims to compare the maternal and neonatal outcomes of weight gain during pregnancy in underweight women (BMI < 18.5 kg/m<sup>2</sup>) according to the 2009 Institute Of Medicine recommendations.

**Methods:** This is an observational, single-center, historical cohort study, conducted from January 1st, 2017 to May 31st, 2019 at the Couple Enfant Hospital of the Grenoble Alpes University Hospital. Two patient groups were formed. Inadequate group: underweight women with insufficient weight gain during pregnancy (< 12.5 kg). Appropriate group: underweight women with an appropriate weight gain during pregnancy (≥ 12.5 kg). The main outcome was birth weight for gestational age.

**Results:** 135 women were included in the study including 59 in the inadequate group and 76 in the appropriate group. Birth weight for gestational age was significantly lower in the inadequate group compared to the appropriate group (30th percentile vs 49th percentile,  $p < 0.0001$ ) and 30.5% of the newborns had a birth weight for gestational age below the 10th percentile vs 10.5% respectively. Conversely, there was a higher rate of premature rupture of membranes in the inadequate group (39.3% vs 21.3%,  $p = 0.02$ ).

**Conclusion:** Insufficient gestational weight gain in underweight women leads to a major risk of perinatal outcomes. Health professionals, in particular midwives and obstetricians-gynecologists, have an essential role in the medical care of underweight women.

**Key words:** Body mass index (BMI), underweight, maternal weight gain, perinatal outcomes, small for gestational age

# REMERCIEMENTS

---

Je remercie tous les membres du jury :

- Le président du jury : Mme CHAVATTE Chrystèle, Sage-femme Enseignante au département de Maïeutique de l'UFR de Médecine de l'Université Grenoble Alpes
- Le co-président du jury : Mme le Professeur HOFFMANN Pascale, Professeur des Universités – Praticien Hospitalier en Gynécologie-Obstétrique à l'Hôpital Couple Enfant du Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes
- Le membre invité du jury : Mme COMBET-BLANC Laurence, Sage-femme coordinatrice au CH de Voiron
- La directrice de ce mémoire : Mme le Dr BETRY Cécile, Chef de Clinique des Universités – Assistant des Hôpitaux, Service d'Endocrinologie Diabétologie Maladies de la Nutrition du Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes
- La co-directrice de ce mémoire : Mme SAVOY Delphine, Sage-femme Enseignante au département de Maïeutique de l'UFR de Médecine de l'Université Grenoble Alpes



Je remercie plus particulièrement :

Mme le Dr BETRY Cécile, Chef de Clinique des Universités – Assistant des Hôpitaux, Service d'Endocrinologie Diabétologie Maladies de la Nutrition du Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes, directrice de ce mémoire ;

*Pour ses précieux conseils lors de l'élaboration de ce mémoire, sa bienveillance et son accompagnement tout au long de ce projet*

Mme SAVOY Delphine, Sage-femme Enseignante au département de Maïeutique de l'UFR de Médecine de l'Université Grenoble Alpes, co-directrice de mémoire ;

*Pour ses encouragements et sa disponibilité*

Ma famille et mes amis,

*Pour leur soutien infaillible au cours de ces 5 années d'étude.*

Mes amies de promotion,

*Pour toutes ces années d'amitié passées, et celles à venir...*

*« Il ne suffit pas de savoir, il faut aussi appliquer*

*Il ne suffit pas de vouloir, il faut aussi agir »*

GOETHE

# TABLE DES MATIERES

---

<b>ABREVIATIONS</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>8</b>
<b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>12</b>
1. TYPE D'ETUDE : .....	12
2. ECHANTILLON, SITE ET DATE DE REALISATION DE L'ETUDE : .....	12
3. SOURCE DES DONNEES : .....	12
4. CRITERES D'INCLUSION : .....	13
5. CRITERES D'EXCLUSION : .....	13
6. OBJECTIFS ET CRITERES DE JUGEMENT : .....	14
7. TAILLE DE L'ECHANTILLON : .....	20
8. METHODES D'ANALYSES STATISTIQUES : .....	20
9. PROTECTION DES DONNEES .....	21
10. ETHIQUE .....	21
<b>RESULTATS</b> .....	<b>22</b>
1. PARTICIPANTS .....	22
2. STATISTIQUES DESCRIPTIVES : CARACTERISTIQUES A L'INCLUSION .....	23
2.1 <i>Caractérisation de la population d'étude</i> .....	23
2.2 <i>Toxiques</i> .....	24
2.3 <i>Comparaison de la prise de poids pendant la grossesse</i> .....	25
2.4 <i>Comparaison des caractéristiques du nouveau-né</i> .....	25
3. ANALYSE DES CRITERES DE JUGEMENT .....	27
3.1 <i>Critère de jugement principal</i> .....	27
3.2 <i>Critères de jugement secondaires</i> .....	29
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>32</b>
1. PERTINENCE DE CE TRAVAIL .....	32
2. FIABILITE DES RESULTATS : LES LIMITES DE L'ETUDE .....	33
2.1 <i>Biais et validité interne</i> .....	33
2.2 <i>Validité externe</i> : .....	35
3. CONCERNANT LES CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON : .....	36
3.1 <i>Caractéristiques à l'inclusion</i> .....	36
3.2 <i>Troubles du comportement alimentaire</i> .....	36
3.3 <i>Consommation de toxiques pendant la grossesse</i> : .....	38
3.4 <i>Concernant la prise de poids pendant la grossesse</i> : .....	38
4. COMPARAISON DES RESULTATS AVEC CEUX DES ETUDES PUBLIEES .....	39
4.1 <i>Concernant le critère de jugement principal</i> .....	39
4.2 <i>Concernant les critères de jugement secondaires</i> .....	46
5. CONFIRMATION DE L'HYPOTHESE DE DEPART .....	51
6. PERSPECTIVES D'AMELIORATION : .....	53
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>55</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>58</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>63</b>

## ABREVIATIONS

---

**CHUGA** : Centre Hospitalier

Universitaire Grenoble Alpes

**CNGOF** : Collège National des  
Gynécologues Obstétriciens Français

**DA** : Délivrance Artificielle

**DDC** : Délivrance dirigée complète

**DG** : Diabète Gestationnel

**EPF** : Estimation de Poids Fœtale

**FCS** : Fausse couche spontanée

**HAS** : Haute Autorité de Santé

**HCE** : Hôpital Couple Enfant

**HDD** : Hémorragie de la délivrance

**HTA** : Hypertension artérielle

**IMC** : Indice de Masse Corporelle

**IMG** : Interruption Médicale de

Grossesse

**IOM** : Institute Of Medicine

**IVG** : Interruption Volontaire de  
Grossesse

**LGA** : Large for Gestational Age

**MAP** : Menace d'Accouchement  
Prématuré

**OMS** : Organisation Mondiale de la  
Santé

**PA** : Périmètre Abdominal

**PAG** : Petit pour l'Age Gestationnel

**PE** : Pré-éclampsie

**RCIU** : Retard de Croissance Intra-  
Utérin

**RPM** : Rupture Prématurée des  
Membranes

**RU** : Révision utérine

**SA** : Semaines d'Aménorrhées

**SGA** : Small for Gestational Age

**TCA** : Trouble du Comportement  
Alimentaire

# INTRODUCTION

---

## La prise de poids gestationnelle et l'IMC

La prise de poids pendant la grossesse résulte de plusieurs facteurs à la fois maternels et fœtaux. Soixante-dix pour cent concerne l'adaptation maternelle à l'état de grossesse induisant l'augmentation du volume utérin, mammaire et sanguin, ainsi que l'expansion des liquides extracellulaires et du stockage des graisses. Les 30% restants intègrent le fœtus, le placenta et le liquide amniotique. [1,2] Cette prise de poids n'est pas linéaire au cours de la grossesse, il est en effet établi que la femme prend plus de poids au cours du 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestre, comparativement au 1<sup>er</sup>. [1-3]

Le lien entre prise de poids gestationnelle inappropriée et conséquences périnatales sur la grossesse, la naissance et la période de post-partum est aujourd'hui admis [1,2,4]. On sait en effet qu'une prise de poids inférieure aux recommandations a un impact sur le poids de naissance de l'enfant et le risque de prématurité notamment [2,5]. Cependant, une valeur précise de prise de poids optimale adaptée à chaque future mère n'a pas encore été définie [4]. Actuellement, ce sont les recommandations américaines de l'Institute of Medicine (IOM) de 2009 qui sont appliquées mondialement, se basant elles-mêmes sur les seuils d'Indice de Masse Corporelle (IMC) fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).[6]

L'IMC permet d'estimer la corpulence d'une personne. Il se calcule en fonction de la taille et de la masse corporelle :  $IMC = \text{poids (en kg)} / \text{taille}^2 \text{ (en m)}$ . Suivant les recommandations de l'IOM de 2009, une femme maigre, c'est-à-dire ayant un  $IMC < 18.5 \text{ kg/m}^2$ , devrait atteindre une prise de poids de 12,5 à 18 kg pendant la grossesse. [6]

## La maigreur

Selon la Haute Autorité de Santé (HAS), la maigreur est « un état clinique caractérisé par un poids inférieur à une valeur moyenne habituelle sans que cet état soit forcément pathologique. Il peut s'agir d'un état constitutionnel. »[7] Les étiologies de la maigreur sont donc multiples : troubles du comportement alimentaire (TCA), maigreur constitutionnelle, influence du milieu social ou encore pathologies chroniques. [8] Selon une étude canadienne de 2014 s'intéressant aux niveaux de morbi-mortalité en fonction de l'IMC, la maigreur serait associée à un risque de mortalité multiplié par 1.8 par rapport aux personnes d'IMC normal ; entraînant entre autre des problèmes de fragilité osseuse comme l'ostéoporose.[9] Malgré ceci, elle est souvent sous-estimée au profit de l'obésité [4,9], comme illustré par un nombre sept fois plus important d'articles traitant de la prise de poids gestationnelle chez les femmes en surpoids ou obèses par rapport aux femmes maigres [4]. Or, la maigreur est en augmentation à l'échelle mondiale et touche principalement la classe d'âge 18-39 ans chez les adultes, donc approximativement la population « en âge de procréer ». [10,11] Elle atteint 7.4% chez les femmes enceintes d'après la dernière enquête de Périnatalité de 2016, soit une population non négligeable de patientes, d'où l'intérêt de ce travail de recherches. [12]

Le lien qui unit une mère et son fœtus est un lien unique, où l'un dépend étroitement de l'autre. [13] La croissance fœtale en est l'exemple même. Les mères maigres auront plus de risque d'accoucher d'un enfant ayant un petit poids pour l'âge gestationnel (PAG) (<10<sup>ème</sup> percentile, équivalent en anglais à Small for Gestational Age (SGA)), qu'à un enfant macrosome (>90<sup>ème</sup> percentile, équivalent en anglais à Large for Gestational Age (LGA)) [1,4,11,14–16]. En effet, selon une étude française de 2018, 20% des nouveau-nés de mères maigres seraient SGA [13]. Or, ces

nouveau-nés sont à risque de complications néonatales immédiates d'une part, notamment d'asphyxie périnatale, d'hypothermie, de troubles métaboliques tels que l'hypoglycémie ou l'hypocalcémie, mais également au long-terme. [11] Un enfant né petit pour l'âge gestationnel ou ayant eu une restriction de croissance in utero est plus à risque de déficits cognitifs mineurs et d'anomalies neuro-développementales, de difficultés scolaires, de syndrome métabolique (diabète, obésité) et de pathologies cardio-vasculaires à type d'hypertension artérielle à l'âge adulte. [11,13,17]. De même, les mères maigres seront plus à risque de naissance prématurée [15,16]. La maigreur peut donc avoir des répercussions sur la grossesse et le fœtus à court, mais également long terme [11,15] : la grossesse chez la femme maigre est une grossesse à risque.

### But

Ainsi, la maigreur et la prise de poids gestationnelle sont deux paramètres importants lors de la prise en charge d'une femme enceinte du fait de leurs impacts propres et spécifiques sur l'occurrence de complications périnatales. Mais les conséquences d'une prise de poids insuffisante pendant la grossesse au sein d'un échantillon de femmes maigres (quelle que soit l'origine de la maigreur) n'ont été que rarement étudiées, et c'est à cette question que ce travail de recherche tentera de répondre.

### Hypothèse de recherche

L'hypothèse de recherche est qu'une prise de poids insuffisante, c'est-à-dire inférieure aux recommandations de l'IOM de 2009, associée à un IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> entraîne un surrisque majeur de complications périnatales.

### Objectif principal

L'objectif principal de ce mémoire est de déterminer l'impact chez les femmes enceintes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> d'une prise de poids gestationnelle inférieure aux recommandations de l'IOM de 2009 en comparaison à celles ayant une prise de poids conforme, sur **la trophicité de l'enfant à la naissance**.

### Objectif secondaire

L'objectif secondaire est de démontrer que les conséquences d'une prise de poids gestationnelle inférieure aux recommandations de l'IOM de 2009 chez les femmes enceintes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> ne concernent pas uniquement la trophicité à la naissance, mais également plusieurs autres paramètres tant fœtaux que maternels.

# MATERIEL ET METHODES

---

## 1. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude observationnelle de cohorte historique monocentrique.

## 2. Echantillon, site et date de réalisation de l'étude :

Cette étude a été réalisée sur la cohorte des femmes avec un IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> et ayant accouché à la maternité de l'Hôpital Couple Enfant (HCE) du Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes (CHUGA), maternité de niveau III, du 1<sup>er</sup> janvier 2017 au 31 mai 2019.

## 3. Source des données :

Le recueil des données (Annexe I) a été réalisé d'octobre 2019 à janvier 2020 par revue rétrospective des dossiers médicaux des patientes sur le logiciel Easily, grâce au Dossier Médical Obstétrical (dossiers médicaux informatisés) par moi-même, à l'aide d'un cahier d'observation individualisé. Un tri des dossiers a été réalisé afin de ne garder que les patientes d'IMC < 18.5kg/m<sup>2</sup> puis chaque dossier a été revu successivement de manière aléatoire. Le cahier d'observation était papier, la saisie des données réalisée manuellement puis retranscrite informatiquement sur Epidata dans un second temps. La base de données était conservée sur le serveur CHUGA, de même que la liste de correspondance entre les numéros d'IPP des patientes et les numéros d'anonymisation, avec accès par identifiant et mot de passe.

L'intégralité des articles, rédigés en anglais, sont issus de la base de données bibliographiques PubMed. Les mots clefs utilisés pour la recherche comprenaient : underweight, gestational weight gain, body mass index, perinatal outcomes, small for gestational age.



#### **4. Critères d'inclusion :**

Ont été incluses dans l'étude les femmes âgées de plus de 18ans [5] présentant un IMC pré-gestationnel < 18.5 kg/m<sup>2</sup>, enceintes de singleton et ayant accouchées après 24 semaines d'aménorrhées (SA). Les critères de non exclusion étaient les patientes ayant présenté un hyperémesis gravidarum pendant la grossesse et les patientes présentant des troubles alimentaires connus (boulimie, anorexie, orthorexie).

