
**Mémoire, y compris stage professionnalisant[BR]- Séminaires
méthodologiques intégratifs[BR]- Mémoire : " Prendre du poids pendant la
grossesse : Une évidence pour toutes les femmes ? "**

Auteur : Durand, Pauline

Promoteur(s) : Hoge, Axelle; Grandfils, Sébastien

Faculté : Faculté de Médecine

Diplôme : Master en sciences de la santé publique, à finalité spécialisée en promotion de la santé

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/16193>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Prendre du poids pendant la grossesse :
Une évidence pour toutes les femmes ?

Mémoire présenté par **Pauline Durand**
en vue de l'obtention du grade de
Master en Sciences de la Santé publique
Finalité spécialisée en Promotion de la Santé
Année académique 2021 -2022

Remerciements

Je souhaiterais tout d'abord remercier mes promoteurs ainsi que le CEpiP, sans lesquels ce projet de recherche n'aurait pas pu voir le jour. À Axelle Hoge pour son soutien dans les passages difficiles, ses nombreux conseils et relectures, aussi bien pour le protocole que pour le mémoire final. Au Docteur Sébastien Grandfils pour ses analyses et son expérience clinique ainsi que pour sa collaboration dans un projet de santé publique. À Nadia Dardenne pour sa disponibilité et son aide précieuse en tant que biostatisticienne.

À mes chères amies rencontrées grâce au master en santé publique sans lesquelles ces deux années mouvementées n'auraient pas été aussi belles.

À mon père pour sa rigueur, son sens des valeurs, son amour des choses simples et à son devoir inébranlable de mettre à notre disposition tous les moyens possibles pour que nous puissions réaliser nos projets personnels et professionnels.

À ma mère pour son dévouement, sa passion et sa créativité, sa confiance et son amour inconditionnel pour sa famille, ses amis et ses fleurs.

À mon frère pour son amour de l'aventure, sa brillante carrière et son sens du travail acharné, sa générosité, sa sensibilité et sa présence sans faille.

À ma sœur et à mon beau-frère pour leur ouverture d'esprit, leur tolérance, leur amour des langues et des cultures, et pour toutes les corrections, relectures et traductions.

À mon fiancé pour m'épauler dans toutes les épreuves traversées, pour son esprit critique et pour son implication sans faille dans tous les projets qu'il entreprend.

À ma belle-famille, pour son soutien, sa disponibilité et son aide précieuse durant ces deux années de master.

Index des abréviations

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

IOM : Institute of Medicine

NAM : US National Institute of Medicine

DEV : Devlieger

PPG : Prise de poids gestationnelle

OR* : Odds ratio ajusté

IC 95% : intervalle de confiance à 95%

DG : Diabète gestationnel

HTA : Hypertension artérielle

HTAG : Hypertension artérielle gestationnelle

PAG3 : Très petit poids pour l'âge gestationnel (poids inférieur ou égal au percentile 3)

PAG10 : Petit poids pour l'âge gestationnel (poids inférieur ou égal au percentile 10)

GAG90 : Grand poids pour l'âge gestationnel (poids supérieur ou égal au percentile 90)

GAG97 : Très grand poids pour l'âge gestationnel (poids supérieur ou égal au percentile 97)

NA : données manquantes

Liste des tableaux et figures

Figure 1. Flow-chart de l'étude

Tableau 1. Caractéristiques descriptives des naissances en région Wallonie-Bruxelles de 2010 à 2019.

Tableau 2. Coefficients Kappa pondérés entre les recommandations de prise de poids gestationnelle internationales et de Devlieger, du surpoids à l'obésité de grade III, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

Figure 2. Prise de poids gestationnelle catégorisée selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, du surpoids à l'obésité de grade III, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

*Tableau 3. Analyses multivariées du risque d'**hypertension artérielle** par prise de poids gestationnelle selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.*

*Tableau 4. Analyses multivariées concernant le risque de **prématurité** par prise de poids gestationnelle selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.*

Table des matières

1. RESUME/ABSTRACT	1
2. PREAMBULE	1
3. INTRODUCTION	2
4. QUESTION DE RECHERCHE, OBJECTIFS ET HYPOTHESES	7
4.1. <i>Question de recherche.....</i>	7
4.2. <i>Objectifs.....</i>	7
4.3. <i>Hypothèses</i>	8
5. MATERIEL ET METHODES	9
5.1. TYPE D'ETUDE	9
5.2. POPULATION ETUDIEE	9
5.3. PARAMETRES ETUDIES	10
5.3.1. <i>IMC maternel pré-conceptionnel.....</i>	10
5.3.2. <i>Variable dépendante : prise de poids gestationnelle</i>	10
5.3.3. <i>Variables indépendantes</i>	11
5.3.4. <i>Variables de contrôle.....</i>	12
5.4. ORGANISATION ET PLANIFICATION DE LA COLLECTE DES DONNEES	12
5.5. TRAITEMENT DES DONNEES ET METHODES D'ANALYSE	12
5.6. CONTROLES DE QUALITE	14
5.7. COMPOSITION DE L'EQUIPE DE RECHERCHE	15
5.8. ASPECTS REGLEMENTAIRES	15
5.8.1. <i>Comité d'éthique, exploitation des résultats et publication</i>	15
5.8.2. <i>Information, consentement et protection des données</i>	15
5.8.3. <i>Assurance et financement de l'étude</i>	15
6. RESULTATS	16
6.1. ANALYSE DESCRIPTIVE DE L'ECHANTILLON	16
6.1.1. <i>Description de la population</i>	16

6.1.2. <i>Prise de poids gestationnelle</i>	18
6.2. ASSOCIATIONS ENTRE LA PRISE DE POIDS GESTATIONNELLE ET LES INDICATEURS DE SANTE MATERNELLE EN CAS DE SURPOIDS ET D'OBESITE	20
6.3. ASSOCIATION ENTRE LA PRISE DE POIDS GESTATIONNELLE ET LES INDICATEURS DE SANTE NEONATALE EN CAS SURPOIDS ET D'OBESITE	22
7. DISCUSSION	25
8. CONCLUSION	35
9. BIBLIOGRAPHIE	36
10. ANNEXES	42
1) ANNEXE 1 : REPONSE DU COMITE D'ETHIQUE	42
2) ANNEXE 2 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES	44
3) ANNEXE 3 : ANALYSES DE REGRESSION.....	45
4) ANNEXE 4 : ANALYSES COMPLEMENTAIRES	58

1. Résumé/Abstract

Introduction : Depuis de nombreuses années, la nutrition maternelle est considérée comme un élément prépondérant dans la programmation de la santé future du nouveau-né. De nombreux auteurs ont ainsi démontré l'influence de l'indice de masse corporelle (IMC) maternel pré-conceptionnel et de la prise de poids gestationnelle (PPG) sur la santé néonatale et maternelle. En 2009, l'Institute of Medicine (IOM) a actualisé les recommandations de PPG et insiste sur le fait qu'une PPG inférieure ou supérieure est associée à des issues de santé défavorables. De plus, l'augmentation de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les femmes en âge de procréer et enceintes est également associée à des risques maternels et néonataux plus importants. Dans cette optique, l'équipe du Pr. R. Devlieger en Flandre, a émis de nouvelles recommandations de PPG pour les femmes en surcharge pondérale.

Matériel et méthodes : Une étude de cohorte rétrospective réalisée grâce à la base de données du Centre d'épidémiologie périnatale (CEpiP) a permis d'étudier 172 309 naissances vivantes singleton dont les mères en surcharge pondérale ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) ont accouché entre 2010 et 2019, en région Wallonie-Bruxelles. Une comparaison des résultats maternels et néonataux entre les recommandations de l'IOM et celles de Devlieger a été réalisée au moyen de 88 modèles de régression.

Résultats : Parmi les mères ayant accouché en région Wallonie-Bruxelles entre 2010 et 2019, 22,7% étaient en surpoids et 13,7% étaient obèses. Chez 67,5% d'entre elles, la PPG était non conforme aux recommandations de l'IOM. Il n'y a pas de différence cliniquement pertinente entre les résultats associés aux recommandations de l'IOM et celles de Devlieger, pour les mères en surpoids. Par contre, pour les mères obèses de grade I, une PPG inférieure serait défavorable pour le risque de poids faible à la naissance et de très petit poids pour l'âge gestationnel (PAG3). Tandis que pour les mères obèses de grade II et III, une PPG inférieure ne serait pas délétère pour le risque de poids faible et de PAG3.

Conclusion : De nouvelles études sont nécessaires afin d'évaluer avec plus de fiabilité les résultats maternels et néonataux associés aux deux recommandations étudiées pour les mères obèses. En parallèle, des actions de santé publique sont nécessaires afin que les mères en surcharge pondérale atteignent une PPG adéquate et puissent débiter leur grossesse avec un IMC le plus sain possible, pour elles-mêmes et pour leur progéniture.

Mots clés : Prise de poids gestationnelle – Obésité – Résultats maternels et néonataux

Introduction : For many years now, maternal nutrition has been considered a crucial element determining the newborn's health. Many researchers have demonstrated the influence of pre-conception maternal body mass index (BMI) as well as the gestational weight gain (GWG) on the neonatal and maternal health. In 2009, the Institute of Medicine (IOM) updated the GWG recommendations and insists that lower and higher GWG is associated with adverse health outcomes. Moreover, the rising prevalence of obese and overweight pregnant women, or of childbearing age, is also associated with further health risks. With this in mind, Pr. R. Devlieger's team in Flanders has issued new GWG recommendations for overweight and obese women.

Materials and methodology : A retrospective cohort study carried out using the database of the Center for Perinatal Epidemiology (CEpiP) made it possible to study 172,309 singleton live births from overweight mothers (BMI \geq 25 kg/m²) who gave birth between 2010 and 2019, in the Wallonia-Brussels region. A comparison of maternal and neonatal outcomes between the IOM recommendations and those of Devlieger was performed using 88 regression models.

Results : Among the mothers who gave birth in the Wallonia-Brussels region between 2010 and 2019, 22.7% were overweight and 13.7% were obese. In 67.5% of them, the GWG did not comply with IOM's recommendations. On the one hand, there is no clinically relevant difference between the results associated with the IOM's recommendations and those of Devlieger in overweight women. On the other hand, for grade I obese mothers, a lower GWG would be unfavorable for the risk of low birth weight and very small for gestational age (SGA3). For grade II and III obese mothers, a lower GWG would not be deleterious for the risk of low weight and SGA3.

Conclusion : New studies are needed to more reliably assess the maternal and neonatal outcomes associated with both of the GWG recommendations studied in obese mothers. At the same time, public health action is needed so that overweight mothers achieve adequate GWG ranges and can start their pregnancy with the healthiest possible BMI for themselves and their offspring.

Keywords : Gestational Weight Gain – Obesity – Neonatal and Maternal outcomes

2. Préambule

Diplômée de l'Université de Liège en Kinésithérapie et Réadaptation depuis 2014, j'ai eu l'occasion de travailler dans de nombreuses structures de soins, tels que des cabinets libéraux, des structures hospitalières ou des centres de rééducation fonctionnelle. Ces nombreuses expériences ont été riches d'apprentissages et de remises en question sur le rôle du soignant dans le parcours de soins du patient ainsi que pour sa santé de façon plus globale. En effet, le rôle du kinésithérapeute se limite principalement au versant curatif de la santé étant donné que ses actes sont soumis à la prescription médicale suite à une pathologie aiguë ou chronique ainsi qu'à des réglementations fixant les frontières de son activité. C'est donc naturellement et magnétiquement que je me suis dirigée vers l'approche proposée par la santé publique. Plus précisément, c'est la promotion à la santé de par sa réflexion, son approche et son action multidisciplinaire, globale, positive et orientée vers l'avenir qui m'a séduite et motivée à entamer un nouveau cursus universitaire.

Dès le départ, je me suis intéressée au domaine de l'enfance, aux potentialités et aux fenêtres d'opportunités que cette période apporte afin de mettre en place les fondations d'une santé la plus optimale possible (1). À force de recherches et de lectures, mon intérêt s'est également tourné vers les premières années de la vie ainsi que le rôle de la mère et de l'environnement au sens large, pouvant influencer la santé maternelle et néonatale, actuelle et future (2,3). Parmi ces facteurs de risque, la surcharge pondérale et la prise de poids gestationnelle excessive sont prépondérantes (4,5). De plus, leur prévalence est en augmentation ces dernières années dans la population générale mais aussi chez les femmes en âge de procréer et les femmes enceintes (4,6,7). Mon projet de recherche qui découle de ces constats, s'inscrit dans une démarche de promotion de la santé telle que définie par la Charte d'Ottawa en 1986 (8).