Pour les patientes ayant accouché prématurément, l'inclusion dans l'un des deux groupes a été réalisé grâce aux recommandations de prise de poids par semaine de l'IOM de 2009 (Annexe II).[6]

#### **5. Critères d'exclusion :**

Ont été exclus de l'étude :

- Accouchement hors CHUGA
- Interruption Volontaire de Grossesse (IVG), Interruption Médicale de Grossesse (IMG), Fausse Couche Spontanée (FCS) [13]
- Comorbidités actives antérieures à la grossesse susceptibles d'influer sur l'état pondéral ou nutritionnel de la patiente : cancers, maladies auto-immunes, maladies cardiovasculaires, pathologies infectieuses (VIH, hépatites), Hypertension artérielle (HTA) préexistante, diabète préexistant [15]...
- Malformations utérines et les malformations fœtales
- Dossiers incomplets : patientes pour lesquelles l'IMC initial, la prise de poids gestationnelle totale ou le poids de naissance de l'enfant n'étaient pas retrouvés

Deux groupes de patientes ont finalement été constitués :

- Groupe NON CONFORME = groupe d'intérêt : patientes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> ayant une prise de poids insuffisante pendant la grossesse selon les recommandations : < 12.5 kg.
- Groupe CONFORME = groupe contrôle : patientes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> ayant une prise de poids conforme pendant la grossesse selon les recommandations : ≥ 12.5 kg.

## 6. Objectifs et critères de jugement :

### OBJECTIF PRINCIPAL :

L'**objectif principal** de ce mémoire était de déterminer l'impact chez les femmes enceintes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> d'une prise de poids gestationnelle inférieure aux recommandations de l'IOM de 2009 en comparaison à celles ayant une prise de poids conforme sur **la trophicité de l'enfant à la naissance**.

Le **critère de jugement principal** était la trophicité à la naissance (en percentile de naissance). La trophicité correspond au niveau de développement d'une structure vivante, elle est liée au poids de naissance.[18] Le calcul de la trophicité à la naissance a été réalisé pour chaque nouveau-né grâce aux courbes morphométriques Audipog [18] (Annexe III), à partir du poids à la naissance, de l'âge gestationnel de l'enfant à la naissance et du sexe de l'enfant. Ces courbes sont actuellement utilisées en salle de naissance du CHUGA de manière systématique pour chaque nouveau-né afin d'identifier les Small for Gestational Age (SGA) ayant un poids de naissance inférieur au 10<sup>ème</sup> percentile et les Large for Gestational Age

(LGA) ayant un poids de naissance supérieur au 90<sup>ème</sup> percentile. Les nouveau-nés ont ensuite été classés en deux groupes selon s'ils étaient SGA ou non.

Les dénominations SGA et LGA sont les termes utilisés dans la bibliographie scientifique afin de caractériser les nouveau-nés PAG et les nouveau-nés macrosomes à la naissance et ont également été ceux utilisés dans cette étude.

Afin de faciliter la compréhension :

- le terme PAG était utilisé pour parler de la croissance fœtale in utero, donc lorsque l'estimation de poids fœtal était inférieure au 10<sup>ème</sup> percentile
- le terme SGA était utilisé pour parler de la trophicité à la naissance, donc lorsque le poids de naissance était inférieur au 10<sup>ème</sup> percentile

### **OBJECTIF SECONDAIRE :**

L'objectif secondaire était de démontrer que les conséquences d'une prise de poids gestationnelle inférieure aux recommandations de l'IOM de 2009 chez les femmes enceintes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> ne concernent pas uniquement la trophicité à la naissance, mais également plusieurs autres paramètres tant fœtaux que maternels.

Les **critères de jugement secondaires** regroupaient la croissance fœtale pendant la grossesse, le déroulement de la grossesse avec la survenue de pathologies maternelles, l'âge gestationnel à la naissance, le déroulement de l'accouchement avec la voie d'accouchement, la durée du travail, la délivrance ; et des critères néonataux tels que le poids, la taille, l'APGAR à la naissance et les pH artériels et veineux.

Les modalités de recueil des **critères de jugement secondaires** sont détaillées ci-après :

- **Terme de naissance** : en SA à l'accouchement

- **Croissance fœtale pendant la grossesse** :

- Estimation de poids fœtale (EPF) à 22 SA et 32 SA

Lorsque les percentiles des EPF n'étaient pas précisés, le calcul était réalisé sur le site Internet Ali Abbara [19], utilisé par les échographistes lors du calcul des percentiles de croissance

- Biométrie à 22 SA et 32 SA : Périmètre Abdominal (PA)

Estimation de la croissance par la mesure du PA, car d'après le Collège National des Gynécologues Obstétriciens Français (CNGOF) : « le paramètre le plus important pour l'évaluation de la croissance fœtale est le périmètre abdominal »[17]

- PAG : EPF < 10<sup>ème</sup> percentile [17]

- Retard de Croissance Intra Utérin (RCIU) : EPF < 3<sup>ème</sup> percentile ou EPF < 10<sup>ème</sup> percentile avec signes d'altération du bien-être fœtal : diminution des mouvements foetaux, anomalies Doppler, oligoamnios. [17]

- **Survenue d'un diabète gestationnel (DG)**: Glycémie à jeun > 0.92 g/L, Glycémie à H1 > 1.80 g/L, Glycémie à H2 > 1.53 g/L, après dépistage au 1<sup>er</sup> trimestre ou après une hyperglycémie provoquée orale : si une des valeurs est pathologique, le diagnostic de DG est posé.[20] Les données étaient considérées comme manquantes si en cas de facteurs de risques identifiés, aucune glycémie n'était retrouvée.

- **Survenue de troubles hypertensifs type HTA/ Pré-Eclampsie :**  
Développement d'une tension artérielle > 14/9 de manière répétée et prolongée avec ou non association d'une protéinurie [21]
- **Survenue d'une anémie :** Hémoglobine au 6<sup>ème</sup> mois < 10.5g/L [22]
- **Survenue d'une Rupture Prématuroe Membranes (RPM) :** selon la définition de l'American College of Obstetricians and Gynecologists :  
« ouverture de la poche des eaux avant la mise en travail, quel que soit le terme » [23]
- **Survenue d'une menace d'accouchement prématurée (MAP) :** ayant nécessité une hospitalisation prénatale à ce titre et donc colligée dans le dossier médical, à Grenoble ou dans un autre centre hospitalier
- **Voie d'accouchement :** Voie Basse Spontanée, Instrumentation, Césarienne
- **Durée du travail :** en heures, de l'entrée en salle de naissance jusqu'à l'accouchement
- **Délivrance :** Délivrance Dirigée Complète (DDC) ou Délivrance Artificielle/Révision Utérine (DA/RU)
- **Hémorragie de la délivrance (HDD) :** pas d'HDD, HDD 500mL-1000mL, HDD > 1000mL
- **APGAR à 5 min de vie :** <7 ou ≥7 [24]
- **pH au cordon :** artériel et veineux

Outre les critères de jugement (principal et secondaires) mentionnés plus haut, les autres données recueillies regroupaient : l'âge (au moment de l'accouchement), la taille (m) et le poids (kg) permettant de calculer l'IMC pour chaque patiente (calcul effectué automatiquement par le logiciel Easily), la

parité (primiparité ou multiparité), les toxiques (alcool pendant la grossesse, drogues pendant la grossesse, tabac avant et pendant la grossesse : inférieur ou supérieur à 10 cigarettes par jour (seuil utilisé dans les articles scientifiques [25] et sur Easily), l'existence de troubles du comportement alimentaire (TCA) avant et/ou pendant la grossesse (antécédent ou trouble actif (selon la HAS [26])), l'existence d'un hyperémesis gravidarum pendant la grossesse ayant nécessité une hospitalisation à ce titre et donc colligée dans le dossier médical, la prise de poids totale pendant la grossesse (en kg) , le sexe de l'enfant, son poids (en grammes), et sa taille (en cm).

Les variables de confusion étaient l'âge, la parité, l'IMC, le tabac actif pendant la grossesse, l'usage de drogues, la consommation d'alcool, l'hyperémesis gravidarum pendant la grossesse, les patientes ayant un trouble du comportement alimentaire.

### **Techniques de mesure :**

#### **Mesure de la prise de poids pendant la grossesse :**

- Prise de poids pendant la grossesse : (Poids à la dernière consultation anténatale [5] + 0.5kg/semaine jusqu'à l'accouchement) – Poids avant grossesse

Le but de cette démarche était de limiter au maximum les biais dans la mesure de la prise de poids totale pendant la grossesse notamment liés à un trop grand écart entre la dernière consultation prénatale et l'accouchement. En effet, la mesure du poids à l'entrée en salle de naissance n'est que trop rarement réalisée pour pouvoir utiliser cette valeur et les différentes études sur le sujet utilisaient indifféremment le poids à la dernière consultation prénatale

ou le poids avant l'accouchement. En partant du principe que cet écart était non négligeable et après réflexion, il a été convenu d'un rajout systématique de 0.5kg par semaine pour chaque patiente dans le but d'estimer au mieux la prise de poids totale pendant la grossesse. Cette valeur se base sur les recommandations de l'IOM estimant que les femmes d'IMC < 18.5kg/m<sup>2</sup> prennent environ 0.5kg par semaine au 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestre.[6]

**Tableau I :** Nouvelles recommandations de l'IOM de 2009 relatives à la prise de poids gestationnelle totale et par semaine selon l'IMC pré-gestationnel [6]

**TABLE S-1** New Recommendations for Total and Rate of Weight Gain During Pregnancy, by Prepregnancy BMI

Pregpregnancy BMI	Total Weight Gain		Rates of Weight Gain <sup>‡</sup> 2nd and 3rd Trimester	
	Range in kg	Range in lbs	Mean (range) in kg/week	Mean (range) in lbs/week
Underweight (< 18.5 kg/m <sup>2</sup> )	12.5-18	28-40	0.51 (0.44-0.58)	1 (1-1.3)
Normal weight (18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup> )	11.5-16	25-35	0.42 (0.35-0.50)	1 (0.8-1)
Overweight (25.0-29.9 kg/m <sup>2</sup> )	7-11.5	15-25	0.28 (0.23-0.33)	0.6 (0.5-0.7)
Obese (≥ 30.0 kg/m <sup>2</sup> )	5-9	11-20	0.22 (0.17-0.27)	0.5 (0.4-0.6)

<sup>‡</sup> Calculations assume a 0.5-2 kg (1.1-4.4 lbs) weight gain in the first trimester (based on Siega-Riz et al., 1994; Abrams et al., 1995; Carmichael et al., 1997).

- Poids avant grossesse :
  - Déclaratif par la patiente (les études menées montrent que cela correspond bien au poids mesuré [5,27]) et la grande majorité des études se basent sur cette valeur [5,15,27]

#### Mesure du poids de naissance de l'enfant:

- Réalisé grâce à une balance en salle de naissance et systématiquement noté dans le dossier.

## **7. Taille de l'échantillon :**

Le calcul de la taille de l'échantillon a été réalisé grâce au logiciel de biostatistique en ligne BiostaTGV. D'après une étude norvégienne de 2014 s'étendant sur une période de 9 ans, la fréquence de SGA chez les femmes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> et ayant une prise de poids inférieure aux recommandations de l'IOM de 2009 était de 31.3% (groupe1). Concernant les femmes maigres ayant une prise de poids conforme aux recommandations, la fréquence de SGA était de 14.2% (groupe 2).[5] En fixant la puissance à 80% avec un risque alpha à 5%, le logiciel BiostaTGV m'indiquait que le nombre de sujets minimal dans chaque groupe était de 72, soit 144 sujets au total.

2744 naissances ont été recensées sur l'année 2018 au CHUGA. Sachant que 7.4% des femmes enceintes ont un IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup>, cela donne une estimation de 192 patientes d'intérêt par an. En partant du principe qu'une patiente sur deux serait exclue, il en résulte une période minimale de recueil de 2 ans afin d'atteindre le nombre de sujets nécessaires.

## **8. Méthodes d'analyses statistiques :**

Statview est le logiciel utilisé pour l'analyse des données de cette étude comprenant dans un premier temps les caractéristiques à l'inclusion de la population puis l'analyse des critères de jugement. Les données ont été analysées au CHUGA par moi-même.

Les variables ont été décrites à l'aide d'effectifs et de pourcentage en nombre absolu et en fréquence pour les variables qualitatives. La moyenne et l'écart-type, remplacés par la médiane et l'écart interquartile en cas d'écart à la normalité, ont été utilisés pour les variables quantitatives continues.



Pour comparer les résultats obtenus entre les deux groupes, nous avons utilisé le test du Chi2 pour les pourcentages, remplacé par le test de Fisher lorsqu'un des effectifs attendus était inférieur à 5. Pour les moyennes, nous avons utilisé le Test T de Student, remplacé par le test de Wilcoxon-Mann-Whitney en cas de distribution non paramétrique.

Le seuil de signification statistique était fixé à 0,05.

## **9. Protection des données**

Cette étude a bénéficié d'une autorisation à démarrer la recherche de la Direction de la Recherche Clinique et de l'Innovation en lien avec le respect de la méthodologie de référence MR004.

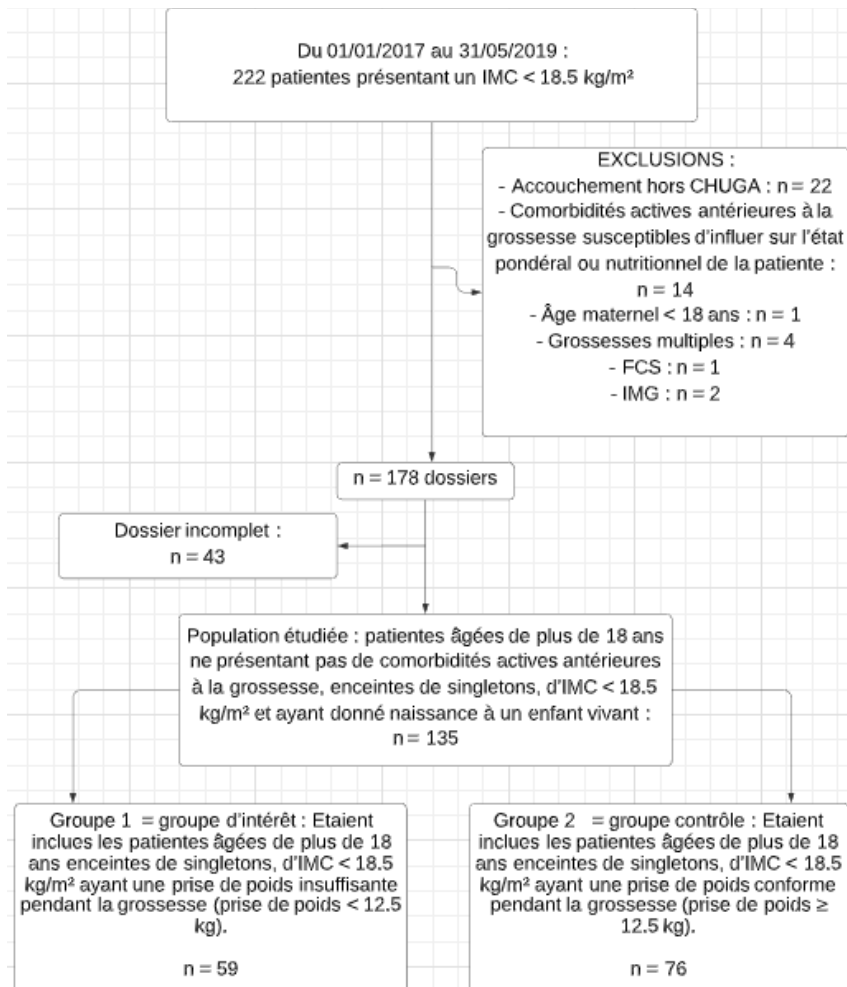
## **10. Ethique**

Cette étude rentrant dans le cadre de la méthodologie MR004, aucune démarche auprès d'un comité de protection des personnes n'a été nécessaire à sa réalisation.

# RESULTATS

## 1. Participants

Au total, 222 dossiers de patientes présentant un IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> ont été étudiés et 87 dossiers ont été exclus.