3. Introduction

À la fin du vingtième siècle, les travaux de l'épidémiologiste David Barker ont marqué un tournant dans la façon de concevoir la nutrition maternelle (2,9). Il était jusqu'alors de notoriété publique qu'elle était importante pour la croissance et le développement à court terme de l'enfant, mais ses études ont permis de démontrer que la vie in-utero laissait une certaine empreinte et ainsi une « programmation » de la santé future de l'enfant. Celle-ci serait en partie due à des mécanismes épigénétiques et déterminerait le risque de développer à l'âge adulte, certaines maladies chroniques comme l'obésité, l'hypertension artérielle, le diabète de type 2 et l'insuffisance coronarienne (2). De ces constats est né le concept de l'Origine développementale de la santé et des maladies (DOHaD) (10,11) qui postule que 4 piliers ont une forte influence sur la santé future de l'enfant : l'environnement précoce, le génome, l'épigénome ainsi que les facteurs environnementaux durant la vie d'adulte en partie déterminés par le mode de vie (1). Depuis lors, de nombreuses études ont montré que la période d'influence était en effet plus étendue que la vie in-utéro et que la nutrition des « 1000 premiers jours » était primordiale pour la santé de l'enfant à naître (3).

Les premiers travaux les plus emblématiques sont ceux de la « Dutch famine » à la fin de la seconde guerre mondiale auxquels Barker a également participé (12). Les chercheurs ont observé que la dénutrition in-utéro est délétère pour la vie future de l'enfant à court et à long terme (12). Les conséquences particulières de l'exposition à la famine s'expliqueraient par l'hypothèse du « phénotype économe » (13) qui s'installerait chez le fœtus lors d'une sous-nutrition afin de s'adapter et d'augmenter ses chances de survie et de se préparer à une nutrition post-natale également pauvre. Le problème intervient si la sous-nutrition in-utero est associée à une nutrition post-natale normale à riche (14). Le rôle de la suralimentation durant la grossesse a également été investigué et c'est principalement le diabète gestationnel présent dans 18% des grossesses qui pose le plus problème (15,16). En effet, cela a pour conséquence d'augmenter le taux de glucose arrivant au fœtus lorsque sa mère est en hyperglycémie, entraînant une hyperstimulation de son pancréas et une sécrétion d'insuline, qui à son tour augmente la croissance fœtale ainsi que le stockage de masse grasse (17). Ces mécanismes sont en partie responsables du risque plus élevé de surpoids et d'obésité chez ces enfants ainsi que du diabète de type 2 à l'âge adulte (18).

De nos jours, les cas de sous-nutrition sont plus rares que les cas de sur-nutrition conduisant à une fréquence plus importante de surpoids et d'obésité d'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) à la fois dans les pays développés et les pays en voie de développement (6). Cette augmentation est présente dans la population générale mais également chez les femmes en âge de procréer (4) et chez les femmes enceintes (5,7). La prévalence du surpoids et de l'obésité chez les femmes enceintes a augmenté de 7,3% les dix dernières années en Flandre (19) contre 6,5% en Wallonie (20) et 6,8% à Bruxelles (21). En 2020, la prévalence du surpoids et de l'obésité était de 25,5% et 14,3% respectivement en Flandre (19), de 24,7% et 17,4% en Wallonie (20) et de 25,3% et 14% à Bruxelles (21). Ajouté à cela, la surcharge pondérale touche de façon inéquitable la population générale ainsi que les femmes enceintes, ce qui fait d'elle un marqueur d'inégalités sociales de santé en se répartissant selon un gradient socio-économique fortement lié au niveau d'éducation (22,23). En Belgique, seulement 12,2% des plus diplômés (enseignement supérieur) contre 21,8% des moins diplômés (non-diplômés et diplômés de l'enseignement primaire) sont obèses (22). De plus, le faible niveau d'éducation et de revenu maternels font partie des facteurs de risques les plus importants d'obésité (4).

Au demeurant, il est de notoriété mondiale que la surcharge pondérale a de nombreuses conséquences sur la santé de l'individu mais il est important de préciser que celle-ci a des répercussions encore plus importantes lorsqu'elle touche une femme enceinte. En effet, elle est associée à de multiples comorbidités qui touchent à la fois la santé et la qualité de vie de la mère et celle de sa progéniture, à court et à long terme (14). Tous ces constats nous incitent à nous préoccuper davantage de cette population dans un but d'améliorer la qualité de vie, la prise en charge multidisciplinaire ainsi que les mesures prises par les pouvoirs publics et les organismes de santé en leur faveur. Pour toutes ces raisons, la surcharge pondérale chez les femmes en âge de procréer et chez les femmes enceintes doit être considérée comme une priorité de santé publique (6).

La problématique du surpoids et de l'obésité chez la femme enceinte entraîne de nombreuses conséquences et présente de nombreux risques pour elle-même et pour le nouveau-né. Tout d'abord, les enfants nés de mères obèses ont plus de risque de naître par césarienne, avec un « grand poids pour l'âge gestationnel » (GAG) (4,23,24) (grade I = 8-12%, grade II = 8-14%,

grade III = 12-17,5% selon les études) et de présenter une macrosomie (25). Ils ont également plus de risque d'être admis aux soins intensifs néonataux et de présenter un score d'Apgar faible (soit inférieur à 7/10) (26). De plus, l'obésité de grade III augmente les risques de naissance avant terme (< 37 semaines) et après terme (> 42 semaines) (27). Les effets à moyen et à long terme sont également augmentés, avec 2 fois plus de risque pour l'enfant d'être en surpoids et 6 fois plus de risque d'être obèses pendant leur enfance par rapport à des enfants nés de mères de poids normal (4,28). Le risque est également important pour les enfants nés de mères en surpoids qui ont plus de risque de naître GAG et macrosome même si celui-ci est plus faible que pour les enfants nés de mères obèses (23).

En parallèle, la santé de la mère en surcharge pondérale est également impactée lors de sa grossesse et lors de l'accouchement. Les mères obèses présentent 2 fois plus de risques d'accoucher par césarienne, 3 fois plus de risques de pré-éclampsie et 6 fois plus de risques d'hypertension gestationnelle (HTAG) (23) et de diabète gestationnel (DG) (4). Ces risques se retrouvent également pour les femmes en surpoids avec 2 (23) à 4 (4) fois plus de risque de DG, 2 (4) à 3 (23) fois plus de risque d'HTAG et 2 fois plus de risque de pré-éclampsie et d'accouchement par césarienne par rapport aux mères ayant un IMC normal (4). De plus, il existe une forte association entre l'HTAG et les accouchements par césarienne en urgence (5). Celui-ci est de 17,7% pour les femmes obèses de grade III et de 1,8% pour les femmes de poids normal tandis que le risque de césarienne en urgence est respectivement de 16,1% et 6,6%. Notons qu'une césarienne pratiquée en urgence, en situation d'obésité de grade III, entraîne davantage de complications étant donné que la procédure chirurgicale est plus difficile à mettre en œuvre et sont associées à plus de morbidité (saignement, plaie viscérale, infection du site opératoire) (29). Ces situations d'urgence font également peser un coût financier important sur le système de santé (29).

En résumé, la surcharge pondérale ne favorise pas un état de santé optimal de la mère et de son enfant lors de la grossesse et pour leur vie future. De surcroît, un facteur vient s'ajouter à celui de l'IMC maternel pré-conceptionnel, il s'agit de la prise de poids gestationnelle (PPG). Même si plusieurs auteurs ont démontré que le déterminant le plus important est l'IMC de la future mère par rapport à la PPG, il est important de noter que l'effet de cette dernière se superpose au premier (4,5). Par ailleurs, les patientes consultant rarement en pré-

conceptionnel, il est plus difficile d'agir sur l'IMC et les efforts se concentrent sur la PPG (30). Il est donc nécessaire que nous développions ces deux aspects séparément afin que notre analyse soit la plus complète possible. Dans le but d'aider la femme enceinte en surcharge pondérale à optimiser son état de santé ainsi que celui de son nouveau-né, l'Institut of Medicine (IOM) (récemment nommé US National Institute of Medicine (NAM)) a actualisé en 2009 les recommandations de PPG pour les grossesses uniques (singleton) en fonction de l'IMC pré-conceptionnel de la mère (7,31). Celles-ci sont basées sur les principales conséquences de la PPG soit : « la rétention de poids postpartum, la naissance prématurée, l'accouchement par césarienne, le DG et la pré-éclampsie » (32,33). Pour les femmes obèses, les recommandations de PPG sont comprises entre 5 et 9 kg tandis que pour les femmes en surpoids elles sont comprises entre 7 et 11,5 kg (32). Si la PPG est conforme aux recommandations, elle est considérée comme « adéquate », si elle est inférieure elle est considérée comme « inadéquate » et si elle est supérieure elle est considérée comme « excessive » (32).

Qu'il s'agisse d'un excès ou d'une insuffisance de PPG, des conséquences négatives sont à déplorer à la fois pour la santé de la mère et de l'enfant et cela peu importe l'IMC de la mère (29). Une **PPG excessive** par rapport à une PPG adéquate, est associée à un risque pour l'enfant de naître GAG (23,25,34), de 82% ($p < 0,001$) pour le surpoids jusqu'à 29% ($p = 0,04$) pour l'obésité de grade III (5). Celui de présenter une macrosomie (≥ 4000 g) (23) est également augmenté ; et cela, de 86% pour le surpoids ($p < 0,001$) jusqu'à 60% pour l'obésité de grade II ($p < 0,001$) (5). Il est important de préciser que la macrosomie entraîne elle-même d'autres risques pour la mère et le fœtus (dystocie d'épaule, lésion du plexus brachial, fracture claviculaire, score Apgar 5 minutes plus faible, lacérations vaginales, hémorragies postpartum...) (30). De plus, le risque de développer une obésité durant l'enfance est également augmenté (30). Par contre, le nouveau-né a moins de risque de naître prématurément (31,34), avec un poids faible (5) et un « petit poids pour l'âge gestationnel » (PAG) (5) en cas de surpoids et d'obésité. Les conséquences maternelles sont également à prendre en considération car lorsque la PPG est excessive, elle entraîne une augmentation du risque d'accouchement par césarienne (31,35), de DG, de troubles de la pression artérielle dont une augmentation de 50% pour l'HTAG (5) et de rétention de poids postpartum (30,34). De plus, un maintien de poids excessif après la grossesse (poids inter-grossesse élevé : ≥ 4 unités

d'IMC) entraîne une augmentation de l'IMC maternel posant problème à la fois pour la santé maternelle et pour la grossesse suivante en augmentant les risques de complications (32). Ainsi, l'enfant suivant présente deux fois plus de risques que le précédent de développer un surpoids ou une obésité durant l'enfance par rapport à des femmes qui ont un poids inter-grossesse stable ou faible entre les grossesses (gain ou perte d'une unité d'IMC ou moins) (28). En revanche, une **PPG insuffisante** par rapport à une PPG adéquate, diminue les risques pour le nouveau-né de naître GAG (5,24,31), macrosome (5) et de présenter du surpoids durant l'enfance (24). Le risque pour la mère de présenter de l'HTAG en cas de surpoids ou d'obésité de grade I (5,36) est également diminué tout comme celui d'accoucher par césarienne pour l'obésité de grade I selon Blomberg (35) et pour tous les grades d'obésité selon Goldstein (31). Enfin, le risque de maintien de poids excessif après la grossesse est diminué (24). Par contre, le risque pour le nouveau-né de naître avec un poids faible est augmenté de 59% en cas de surpoids ($p < 0,001$) et de 40% pour les mères obèses de grade I ($p = 0,02$) seulement (5). Celui de naître PAG est également augmenté de 50% pour le surpoids ($p < 0,001$), 30% pour les mères obèses de grade I ($p < 0,001$) et 48% pour celles de grade II (1,18-1,86) (5). Malheureusement, cette PPG inférieure augmente les risques de complications concernant la prématurité de 55% (1,10-2,19) pour les mères en surpoids (30,31). Certains auteurs sont allés plus loin dans leurs investigations et ont évalué les risques liés à une **perte de poids** lors de la grossesse pour les femmes obèses seulement. Les effets sont plus importants que ceux développés pour la PPG insuffisante avec notamment, une augmentation du risque de naître prématurément (37,38), PAG (grade I : OR = 1,8 ; IC : 1,3-2,5, grade II : OR = 2,2 ; IC : 1,5-3,2, grade III : OR = 1,7 ; IC : 1,1-2,6) (39) et avec un poids faible à la naissance (23,30). Par contre, le risque de naître macrosome (31), GAG (31,38) et par césarienne est diminué (35).