**Figure 1 :** Flowchart

Parmi les comorbidités actives antérieures à la grossesse ayant entraîné l'exclusion de la patiente, on retrouvait entre autre le Lupus Erythémateux Systémique, l'hypothyroïdie, la maladie de Crohn, l'ulcère gastrique, la cirrhose, la fibromyalgie, l'hépatite B active...

Cette étude a finalement inclus 135 femmes présentant un IMC inférieur à 18.5 kg/m<sup>2</sup> dont :

- 59 présentaient une prise de poids NON CONFORME, c'est-à-dire inférieure aux recommandations de l'IOM de 2009 soit < 12.5 kg
- 76 présentaient une prise de poids CONFORME, c'est-à-dire correspondant aux recommandations de l'IOM de 2009, soit ≥ 12.5 kg

## 2. Statistiques descriptives : caractéristiques à l'inclusion

### 2.1 *Caractérisation de la population d'étude*

**Tableau II :** Caractéristiques des sujets

	Groupe 1 : NON CONFORME		Groupe 2 : CONFORME		p
	n=59		n=76		
Age maternel (années), moy (é.t)	30	(6.2)	27	(5.2)	0.0075
IMC (en kg/m <sup>2</sup> ), moy (é.t)	17.64	(0.8)	17.43	(1)	0.2
Parité, x(%)					
- Primipares	25	(42.4%)	35	(46%)	0.7 <sup>°</sup>
- Multipares	34	(57.6%)	41	(54%)	
Hyperémésis gravidarum pendant la grossesse, x(%)	1	(1.7%)	3	(3.9%)	0.6 <sup>°</sup>
Troubles du comportement alimentaire avant et/ou pendant la grossesse, x(%)	1	(1.7%)	3	(3.9%)	0.6 <sup>°</sup>

moy : moyenne / é.t : écart-type

<sup>°</sup> : probabilité exacte de Fisher

En début de grossesse, l'âge moyen des sujets était de 29 +/- 5,8 ans, avec un IMC moyen égal à 17,52 +/- 0,9 kg/m<sup>2</sup>. Quarante-quatre pourcent des patientes étaient primipares et cinquante-six pourcent étaient multipares. Quatre patientes (3%) ont présenté un hyperémésis gravidarum pendant la grossesse et quatre patientes (3%) présentaient un trouble du comportement alimentaire actif ou ancien

(toutes à type d'anorexie mentale). Aucune patiente incluse dans l'étude n'avait bénéficié d'une assistance médicale à la procréation. Les patientes ayant une prise de poids conforme étaient significativement plus jeunes et avaient un IMC plus faible (Tableau II).

## 2.2 Toxiques

**Tableau III** : Comparaison de la consommation de toxiques pendant la grossesse

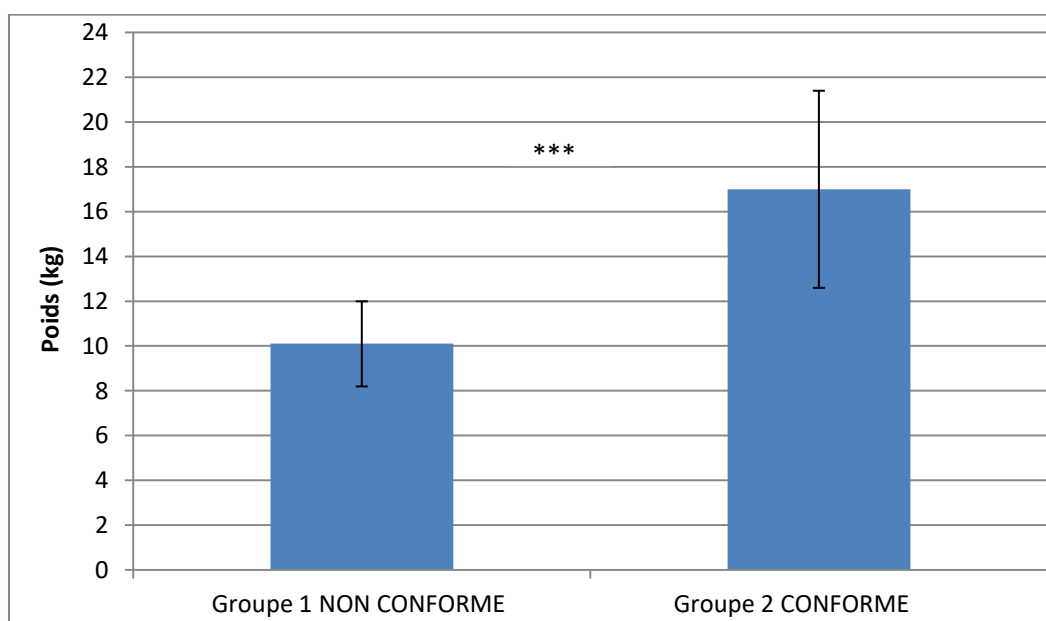
	Groupe 1 : NON CONFORME		Groupe 2 : CONFORME		p
	n=59		n=76		
<b>Tabac avant la grossesse, x(%)</b>	21 <sup>3</sup>	(37.5%)	32 <sup>2</sup>	(43.2%)	0.5
< 10 cigarettes /jour	8	(38.1%)	11 <sup>3</sup>	(37.9%)	1
> 10 cigarettes /jour	13	(61.9%)	18	(62.1%)	1
<b>Tabac pendant la grossesse, x(%)</b>	17 <sup>3</sup>	(30.4%)	21 <sup>2</sup>	(28.4%)	0.8
< 10 cigarettes /jour	14	(82.3%)	15 <sup>1</sup>	(75%)	0.7 <sup>0</sup>
> 10 cigarettes /jour	3	(17.6%)	5	(25%)	0.7 <sup>0</sup>
<b>Alcool pendant la grossesse, x(%)</b>	1 <sup>3</sup>	(1.8%)	0 <sup>4</sup>	(0%)	0.4 <sup>0</sup>
<b>Drogues pendant la grossesse, x(%)</b>	3 <sup>3</sup>	(5.4%)	2 <sup>4</sup>	(2.8%)	0.6 <sup>0</sup>

<sup>0</sup>: probabilité exacte de Fisher

<sup>1</sup>: 1 donnée manquante ; <sup>2</sup>: 2 données manquantes ; <sup>3</sup>: 3 données manquantes ; <sup>4</sup>: 4 données manquantes

Il n'y avait pas de différence significative en termes de tabagisme avant et pendant la grossesse, d'alcool ou de drogues pendant la grossesse entre les deux groupes (Tableau III).

### 2.3 Comparaison de la prise de poids pendant la grossesse



**Figure 2 :** Histogramme représentant la comparaison de la prise de poids moyenne pendant la grossesse \*\*\* :  $p\text{-value} < 0.001$

Comme attendu, la prise de poids totale moyenne était statistiquement plus faible dans le groupe non conforme par rapport au groupe conforme, avec respectivement une prise de 10 +/- 1,9 kg contre 17 +/- 4,4 kg,  $p\text{-value} < 0.001$ .

### 2.4 Comparaison des caractéristiques du nouveau-né

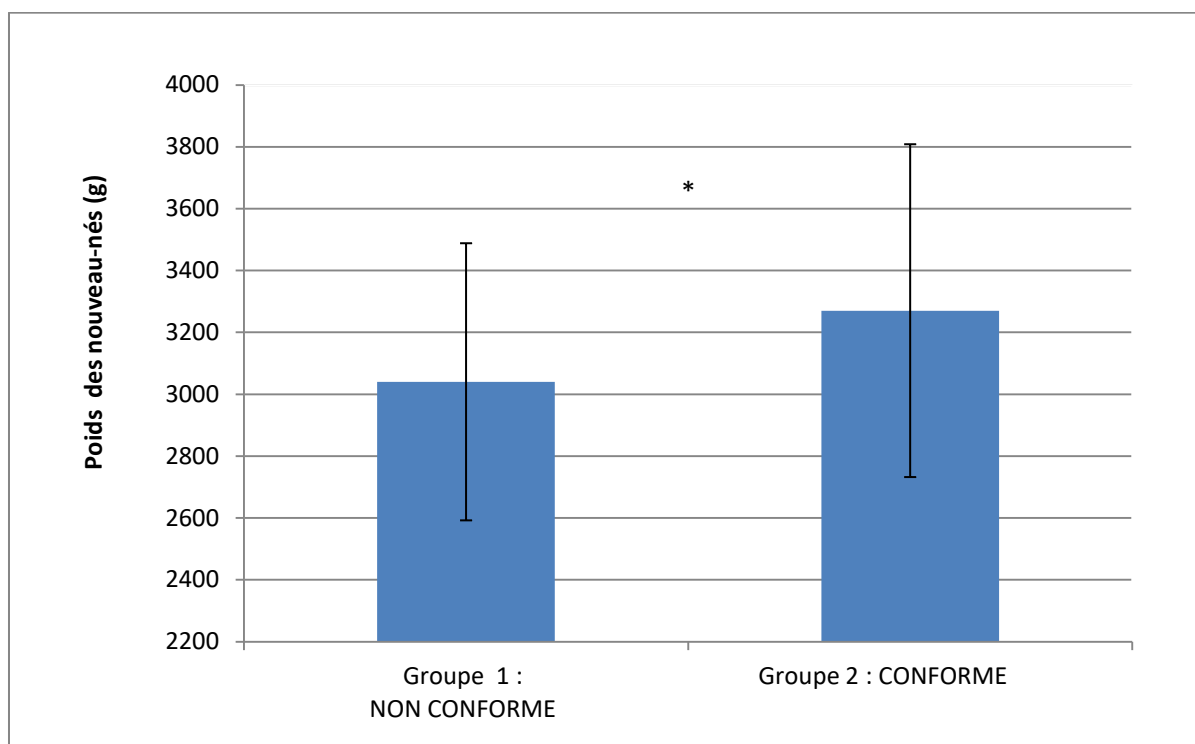
**Tableau IV :** Comparaison des caractéristiques du nouveau-né à la naissance

	Groupe 1 : NON CONFORME		Groupe 2 : CONFORME		p
	n=59		n=76		
<b>Sexe, x(%)</b>					
<b>Féminin</b>	30	(50.8%)	44	(57.9%)	0.4
<b>Masculin</b>	29	(49.1%)	32	(42.1%)	
<b>Taille moyenne à la naissance (cm), moy (é.t)</b>	49.2 <sup>1</sup>	(2.9)	50.2 <sup>2</sup>	(2.3)	0.03

moy : moyenne / é.t : écart-type

<sup>1</sup> : 11 données manquantes ; <sup>2</sup> : 7 données manquantes

Les nouveau-nés de sexe féminin représentaient 57,9% dans le groupe conforme contre 50,8% dans le groupe non conforme. Ils mesuraient 49,2cm à la naissance dans le groupe non conforme, contre 50,2cm dans le groupe conforme ( $p = 0.03$ ).

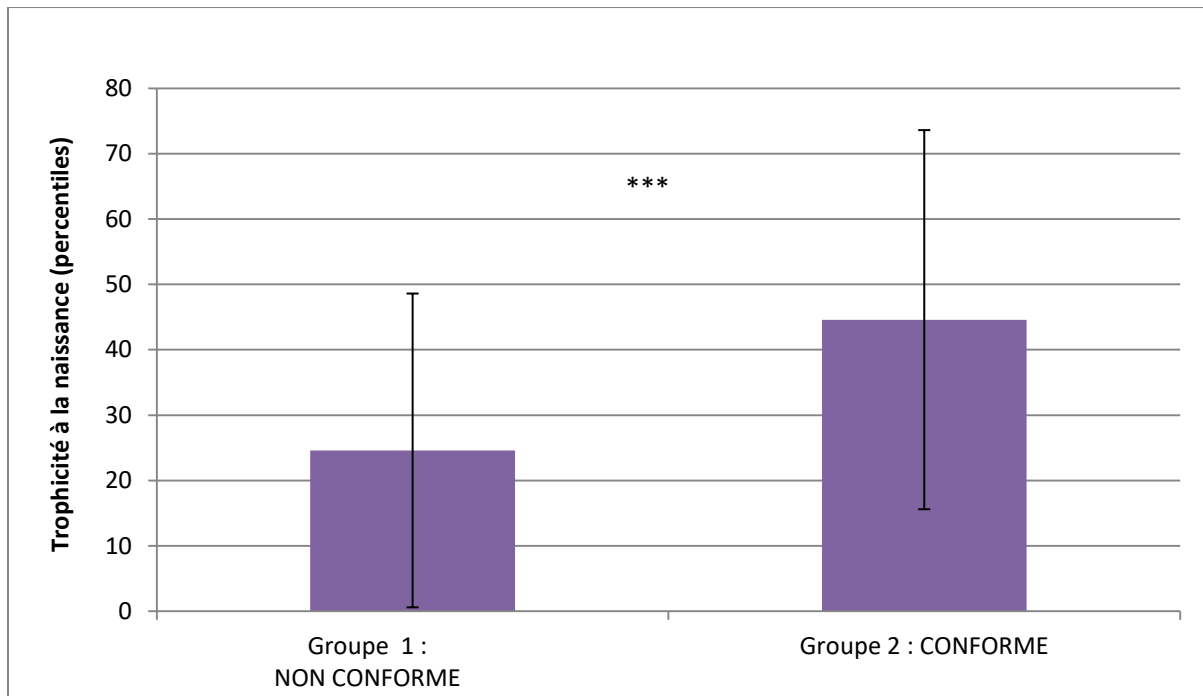


**Figure 3** : Histogramme représentant la comparaison du poids médian à la naissance des nouveau-nés en fonction de la conformité de la prise de poids maternelle \* :  $p$ -value < 0.05

Le poids à la naissance était significativement inférieur dans le groupe non conforme par rapport au groupe conforme. La médiane du poids à la naissance dans le groupe non conforme était de 3040g (2730,3327), contre 3270g (2845,3570) dans le groupe conforme ( $p = 0,02$ ).

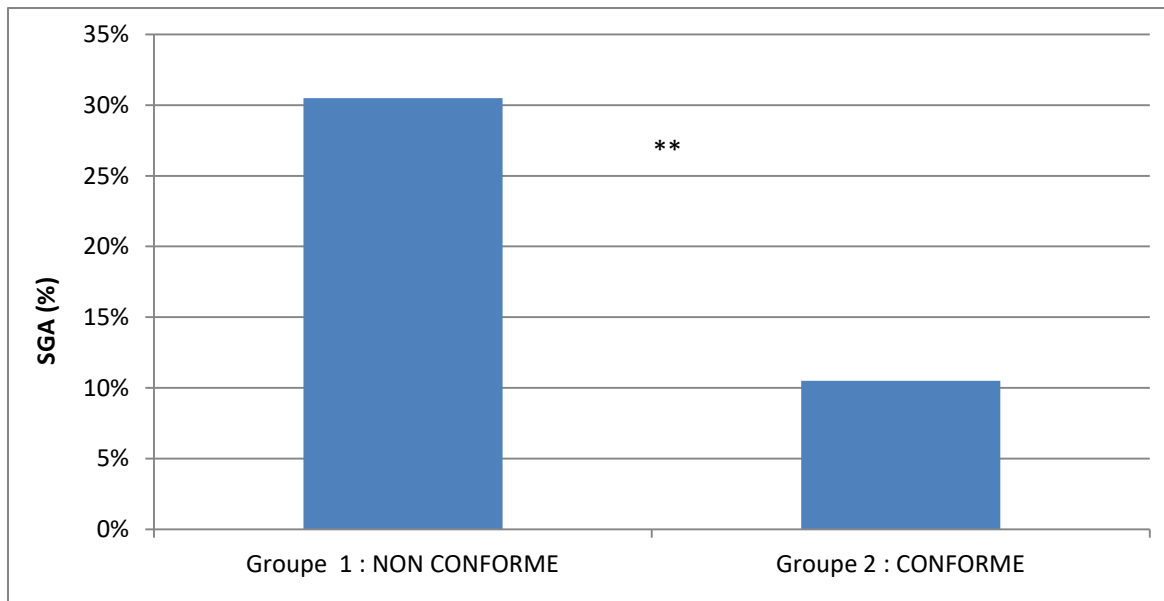
### 3 Analyse des critères de jugement

#### 3.1 Critère de jugement principal



**Figure 4 :** Histogramme représentant la comparaison de la trophicité à la naissance des nouveau-nés en fonction de la conformité de la prise de poids maternelle \*\*\* :  $p$ -value < 0.001 grâce au test de Wilcoxon-Mann-Whitney

La trophicité à la naissance était statistiquement plus faible dans le groupe non conforme par rapport au groupe conforme. En effet, la médiane était au 25<sup>ème</sup> percentile (6.5, 53.7) dans le groupe non conforme, et au 45<sup>ème</sup> percentile (27.9, 74.4) dans le groupe conforme avec une  $p$ -value = 0.0002.