Cet état des lieux nous indique que la PPG excessive ou insuffisante ainsi que la perte de poids ont des répercussions importantes sur la santé de la mère et du nouveau-né. De plus, il est important de souligner que de plus hauts risques sont encourus par les mères obèses de grade III ayant une PPG supérieure aux recommandations (34,40) par rapport aux mères ayant un IMC normal et une PPG adéquate (OR 2,51, IC : 2,31-2,74) (34). Au vu de ces constats et afin d'optimiser la santé maternelle et néonatale, de nombreux auteurs ont remis en question les recommandations internationales de PPG. Celles-ci ne seraient plus adaptées aux femmes en surcharge pondérale, elles seraient trop laxistes (5,40) et nécessiteraient des

recommandations spécifiques par grade de sévérité de l'obésité (5,25,40). En Belgique, des chercheurs flamands ont été jusqu'à proposer de nouvelles recommandations beaucoup plus strictes que les précédentes (5). Dans la continuité de ces recherches, l'objectif de notre étude est de déterminer si les recommandations internationales de l'IOM et les recommandations flamandes de Devlieger, pour les mères en surcharge pondérale, sont associées à un état de santé maternel et néonatal optimal au vu de différents indicateurs sélectionnés dans notre base de données. Un intérêt majeur de notre étude réside dans l'utilisation d'une grande base de données du Centre d'Épidémiologie Périnatale en région Wallonie-Bruxelles (CEpiP) qui y recense toutes les naissances sur son territoire, entre 2010 et 2019, soit 612 493 naissances.

4. [Question de recherche, objectifs et hypothèses](#)

4.1. [Question de recherche](#)

« Dans quelle mesure les recommandations, en termes de PPG formulées en cas d'obésité, sont-elles associées à certains indicateurs de l'état de santé maternelle et néonatale selon les différents grades de sévérité de l'obésité (I, II, III), en région Wallonie – Bruxelles ? »

4.2. [Objectifs](#)

- Objectif principal :

Déterminer dans quelle mesure les recommandations en termes de PPG concernant les différents grades de sévérité de **l'obésité** (I, II, III) sont associées à un état de santé maternel et néonatal optimal selon des indicateurs sélectionnés dans la base de données du Centre d'Épidémiologie Périnatale (CEpiP) en région Wallonie-Bruxelles. Les recommandations testées seront les recommandations mondiales émises par l'Institute of Medicine ainsi que les recommandations flamandes émises par l'équipe du Pr. R. Devlieger.

- Objectif secondaire :

Le premier objectif secondaire est de déterminer dans quelle mesure les recommandations en termes de PPG formulée en cas de **surpoids** sont associées à un état de santé optimal maternel et néonatal selon les indicateurs sélectionnés dans la base de données du Centre d'Épidémiologie Périnatale en région Wallonie-Bruxelles. Les recommandations testées

seront les recommandations mondiales émises par l'Institute of Medicine ainsi que les recommandations flamandes émises par l'équipe du Pr. R. Devlieger.

4.3. Hypothèses

Dans la littérature scientifique, plusieurs hypothèses en accord ou en désaccord, partiel ou total, avec les recommandations réalisées par l'IOM ont été proposées concernant la PPG optimale pour les mères obèses singleton par rapport à certains indicateurs de santé maternelle et néonatale. Un raisonnement déductif sera donc utilisé dans cette démarche de recherche afin de confirmer ou d'infirmer les hypothèses suivantes.

Une **PPG supérieure** à celle formulée par l'IOM (excessive) par rapport à une PPG adéquate serait associée pour les mères en surpoids ou obèses de grade I à une augmentation du risque de GAG (5,25), de macrosomie (5,23), de césarienne (31,35), d'HTAG (5,30,34) et de DG (30,34). Par contre, le risque pour le nouveau-né de naître avec un poids faible (5), PAG (5) et prématuré (31,34) serait diminué. En ce qui concerne les mères obèses de grade II, elles seraient associées à une augmentation du risque de GAG (5,25), de macrosomie (5,23), de césarienne (35), de DG (30,34) et une diminution du risque de prématurité (34). En dernier, les mères obèses de grade III seraient associées aux risques de GAG (5,25), de césarienne (31), de DG (30,34) et d'HTAG (5,30,34) et une diminution du risque de prématurité (34) et de PAG (5).

Une **PPG inférieure** à celle formulée par l'IOM (insuffisante) par rapport à une PPG adéquate serait associée pour les mères en surpoids et obèses de grade I, à une augmentation du risque pour le nouveau-né de naître avec un poids faible (5), PAG (5), prématuré (30,31) et une diminution du risque de naître GAG (5,24,31), macrosome (5,30,31) et que sa mère développe de l'HTAG (5,36). De plus, les mères obèses de grade I auraient moins de risque d'accoucher par césarienne (35). Concernant les mères obèses de grade II, elles auraient plus de risque d'accoucher prématurément (30,31) d'un enfant PAG (5) et moins de risque de GAG (5,24,31), de macrosomie (5,30,31) et de césarienne (31). Quant aux mères obèses de grade III, elles auraient plus de risque d'accoucher prématurément (30,31) d'un enfant de faible poids (5) et moins de risque d'accoucher par césarienne (31) d'un enfant GAG (5,24,31).

5. [Matériel et méthodes](#)

5.1. [Type d'étude](#)

La base de données du Centre d'Épidémiologie Périnatale (CEpiP), organisme régional s'intéressant à la santé périnatale en région Wallonie – Bruxelles, sera utilisée pour réaliser ce mémoire. La récolte des données s'effectue en deux parties, les données médicales sont recueillies auprès des professionnels qui accompagnent l'accouchement et les données sociodémographiques sont collectées auprès des administrations communales lors de la déclaration obligatoire des naissances et des décès. Elle s'effectue grâce au « bulletin statistique de naissance » réalisé par l'intermédiaire d'un formulaire papier (Modèle I) ou plus récemment à l'aide d'un formulaire électronique « eBirth » tandis que les données de décès sont récoltées grâce au « bulletin statistique de décès » (Modèle IIID) (7). Ces données sont ensuite anonymisées puis transmises au CEpiP qui les centralise (7). Nous disposons des données de santé de 2010 à 2019.

Le type d'étude retenu consiste en une **étude observationnelle de cohorte rétrospective**. En effet, nous disposons des données de suivi de la grossesse et la question de recherche a été définie après la survenue de l'exposition (PPG) et de l'évènement de santé d'intérêt (indicateurs de santé maternelle et néonatale). Pour répondre à cette question de recherche, **l'approche quantitative** est la plus adaptée à travers le vocabulaire employé dans celle-ci (« dans quelle mesure »). De plus, ce type d'approche oriente la recherche, la collecte d'informations, le traitement et l'analyse de données mesurables par l'intermédiaire d'un recensement obligatoire à l'aide de questions fermées, dans le but de récolter des données à une grande échelle géographique et temporelle afin de réaliser un suivi sanitaire des naissances.

5.2. [Population étudiée](#)

Pour notre étude, une partie des données de la base de données transmise par le CEpiP sera utilisée. En effet, nous nous intéressons aux naissances ayant eu lieu en région Wallonie-Bruxelles entre 2010 et 2019, pour lesquelles les mères répondent aux critères de sélection suivants :

- Critères d'inclusion :

- les naissances dont les mères ont un IMC pré-conceptionnel $\geq 25 \text{ kg/m}^2$,
- les naissances dont les mères sont âgées de 18 à 40 ans,
- les naissances uniques (singleton),
- les naissances vivantes.

- Critères d'exclusion :

- les naissances d'enfants avec malformation,
- les données manquantes sur le poids pré-conceptionnel de la mère et/ou sur le poids en fin de grossesse car ils sont nécessaires au calcul de la PPG,
- les données manquantes concernant l'IMC pré-conceptionnel.

5.3. Paramètres étudiés

5.3.1. IMC maternel pré-conceptionnel

Les catégories d'IMC considérées dans cette étude sont le surpoids dont l'IMC est compris entre 25,0 et 29,9 kg/m^2 et l'obésité maternelle catégorisée en trois grades de sévérité (41) selon l'OMS (42) :

Grade I : 30,0-34,9 kg/m^2

Grade II : 35,0-39,9 kg/m^2

Grade III : $\geq 40,0 \text{ kg/m}^2$

5.3.2. Variable dépendante : prise de poids gestationnelle

La PPG constitue notre variable explicative/dépendante car nous allons étudier son influence sur les variables indépendantes détaillées au point 5.3.3. La PPG est calculée en soustrayant le poids de la mère à l'accouchement au poids pré-conceptionnel. Si la PPG est comprise dans l'intervalle conseillé, alors elle sera considérée comme « adéquate », si elle est inférieure aux recommandations elle sera considérée comme « insuffisante » et si elle supérieure aux recommandations elle sera considérée comme « excessive » (32). Premièrement, les recommandations internationales de PPG édictées par l'IOM et qui diffèrent selon l'IMC maternel pré-conceptionnel seront utilisées (32). Pour les mères en surpoids, la PPG doit être comprise entre 7 et 11,5 kg tandis que pour les mères obèses (I, II, III), elle doit être comprise

entre 5 et 9 kg (32). La perte de poids gestationnelle pour ce type de recommandations ne disposant pas d'une classification particulière, elle sera prise en compte au sein de l'indicateur de PPG « insuffisante ». Deuxièmement, les propositions de recommandations de l'équipe du Pr. R. Devlieger qui diffèrent également selon l'IMC maternel pré-conceptionnel seront utilisées (5). Pour les mères en surpoids, la PPG doit être égale à 8kg, tandis que pour les mères obèses de grade I elle doit être égale à 0kg. Les mères obèses de grade II doivent perdre 4kg et les mères obèses de grade III doivent perdre 5kg (5).

5.3.3. Variables indépendantes

❖ Dimension 1 : Indicateurs de l'état de santé maternelle

Les indicateurs concernant le **diabète** et l'**HTA** (pression artérielle systolique ≥ 140 mmHg et une pression artérielle diastolique ≥ 90 mmHg (43)) ne nous permettent pas de distinguer les pathologies préexistantes à la grossesse des pathologies gestationnelles, soit développées pendant la grossesse. Les données dont nous disposons fournissent une information limitée à propos de ces indicateurs en indiquant seulement si la mère a présenté ou non une hypertension ou un diabète pendant la grossesse. Concernant le **mode d'accouchement** des mères, une catégorisation a été réalisée afin d'obtenir une variable à 3 modalités : eutocique (accouchement spontané en sommet ou en siège), dystocique (accouchement instrumental par ventouses ou forceps) et par césarienne (programmée ou non programmée).

❖ Dimension 2 : Indicateurs de l'état de santé néonatale

Les indicateurs de santé néonatale concernent la **prématurité** (durée de la grossesse < 37 semaines d'aménorrhée) (44) ainsi que le **poids du nouveau-né** catégorisé en poids faible (< 2500 g), poids normal ($2500 > 3999$ g) et en macrosomie (≥ 4000 g) (45,46). Il s'agit également du **poids pour l'âge gestationnel** mesuré grâce aux courbes intergrowth 21 (47) permettant de mettre en évidence les 4 indicateurs ci-dessous :

- Très petit poids pour l'âge gestationnel (PAG3) : poids inférieur ou égal au percentile 3,
- Petit poids pour l'âge gestationnel (PAG10) : poids inférieur ou égal au percentile 10,
- Grand poids pour l'âge gestationnel (GAG90) : poids supérieur ou égal au percentile 90,
- Très grand poids pour l'âge gestationnel (GAG97) : poids supérieur ou égal au percentile 97.

De plus, le **score d'Apgar** à 5 minutes a été utilisé afin de mesurer le degré d'habituation du nouveau-né à la vie extra-utérine sur les cinq plans suivants : « la fréquence cardiaque, la respiration, la coloration de la peau, le tonus et la réactivité » (7). Cette variable cotée de 0 à 10 a été catégorisée pour l'étude en 3 modalités : « inférieur à 4 », « inférieur à 7 » et « supérieur à 7 » (7).

5.3.4. Variables de contrôle

De nombreux facteurs, reconnus pour influencer la relation entre la PPG et les indicateurs de santé maternelle et néonatale, ont été étudiés. Il s'agit des caractéristiques sociodémographiques et médicales propres à chaque mère, telles que son âge à l'accouchement, sa nationalité d'origine, son statut professionnel (actif/inactif) et de cohabitation (seule/union), son niveau d'instruction (études supérieures/non), sa parité (primipare/multipare) et ses antécédents de césarienne (oui/non).

5.4. Organisation et planification de la collecte des données

Une demande a été réalisée par le Docteur Sébastien Grandfils du CHU de Liège dans le cadre de sa thèse de doctorat auprès du CEpiP afin de pouvoir bénéficier de la base de données à des fins de recherche scientifique. Cette demande a été approuvée et signée le 12 mars 2021 et la base de données a été accessible le 19 avril 2021 à Mme Durand Pauline dans le cadre de la réalisation de ce mémoire.

5.5. Traitement des données et méthodes d'analyse

❖ Préparation des données pour l'analyse :

La base de données initialement transmise par le CEpiP contenait 612 493 naissances. Dans un premier temps, par l'intermédiaire du logiciel Excel, des filtres avancés ainsi que des filtres simples ont été successivement appliqués à cette base de données primaire afin d'exclure les naissances ne correspondant pas à nos critères de recherche précisés au point 5.2, jusqu'à l'obtention d'une base de données « épurée » comportant 172 309 naissances (Figure 1). Il

est important de préciser que certaines mères peuvent être comptabilisées plusieurs fois dans la base de données si elles ont eu plus d'un enfant entre 2010 et 2019.

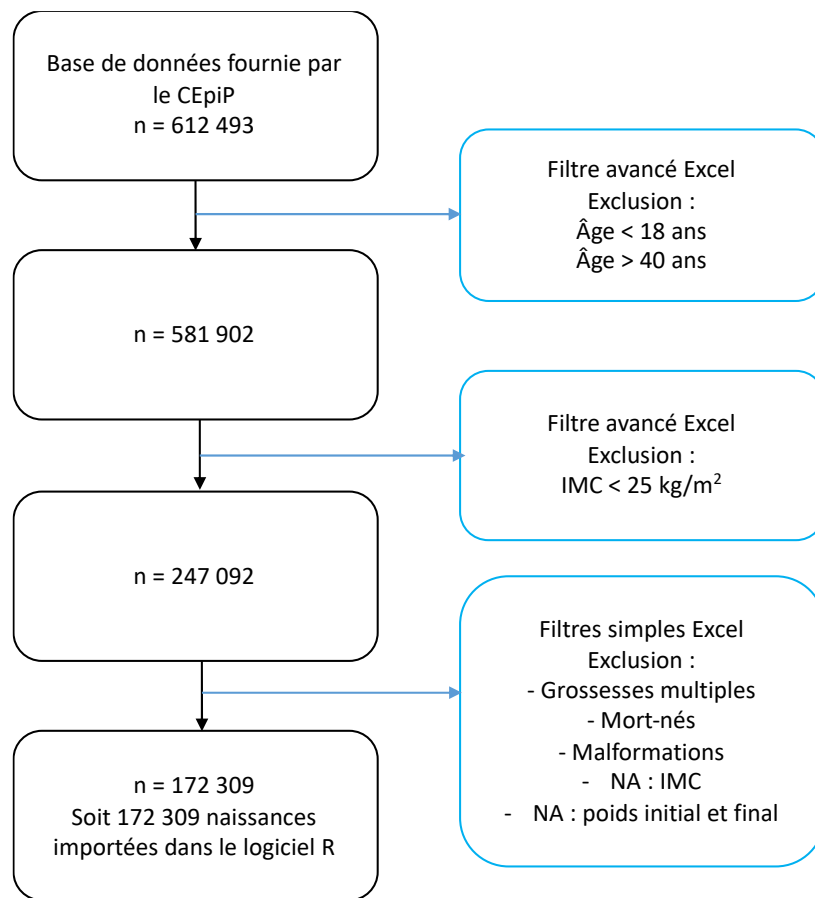


Figure 1. Flow-chart de l'étude

n : nombre de naissances, NA : données manquantes

Dans un deuxième temps, la base de données « épurée » a été importée dans le logiciel R et de nombreuses modifications ont été appliquées aux données comme des factorisations, des catégorisations (IMC, nationalité d'origine...) et une création de variable (PPG) afin d'arriver à une base de données « finale ». Dans un troisième temps, cette dernière a permis de créer 4 nouvelles bases de données dans le logiciel R, afin de séparer les naissances dont les mères avaient un IMC pré-conceptionnel de surpoids, d'obésité de grade I, II ou III.

De plus, une base de données « globale » respectant les mêmes critères d'exclusion que la précédente à l'exception de l'IMC, a été créée de façon à pouvoir calculer la prévalence du surpoids et de l'obésité parmi les 477 769 naissances en région Wallonie-Bruxelles de 2010 à 2019.

❖ Méthodes d'analyse utilisées :

Des **analyses statistiques descriptives** graphiques et numériques ont été réalisées pour chaque variable. Les variables quantitatives ont été résumées grâce à des histogrammes ainsi que des statistiques descriptives numériques en fonction de la distribution normale (moyenne, écart-type) ou non (médiane, P25 et P75) des variables. Les variables qualitatives ont été résumées grâce à des diagrammes en bâtons/barres ainsi que des tables de fréquences. Le coefficient Kappa de Cohen pondéré (Weighted Kappa) (48) représentant la concordance entre les deux types de recommandations de PPG (IOM et Devlieger) a été mesuré à partir des tables de contingences spécifiques à chaque catégorie d'IMC (tableaux 11 à 14, Annexe n°2) et avec l'aide du logiciel R et du package « vcd » (49). L'interprétation des coefficients ainsi obtenus a été réalisée au moyen de la classification de Landis et Koch (50).

Pour répondre à l'objectif principal et à l'objectif secondaire, des **modèles de régression logistique nominales et binaires** ont été utilisés afin d'estimer la relation entre la PPG et les indicateurs de santé maternelle et néonatale selon les catégories d'IMC considérées (surpoids, obésité de grade I, II et III) et selon les deux types de recommandations étudiées (IOM et Devlieger). Tous les indicateurs détaillés au point 5.3.3 ainsi que toutes les variables de contrôle détaillées au point 5.3.4 ont été directement inclus à ces modèles de régression sans analyse univariée préalable. Les résultats sont présentés sous forme d'odds ratio et d'intervalles de confiance à 95%. De plus, la significativité des résultats a été fixée au degré d'incertitude de 5% ($p < 0,005$) et le logiciel R version 4.0.2 a été utilisé pour réaliser ces statistiques.

5.6. Contrôles de qualité

Le CEpiP réalise un contrôle de qualité des données auprès des services qui lui ont fourni les données lorsqu'il persiste des « données incomplètes, incohérentes ou suspectes » (7). De plus, une vérification graphique a été réalisée grâce à des nuages de points et une vérification numérique a également été réalisée grâce à des analyses statistiques descriptives pour les variables quantitatives et des tables de fréquence pour les variables qualitatives.

5.7. [Composition de l'équipe de recherche](#)

La chercheuse principale en charge de cette étude est Madame **Pauline Durand**, kinésithérapeute de formation et étudiante au sein du Master en sciences de la santé publique à finalité Promotion de la santé de l'Université de Liège. Madame **Axelle Hoge**, docteur en Sciences de la Santé Publique et chargée de recherche à l'Université de Liège en Faculté de Médecine au sein du Département des Sciences de la Santé Publique est promotrice de ce projet de recherche. Le Docteur **Sébastien Grandfils**, gynécologue-obstétricien et chef de clinique en Gynécologie-Obstétrique au CHU de Liège est également promoteur de ce projet de recherche.

5.8. [Aspects réglementaires](#)

5.8.1. [Comité d'éthique, exploitation des résultats et publication](#)

Les résultats de cette étude seront publiés dans le cadre de la thèse du Docteur Sébastien Grandfils. Pour cela, une demande d'avis pour publication a été soumise au Comité d'éthique Hospitalo-facultaire de l'Université de Liège et a reçu un avis favorable le 25 janvier 2022 (annexe 1).

5.8.2. [Information, consentement et protection des données](#)

Les données utilisées dans cette étude sont récoltées dans le cadre d'un recensement obligatoire des naissances à des fins de recherche, d'amélioration des pratiques de terrain et d'aide à la prise de décision politique afin d'améliorer la santé périnatale sur le plan régional (région Wallonie-Bruxelles), national (STATBEL) et européen (EUROSTAT et EURO-PERISTAT). La base de données dont nous disposons contient seulement des données anonymisées. Cependant, elles restent des données sensibles et sont sous la protection de la cellule protection des données du CHU de Liège durant la thèse du Docteur Grandfils.

5.8.3. [Assurance et financement de l'étude](#)

L'assurance prenant en charge l'étude est la responsabilité civile à base de faute de l'Université de Liège et il n'y a pas de financement pour celle-ci.

6. Résultats

6.1. Analyse descriptive de l'échantillon

6.1.1. Description de la population

Parmi les 477 769 naissances en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019, 22,7% des mères sont en surpoids et 13,7% sont obèses dont une majorité étant obèses de grade I. Tous les résultats descriptifs figurent dans le tableau 1, à l'exception de l'âge des mères.

Parmi les 172 309 naissances dont les mères ont un IMC $\geq 25\text{kg/m}^2$, l'âge moyen de celles-ci à la naissance de leur enfant est de 30,56 +/- 5,40 ans. Notons que 68,2% d'entre elles n'ont pas fait d'études supérieures, 47,3% sont sans profession, 17,7% vivent seules et que 62,6% sont de nationalité européenne d'origine. De plus, 14,7% ont déjà subi une césarienne lors d'une précédente grossesse et le nombre d'enfants par femme varie de 1 à 18 avec 37,4% de naissances primipares. Concernant les indicateurs de santé maternelle, 13,5% présentent du diabète et 7,3% présentent de l'HTA durant leur grossesse. Comme indiqué précédemment, il est impossible avec les données à notre disposition de faire une distinction entre un diabète ou une hypertension préexistante ou gestationnelle. De plus, 23,6% des mères ont accouché par césarienne et 7,5% ont eu un accouchement dystocique. Concernant les indicateurs de santé néonatale, 4,1% ont un poids faible et 9,6% un poids trop élevé (macrosomie). Plus précisément, 1,8% sont nés PAG3 et 6,1% PAG10. A contrario, 16,3% sont nés GAG90 et 5,6% GAG97. Notons également que 8,6% ont été transférés en néonatalogie, 5,4% sont nés prématurés, 1,4% ont un score d'Apgar à 5 minutes inférieur à 7/10 et 0,2% inférieur à 4/10.

Tableau 1. Caractéristiques descriptives des naissances en région Wallonie-Bruxelles de 2010 à 2019.