**Figure 5 :** Histogramme représentant la comparaison de la prévalence de SGA en fonction de la conformité de la prise de poids maternelle \*\*:  $p\text{-value} = 0.003$

19.3% des nouveau-nés de cet échantillon étaient SGA, c'est-à-dire avaient un poids de naissance inférieur au 10<sup>ème</sup> percentile. Cette proportion était statistiquement plus importante dans le groupe non conforme où la prévalence était de 30.5%, contre 10.5% dans le groupe conforme ( $p=0.003$ ).



### 3.2 Critères de jugement secondaires

#### 3.2.1 Croissance fœtale :

**Tableau V** : Comparaison de la croissance fœtale pendant la grossesse

	Groupe 1 : NON CONFORME		Groupe 2 : CONFORME		p
	n=59		n=76		
<b>EPF à 22 SA (g), med (interq)</b>	528 <sup>1</sup>	(500, 568)	502 <sup>2</sup>	(464, 531)	0.06 <sup>00</sup>
<b>Biométrie du PA à 22 SA, x(%)</b>	<sup>3</sup>		<sup>4</sup>		
- Inf au 10 <sup>ème</sup> p	1	(2%)	1	(1.4%)	0.2 <sup>0</sup>
- Entre 10 <sup>ème</sup> et 50 <sup>ème</sup> p	27	(54%)	28	(38.9%)	
- Au 50 <sup>ème</sup> p	10	(20%)	13	(18.1%)	
- Entre 50 <sup>ème</sup> et 90 <sup>ème</sup> p	12	(24%)	30	(41.7%)	
- Sup au 90 <sup>ème</sup> p	0	(0%)	0	(0%)	
<b>EPF à 32 SA (g), med (interq)</b>	1887 <sup>5</sup>	(1726, 2045)	1880 <sup>6</sup>	(1740, 2027)	0.9 <sup>00</sup>
<b>Biométrie du PA à 32 SA, x(%)</b>	<sup>7</sup>		<sup>8</sup>		
- Inf au 10 <sup>ème</sup> p	2	(3.6%)	1	(1.3%)	0.1 <sup>0</sup>
- Entre 10 <sup>ème</sup> et 50 <sup>ème</sup> p	16	(29.1%)	17	(23%)	
- Au 50 <sup>ème</sup> p	10	(18.2%)	6	(8.1%)	
- Entre 50 <sup>ème</sup> et 90 <sup>ème</sup> p	27	(49.1%)	48	(64.9%)	
- Sup au 90 <sup>ème</sup> p	0	(0%)	2	(2.7%)	
<b>PAG, x(%)</b>	3 <sup>5</sup>	(6.3%)	6	(10.5%)	0.5 <sup>0</sup>
<b>RCIU, x(%)</b>	3 <sup>5</sup>	(6.3%)	2	(3.5%)	0.7 <sup>0</sup>

<sup>0</sup>: probabilité exacte de Fisher, <sup>00</sup>: test de Wilcoxon-Mann-Whitney, med : médiane / interq : écart interquartile  
<sup>1</sup> : 42 données manquantes ; <sup>2</sup> : 62 données manquantes ; <sup>3</sup> : 9 données manquantes ; <sup>4</sup> : 4 données manquantes ; <sup>5</sup> : 12 données manquantes ; <sup>6</sup> : 18 données manquantes ; <sup>7</sup> : 5 données manquantes ; <sup>8</sup> : 1 donnée manquante

Concernant la croissance fœtale pendant la grossesse, il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes en termes de biométries et d'EPF (p > 0.05). Notre étude présentait un pourcentage plus faible de PAG dans le groupe non conforme par rapport au groupe conforme (6.3% vs 10.5%). Inversement, le groupe non conforme présentait plus de RCIU (6.3% vs 3.5%), mais ces résultats ne sont pas significatifs.

### 3.2.2 Déroulement de la grossesse :

**Tableau VI :** Comparaison du terme de naissance et de la survenue de pathologies obstétricales

	Groupe 1 : NON CONFORME		Groupe 2 : CONFORME		p
	n=59		n=76		
<b>Diabète gestationnel, x(%)</b>	6 <sup>3</sup>	(10.7%)	4 <sup>1</sup>	(5.3%)	0.2
<b>HTA/PE, x(%)</b>	1	(1.7%)	3 <sup>1</sup>	(4%)	0.6 <sup>0</sup>
<b>Anémie, x(%)</b>	21 <sup>2</sup>	(48.8%)	20 <sup>4</sup>	(31.2%)	0.06
<b>RPM, x(%)</b>	22 <sup>3</sup>	(39.3%)	16 <sup>1</sup>	(21.3%)	0.02
<b>MAP, x(%)</b>	9	(15.2%)	11	(14.5%)	0.9
<b>Terme de naissance (SA), x(%) :</b>					
- Entre 24 et 28 SA	0	(0%)	0	(0%)	0.3 <sup>0</sup>
- Entre 28 et 32 SA	0	(0%)	1	(1.3%)	
- Entre 32 et 36 SA	0	(0%)	4	(5.3%)	
- Entre 36 et 37 SA	3	(5.1%)	4	(5.3%)	
- Entre 37 et 42 SA	56	(94.9%)	67	(88.2%)	
<b>AG (SA), moy (é.t)</b>	39	(1.3)	39	(2)	0.8

<sup>0</sup>: probabilité exacte de Fisher

moy : moyenne / é.t : écart-type

<sup>1</sup>: 1 donnée manquante ; <sup>2</sup>: 17 données manquantes ; <sup>3</sup>: 3 données manquantes ; <sup>4</sup>: 11 données manquantes

Concernant les pathologies maternelles obstétricales, seule la RPM était significative avec un taux statistiquement plus élevé dans le groupe non conforme par rapport au groupe conforme (39.3% vs 21.3% respectivement, p =0.02). Le taux d'anémie était à la limite de la significativité (p = 0.06), avec un pourcentage plus élevé dans le groupe non conforme par rapport au groupe conforme (48.8% vs 31.2% respectivement).

### 3.2.3 Déroulement de l'accouchement :

**Tableau VII :** Comparaison du déroulement de l'accouchement et de l'état néonatal à la naissance

	Groupe 1 : NON CONFORME		Groupe 2 : CONFORME		p
	n=59		n=76		
<b>Voie d'accouchement, x(%)</b>					
- VBS	46	(78%)	53	(69.7%)	0.6
- Instrumentation	8	(13.6%)	14	(18.4%)	
- Césarienne	5	(8.5%)	9	(11.8%)	
<b>Durée du travail (h), med (interquar)</b>	7	(3,9)	6	(4,11)	0.2 <sup>00</sup>
<b>Délivrance, x(%)</b>					
- DDC	56	(94.9%)	64	(86.5%)	0.1
- DA/RU	3	(5.1%)	10	(13.5%)	
<b>HDD, x(%)</b>					
- Pas d'HDD	53	(89.8%)	72	(96%)	0.2 <sup>0</sup>
- HDD entre 500-1000mL	6	(10.2%)	3	(4%)	
<b>APGAR &lt; 7 à 5 minutes, x(%)</b>	2	(3.4%)	1 <sup>1</sup>	(1.3%)	0.6 <sup>0</sup>
<b>pH au cordon, moy (é.t)</b>					
- Artériel	7.28 <sup>6</sup>	(0.07)	7.27 <sup>4</sup>	(0.07)	0.4
- Veineux	7.35 <sup>3</sup>	(0.07)	7.36 <sup>5</sup>	(0.06)	0.7

<sup>0</sup> : probabilité exacte de Fisher, <sup>00</sup> : test de Wilcoxon-Mann-Whitney, med : médiane / interq : interquartile / moy : moyenne / é.t : écart-type

<sup>1</sup> : 1 donnée manquante ; <sup>2</sup> : 2 données manquantes ; <sup>3</sup> : 3 données manquantes ; <sup>4</sup> : 10 données manquantes ; <sup>5</sup> : 5 données manquantes ; <sup>6</sup> : 6 données manquantes

Aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence dans notre étude concernant le déroulement de l'accouchement et l'état néonatal à la naissance (p > 0.05).

# DISCUSSION

---

## 1. Pertinence de ce travail

L'utilité de l'IOM en 1990 puis en 2009 d'établir des recommandations concernant la prise de poids pendant la grossesse est initialement liée à une volonté de réduire l'incidence des faibles poids de naissance chez les nouveau-nés. [5] Cependant, bien que recommandés et appliqués, les bénéfices de ces recommandations restent encore aujourd'hui largement débattus car considérés par certains auteurs comme inadéquats pour certains types de population (ex : asiatique) et certaines classes d'IMC (ex :  $IMC < 18.5 \text{ kg/m}^2$ ).[13] En effet, ces recommandations ont été émises à partir d'études pour la plupart réalisées en Amérique du Nord. [4,5,13] Dans les pays occidentaux, la majorité des femmes ont une prise de poids gestationnelle non conforme aux recommandations. [1] Selon la méta-analyse de Goldstein et al., cette proportion s'élèverait au total à 70%, dont 23% concernerait une prise de poids insuffisante.[5] Les changements sociétaux, notamment les grandes guerres et les famines au début du siècle, et plus récemment l'augmentation préoccupante de l'obésité à l'échelle mondiale, ont entraîné une constante évolution des recommandations sur la prise de poids gestationnelle. Finalement, c'est l'IOM qui, en 1990 a énoncé les premières directives internationales, mises à jour en 2009 afin d'inclure les différentes catégories d'IMC de l'OMS, et sont celles actuellement utilisées dans la pratique médicale. [4,6,13] Toutefois, de nombreuses études sont encore menées afin de déterminer la prise de poids optimale pour chaque type d'IMC avec idéalement une individualisation pour chaque patiente. [4,13,15] L'objectif est de permettre une croissance harmonieuse du fœtus et de limiter le risque de complications tant obstétricales que néonatales. [4,13,15] Cependant, la majorité de ces études ciblent les populations en surpoids ou

obèses et la maigreur, qui est pourtant en augmentation au niveau mondial [11], n'est souvent traitée que très succinctement. Ainsi, une des forces de cette étude est son originalité : peu de mémoires d'étudiantes sages-femmes et plus largement d'études dans la littérature s'intéressent à la population des femmes maigres. De plus, elle s'appuie sur une bibliographie scientifique riche et récente.

## **2. Fiabilité des résultats : les limites de l'étude**

### ***2.1 Biais et validité interne:***

Le premier biais potentiel de cette étude concerne le calcul de la prise de poids gestationnelle totale pour chaque patiente. Le poids n'étant que beaucoup trop rarement mesuré à l'entrée en salle de naissance, il n'était pas possible d'utiliser cette valeur afin d'estimer la prise de poids totale. S'est alors posée la question sur la façon de procéder afin d'être le plus juste possible et afin de limiter un biais de mesure. En partant du principe que l'écart entre la dernière consultation prénatale et l'accouchement était non négligeable et après réflexion, il a été convenu d'un rajout systématique de 0.5kg par semaine jusqu'à l'accouchement pour chaque patiente. Cette valeur se base sur les recommandations de l'IOM estimant que les femmes d'IMC < 18.5kg/m<sup>2</sup> prennent environ 0.5kg par semaine au 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestre.[6] Cette méthode nous paraissait donc estimer au mieux la prise de poids gestationnelle totale pour chaque patiente, mais elle peut être biaisée. En effet, certaines patientes ont pu ne pas prendre de poids, prendre plus que 0.5 kg par semaine ou inversement, perdre du poids sur cette période. L'alternative aurait été de nous limiter au poids à la dernière consultation prénatale mais cette valeur aurait très certainement été biaisée également, car il est très probable que les femmes aient pris du poids entre cette consultation et l'accouchement. Au vu de ces différents

biais, il nous a paru plus pertinent de procéder à un rajout systématique de 0.5kg/semaine.

Le second biais concerne l'utilisation des courbes Audipog. En effet, ces dernières ont été créées en âges gestationnels révolus, c'est-à-dire en numéro absolu (37SA, 38SA, 39SA etc). Il n'est donc pas possible de rentrer le terme exact (ex : 38SA +2) mais seulement les semaines révolues (ex : 38SA). Cependant, ces courbes sont actuellement celles utilisées pour chaque nouveau-né en salle de naissance à l'HCE, en indiquant de la même façon seulement les semaines révolues, ce qui nous a également été confirmé par Audipog (Annexe IV). Par ailleurs, l'âge gestationnel est également exprimé en SA révolues dans les études portant sur le sujet. [11]

Un autre biais concerne l'IMC qui est, comme le souligne l'OMS, une indication approximative. Ce dernier est en effet un bon outil d'orientation des femmes vers une prise en charge adaptée, mais présente toutefois des limites : les grandes sportives avec une masse musculaire importante par exemple. [28]

L'inconvénient d'une revue rétrospective des dossiers est la perte d'exhaustivité des informations, ce qui ne nous a pas permis de différencier les étiologies de la maigreur : maigreur constitutionnelle ou trouble du comportement alimentaire principalement (les pathologies chroniques susceptibles d'influer sur le poids ayant été exclues de l'étude), et ainsi de comparer les conséquences d'une prise de poids insuffisante sur ces deux populations. Concernant les fœtus PAG ou RCIU, il n'était pas possible d'évaluer la dynamique de croissance et de ce fait un potentiel arrêt ou inflexion de celle-ci de manière longitudinale car les courbes de croissance ne sont pas renseignées sur les dossiers Easily. De même, concernant les signes

d'altération du bien-être foetal, il peut exister un biais d'information car ces données peuvent ne pas avoir été renseignées correctement dans le dossier médical. Il en résulte une possible sous-estimation de la proportion de RCIU dans mon échantillon, à fortiori en cas de RCIU > 10<sup>ème</sup> percentile.

Cette étude présentait également des biais :

- de confusion tels que le tabac actif pendant la grossesse, l'âge, la parité ou l'IMC notamment. Un ajustement aurait pu être réalisé pour limiter ces biais (non fait en raison du contexte sanitaire au moment de l'analyse des résultats).
- de sélection liés aux données manquantes
- de mesure puisque les patientes n'ont pas été pesées à l'aide de la même balance.

Une double relecture des données saisies a été réalisée, ce qui limite le biais d'information.

Finalement, notre population n'est pas totalement représentative de la population générale du fait des critères de sélection.

## **2.2 Validité externe :**

Cette étude présente un nombre de sujets limité ce qui impacte sa puissance, notamment en ce qui concerne les critères de jugement secondaires. L'extrapolation des résultats doit être prudente.