Variable	Modalités	Nombre	Pourcentage	NA
IMC (n=477 769)				
IMC catégorisé	Surpoids	108 651	22,7	0
	Obésité grade I	44 537	9,3	
	Obésité grade II	15 092	3,2	
	Obésité grade III	5 626	1,2	

Caractéristiques sociodémographiques / Variables de contrôle (n=172 309)				
Instruction	Études supérieures	46 071	31,8	27 425
	Pas études supérieures	98 813	68,2	
Statut professionnel	Actif	87 890	52,8	5 695
	Sans profession	78 724	47,3	
Nationalité origine	Européenne	107 907	62,6	0
	Autres	64 402	37,4	
Cohabitation	Vit en union	140 818	82,3	1 290
	Vit seule	30 201	17,7	
Césarienne antérieure	Non	146 788	85,3	260
	Oui	25 261	14,7	
Parité	Primipare	64 337	37,4	57
	Multipare	107 915	62,7	
Indicateurs de santé maternelle (n=172 309)				
Diabète	Non	148 267	86,5	875
	Oui	23 167	13,5	
HTA	Non	159 427	92,7	407
	Oui	12 475	7,3	
Mode d'accouchement	Eutocique	118 616	68,9	97
	Dystocique	12 935	7,5	
	Césarienne	40 661	23,6	
Indicateurs de santé néonatale (n=172 309)				
Poids naissance	Poids faible	7 121	4,1	97
	Poids normal	148 502	86,2	
	Macrosomie	16 589	9,6	
PAG3	Non	169 148	98,3	152
	Oui	3 009	1,8	
PAG10	Non	161 688	93,9	152
	Oui	10 469	6,1	
GAG90	Non	144 089	83,7	152
	Oui	28 068	16,3	

Indicateurs de santé néonatale (n=172 309) (suite)				
GAG97	Non	162 610	94,5	152
	Oui	9 547	5,6	
Transfert Néonatalogie	Non	156 539	91,4	973
	Oui	14 797	8,6	
Prématurité	Non	162 994	94,6	27
	Oui	9 288	5,4	
Apgar 5 minutes	< 4	386	0,2	184
	< 7	2 339	1,4	
	> 7	169 400	98,4	

NA : données manquantes, parité : nombre d'enfant/femme

6.1.2. [Prise de poids gestationnelle](#)

La PPG moyenne, parmi les naissances dont les mères sont en surcharge pondérale, est de 10,47 +/- 6,50 kg. Plus précisément, elle est de 11,59 +/- 5,97 kg pour les mères en surpoids, de 9,46 +/- 6,51 kg pour les mères obèses de grade I, de 7,40 +/- 7,036 kg pour les mères obèses de grade II ainsi que de 5,29 +/- 8,059 kg pour les mères obèses de grade III. La PPG a ensuite été catégorisée en fonction des recommandations de l'Institute of Medicine (IOM) et des recommandations de Devlieger (DEV), spécifiquement à chaque catégorie d'IMC. Concrètement, 8 variables catégorielles ont été créées selon que la PPG soit considérée comme « excessive », « adéquate » ou « insuffisante » selon les deux types de recommandations et pour les catégories d'IMC « surpoids », « obésité grade I », « obésité grade II » et « obésité grade III ». Les données principales sont présentées dans la figure 2 tandis que les données plus précises se trouvent dans le tableau S1 en annexe 2.

D'après cette première analyse, le pourcentage de mères respectant une PPG adéquate est plus élevé lorsqu'il s'agit des recommandations de l'IOM par rapport aux recommandations de Devlieger ; et ce, quel que soit la catégorie d'IMC (figure 2).

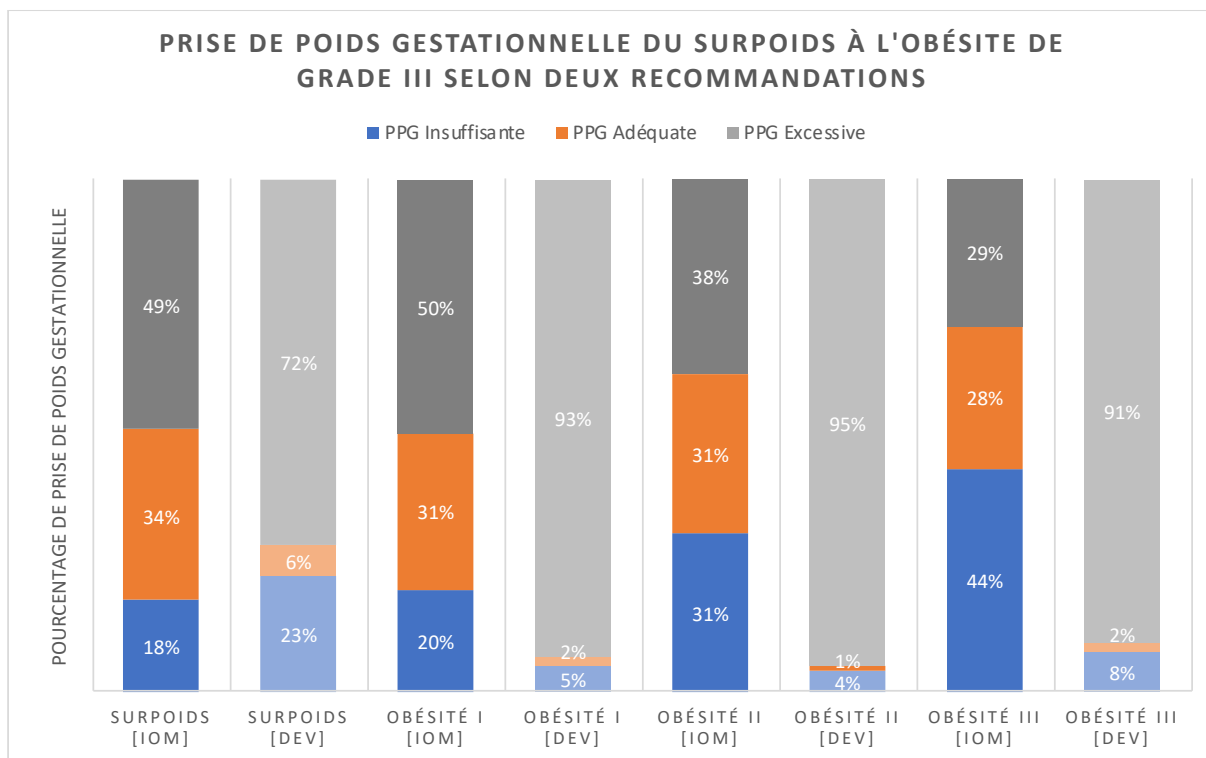


Figure 2. Prise de poids gestationnelle catégorisée selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, du surpoids à l'obésité de grade III, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019 (n=172 309).

Rappel des recommandations de PPG selon l'IOM et Devlieger :

PPG adéquate selon [IOM] : surpoids (7-11,5kg), obésité I, II, III (5-9kg).

PPG adéquate selon [DEV] : surpoids (8kg), obésité I (0kg), obésité II (-4 kg), obésité III (-5 kg).

Autre fait important, il s'agit de la concordance entre ces deux méthodes de catégorisation de la PPG qui a été déterminée via le coefficient du Kappa pondéré (Weighted Kappa). Les résultats (tableau 2), interprétés grâce à la classification de Landis et Koch (50), montrent que la concordance entre ces deux types de recommandations est bonne (K compris entre 0,61 et 0,80) concernant les femmes en surpoids mais qu'elle est mauvaise ($K < 0,20$) pour les femmes en situation d'obésité de grade I, II et III. Ces résultats étant confirmés par la p-valeur hautement significative dans le cas de l'obésité de grade II et III ainsi que par l'IC hautement significatif pour le surpoids (0,66-0,67) et l'obésité de grade I (0,19-0,20). Pour plus de détails, les tables de contingence s'y rapportant se trouvent en annexe 2, dans les tableaux S2 à S5.

Tableau 2. Coefficients Kappa pondérés entre les recommandations de prise de poids gestationnelle de l'Institute of Medicine et de Devlieger, du surpoids à l'obésité de grade III, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Kappa pondéré	p-valeur	IC 95%
Surpoids	0,66	0	0,66-0,67
Obésité I	0,19	0	0,19-0,20
Obésité II	0,11	<0,001	0,10-0,12
Obésité III	0,13	<0,001	0,12-0,14

IC 95% : intervalle de confiance à 95%.

6.2. [Associations entre la prise de poids gestationnelle et les indicateurs de santé maternelle en cas de surpoids et d'obésité](#)

Pour répondre à ces objectifs, un modèle de régression statistique a été réalisé par indicateur de santé maternelle et néonatale, par catégorie d'IMC maternel pré-conceptionnel (surpoids, obésité grade I, II et III) et par recommandation (IOM et DEV), ce qui équivaut à 88 modèles multivariés. **Tous les résultats obtenus pour la PPG excessive et insuffisante sont mesurés par rapport à la PPG adéquate qui est la valeur de référence au sein de ces modèles.**

Le risque de présenter une **hypertension artérielle** (HTA) durant la grossesse est significativement augmenté de 50% pour les mères en surpoids ($p < 0,001$), 30% pour les mères obèses de grade I ($p < 0,001$) et III ($p = 0,0067$) et de 20% pour les mères obèses de grade II ($p = 0,0082$) lorsque la PPG est excessive, selon les recommandations de l'IOM. Lorsqu'elle est insuffisante, il est diminué de 20% pour les mères obèses de grade I ($p = 0,0018$) et II ($p = 0,0021$) seulement. Selon celles de Devlieger, la PPG excessive représente un risque significativement augmenté de 40% pour les mères en surpoids ($p < 0,001$) et obèses de grade I ($p = 0,014$) et multiplié par 3 pour les mères obèses de grade II ($p = 0,0061$). Ces résultats sont présentés dans le tableau 3 à la page suivante. Tandis que les résultats relatifs au risque de diabète, d'accouchement dystocique et par césarienne sont présentés en annexe 3.

Tableau 3. Analyses multivariées du risque d'hypertension artérielle par prise de poids gestationnelle selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	HTA													
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger							
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*		
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	5 382						<0,001	5 382						<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	648 (12,0)	3,5	0,91	0,82-1,01	0,091			837 (15,6)	3,4	0,94	0,80-1,10	0,44		
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	1 470 (27,3)	4,1	/	/	/			241 (4,5)	3,8	/	/	/		
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	3 264 (60,6)	6,2	1,49	1,39-1,59	<0,001			4 304 (80,0)	5,6	1,41	1,22-1,64	<0,001		
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	3 908						<0,001	3 908						<0,001
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	550 (14,1)	6,3	0,83	0,74-0,93	0,0018			119 (3,0)	6	0,94	0,66-1,36	0,74		
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	1 046 (26,8)	7,7	/	/	/			59 (1,5)	6,1	/	/	/		
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	2 312 (59,2)	10,5	1,31	1,20-1,42	<0,001			3 730 (95,4)	9	1,44	1,09-1,96	0,014		
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	2 001						<0,001	2 001						<0,001
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	492 (24,6)	10,5	0,80	0,70-0,92	0,0021			55 (2,7)	8,3	1,96	0,87-5,23	0,14		
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	609 (30,4)	12,9	/	/	/			6 (0,3)	3,9	/	/	/		
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	900 (45,0)	15,9	1,18	1,04-1,34	0,0082			1 940 (97,0)	13,6	3,17	1,52-8,11	0,0061		
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	1 184						<0,001	1 184						0,018
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	445 (37,6)	18,2	0,87	0,72-1,04	0,12			74 (6,2)	16,5	0,52	0,27-1,03	0,052		
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	322 (27,2)	20,7	/	/	/			20 (1,7)	24,1	/	/	/		
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	417 (35,2)	25,9	1,30	1,08-1,57	0,0067			1 090 (92,1)	21,5	0,77	0,43-1,44	0,39		

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Le risque de présenter du **diabète** durant la grossesse est significativement augmenté d'environ 50% pour toutes les mères ($p < 0,001$) lorsque la PPG est insuffisante selon les recommandations de l'IOM (tableau S6). Lorsqu'elle est excessive ($p < 0,001$), il est diminué de 20% pour les mères obèses de grade II et de 30% pour les mères obèses de grade I et en surpoids. Selon celles de Devlieger, seules les mères en surpoids ont un risque diabétique significativement augmenté de 43% lorsque la PPG est insuffisante ($p < 0,001$). Lorsqu'elle est excessive, il est diminué de 30% pour les mères en surpoids ($p < 0,001$) et de 45% pour les mères obèses de grade I ($p < 0,001$) et II ($p = 0,0025$).

Le risque **d'accouchement dystocique** est significativement augmenté de 14% chez les mères en surpoids ($p < 0,001$) ou obèses de grade I ($p = 0,0081$) lorsque la PPG est excessive selon les recommandations de l'IOM (tableau S7). Il est également augmenté de 17% pour les mères en surpoids ($p = 0,0071$) lorsqu'elle est excessive selon celles de Devlieger. De plus, il est diminué d'environ 15% pour les mères en surpoids ($p = 0,0019$) et obèses de grade I ($p = 0,0091$), lorsque la PPG est insuffisante selon l'IOM mais pas selon Devlieger.