### **3. Concernant les caractéristiques de l'échantillon :**

#### ***3.1 Caractéristiques à l'inclusion***

Les patientes étaient significativement plus âgées dans le groupe non conforme que dans le groupe conforme. Elles présentaient également un IMC plus élevé et étaient plus souvent multipares. On peut donc émettre l'hypothèse que les résultats observés ne sont pas la conséquence d'un plus jeune âge maternel, d'une première expérience de la maternité ou d'un IMC plus faible dans le groupe non conforme, mais d'un probable impact de la prise de poids chez ce type de patientes. Un ajustement selon ces trois critères de confusion aurait pu être utile afin de confirmer cette hypothèse. Plusieurs études ont en effet montré un poids de naissance plus faible des nouveau-nés lorsque les mères étaient jeunes et primipares.[29,30] Le faible IMC maternel est également un facteur de risque important.[1,4,11,14–16] De même, sur les 4 patientes qui ont présenté un hyperémésis gravidarum au cours de la grossesse, 3 avaient une prise de poids conforme pendant la grossesse. On ne peut donc pas conclure du fait du trop faible effectif dans cette étude mais nous pouvons émettre l'hypothèse que l'origine de la prise de poids insuffisante pendant la grossesse dans cet échantillon n'était pas liée à ces vomissements incoercibles et indépendants de la volonté de la patiente.

#### ***3.2 Troubles du comportement alimentaire***

Sur les 4 patientes (3%) qui présentaient un trouble du comportement alimentaire actif ou ancien (toutes à type d'anorexie) dans cet échantillon, 3 avaient une prise de poids conforme. On ne peut également pas conclure du fait du trop faible effectif, mais on peut supposer que : 1) d'une part, l'insuffisance de la prise de poids au cours de la grossesse dans cet échantillon n'est probablement pas liée à un trouble du comportement alimentaire actif ou ancien ; 2) d'autre part, même les femmes



maigres ne présentant pas de TCA sont à risque de prise de poids insuffisante pendant la grossesse et donc de complications maternelles et fœtales qui en découlent. [1–3,5,16] Enfin, cette faible prévalence dans notre étude permet de s'interroger quant à une potentielle sous-estimation de la proportion de patientes présentant un TCA. Une étude parue dans la revue médicale suisse indique que la prévalence des TCA durant la grossesse est de 5-8%. [31] Cependant, Czech-Szczapa et al. estiment eux que la prévalence des TCA chez les femmes en âge de procréer serait d'environ 3%, ce qui correspond à celle retrouvée dans notre étude. [16] La proportion des TCA est donc difficile à estimer, ce que confirme la HAS pour laquelle « aucune donnée d'incidence et de prévalence n'est disponible en France, que ce soit en population générale ou en médecine générale. » [26] Or, selon Czech-Szczapa et al., 90% des TCA apparaissent chez des femmes d'âge inférieur à 25 ans, soit pendant une période de grande fertilité.[16] La HAS estime elle un âge moyen à 17 ans. [26] De ce fait, les consultations de suivi de grossesse devraient être un moment propice au diagnostic et à la prise en charge de ces femmes.[16] D'autant plus que la grossesse est une période à risque pour les femmes atteintes de TCA du fait des changements corporels importants. [16,26,31] Selon la HAS, il existe deux voies de réorganisation des troubles : soit dans le sens d'un assouplissement des conduites, soit, au contraire, dans le sens d'une majoration voire d'une réapparition des conduites défensives. [26,31] Selon Czech-Szczapa et al., les femmes qui avaient peur de prendre du poids avaient un score EAT-26 (échelle d'évaluation du risque de TCA) plus élevé. De même, les TCA pendant la grossesse pourraient significativement influencer la survenue de complications maternelles et fœtales, telles qu'une augmentation de l'incidence de naissances prématurées ou de SGA. [16,26,31] Les facteurs de risque de TCA relevés dans cette étude

comprenaient entre autre le faible IMC, âge inférieur à 30 ans, l'antécédent de TCA, l'antécédent d'agression sexuelle ou d'évènement traumatique dans le passé.[16] Le suivi obstétrical offre donc la possibilité d'un dépistage, d'une prévention ou d'une prise en charge des complications au travers de traitements spécifiques et d'un suivi pluridisciplinaire. Ces mesures sont à poursuivre pendant le post-partum qui est également une période à risque, notamment de recrudescence des troubles et de dépression du post-partum.[26,31]

### ***3.3 Consommation de toxiques pendant la grossesse :***

La consommation de tabac était quasiment identique entre les deux groupes de patientes et les différences de consommation d'alcool et de drogues n'étaient pas significatives. Ainsi, concernant les toxiques, aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes n'a été mise en évidence. Il existait cependant des données manquantes, mais celles-ci étaient de même proportion entre les deux groupes, ce qui permet de garder leur comparabilité.

### ***3.4 Concernant la prise de poids pendant la grossesse :***

Elle était statistiquement inférieure dans le groupe non conforme avec une différence de 7kg. Nous pouvons en déduire qu'il existe un écart non négligeable entre les deux groupes, ce qui appuie la validité interne de cette étude.

#### ***Conséquences d'une prise de poids insuffisante...***

Or, une méta-analyse australienne de 2017 réalisée sur plus d'un million de femmes enceintes montre qu'une prise de poids inférieure aux recommandations était associée à un plus grand risque de complications maternelles et fœtales comparé aux femmes présentant une prise de poids conforme : 5% de plus de SGA et de naissance prématurée (ce risque étant d'autant plus élevé que l'IMC pré-

gestationnel était faible) et 2% de moins de LGA et de macrosomie. [5] Dans l'étude de Santos et al., les femmes maigres qui n'avaient présenté aucune complication périnatale maternelle et fœtale avaient tendance à prendre plus de poids pendant la grossesse par rapport au groupe de femmes maigres sélectionnées aléatoirement. [2] La prise de poids insuffisante pendant la grossesse est donc un facteur de risque indépendant de complications périnatales maternelles et fœtales. [1–3,5,16]

## **4. Comparaison des résultats avec ceux des études publiées**

### ***4.1 Concernant le critère de jugement principal***

#### **4.1.1 Le poids à la naissance :**

##### *Maigreur et faible poids de naissance...*

Dans notre étude, le poids moyen à la naissance était statistiquement inférieur dans le groupe non conforme par rapport au groupe conforme avec un écart de presque 200g entre les deux groupes. Ceci est d'autant plus intéressant que la proportion de nouveau-nés de sexe féminin (qui ont classiquement des poids de naissance plus faibles [32]) était plus importante dans le groupe conforme. Ces résultats confirment ceux retrouvés dans la littérature.[1,4,5,13,27] Pour Meštrović et al., une prise de poids inférieure à 13kg chez les femmes maigres augmente de cinq fois le risque de faible poids de naissance chez le nouveau-né.[4]

##### *Association entre prise de poids gestationnelle et poids de naissance...*

Ces résultats suggèrent qu'il existe une relation proportionnelle entre la prise de poids maternelle et le poids de l'enfant à la naissance. Ce constat est partagé par Robillard et al. et Kapadia et al., qu'ils expliquent par une connexion biologique materno-fœtale.[13,33] Selon Galtier-Dereure et al., chaque prise d'un kg pendant la

grossesse augmente le poids de naissance de 44.9g chez les mères très maigres. [34] Cette notion est également retrouvée dans les recommandations de l'IOM de 2009 pour qui « plus l'IMC pré-gestationnel est bas, plus l'association entre l'augmentation de la prise de poids gestationnelle et le poids de naissance est forte. » [6]

#### *Importance du moment de la prise de poids gestationnelle...*

Selon une étude américaine, une augmentation de poids d'un kg au 1<sup>er</sup> trimestre était associée à une augmentation du poids de naissance de 31g, contre 26g au 2<sup>ème</sup> trimestre, et à aucune augmentation significative si la prise de poids survenait au 3<sup>ème</sup> trimestre.[35] Ces résultats rejoignent ceux de Young et al. qui suggèrent que la période la plus importante dans la prise de poids sur la croissance fœtale et le poids de naissance se situe avant 20SA. De plus, cela entrainerait également une diminution du risque de SGA de 43% ainsi qu'une augmentation de taille de 0.5cm. Cette augmentation de la taille du nouveau-né est également retrouvée dans notre étude de manière significative lorsque la prise de poids était conforme. Ainsi les auteurs insistent sur la nécessité de cibler et d'intervenir tôt auprès de ces patientes afin de limiter les complications périnatales, notamment sur la croissance fœtale et la poids de naissance.[3]

Cette idée ne fait cependant pas l'unanimité parmi la communauté scientifique. En effet, les auteurs ne sont pas tous d'accord sur le moment de la grossesse où la prise de poids a le plus d'enjeu. Ces résultats s'opposent par exemple à ceux de Liang et al. pour lesquels parmi les patientes ayant une prise de poids inappropriée pendant la grossesse, celles qui avaient rattrapées une prise de poids conforme lors du 3<sup>ème</sup> trimestre donnaient naissance à des nouveau-nés ayant un poids moyen à la naissance similaire à celles ayant une prise de poids conforme.

Ils suggèrent donc que c'est la prise de poids durant le 3<sup>ème</sup> trimestre qui a le plus d'importance dans la croissance fœtale. Les interventions - notamment diététiques- commencées même tard dans la grossesse peuvent avoir un effet bénéfique sur la croissance fœtale.[1] D'autres encore suggèrent que le 2<sup>ème</sup> trimestre est le plus influent... [36,37] Finalement, il est pertinent de retenir qu'il n'est jamais trop tard pour intervenir, bien que le plus tôt soit le mieux.

#### 4.1.2 La trophicité à la naissance :

La trophicité à la naissance était statistiquement plus faible dans le groupe non conforme par rapport au groupe conforme. Inversement, la proportion de SGA était statistiquement plus importante dans le groupe non conforme que dans le groupe conforme. Ces résultats sont retrouvés dans l'étude de Goldstein et al., et Jeric et al. de 2013 où parmi les femmes maigres, celles qui avaient une prise de poids insuffisante pendant la grossesse donnaient deux fois plus souvent naissance à des nouveau-nés SGA que les femmes ayant une prise de poids conforme (21.4% vs 10.4%). [5,11] Pour Meštrović et al, même une faible augmentation du poids chez la femme maigre était associée à une diminution significative du taux de nouveau-nés SGA : 22% lorsque la prise de poids était comprise entre 10 et 12kg contre 13% lorsque la prise de poids était comprise entre 14 et 16kg. [4]

#### *Prise en charge des patientes par les professionnels de santé...*

Ainsi, plus la femme maigre prend du poids, plus le risque de SGA diminue. [4,5,13,33] Atteindre une prise de poids adéquate pendant la grossesse comme recommandé par l'IOM protégerait du risque de SGA.[4] De ce fait, cette dernière précise qu'il est important que les professionnels de santé veillent à ce que chaque

patiente atteigne l'objectif de prise de poids fixé par les recommandations. Cela doit s'inscrire dans une démarche de discussion et de collaboration entre la patiente et son praticien tout au long de la grossesse. Des interventions peuvent être nécessaires afin d'y parvenir à des niveaux individuels et collectifs (notamment au sein de la famille) et ont pour but de favoriser un mode de vie plus adapté aux besoins de la patiente.[6] Elles incluent un accompagnement tout au long de la grossesse au travers de conseils hygiéno-diététiques appropriés, une aide à l'activité sportive qui ne doit pas être excessive et adaptée à l'état de grossesse et une aide diététique visant à atteindre un apport calorique suffisant. [6,8] En effet chez les femmes maigres, le statut nutritionnel défavorable est également un déterminant important de la faible croissance fœtale, du faible poids à la naissance et donc de l'augmentation de la morbidité infantile.[3,11] Par ailleurs, il est conseillé au praticien : d'énoncer clairement les objectifs de prise de poids lors du 1<sup>er</sup> contact avec la patiente en insistant sur les bienfaits de celle-ci ; et d'informer les femmes quant à l'évolution de leur prise de poids afin qu'elles soient conscientes de l'objectif qu'il reste à atteindre. [6]

Cet accompagnement associé à la surveillance de la femme maigre sont importants à prendre en compte puisqu'une étude italienne a montré que lorsque la prise de poids était conforme aux recommandations chez la femme maigre, alors le poids à la naissance des nouveau-nés était similaire à ceux de nouveau-nés de mères d'IMC normal.[38]

### *Conséquences du faible poids à la naissance...*

L'impact de la prise de poids pendant la grossesse sur la trophicité à la naissance chez la femme maigre est important à percevoir car selon Meštrović et al., les conséquences d'une altération de la croissance fœtale pendant la grossesse ne

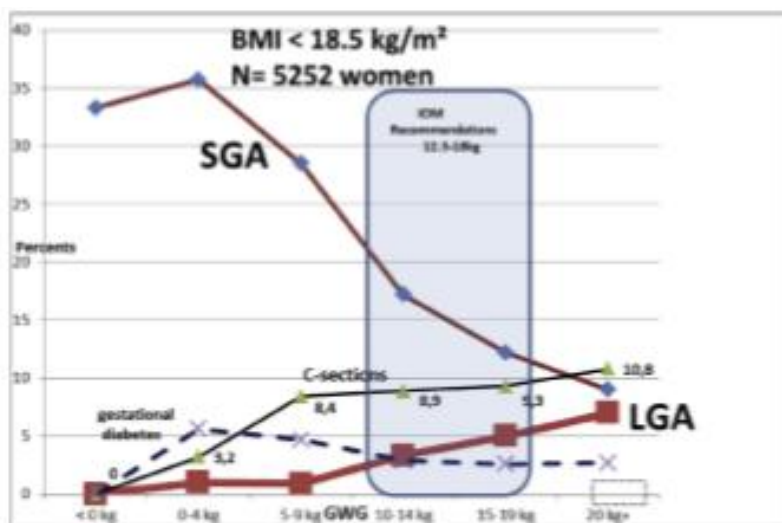
sont pas exclusivement périnatales, mais ont une influence sur la santé de l'individu toute sa vie durant. Ils évoquent une origine fœtale de pathologies à l'âge adulte. En effet, des changements dans la nutrition fœtale et le système endocrinien entraîneraient des ajustements du développement qui modifient de façon permanente la structure, la physiologie et le métabolisme fœtal, prédisposant ainsi très tôt l'individu aux maladies cardio-vasculaires, métaboliques et endocriniennes à l'âge adulte.[4] D'ailleurs, selon les dernières recommandations du CNGOF de 2013, SGA et RCIU sont tout deux à risque de complications [17] : 1) immédiates et périnatales: augmentation de la morbi-mortalité, de l'anoxo-ischémie périnatale, de l'hypothermie, de l'hypoglycémie notamment ; 2) tardives : augmentation du risque de faible score neuro-développemental à 2 ans, de déficits cognitifs mineurs, de symptômes d'hyperactivité, de difficultés scolaires à 8 ans et de maladies cardiovasculaires, d'hypertension artérielle, de diabète, de dyslipidémie et d'obésité à l'âge adulte. Or, selon la dernière enquête périnatale de 2016, la part des enfants de petit poids à la naissance (moins de 2,5 kilogrammes) a progressé, passant de 6,2 % en 1995 à 8,2 % en 2016.[12]

Ainsi, pour obtenir une croissance optimale et ainsi limiter le risque de nouveau-nés SGA, Meštrović et al., préconisent pour les femmes maigres une prise de poids de 14-16kg minimum ce qui correspond à une modification de l'IMC de 5-6kg/m<sup>2</sup>. [4]

*Emergence de nouvelles méthodes et développement d'une approche plus individualisée...*

En effet selon eux, la prise de poids pour chaque patiente pourrait être estimée dès le début de la grossesse non pas par un nombre de kilos à prendre, mais par un changement d'IMC, recalculé ensuite en kilos grâce à la formule de

l'IMC. Ceci permettrait d'avoir une estimation plus juste du poids à prendre en fonction de la morphologie de la patiente, et donc plus adaptée.[4] Cette vision de la prise de poids gestationnelle individualisée est partagée par Robillard et al. et leur a permis de créer une nouvelle formule à partir de l'IMC pré-gestationnel pour laquelle le risque de PAG et de macrosome est environ égal à 10% :  $-1.2 \times \text{IMC} + 42$  ( $\pm 2\text{kg}$ ). Le bénéfice de cette nouvelle formule serait une plus grande facilité à adopter une approche individualisée lors du conseil aux femmes sur leur gain de poids gestationnel optimal.[13] Cette notion est d'ailleurs recommandée par l'IOM [6]. Ainsi selon Robillard et al., pour les femmes d'IMC  $< 18.5 \text{ kg/m}^2$ , la prise de poids doit être de plus de 20kg pour avoir un risque de SGA et de LGA estimés à 10%.