Le risque **d'accouchement par césarienne** est significativement augmenté de 9% pour les mères en surpoids ($p < 0,001$), 20% pour les mères obèses de grade I ($p < 0,001$), 14% de grade II ($p = 0,022$) et 34% de grade III ($p = 0,0042$) lorsque la PPG est excessive selon les recommandations de l'IOM (tableau S8). Lorsqu'elle est insuffisante, il est diminué d'environ 10% pour les mères en surpoids ($p = 0,0028$) et obèses de grade I ($p = 0,0012$) et de 25% pour les mères obèses de grade III ($p = 0,0072$). Selon celles de Devlieger, le risque est significativement augmenté de 14% pour les mères en surpoids ($p = 0,0016$) et de 54% pour les mères obèses de grade I ($p < 0,001$) lorsque la PPG est excessive.

[6.3. Association entre la prise de poids gestationnelle et les indicateurs de santé néonatale en cas surpoids et d'obésité](#)

Le risque pour l'enfant de naître **prématurément** est significativement augmenté d'environ 40% pour les mères en surpoids ($p < 0,001$) et de 20% pour les mères obèses de grade I ($p = 0,034$) et II ($p = 0,026$) lorsque la PPG est insuffisante selon les recommandations de l'IOM (tableau 4). Lorsqu'elle est excessive, il est diminué d'environ 35% pour les mères en surpoids et obèses de grade I ($p < 0,001$). Selon celles de Devlieger, seules les mères en surpoids ont un

risque augmenté de 30% lorsque la PPG est insuffisante et diminué de 30% lorsqu'elle est excessive ($p < 0,001$). Les résultats relatifs à la prématurité sont présentés dans le tableau 4 à la page suivante, tandis que ceux relatifs aux autres indicateurs sont présentés en annexe.

Le risque de naître avec un **poinds faible** est significativement augmenté de 30% pour les mères obèses de grade II ($p = 0,031$) et de 50% pour les mères en surpoids (IC = 1,37-1,62) et obèses de grade I ($p < 0,001$) lorsque la PPG est insuffisante selon les recommandations de l'IOM (tableau S9). Lorsqu'elle est excessive, il est diminué de 50% pour les mères en surpoids (IC = 0,49-0,58) et de 30% pour les mères obèses de grade I ($p < 0,001$) et II ($p = 0,0042$). Selon celles de Devlieger, seules les mères en surpoids ont un risque augmenté de 33% lorsque la PPG est insuffisante ($p < 0,001$) et diminué de 40% lorsqu'elle est excessive ($p < 0,001$).

Le risque de **macrosomie** à la naissance est significativement augmenté de 80% pour les mères en surpoids (IC = 1,74-1,93) et d'environ 55% pour les mères obèses de grade I, II et III ($p < 0,001$) lorsque la PPG est excessive selon les recommandations de l'IOM (tableau S10). Lorsqu'elle est insuffisante, il est significativement diminué d'environ 35% pour toutes les mères (surpoids : IC = 0,60-0,71 ; obésité I, II, III : $p < 0,001$). Selon celles de Devlieger, ce risque est augmenté de 63% pour les mères en surpoids ($p < 0,001$), de 35% pour les mères obèses de grade I ($p = 0,021$) et il est multiplié par 4 pour les mères obèses de grade II ($p = 0,0053$) lorsque la PPG est excessive. Lorsqu'elle est insuffisante, il est significativement ($p < 0,001$) diminué de 30% pour les mères en surpoids et de 50% pour les mères obèses de grade I.

Le risque de naître **PAG10** est significativement augmenté de 55% pour les mères en surpoids ($p < 0,001$) et de 30% pour les mères obèses de grade I ($p < 0,001$) lorsque la PPG est insuffisante selon les recommandations de l'IOM (tableau S11). Lorsqu'elle est excessive, il est significativement diminué d'environ 30% pour les mères en surpoids ($p < 0,001$), obèses de grade I ($p < 0,001$) et II ($p = 0,0035$). Selon celles de Devlieger, ce risque est augmenté de 35% pour les mères en surpoids ($p < 0,001$) et de 50% pour les mères obèses de grade I ($p = 0,024$) lorsque la PPG est insuffisante. Lorsqu'elle est excessive, le risque est diminué de 40% pour les mères en surpoids ($p < 0,001$). Le risque de naître **PAG3** étant approximativement équivalent à celui de PAG10, les résultats associés sont représentés dans le tableau S12 en annexe 3.

Tableau 4. Analyses multivariées concernant le risque de **prématurité** par prise de poids gestationnelle selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	Prématurité											
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger					
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	5 587					<0,001						<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	1 485 (26,6)	7,9	1,40	1,30-1,51	<0,001		1 877 (33,6)	7,7	1,31	1,16-1,49	<0,001	
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	2 106 (37,7)	5,8	/	/	/		384 (6,9)	6,1	/	/	/	
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	1 996 (35,7)	3,8	0,60	0,56-0,64	<0,001		3 326 (59,5)	4,3	0,68	0,60-0,76	<0,001	
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	2446					<0,001	2446					0,017
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	602 (24,6)	6,9	1,14	1,01-1,29	0,034		154 (6,3)	7,7	1,23	0,86-1,77	0,26	
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	805 (32,9)	5,9	/	/	/		59 (2,4)	6,1	/	/	/	
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	1 039 (42,5)	4,7	0,75	0,67-0,83	<0,001		2 233 (91,3)	5,4	0,91	0,68-1,25	0,55	
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	894					<0,001	894					0,41
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	313 (35,0)	6,7	1,24	1,03-1,50	0,026		41 (4,6)	6,2	1,82	0,76-5,42	0,22	
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	274 (30,6)	5,8	/	/	/		6 (0,7)	3,9	/	/	/	
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	307 (34,3)	5,4	0,87	0,72-1,06	0,16		847 (94,7)	5,9	1,55	0,70-4,41	0,34	
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	361					0,053	361					0,51
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	183 (50,7)	7,5	1,39	1,03-1,88	0,033		29 (8)	6,5	0,70	0,29-1,96	0,46	
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	84 (23,3)	5,4	/	/	/		9 (2,5)	10,8	/	/	/	
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	94 (26,0)	5,9	1,06	0,76-1,49	0,74		323 (89,5)	6,4	0,62	0,28-1,62	0,27	

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Le risque de naître **GAG90** est significativement augmenté de 70% pour les mères en surpoids ($p<0,001$) et de 45% pour les mères obèses grade I, II et III ($p<0,001$) lorsque la PPG est excessive selon les recommandations de l'IOM (tableau S13). Lorsqu'elle est insuffisante, ce risque est significativement ($p<0,001$) diminué d'environ 65% pour les mères en surpoids, obèses de grade I et II et de 75% pour les mères obèses de grade III. Selon celles de Devlieger, ce risque est augmenté d'environ 60% pour les mères en surpoids et obèses de grade I ($p<0,001$) et il est multiplié par 2,5 pour les mères obèses de grade II ($p=0,0029$) lorsque la PPG est excessive. Lorsqu'elle est insuffisante, il est significativement diminué de 20% pour les mères en surpoids ($p<0,001$) et obèses de grade I ($p=0,0037$). Le risque de naître **GAG97** étant approximativement équivalent à celui de GAG90, les résultats sont représentés dans le tableau S14 en annexe 3.

Le risque d'obtenir un **score d'Apgar à 5 minutes inférieur à 7 et à 4** n'est pas significativement associé à la PPG (tableau S16).

Le risque de **transfert néonatal** du nouveau-né est significativement augmenté de 27% ($p<0,001$) pour les mères en surpoids lorsque la PPG est insuffisante selon les recommandations de l'IOM et de 17% ($p=0,004$) selon celles de Devlieger (tableau S17). Lorsqu'elle est excessive, il est significativement diminué de 15% pour les mères en surpoids selon les deux recommandations ($p<0,001$).

7. [Discussion](#)

Notre étude a pu, grâce à une base de données exhaustive et de grande qualité fournie par le CEpiP, étudier les naissances dont les mères sont en surcharge pondérale en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019, soit 172 309 naissances. De plus, le nombre important d'indicateurs de santé maternelle et néonatale ainsi que de facteurs confondants potentiels au sein des 88 modèles de régression, a permis de mettre en évidence la relation entre ces indicateurs et la PPG selon deux recommandations chez les mères en surcharge pondérale.

En Europe, en 2015, la prévalence du surpoids chez les mères varie très largement avec 19% en Autriche contre 29,8% en Irlande du Nord (51) tandis qu'elle varie plus largement pour l'obésité avec 8% pour la Croatie contre 26% pour le Pays de Galles (51). Malgré des prévalences élevées, la Belgique se situe parmi les bons élèves avec 22,8% de mères en surpoids et 12,7% de mères obèses. Cependant, des différences existent entre régions où la prévalence de mères en surcharge pondérale est plus élevée en région Wallonie-Bruxelles avec 36,4%, entre 2010 et 2019 ; contre 33,30% en Flandre entre 2009 et 2014 (5). De plus, la prévalence de l'obésité maternelle est plus élevée en région Wallonie-Bruxelles avec 13,7% contre 10,9% en Flandre. Malheureusement, ces prévalences ont augmenté de 3,5% ces 10 dernières années à la fois pour le surpoids et l'obésité maternelle ce qui est très préoccupant (19–21). En effet, la surcharge pondérale est reconnue depuis de nombreuses années comme un facteur de risque important pour la mère et pour sa progéniture lors de la grossesse mais également à court et à long terme (14,42). De fait, la prévalence de certains risques est très élevée chez les mères en surcharge pondérale, comme celles de la macrosomie (9,6%), du diabète (13,5%), du GAG90 (16,3%) et de l'accouchement par césarienne (23,6%) (tableau 1). De surcroît, elle augmente pour la majorité des risques étudiés du surpoids à l'obésité de grade III de façon hautement significative (tableau S18, annexe 4) ce qui expose davantage les mères obèses de grade III. L'augmentation la plus spectaculaire est réservée au diabète et au GAG97 dont la prévalence est multipliée par 2 et celle de l'HTA qui est multipliée par 4. Ces éléments rendant la problématique de la surcharge pondérale maternelle très inquiétante pour les générations actuelles et à venir ; ils doivent avant tout permettre d'insister sur l'absolue nécessité que celle-ci soit placée parmi les priorités de santé publique et faire l'objet de mesures adaptées (42).

Tout comme l'IMC pré-conceptionnel de la mère, la PPG influence les indicateurs de santé maternelle et néonatale (5). Notre étude montre que la PPG moyenne des mères en surpoids et obèses en région Wallonie-Bruxelles diminue avec l'augmentation de l'IMC maternel conformément aux recommandations internationales, avec 11,59 +/- 5,97 kg pour les mères en surpoids à 5,29 +/- 8,059 kg pour les mères obèses de grade III. Cependant, seulement 33,7% des mères en surpoids et environ 30% des mères obèses atteignent une PPG adéquate (tableau S1, annexe 2). Cela signifie qu'une majorité d'entre elles, soit 67,5%, n'atteint pas une PPG conforme aux recommandations internationales ce qui représente 116 230 mères en

région Wallonie-Bruxelles, entre 2010 et 2019. Cela est d'autant plus inquiétant que les risques associés à la PPG excessive et insuffisante, mettent en danger la mère et son enfant (31,34) ; de façon additionnelle aux risques relatifs à l'IMC pré-conceptionnel (4,5).