**Figure 8 :** Figure issue de l'étude de Robillard et al. représentant l'évolution de la proportion de SGA et de LGA en fonction de la prise de poids gestationnelle chez les femmes d'IMC  $< 18.5 \text{ kg/m}^2$  [13]

Or, si l'on suit les recommandations de l'IOM, c'est-à-dire une prise de poids entre 12,5 et 18kg, la proportion de SGA augmente fortement si l'on suit les courbes des auteurs (figure 8). Ils en concluent que ces recommandations sont appropriées pour les femmes d'IMC normal ou en surpoids, mais qu'elles ne le sont pas pour les



femmes maigres.[13] Ceci permet de s'interroger sur la pertinence de l'intervalle de prise de poids recommandé par l'IOM en 2009 chez les femmes maigres.

#### *Pertinence de l'intervalle de prise de poids...*

En ce qui concerne notre étude, dans le groupe non conforme la prise de poids était proche de la borne inférieure des recommandations, et dans le groupe conforme la prise de poids était proche de la borne supérieure. Nous pouvons donc nous demander si l'intervalle de poids recommandé par l'IOM pour les femmes maigres n'est pas trop restrictif. Si l'on reprend la formule de Robillard et al., une femme d'IMC = 17 kg/m<sup>2</sup> devrait atteindre une prise de poids de 21.6 kg, soit largement au dessus des valeurs recommandées. [13] De même pour plusieurs auteurs, la limite supérieure recommandée devrait substantiellement être revue à la hausse du fait du bénéfice que cela semblerait avoir sur le poids de naissance et donc sur la trophicité [4,27,39]. Ceci, semblerait-il, sans entrainer de conséquences néfastes tant pour elles que pour leur enfant pour Nohr et al.[27] Pour Jeric et al., l'incidence de LGA ne montrait aucune différence statistiquement significative en comparaison avec celles ayant une prise de poids conforme. [11] Les femmes maigres pourraient donc, sans craindre la survenue de conséquences néfastes pour elles ou pour leur enfant, atteindre une prise de poids supérieure aux recommandations actuelles.

## *4.2 Concernant les critères de jugement secondaires*

### 4.2.1 Croissance fœtale :

Il était déjà démontré qu'une prise de poids supérieure aux recommandations diminuait le risque de retard de croissance in utero. [4] Jeric et al. ont eux montrés dans leur étude que le risque de retard de croissance était multiplié par 2 lorsque la prise de poids était inférieure aux recommandations chez la femme maigre [11], confirmé par Nohr et al. qui rapportaient quant à eux un risque 5 fois plus important. Selon ces derniers, les femmes maigres ayant une prise de poids inférieure à 10kg avait une augmentation de 47% du risque de donner naissance à un nouveau-né présentant un retard de croissance, et ce risque diminuait à 10% lorsque la prise de poids doublait (>20kg). [27] Notre étude n'a pas permis de montrer de différence statistiquement significative en ce qui concerne la croissance fœtale et l'incidence des PAG et des RCIU entre les groupes. Ceci est en partie lié au nombre important de données manquantes, notamment pour les EPF, et au manque de puissance de l'étude. De plus, l'absence de courbes de croissance retrouvées dans les dossiers a rendu difficile la distinction entre les nouveau-nés PAG ayant physiologiquement un potentiel de croissance plus faible car constitutionnellement plus petits, de ceux ayant réellement eu une restriction de croissance et qui sont donc d'authentiques RCIU.

L'intérêt de différencier PAG et RCIU est lié au fait que les nouveau-nés PAG constitutionnels présenteraient un état de santé plus rassurant que les nouveau-nés RCIU selon une étude grenobloise de 2013. [40] Toutefois, selon les dernières recommandations du CNGOF de 2013, SGA et RCIU sont tout deux à risque de complications immédiates et tardives, comme vu plus haut. [17]

Ainsi, les résultats des études semblent indiquer une augmentation de l'incidence de RCIU chez les femmes maigres lorsque la prise de poids n'est pas adéquate pendant la grossesse. [11,27,31] Il serait maintenant intéressant de confirmer ces résultats par une étude de plus grande ampleur qui différencierait de manière plus précise l'impact de celle-ci sur la survenue d'un PAG ou d'un RCIU, distinctement. Il faudrait alors s'aider des résultats des échographies et des courbes de croissance pour chaque nouveau-né.

#### 4.2.2 Pathologies maternelles :

##### *Rupture Prématurée des Membranes*

Dans notre étude, seule la Rupture Prématurée des Membranes (RPM) était statistiquement significative, avec un taux plus important dans le groupe non conforme par rapport au groupe conforme. Cependant, le calcul du nombre de sujet nécessaire a été réalisé pour le critère de jugement principal et non pour les critères de jugement secondaires. La différence observée peut résulter soit d'un réel impact de la prise de poids chez les femmes maigres sur le risque de RPM, soit du hasard, de fluctuations d'échantillonnage ou d'un manque de puissance qui nous fait conclure à tort à une différence qui n'existe pas réellement. Aucun résultat n'a été retrouvé dans la littérature à ce sujet : les études s'intéressant aux conséquences sur le versant maternel sont bien moins nombreuses. Seule une étude Taïwanaise a étudié la question sans mettre en évidence de différence statistiquement significative (1.28 (0.24-6.85)).[41] Nos résultats restent donc à être confirmés par l'apport de nouvelles études sur le sujet.

### *Prématurité*

Aucune différence significative n'a été retrouvée dans notre étude concernant le terme de naissance du fait, certainement, du trop faible effectif de naissance prématurée, mais probablement aussi du manque de puissance de l'étude. En effet, l'absence de différence observée dans notre étude est soit liée à une réelle absence de relation entre la prise de poids gestationnelle pendant la grossesse chez la femme maigre et le risque de prématurité, soit à un manque de puissance de l'étude qui nous fait conclure à tort à une absence de différence qui existe pourtant réellement.

Inversement, de manière non significative les MAP étaient plus fréquentes dans le groupe non conforme que dans le groupe conforme.

La littérature retrouve quant à elle des résultats plus probants. Selon la méta-analyse australienne de 2017 portant sur plus 1 million de femmes enceintes, parmi la population des femmes maigres, la prise de poids gestationnelle inférieure aux recommandations entraîne un risque majoré de naissance prématurée (OR= 2.41).[5] Ces résultats sont également retrouvés dans l'étude de Meštrović et al. [4] L'IMC pré-gestationnel faible serait donc un facteur de risque de naissance prématurée, à fortiori lorsque la prise de poids gestationnelle est insuffisante.

### *Diabète Gestationnel, Anémie, et pathologies hypertensives*

Toujours dans la méta-analyse australienne, chez les femmes maigres la prise de poids supérieure aux recommandations n'était pas associée à une augmentation du risque de diabète gestationnel.[5] L'étude Taïwanaise suggère même qu'une prise de poids inférieure aux recommandations était associée à un risque plus important de diabète gestationnel chez les femmes maigres (8.7% vs 3.5% dans le groupe

conforme, OR = 1.66 (1.07-2.56)) [41], ce qui corrobore nos résultats : bien que non significatif, le taux de diabète gestationnel dans notre étude était de 10.7% vs 5.3% dans le groupe non conforme et conforme respectivement.

Aucune étude n'a mise en évidence de résultats significatifs concernant le risque d'anémie et de pathologies hypertensives, si ce n'est qu'une augmentation de la prise de poids gestationnelle entrainerait une augmentation du risque de pré-éclampsie, sans précision d'IMC. [4,27] Dans notre étude, la prise de poids non conforme semblait être un facteur protecteur de pathologies hypertensives (1.7% vs 4%), mais ces résultats ne sont pas significatifs. Concernant le risque d'anémie dans notre étude, nos résultats étaient à la limite de la significativité ( $p=0.06$ ), avec un risque plus important dans le groupe non conforme. Il existait cependant un nombre important de données manquantes (28), qui limitent l'extrapolation des résultats. Il est donc possible qu'une prise de poids inadéquate entraîne une augmentation du risque d'anémie, mais ces résultats doivent être confirmés par de nouvelles études sur le sujet.

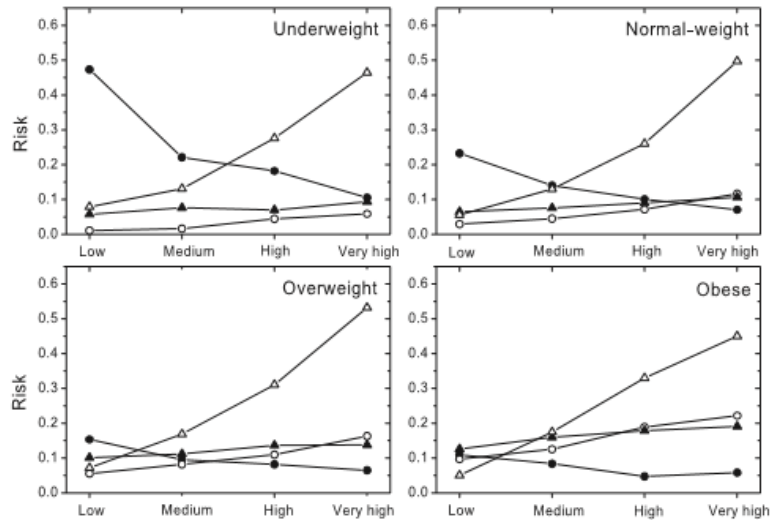
On peut donc en déduire qu'une prise de poids non conforme chez les patientes maigres est probablement associée à un risque plus élevé de naissance prématurée, de RPM, d'anémie et de diabète gestationnel, mais ces résultats restent à être confirmés par l'apport d'autres études scientifiques.

#### 4.2.3 Déroulement de l'accouchement :

Enfin, concernant le déroulement de l'accouchement aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence dans notre échantillon entre les deux groupes.

## Voie d'accouchement

La littérature ne met pas non plus en évidence d'association entre prise de poids gestationnelle chez les patientes maigres et risque de césarienne. [5,27]



**Figure 9 :** Figure issue de l'étude de Nohr et al. représentant l'évolution de la proportion de SGA, LGA, césarienne et rétention de poids en post-partum en fonction de la prise de poids gestationnelle chez les femmes maigres, de corpulence normale, en surpoids et obèses [27]

Cette figure extraite de l'étude de Nohr et al. montre que le risque de césarienne chez la femme maigre est globalement similaire à celui des femmes d'IMC normal (triangles noirs). De plus, parmi la population des femmes maigres, l'augmentation du poids pendant la grossesse n'entraîne pas d'augmentation de ce risque.[27] Ces données sont également retrouvées dans notre étude avec une légère augmentation du risque de césarienne dans le groupe conforme (8.5% vs 11.8%) mais non significative.

Cette étude montre également que le risque d'extraction instrumentale était légèrement augmenté pour les patientes maigres, ou pour les patientes ayant une prise de poids supérieure à 20kg (OR = 1.2). Dans notre étude, bien que non significatif, ce risque était plus élevé dans le groupe conforme (13.6% vs 18.4%). Devant l'absence de résultats significatifs, on peut émettre l'hypothèse qu'une prise

de poids conforme aux recommandations n'entraîne qu'une légère augmentation du risque d'extraction instrumentale. Des études de plus grande ampleur sont nécessaires afin de confirmer cette hypothèse.

#### *Délivrance*

Aucun résultat n'a été retrouvé dans la littérature concernant le risque d'anomalies et d'hémorragie de la délivrance. Il semble dans notre étude que les anomalies de la délivrance étaient plus faibles dans le groupe non conforme (5.1% vs 13.5%), tandis que l'incidence d'hémorragie de la délivrance plus importante (10.2% vs 4%), mais ces résultats ne sont pas significatifs. Il serait donc pertinent de mener des études similaires sur le sujet de plus grande ampleur.

#### *Etat néonatal*

Selon une étude polonaise, les nouveau-nés de mères d'IMC < 18.5kg/m<sup>2</sup> ayant une prise de poids inférieure aux recommandations ont plus de risque d'hospitalisation en période néonatale [16]. Notre étude retrouve des scores d'APGAR à 5 minutes ainsi que des pH au cordon assez similaires. L'état néonatal ne présentait donc pas de différence significative entre les deux groupes. Aucune donnée n'a été retrouvée dans la littérature en lien avec notre population d'intérêt concernant le score d'APGAR ou les pH à la naissance. Ces résultats doivent donc être confirmés par l'apport d'autres études sur le sujet.

### **5. Confirmation de l'hypothèse de départ**

Les résultats de cette étude, confrontés à ceux de la littérature, permettent de confirmer notre hypothèse de départ, à savoir qu'une prise de poids gestationnelle insuffisante chez les femmes maigres entraîne un surrisque de complications

périnatales. En effet, notre objectif principal a été confirmé : il a été démontré que cela induisait une diminution significative du poids de naissance et donc de la trophicité à la naissance, engendrant une augmentation significative de l'incidence de nouveau-nés SGA. Notre objectif secondaire a également permis de démontrer une augmentation significative du risque de RPM qui nécessite toutefois d'être confirmée par les résultats d'autres études. De manière non significative dans ce travail de recherches mais mis en évidence par les études de la littérature, le taux de RCIU était également plus important lorsque la prise de poids est insuffisante.

Ces résultats sont pertinents car ils apportent des informations supplémentaires par rapport aux autres études publiées concernant les conséquences pouvant survenir lors d'une prise de poids inférieure aux recommandations sur les deux versants : maternels et fœtaux. En effet, la grande majorité des études sur le sujet s'attachent au poids de naissance des nouveau-nés et n'analysent que la prévalence de SGA.[4,13,15] Notre étude à quant à elle permis de comparer l'impact de la prise de poids gestationnelle sur la trophicité globale à la naissance et sur la prévalence de SGA, chez la femme maigre.

On en conclut donc que la prise de poids pendant la grossesse chez la femme maigre est un élément clef au bon développement et à la croissance fœtale, ainsi qu'au bon déroulement de la grossesse. Selon certains, c'est même le facteur non génétique le plus déterminant. [8] Une prise de poids gestationnelle conforme aux recommandations est un élément important pour prévenir les complications périnatales chez la femme maigre. Les professionnels de santé, en particulier les sages-femmes qui ont la compétence de prendre en charge ce type de patientes et les gynécologues-obstétriciens, ont donc un rôle essentiel dans la prise en charge des femmes maigres.