À ce sujet, les risques associés à la PPG obtenus dans notre étude, sont majoritairement en adéquation avec les données de méta-analyses de grande ampleur (31,34). Avant de poursuivre cette analyse, il est important de préciser certaines particularités ou limites propres à nos indicateurs, pouvant compromettre des comparaisons de qualité. Tout d'abord, les indicateurs PAG et GAG largement utilisés dans la littérature sont préférés aux indicateurs plus récents PAG10, PAG3, GAG90 et GAG97 dont nous disposons (5,31,34). Ces derniers sont basés sur les courbes intergrowth 21 permettant d'apporter une plus grande précision afin de mesurer les risques les plus extrêmes (GAG97 et PAG3) (47). Ensuite, une limite importante est celle concernant les indicateurs de diabète et d'HTA regroupant, à la fois, les pathologies préexistantes et gestationnelles. Dans la littérature, les auteurs associent la PPG aux indicateurs de diabète gestationnel (DG) et d'hypertension gestationnelle (HTAG) (34,52). Nos résultats concernant le diabète sont en contradiction avec le peu de données de la littérature concernant le DG. Elles indiquent qu'une PPG excessive entraîne une augmentation du risque de DG mais que la PPG insuffisante n'y est pas associée (30,34) contrairement à nos résultats qui indiquent un risque augmenté lors d'une PPG insuffisante et un risque diminué lors d'une PPG excessive. Ces résultats contradictoires peuvent en partie s'expliquer par le biais de prise en charge. En effet, lors de la découverte d'une pathologie diabétique, avant ou pendant la grossesse, l'instauration d'un suivi diététique peut limiter la PPG (5). De fait, la PPG moyenne des mères présentant du diabète est inférieure à celles des mères n'en présentant pas, de plus de 2kg selon nos analyses ($p < 0,001$). De plus, la réalisation de méta-analyses n'est pas réalisable car peu d'auteurs étudient l'association du DG avec la PPG. Les raisons sont que des différences en termes de diagnostic et de traitement, ne permettent pas de comparer de manière fiable les résultats obtenus (31). Concernant l'HTA, cet indicateur est également peu étudié, car à notre connaissance, sa mesure peut être biaisée par le risque de rétention hydrique qui pourrait augmenter la PPG (5,30,34). De fait, la PPG moyenne des mères présentant de l'HTA est supérieure à celles n'en présentant pas, d'1kg selon nos analyses ($p < 0,001$). De plus, de nombreux indicateurs n'ont pas pu être comparés aux données de

méta-analyses car ils sont peu étudiés de façon associée à la PPG (transfert néonatal, score d'Apgar inférieur à 5 minutes, accouchement dystocique et poids faible).

Toutefois, malgré un consensus autour des principaux risques encourus par les mères en surcharge pondérale, de nombreux auteurs dont l'équipe du Pr. R. Devlieger, ont remis en question ces recommandations. L'objectif étant de minimiser le risque de PAG et de GAG grâce à une PPG plus faible (5,40). Nous avons donc souhaité comparer les résultats maternels et néonataux entre les recommandations mondiales et flamandes. La concordance entre ces deux recommandations est bonne pour les mères en surpoids ($K=0,66$) étant donné que la PPG conseillée par Devlieger de 8kg est comprise dans l'intervalle de PPG conseillée par l'IOM, soit entre 7 et 11,5kg (tableau 2). Par contre, la concordance est mauvaise ($K<20$) concernant les mères obèses de grade I, II et III étant donné que les recommandations de Devlieger conseillent une PPG inférieure à celles de l'IOM (tableau 2). Pour cela, la PPG excessive devient prédominante selon les recommandations de Devlieger avec 70% pour les mères en surpoids et à 90% pour les mères obèses (tableau S1 et figure 2). Ces données indiquent que la PPG excessive pourrait devenir majoritaire si les recommandations de Devlieger sont mises en pratique chez les mères en surcharge pondérale. Cependant, les recommandations en vigueur entre 2010 et 2019 étaient celles de l'IOM qui sont moins strictes que celles de Devlieger. Cette prédiction est donc biaisée par les indications reçues par les mères mais elle donne un aperçu des efforts importants qu'une grande majorité d'entre elles devraient fournir pour atteindre une PPG adéquate dans ces conditions.

Étant donné la bonne concordance entre les deux recommandations de PPG pour les **mères en surpoids**, les risques encourus lors d'une PPG insuffisante ou excessive, par rapport à adéquate, ne soulèvent aucune différence cliniquement relevante. Cela peut suggérer qu'une PPG inférieure ou supérieure à 8kg ne présenterait pas davantage de risque qu'une PPG supérieure ou inférieure à une PPG comprise entre 7 et 11,5kg.

En ce qui concerne les résultats observés chez les mères obèses, il est important de préciser que la comparaison des risques entre les deux recommandations est proposée avec peu de fiabilité. En effet, la prévalence de l'obésité maternelle est plus faible que celle du surpoids. De plus, les recommandations proposées par Devlieger étant très précises, elles permettent

seulement à un très faible nombre de mères de les atteindre. Cela a pour conséquence le faible effectif de mères respectant une PPG adéquate, ne permettant pas de réaliser des comparaisons et des analyses statistiques fiables entre les deux recommandations. Malgré cette limite importante, l'analyse des résultats concernant les recommandations de l'IOM permet de mettre en évidence certaines tendances en faveur ou en défaveur d'une PPG inférieure aux recommandations actuelles, comme préconisé par Devlieger.

Concernant les **mères obèses de grade I**, la comparaison des risques associées aux deux recommandations apporte peu d'éléments fiables. Ainsi, les résultats associés aux risques dont la prévalence est faible sont analysés seulement selon les recommandations de l'IOM car ils ne sont pas significatifs selon celles de Devlieger, probablement en raison de faibles effectifs. Par rapport à une PPG adéquate, une PPG excessive, diminue d'environ 30% ($p < 0,001$) le risque de prématurité, de poids faible et de PAG3. Tandis qu'une PPG insuffisante augmente le risque de poids faible de 50% ($p < 0,001$), par rapport à une PPG adéquate. Quant au risque de PAG3, il est plus élevé selon les recommandations de Devlieger (OR : 2,28 ; IC : 1,23-4,64) par rapport à celles de l'IOM (OR : 1,41 ; IC : 1,14-1,73), lors d'une PPG insuffisante par rapport à adéquate, même si cette comparaison est de faible qualité. Enfin, concernant les indicateurs dont la prévalence est la plus élevée, des comparaisons de meilleure qualité peuvent être réalisées entre les deux recommandations. Une **PPG insuffisante** est associée à une diminution du risque de macrosomie, de GAG90 et de GAG97 d'environ 40% ainsi qu'à une augmentation du risque de PAG10 également de 40% selon les deux recommandations, par rapport à une PPG adéquate. Lorsque ces mères ont une **PPG excessive**, le risque de macrosomie est plus élevé selon les recommandations de l'IOM (63% VS 35%) tandis que le risque d'accouchement par césarienne est plus élevé selon celles de Devlieger (54% VS 20%), par rapport à une PPG adéquate. Par contre, le risque de PAG10 est diminué selon les recommandations de l'IOM (OR : 0,67, IC : 0,61-0,75) et non selon celles de Devlieger (OR : 0,84 ; IC : 0,63-1,14). Pour terminer, le risque de GAG90 est augmenté d'environ 50% et celui de GAG97 d'environ 40% selon les deux recommandations. Ces constatations suggèrent que les recommandations de Devlieger seraient plus à risque de PAG3 par rapport à celles de l'IOM. De plus, conseiller une PPG inférieure à celle de l'IOM, augmenteraient le risque de poids faible.

Concernant les **mères obèses de grade II et III**, une PPG insuffisante selon les recommandations de l'IOM, diminuerait les risques de macrosomie, de GAG90 et de GAG97, par rapport à une PPG adéquate. Pour les mères obèses de grade II, cela augmenterait faiblement les risques de poids faible (OR : 1,27 ; (p=0,031) mais n'aurait pas d'effet sur les indicateurs PAG10 et PAG3, ajustés à l'âge gestationnel et donc plus fiables (30,31). Pour les mères obèses de grade III, la PPG inférieure n'est pas associée au risque de faible poids du nouveau-né, ni de PAG10, ni de PAG3. Goldstein confirme également que l'indicateur PAG n'est pas associé à la PPG inférieure aux recommandations de l'IOM pour les mères obèses de grade III (31).

Même si tous les risques n'ont pas pu être comparés, les différences de prévalences de certains indicateurs entre les deux recommandations, permettent d'apporter des éléments complémentaires. Lors d'une **PPG excessive**, la prévalence moyenne de macrosomie (14,4% VS 11,5%) et de GAG90 (23,1% VS 19,5%) est plus élevée selon les recommandations de l'IOM par rapport à celles de Devlieger ; et ce, toutes catégories d'IMC confondues. De plus, la prévalence de macrosomie est plus élevée pour les mères obèses de grade III avec 18,1% contre 13,7% selon les recommandations de l'IOM. Quant à la **PPG insuffisante**, la prévalence moyenne de GAG90 (13,1% VS 10,2%) est plus faible selon les recommandations de Devlieger. Notons également que la prévalence de macrosomie pour les mères obèses de grade III, est plus élevée selon les recommandations de l'IOM avec 9,1% contre 5,1% pour celles de Devlieger. Par contre, la prévalence de PAG10 est plus importante selon ces dernières avec 6,8% contre 10,5% et elle est doublée pour la PAG3 avec 1,9% contre 4,2%, pour les mères obèses de grade III. Ces éléments sont assez inquiétants concernant la PPG excessive selon les recommandations de l'IOM et la PPG inférieure à celles de Devlieger. En effet, il est important de diminuer la prévalence de GAG et de macrosomie mais cela ne doit pas se faire au dépend d'une augmentation de la prévalence de PAG (5).

Ces nombreuses constatations suggèrent que des recommandations inférieures à celles de l'IOM pourraient être bénéfiques pour les nouveau-nés de mères obèses de grade II et III par la minimisation des risques associés de PAG et de GAG. En effet, ces derniers sont très importants car ils sont associés à des dysfonctions métaboliques chez les nouveau-nés. Lorsque le premier est associé à un risque augmenté de surpoids et d'obésité durant l'enfance,

le deuxième est associé à des dysfonctions cardiovasculaires durant la petite enfance (24,30,53,54). La minimisation de ces deux risques pourrait donc permettre une réduction de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les nouveau-nés concernés sans que cela n'affecte leur santé cardiovasculaire. Toutefois, ces analyses ne permettent pas de conseiller une PPG particulière mais elles viennent se joindre aux nombreuses études qui plaident en faveur d'une diminution de la PPG conseillée pour les mères obèses. En effet, l'équipe du Pr. R. Devlieger n'est pas la seule à avoir remis en question les recommandations de l'IOM (5). Certains auteurs recommandent aux mères en surpoids de respecter les recommandations de l'IOM (5,40), tandis que d'autres préconisent aux mères obèses ou en surpoids de prendre moins de poids (24,39,55,56). Les recommandations proposées pour les femmes obèses sont parfois très étendues et diffèrent selon les événements de santé pris en compte, allant d'une prise de poids maximale conseillée de 8kg (57) ou de 5kg (24,58) à une perte de 7,6kg (59). De plus, de nombreux auteurs ont estimé que des recommandations plus précises par grade de sévérité de l'obésité seraient nécessaires (5,25,40). Tout comme Devlieger, le LifeCycle Project propose des recommandations spécifiques par grade d'obésité : 2-6kg pour le grade I, 0-4kg pour le grade II et 0-6kg pour le grade III (40). Cependant, ces différentes propositions sont loin de faire consensus dans la littérature scientifique car certains auteurs ne préconisent pas de perte de poids pour les femmes obèses (38,58) et mettent en garde contre les dangers de cette dernière (31,38).

Sur le plan scientifique et clinique, il serait donc intéressant de poursuivre les recherches dans le domaine de la PPG concernant les mères en situation d'obésité. Néanmoins, il est important de préciser que notre étude présente certains biais (5). Le principal concerne la PPG elle-même qui est théoriquement calculée à partir du poids maternel à l'accouchement par rapport au poids maternel pré-conceptionnel. Ceux-ci sont généralement mesurés à la dernière et à la première consultation gynécologique ou auto-déclarés (34). Cela peut influencer la catégorie d'IMC de la mère ainsi que la PPG qui risque d'être minimisée (30). Enfin, le type de données à notre disposition ne nous a pas permis de réaliser un suivi des naissances (mères et enfants) à moyen et à long terme. Afin de limiter ces nombreux biais, une étude de cohorte prospective serait intéressante mais la faisabilité en termes de temps, de financement et de ressources humaines serait très importante. Par contre, de nouvelles études permettant de comparer de façon plus fiable les recommandations de l'IOM et celles

de Devlieger pour les mères obèses seraient nécessaires. Pour cela, elles nécessiteraient que les propositions de PPG de Devlieger soient plus étendues. Cela rendrait possible des analyses de régression plus fiables et une implémentation réalisable auprès des mères concernées. Celles-ci pourraient permettre d'orienter les institutions comme le NAM, de la nécessité de réévaluer les recommandations fixées en 2009 (32).