## 6. Perspectives d'amélioration :

Afin d'améliorer la prise en charge de ces femmes, et de réduire l'incidence des complications maternelles et fœtales, il pourrait être intéressant pour ce type de population de mettre en place des courbes de prise de poids maternelle accessibles aux professionnels de santé dans le dossier médical. Ceci permettrait de mieux visualiser la dynamique - la cinétique de la prise de poids tout au long de la grossesse. De même, en cas d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup>, il serait intéressant de systématiser le renseignement de l'étiologie de la maigreur lorsqu'elle est connue, par une case à cocher par exemple dans le dossier médical (TCA / maigreur constitutionnelle / pathologie chronique) ; ceci dans le but d'instaurer une prise en charge plus adaptée. Il serait également intéressant d'insister auprès des professionnels de santé sur la notion de l'alimentation lors de l'interrogatoire des patientes : quantité, qualité, rapport à l'alimentation, rapport au poids. D'autant plus que la grossesse est parfois l'occasion d'instaurer un suivi médical de la patiente...

Enfin, il est important d'organiser une prise en charge multidisciplinaire, qui plus est lorsque des interventions sont nécessaires. La sage-femme peut suivre une grossesse chez une femme d'IMC < 18.5kg/m<sup>2</sup> mais il faut penser à réorienter vers des nutritionnistes/diététiciens si besoin, et vers un obstétricien, un psychiatre, un psychologue, voire un endocrinologue lors du diagnostic de TCA.[26] La prise en charge doit être réalisée au cas par cas et adaptée à l'étiologie de la maigreur.

Il serait utile dorénavant de mener des études similaires qui différencieraient les femmes maigres constitutionnellement, de celles ayant un trouble du comportement alimentaire afin d'analyser de manière plus précise l'impact d'une prise de poids insuffisante sur le déroulement de la grossesse et sur le nouveau-né.

## CONCLUSION

---

La grossesse chez la femme maigre est une grossesse à risque, à fortiori si cet état de maigreur s'accompagne d'une prise de poids insuffisante. Ce travail de recherches permet de documenter les différentes complications pouvant survenir et donc de souligner l'intérêt d'une prise en charge adaptée de ces patientes. Ainsi comme recommandé par l'IOM, il est important que les professionnels de santé, et notamment les sages-femmes qui sont susceptibles de prendre en charge ce type de patientes, connaissent ces conséquences et les recommandations actuelles qui en découlent. Ils doivent également veiller à ce que chaque patiente atteigne l'objectif de prise de poids fixé par les recommandations, dans le but de limiter le risque de complications périnatales.[6] Des interventions peuvent être nécessaires afin d'y parvenir au travers notamment de conseils appropriés ou d'une aide diététique, afin d'adopter un mode de vie plus adapté aux besoins de la patiente. Cela doit s'inscrire dans une démarche d'accompagnement individualisé tout au long de la grossesse, de discussion et de collaboration entre la patiente et son praticien. [6] De plus, un IMC inadéquat en début de grossesse est un facteur de risque indépendant de nombreuses complications de la grossesse, d'où l'utilité de conseiller et d'encourager les femmes à atteindre une classe d'IMC normale avant la conception. [5,6,15] Il convient tout de même de se demander face aux résultats de cette étude, si les seuils recommandés par l'IOM en 2009 ne sont pas trop restrictifs, et mériteraient d'être revus à la hausse. Cette hypothèse a déjà été étudiée par plusieurs auteurs comme abordé dans la partie Discussion, et montre des résultats assez positifs. Ces recommandations présentent donc quelques limites mais restent performantes et appropriées, en dépit à l'heure actuelle de l'absence de consensus international sur l'adoption d'une formule de prise de poids individualisée à chaque patiente, comme suggéré dans certaines études.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- [1] Liang H, Yin C, Dong X, Acharya G, Li X. Clusters of week-specific maternal gestational weight gain pattern and their association with birthweight: an observational cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand.* oct 2017;96(10):1251-60.
- [2] Santos S, Eekhout I, Voerman E, Gaillard R, Barros H, Charles M-A, et al. Gestational weight gain charts for different body mass index groups for women in Europe, North America, and Oceania. *BMC Med.* 05 2018;16(1):201.
- [3] Young MF, Hong Nguyen P, Addo OY, Pham H, Nguyen S, Martorell R, et al. Timing of Gestational Weight Gain on Fetal Growth and Infant Size at Birth in Vietnam. *PLoS ONE.* 2017;12(1):e0170192.
- [4] Meštrović Z, Roje D, Vulić M, Zec M. Calculation of optimal gestation weight gain in pre-pregnancy underweight women due to body mass index change in relation to mother's height. *Arch Gynecol Obstet.* janv 2017;295(1):81-6.
- [5] Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso M, Boyle JA, Black MH, et al. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA.* 6 juin 2017;317(21):2207-25.
- [6] Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines* [Internet]. Rasmussen KM, Yaktine AL, éditeurs. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009 [cité 22 mars 2020]. (The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813/>
- [7] HAS. STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE EN CAS DE DÉNUTRITION PROTÉINO-ÉNERGÉTIQUE CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE [Internet]. 2007 [cité 1 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/denutrition\\_personne\\_agee\\_2007\\_-\\_argumentaire.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/denutrition_personne_agee_2007_-_argumentaire.pdf)
- [8] Émeline Bryeux. Enjeu du poids pendant la grossesse chez la femme maigre [Mémoire]. Département de Maïeutique de Rouen; 2014.
- [9] Cao S, Moineddin R, L Urquia M, Razak F, Ray J. J-shapedness: An often missed, often miscalculated relation: The example of weight and mortality. Vol. 68. 2014.
- [10] Santé Publique France. Les résultats de l'étude ESTEBAN 2014-2015 [Internet]. [cité 26 mars 2020]. Disponible sur: </determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/articles/les-resultats-de-l-etude-esteban-2014-2015>
- [11] Jeric M, Roje D, Medic N, Strinic T, Mestrovic Z, Vulic M. Maternal pre-pregnancy underweight and fetal growth in relation to institute of medicine recommendations for gestational weight gain. *Early Human Development.* 1 mai 2013;89(5):277-81.
- [12] INSERM. Enquête nationale périnatale 2016. Les naissances et les établissements, situation et évolution depuis 2010 - Ministère des Solidarités et de la Santé [Internet]. [cité 26 mars 2020]. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/etudes-et-statistiques/publications/recueils-ouvrages-et-rapports/rapports/article/enquete-nationale-perinatale-2016-les-naissances-et-les-etablissements>

- [13] Robillard P-Y, Dekker G, Boukerrou M, Le Moullec N, Hulsey TC. Relationship between pre-pregnancy maternal BMI and optimal weight gain in singleton pregnancies. *Heliyon*. mai 2018;4(5):e00615.
- [14] Fujiwara K, Aoki S, Kurasawa K, Okuda M, Takahashi T, Hirahara F. Associations of maternal pre-pregnancy underweight with small-for-gestational-age and spontaneous preterm birth, and optimal gestational weight gain in Japanese women. *J Obstet Gynaecol Res*. avr 2014;40(4):988-94.
- [15] Liu P, Xu L, Wang Y, Zhang Y, Du Y, Sun Y, et al. Association between perinatal outcomes and maternal pre-pregnancy body mass index. *Obes Rev*. 2016;17(11):1091-102.
- [16] Czech-Szczapa B, Szczapa T, Merritt TA, Wysocki J, Gadzinowski J, Ptasiński T, et al. Disordered eating attitudes during pregnancy in mothers of newborns requiring Neonatal Intensive Care Unit admission: a case control study. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2015;28(14):1711-5.
- [17] CNGOF. Retard de Croissance Intra-Utérin. In: *Les référentiels des Collèges : Gynécologie Obstétrique*. 4<sup>e</sup> éd. ELSEVIER MASSON; p. 429.
- [18] AUDIPOG. Courbes de morphométrie standard [Internet]. courbes-morpho. [cité 1 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.audipog.net/Courbes-morpho>
- [19] Aly Abbara. Foetomètre : Calculatrice biométrique fœtale - RPC du CNGOF 2014 [Internet]. [cité 11 mai 2020]. Disponible sur: [http://www.aly-abbara.com/echographie/biometrie/biometres/foetometre\\_2014.html](http://www.aly-abbara.com/echographie/biometrie/biometres/foetometre_2014.html)
- [20] CNGOF L référentiels des C. Nutrition et Grossesse : Diabète gestationnel. In: *Gynécologie Obstétrique*. 4<sup>e</sup> éd. ELSEVIER MASSON; p. 535.
- [21] CNGOF L référentiels des C. Hypertension artérielle gravidique. In: *Gynécologie Obstétrique*. 4<sup>e</sup> éd. ELSEVIER MASSON; p. 429.
- [22] CNGOF. Recommandations pour la pratique clinique : suppléments au cours de la grossesse. 1997; Disponible sur: [http://www.cngof.asso.fr/data/RCP/grossesse\\_supplementations.pdf](http://www.cngof.asso.fr/data/RCP/grossesse_supplementations.pdf)
- [23] American College of Obstetricians and Gynecologists. Practice Bulletin No. 172: Premature Rupture of Membranes. *Obstetrics & Gynecology*. oct 2016;128(4):e165-77.
- [24] G. BOOG. La souffrance fœtale aiguë. /data/revues/03682315/00300005/393/ [Internet]. 8 mars 2008 [cité 11 avr 2020]; Disponible sur: [https://www.em-consulte.com/en/article/114202?fbclid=IwAR2ic0HbmHpV1gBy6QqKexmi7S7VluH1uAmmf2VUpQ1\\_uBYSSPxwn5iqTFM](https://www.em-consulte.com/en/article/114202?fbclid=IwAR2ic0HbmHpV1gBy6QqKexmi7S7VluH1uAmmf2VUpQ1_uBYSSPxwn5iqTFM)
- [25] Collet M, Beillard C. Quelles sont les conséquences du tabagisme sur la grossesse et l'accouchement ? - Conséquences du tabagisme sur le développement fœtal et le risque de retard de croissance intra-utérin ou de mort fœtale in utero. /data/revues/03682315/00340HS1/135/ [Internet]. 10 avr 2008 [cité 1 avr 2020]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/138480>
- [26] HAS. Anorexie mentale : prise en charge [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 9 mai 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_985715/fr/anorexie-mentale-prise-en-charge](https://www.has-sante.fr/jcms/c_985715/fr/anorexie-mentale-prise-en-charge)
- [27] Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, Sørensen TI, Olsen J, Rasmussen KM. Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr*. juin 2008;87(6):1750-9.
- [28] HAS. Surpoids et obésité de l'adulte : prise en charge médicale de premier recours [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 25 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.has->

sante.fr/jcms/c\_964938/fr/surpoids-et-obesite-de-l-adulte-prise-en-charge-medicale-de-premier-recours

[29] Luhete PK, Mukuku O, Kayamba PKM. Etude du faible poids de naissance associé à l'âge maternel et la parité dans une population couple mère-enfant suivi à Lubumbashi. *Pan Afr Med J* [Internet]. 16 mars 2015 [cité 8 mai 2020];20. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4484401/>

[30] Mabilia-Babela J-R, Matingou VC, Senga P. Facteurs de risque de petit poids de naissance à Brazzaville, Congo. */data/revues/03682315/00360008/795/* [Internet]. 29 mars 2008 [cité 8 mai 2020]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/133018>

[31] Netgen. Troubles du comportement alimentaire et maternité : entre risque et opportunité [Internet]. *Revue Médicale Suisse*. [cité 9 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2017/RMS-N-547/Troubles-du-comportement-alimentaire-et-maternite-entre-risque-et-opportunit>

[32] A. EGO, J. ZEITLIN, F. GOFFINET. Utilisation des courbes individualisées de croissance fœtale : intérêt pour la pratique et la recherche. In: CNGOF [Internet]. Disponible sur: [http://www.cngof.fr/component/rsfiles/aperçu?path=Journes%2Bnationales%252FMAJ%2Ben%2BGO%252F2011%252F2011\\_GO%252Fobstetrique%252FUtilisation\\_des\\_courbes\\_individualisees\\_de\\_croissance\\_f%25C5%252593tale\\_inter%25C3%25AA\\_t\\_pour\\_la\\_pratique\\_et\\_la\\_recherche.pdf&i=0](http://www.cngof.fr/component/rsfiles/aperçu?path=Journes%2Bnationales%252FMAJ%2Ben%2BGO%252F2011%252F2011_GO%252Fobstetrique%252FUtilisation_des_courbes_individualisees_de_croissance_f%25C5%252593tale_inter%25C3%25AA_t_pour_la_pratique_et_la_recherche.pdf&i=0)

[33] Kapadia MZ, Park CK, Beyene J, Giglia L, Maxwell C, McDonald SD. Can we safely recommend gestational weight gain below the 2009 guidelines in obese women? A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. mars 2015;16(3):189-206.

[34] Galtier-Dereure F, Boegner C, Bringer J. Obesity and pregnancy: complications and cost. *Am J Clin Nutr*. 1 mai 2000;71(5):1242S-1248S.

[35] Brown JE, Murtaugh MA, Jacobs DR, Margellos HC. Variation in newborn size according to pregnancy weight change by trimester. *Am J Clin Nutr*. juill 2002;76(1):205-9.

[36] Abrams B, Selvin S. Maternal weight gain pattern and birth weight. *Obstet Gynecol*. août 1995;86(2):163-9.

[37] Li R, Haas JD, Habicht J-P. Timing of the influence of maternal nutritional status during pregnancy on fetal growth. *Am J Hum Biol*. 1998;10(4):529-39.

[38] Zanardo V, Mazza A, Parotto M, Scambia G, Straface G. Gestational weight gain and fetal growth in underweight women. *Ital J Pediatr* [Internet]. 5 août 2016 [cité 28 mars 2020];42. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4974686/>

[39] Rode L, Hegaard HK, Kjaergaard H, Møller LF, Tabor A, Ottesen B. Association between maternal weight gain and birth weight. *Obstet Gynecol*. juin 2007;109(6):1309-15.

[40] Ego A. Définitions : petit poids pour l'âge gestationnel et retard de croissance intra-utérin. */data/revues/03682315/v42i8/S0368231513002585/* [Internet]. 26 nov 2013 [cité 29 mars 2020]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/853550>

[41] Hung T-H, Hsieh T-T. Pregestational body mass index, gestational weight gain, and risks for adverse pregnancy outcomes among Taiwanese women: A retrospective cohort study. *Taiwan J Obstet Gynecol*. août 2016;55(4):575-81.

# ANNEXES

---

## Annexe I : Fiche recueil de données

Numéro d'anonymisation :                      Date du recueil :                      Recueil complet \* : OUI /  
NON (*si non \* : exclusion*) \* critères obligatoires : *IMC, parité, prise de poids totale, trophicité à la*  
*naissance, âge gestationnel*

### 1. Caractéristiques à l'inclusion de la patiente :

---

Date de naissance patiente :                      = âge :                      ans (*si <18 ans : exclusion*)

Taille\* =                      cm                      Poids avant la grossesse\* =                      kg

- IMC avant la grossesse\* :                      kg/m<sup>2</sup> (*si >18.5 : exclusion*)

Parité =                      Grossesse : singleton / multiple (*si multiple : exclusion*)

Comorbidités actives antérieures à la grossesse susceptible d'influer sur l'état pondéral ou nutritionnel\* :  
Type (*si oui : exclusion*) :

**DDG :**

**Toxiques :**

Tabac avant la grossesse : OUI / NON si oui <10 cigarettes ; > 10 cigarettes

Tabac pendant la grossesse : OUI / NON si oui <10 cigarettes ; > 10 cigarettes

Alcool pendant la grossesse : OUI / NON                      Drogues pendant la grossesse : OUI / NON

**Prise de poids \* :**

Poids à la dernière consultation pré-natale =                      kg                      Prise de poids totale pendant la  
grossesse \* :                      kg

**Hyperémesis gravidarium :** OUI/ NON                      **TCA :** OUI/NON                      si oui : type :

### 2. Caractéristiques de l'enfant :

---

Naissance le :                      (calcul âge exact de la mère à la naissance)

Sexe \* : F                      /                      M                      Poids\* :                      g                      Taille :                      cm                      Malformations : OUI/ NON (*si oui :*  
*exclusion*)

### 3. Critères de jugement

---

**Critère de jugement principal :**

**Trophicité à la naissance\* :**                      percentile

Critères de jugement secondaires :

Terme de naissance \*: SA

Croissance foetale pendant la grossesse :

- A 22SA : EPF = Biométries =
- A 32 SA : EPF = Biométries =
- Diagnostic de PAG : OUI / NON Diagnostic de RCIU : OUI / NON

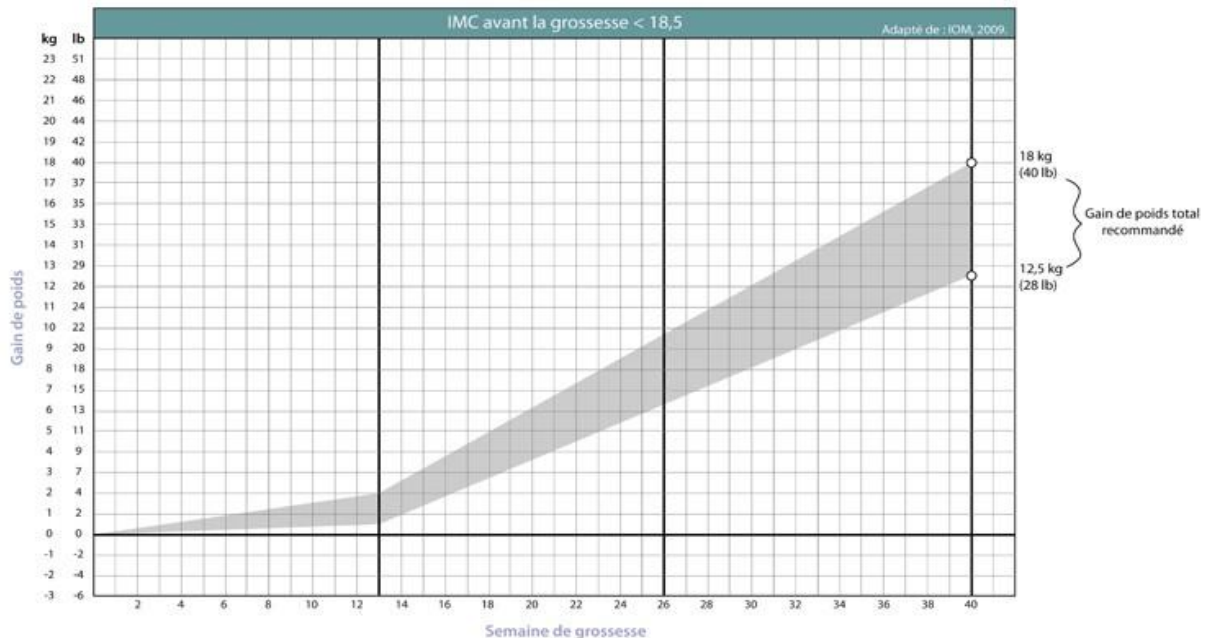
Diabète gestationnel : OUI / NON HTA/PE : OUI / NON Anémie : OUI / NON  
RPM : OUI / NON, MAP : OUI / NON Voie d'accouchement : VB spontanée,  
Instrumentation, Césarienne

Durée du travail : h

Délivrance : DDC / DA/RU / HDD si oui : = mL (>500 mL >1000mL)

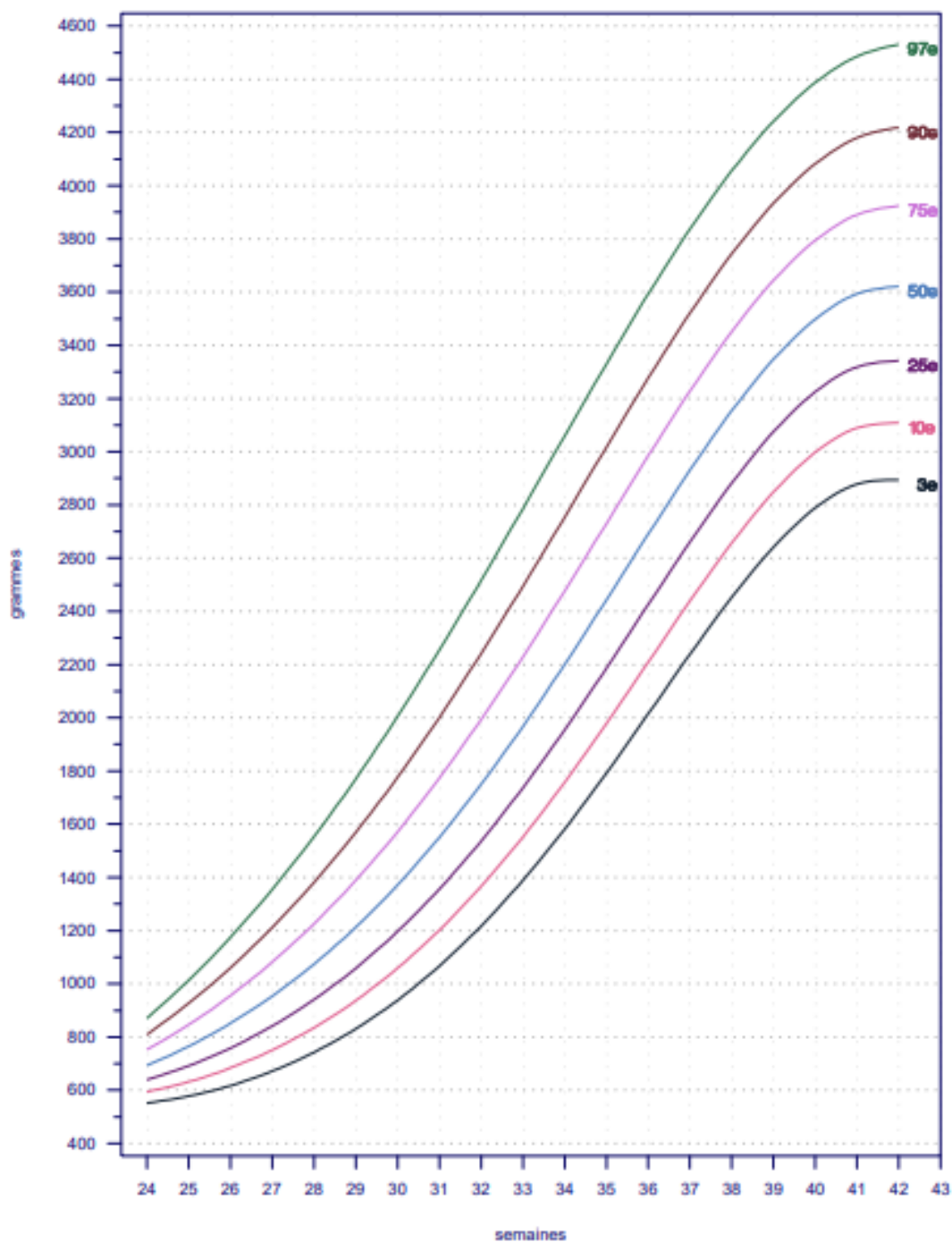
APGAR à la naissance : pH veineux à la naissance : pH artériel à la naissance :

**Annexe II :** Diagramme représentant la prise de poids par semaine chez les femmes maigres selon les recommandations de l'IOM de 2009 [6]



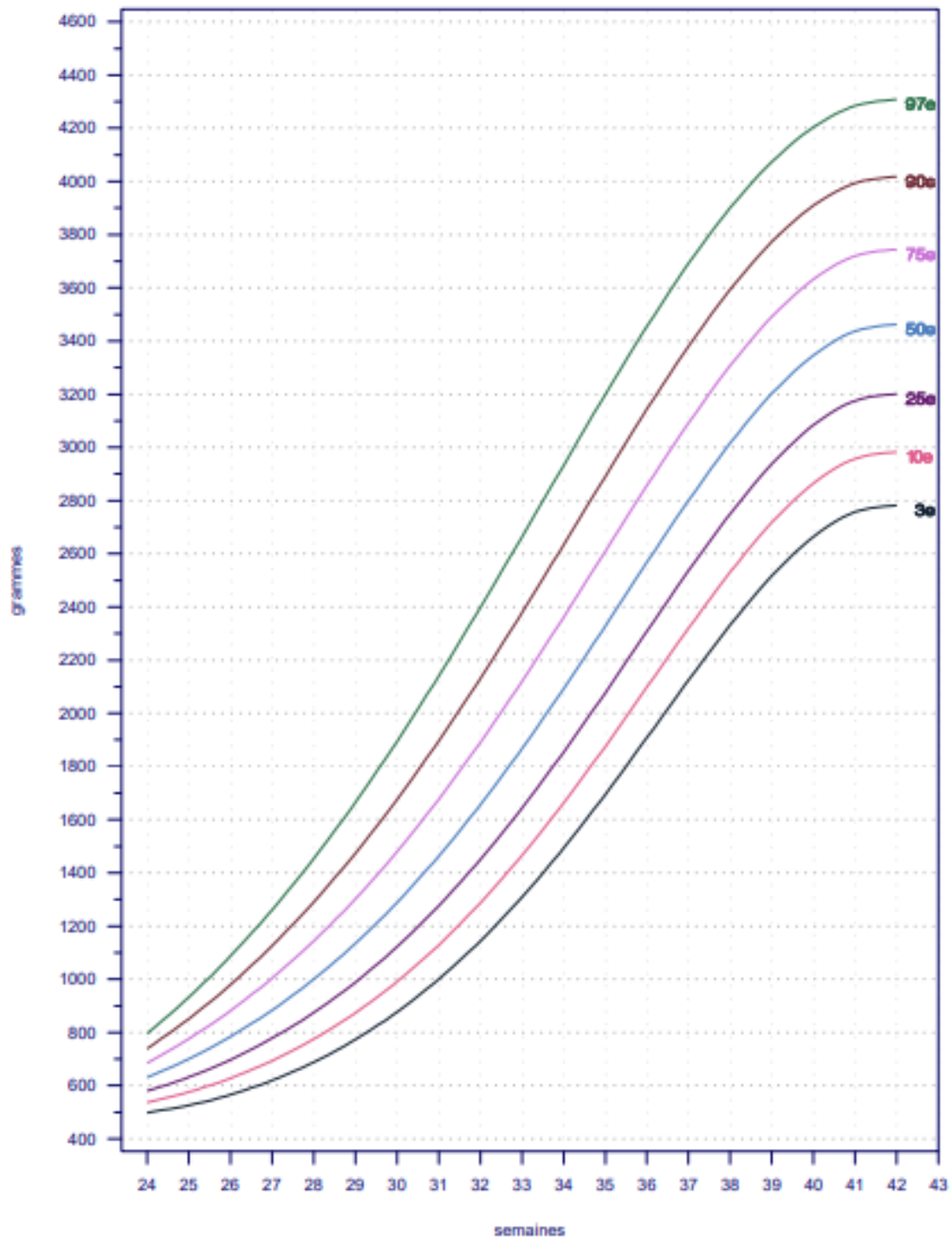
**Annexe III :** Courbes AUDIPOG morphométriques pour le poids à la naissance des nouveau-nés masculins et féminins [18]

## POIDS DES GARÇONS





# POIDS DES FILLES



## **Annexe IV** : Copie du mail Audipog du 27/09/2019

« Bonjour,

Je vous remercie pour votre intérêt envers les travaux de notre association.  
Toutes ces courbes ont été élaborées à partir de données d'âge gestationnel en semaines révolues.  
C'est-à-dire qu'un dossier avec un âge gestationnel de 36+6 était considéré comme 36 au moment de la modélisation de la base.  
C'est pourquoi il me semble plus logique d'utiliser des données structurées de la même manière entre la modélisation et l'application de ces courbes.  
Nous ne basions sur les données en SA+j car beaucoup de données n'étaient pas complètes et apparaissaient en semaines révolues uniquement.

Je reste à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Cordialement,

AUDIPOG  
Université Cl. Bernard Lyon 1 - Laënnec  
7, rue Guillaume Paradin  
69372 Lyon cedex 08  
Tél. 04 78 77 10 30  
<https://www.audipog.net> »

## RESUME

---

**Objectifs** : Cette étude a pour but de comparer les conséquences obstétricales et néonatales de la prise de poids pendant la grossesse chez la femme d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup>, selon les recommandations actuelles de l'IOM de 2009, à l'Hôpital Couple Enfant (HCE) du CHU de Grenoble (CHUGA).

**Méthodes** : Il s'agit d'une étude observationnelle de cohorte historique monocentrique menée du 1<sup>er</sup> janvier 2017 au 31 mai 2019. 135 femmes ont été incluses dans l'étude, séparées en 2 groupes. Groupe non conforme (n = 59) : patientes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> ayant une prise de poids < 12.5 kg pendant la grossesse. Groupe conforme (n = 76) : patientes d'IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup> ayant une prise de poids ≥ 12.5 kg pendant la grossesse. Le critère de jugement principal est la trophicité à la naissance.

**Résultats** : La trophicité à la naissance était significativement plus faible dans le groupe non conforme comparativement au groupe conforme (30<sup>ème</sup> percentile vs 49<sup>ème</sup> percentile, p < 0.0001), et 30.5% des nouveau-nés avaient un poids de naissance < 10<sup>ème</sup> percentile contre 10.5%, respectivement. Inversement, il existait un taux plus élevé de RPM dans le groupe non conforme (39.3% vs 21.3%, p = 0.02).

**Conclusion** : La prise de poids gestationnelle insuffisante chez les femmes maigres entraîne un surrisque de complications périnatales. Les professionnels de santé ont un rôle essentiel dans la prise en charge des femmes maigres.

**Mots clés** : Indice de Masse Corporelle (IMC), maigreur, prise de poids gestationnelle, conséquences périnatales, Petit pour l'Âge Gestationnel (PAG)

## ABSTRACT

---

**Objectives** : This study aims to compare the maternal and neonatal outcomes of weight gain during pregnancy in underweight women (BMI < 18.5 kg/m<sup>2</sup>) according to the 2009 IOM recommendations, at the Couple Enfant Hospital (HCE) of the Grenoble University Hospital (CHUGA).

**Methods** : This is an observational, single-center, historical cohort study conducted from January 1st, 2017 to May 31st, 2019. 135 women were included in the study, separated into 2 groups. Inadequate group (n =59): underweight women with insufficient weight gain during pregnancy: < 12.5 kg. Appropriate group (n=76): underweight women with an appropriate weight gain during pregnancy: ≥ 12.5 kg. The main outcome is birth weight for gestational age.

**Results** : Birth weight for gestational age was significantly lower in the inadequate group compared to the appropriate group (30th percentile vs 49th percentile, p<0.0001) and 30.5% of the newborns had a birth weight for gestational age < 10th percentile vs 10.5% respectively. Conversely, there was a higher rate of RPM in the inadequate group (39.3% vs 21.3%, p=0.02).

**Conclusion** : Insufficient gestational weight gain in underweight women leads to a major risk of perinatal outcomes. Health professionals have an essential role in the medical care of underweight women.

**Key words** : Body mass index (BMI), underweight, maternal weight gain, perinatal outcomes, small for gestational age