Néanmoins, sur le plan de la santé publique, il apparaît primordial que les études scientifiques sur la PPG doivent être suivies de mesures de santé publique permettant aux futures femmes enceintes de les atteindre. Comme avancé au début de la discussion, ce sont 116 230 mères en surcharge pondérale, en région Wallonie-Bruxelles, entre 2010 et 2019, qui n'ont pas atteint une PPG adéquate. Cette large majorité doit alerter les décideurs politiques afin de mettre en place des mesures concrètes et adaptées aux besoins spécifiques de chaque mère et à son contexte de vie. De plus, la surcharge pondérale touchant inégalement les femmes enceintes selon leur statut socio-économique, les programmes de promotion à la santé doivent prendre en compte et permettre de diminuer les inégalités sociales de santé grâce notamment, au principe de l'universalisme proportionné de Mickael Marmot (60). Ce dernier le définit ainsi : « Pour réduire la pente du gradient social de santé, les actions doivent être universelles, mais avec une ampleur et une intensité proportionnelles au niveau de défaveur sociale. C'est ce que nous appelons universalisme proportionné. Une plus grande intensité d'action sera probablement nécessaire pour ceux qui ont un plus grand désavantage social et économique, mais se concentrer uniquement sur les plus défavorisés ne réduira pas le gradient de santé et ne s'attaquera qu'à une petite partie du problème ». De plus, ces programmes doivent être adaptés aux besoins spécifiques des mères selon leur IMC pré-conceptionnel car la prévalence de la plupart des risques encourus augmente graduellement et de façon hautement significative avec l'augmentation de l'IMC, ce qui expose davantage les mères obèses de grade III et leur nouveau-né (tableau S18, annexe 4).

Au vu de tous ces éléments et afin de mettre en place des politiques et des campagnes efficaces et efficientes d'amélioration de la santé des futures mères et des mères en situation de surcharge pondérale ainsi que de leurs enfants, de nombreux auteurs ont étudié les possibilités d'actions auprès de ce public à différents stades de leur vie. Le plus intéressant serait de pouvoir agir avant la période conceptionnelle afin de tenter de réduire l'IMC des

femmes en surcharge pondérale. Cependant, les consultations pré-conceptionnelles sont rares et il est difficile d'agir avant la grossesse dans le cas où la future mère est en surcharge pondérale (30). Pour autant, lorsque c'est le cas, il est très important d'accompagner ces femmes vers une perte de poids afin que leur IMC diminue avant de concevoir un enfant. En effet, les actions sur l'alimentation et l'activité physique avant la grossesse notamment pour les femmes en situation d'obésité, permettraient de diminuer l'adiposité maternelle et infantile (14). De plus, il serait intéressant de pouvoir aborder le concept de la « programmation fœtale » avec les futurs parents afin d'augmenter leur motivation à adopter des habitudes de vie saine pour que leur enfant naisse en bonne santé. Le but serait à la fois la production de gamètes sexuels sains et l'amorce de changements dans les habitudes de vie des futurs parents et de la famille en devenir (15). Cependant, toute cette responsabilité concernant la santé future de leur enfant peut peser sur les épaules des futurs parents. Il est donc important d'adopter une attitude non culpabilisante envers eux en leur rappelant que la santé de leur enfant n'est pas entièrement déterminée in-utero mais qu'elle pourra être améliorée durant la petite enfance et l'enfance (15,61). De plus, l'environnement sociétal, socio-économique et environnemental joue également un rôle important dans cette programmation (61). En conséquent, les actions individuelles doivent être accompagnées d'actions de santé publique collectives concernant différents aspects de la société qui influencent les conditions de vie des individus au sens large.

Afin de pouvoir mettre en place des actions efficaces, de nombreux auteurs se sont intéressés aux effets d'interventions durant la grossesse des femmes en surpoids ou obèses (62–64). Dans cette optique, deux essais randomisés de grande échelle, ont tenté de prouver les effets d'interventions sur le mode de vie (régime alimentaire et/ou activité physique) des femmes enceintes en surcharge pondérale en termes de santé. L'étude LIMIT (63) a montré une diminution de la macrosomie, une augmentation de l'activité physique et des indicateurs d'alimentation saine et de qualité tout au long de la grossesse mais pas de différence concernant le fait de naître GAG ni sur la PPG. L'étude UPBEAT (64), a démontré une diminution significative de la charge glycémique, de l'apport énergétique ainsi que de la PPG (0,6 kg) associée à une augmentation des protéines, des fibres et de l'activité physique mais pas de différence significative concernant le DG ni pour le risque de naître GAG. Ces deux études n'ont donc pas démontré une efficacité hautement significative des interventions sur

des indicateurs importants dont le DG et GAG. Cependant, ces interventions ont débuté lors du deuxième trimestre de grossesse et l'activité physique n'y était pas supervisée, ce qui peut diminuer l'adhésion et la standardisation des programmes recommandés (58). Pour éviter ces biais, Wang a mis en place un essai contrôlé randomisé prospectif grâce à un protocole d'activité dès le premier trimestre de grossesse. Les résultats montrent une diminution hautement significative du risque de DG de 60%, d'environ 2kg de la PPG ainsi qu'une diminution du poids de naissance de l'enfant d'environ 100 g. Comme avancé par Wang, une méta-analyse de 2016 (65) ainsi que plusieurs études concluent également que seule l'activité physique débutée durant le premier trimestre de grossesse joue un rôle dans la diminution du DG (66,67). Un autre auteur préconise, lorsque cela est possible, de commencer l'exercice physique avant la grossesse et de le poursuivre durant la grossesse pour être le plus bénéfique (67). Cependant, certaines barrières comme la fatigue excessive et l'inquiétude face à la sécurité des exercices ont été mises en évidence concernant la pratique de l'activité physique durant la grossesse en Australie et en Chine. Il est donc important de rassurer les femmes enceintes sur la sécurité des exercices physiques d'intensité modérée car ils ne provoquent pas de fausses couches ni de naissance prématurée (58).

Afin de soutenir les femmes enceintes dont le niveau socio-économique est le plus faible, quelques pays ont mis en place des programmes nutritionnels (55,62). Le plus connu d'entre eux est le programme Québécois OLO qui, depuis les années 80, apporte une aide nutritionnelle aux femmes enceintes afin d'améliorer les résultats néonataux tels que le faible poids à la naissance et la prématurité (55). Une augmentation du poids moyen de 70g ainsi qu'une diminution du risque de naître avec un poids faible de 60% sont à attribuer à ce programme. D'autres programmes ont été implémentés aux Pays-Bas comme le programme « Ready for a baby » à Rotterdam depuis 2008 ou le programme « Healthy pregnancy 4 all » dans tout le pays depuis 2011 (62). Un modèle de soins multidisciplinaires et communautaire a été mis en place afin de créer une chaîne de soins à la fois, pré-conceptionnels, prénataux, gestationnels, inter grossesses et durant l'enfance. Une étude prospective a également été initiée mais les résultats de celle-ci ne sont à notre connaissance, pas encore connus.

8. Conclusion

Notre étude, basée sur l'analyse de 172 309 naissances dont les mères sont en surcharge pondérale, permet d'apporter de nouveaux éléments en faveur d'une PPG inférieure aux recommandations de l'IOM concernant les mères obèses de grade II et III. Cependant, cette analyse a rencontré de nombreuses difficultés en raison du faible effectif de naissances dont les mères avaient une PPG adéquate selon les recommandations de Devlieger. De nouvelles études sont donc nécessaires pour évaluer de façon plus fiable les résultats maternels et néonataux selon les deux recommandations étudiées.

Toutefois, au vu de la prévalence importante de mères en surcharge pondérale présentant une PPG non conforme aux recommandations actuelles, des mesures de santé publique doivent être implémentées. L'objectif étant, de permettre à ces femmes de débiter leur grossesse avec l'IMC le plus sain possible et qu'elles puissent atteindre une PPG adéquate au terme de leur grossesse. Pour cela, des politiques publiques favorables à ces changements sont nécessaires afin d'encourager la mise en place de mesures nécessaires et en mettant en place les conditions sociétales, socio-économiques et environnementales idéales. Le but étant de permettre aux mères et aux générations à venir de se forger un « capital santé » le plus optimal possible ; et ce, le plus tôt possible.

Pour revenir aux fondements de ce mémoire et de toutes les recherches qui se sont inspirées de l'origine fœtale des maladies de l'adulte, citer l'épidémiologiste David Barker au fondement de ce concept semble être la plus juste façon de clôturer cette étude afin d'orienter les recherches et les actions de santé publique futures (2,11). Son discours prononcé lors du centenaire du Conseil britannique de la recherche médicale en 2013 parle de lui-même : « Le plus beau cadeau que nous puissions faire à la prochaine génération est d'améliorer la nutrition et la croissance des filles et des jeunes femmes. La prochaine génération n'a pas à souffrir de maladies cardiaques, d'ostéoporose, de cancer du sein. Ce sont des maladies inutiles qui n'existaient pas il y a cent ans. Nous pourrions facilement les prévenir si nous avons la volonté de le faire » (62).

9. [Bibliographie](#)

1. Simeoni U, Bocquet A, Briend A, Chouraqui JP, Darmaun D, Dupont C, et al. L'origine précoce des maladies chroniques de l'adulte. Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie. 2016 Mar;23(5):443-6.
2. Barker DJ. The fetal origins of diseases of old age. Eur J Clin Nutr. 1992 Oct;46(3):3-9.
3. Darmaun D. La nutrition des mille premiers jours : quels enjeux ? Nutr Clin Métabolisme. 2020 Oct;34(3):183-93.
4. Gaillard R, Durmuş B, Hofman A, Mackenbach JP, Steegers EAP, Jaddoe VWV. Risk factors and outcomes of maternal obesity and excessive weight gain during pregnancy. Obes Silver Spring Md. 2013 May;21(5):1046-55.
5. Devlieger R, Ameye L, Nuyts T, Goemaes R, Bogaerts A. Reappraisal of Gestational Weight Gain Recommendations in Obese Pregnant Women: A Population-Based Study of 337,590 Births. Obes Facts. 2020 Aug;13(4):333-48.
6. Consultation on Obesity. Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. Genève : Organisation Mondiale de la Santé. 1997. 284 p.
7. Leroy C, Van Leeuw V. Santé périnatale en Wallonie - Année 2019. Centre d'Epidémiologie Périnatale; 2020. 79 p.
8. Organisation Mondiale de la santé (Europe). Promotion de la santé - Charte d'Ottawa. 1986. 6 p.
9. Barker DJ, Winter PD, Osmond C, Margetts B, Simmonds SJ. Weight in infancy and death from ischaemic heart disease. Lancet Lond Engl. 1989 Sep;2(8663):577-80.
10. Roseboom TJ. Epidemiological evidence for the developmental origins of health and disease: effects of prenatal undernutrition in humans. J Endocrinol. 2019;242(1):135-44.
11. Barker D. Developmental origins of adult health and disease. J Epidemiol Community Health. 2004;58(2):114-5.
12. Bleker LS, De Rooij SR, Painter RC, Ravelli AC, Roseboom TJ. Cohort profile: the Dutch famine birth cohort (DFBC)— a prospective birth cohort study in the Netherlands. BMJ Open. 2021 Mar;11(3):1-12.
13. Hales CN, Barker DJP. The thrifty phenotype hypothesis. Br Med Bull. 2001;60(1):5-20.
14. Bellver J, Mariani G. Impact of parental over- and underweight on the health of offspring. Fertil Steril. 2019 Jun;111(6):1054-64.

15. Dugas C, Robitaille J. Rôle de l'alimentation maternelle et paternelle dans la programmation de la santé de l'enfant à naître. *Nutr Sci En Évolution*. 2018;15(3):11-5.
16. Coustan DR. Gestational diabetes mellitus. *Clin Chem*. 2013 Sep;59(9):1310-21.
17. Masson E. Diabète et grossesse [Internet]. EM-Consulte. [cité 31 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/75800/diabete-et-grossesse>
18. Burguet A. Long-term outcome in children of mothers with gestational diabetes. *Diabetes Metab*. 2010;36(6):682-94.
19. Devlieger R, Goemas R, Laubach M. Perinatale gezondheid in Vlaanderen - 2020. Studiecentrum voor Perinatale Epidemiologie; 2021. 85 p.
20. Leroy C, Van Leeuw V. Santé périnatale en Wallonie - Année 2020. Centre d'Epidémiologie Périnatale; 2021. 89 p.
21. Van Leeuw V, Leroy C. Santé périnatale en Région bruxelloise - Année 2020. Centre d'Epidémiologie Périnatale; 2021. 89 p.
22. Drieskens S., Charafeddine R., Gisle L. Enquête de santé 2018 : Etat nutritionnel. Belgique : Sciensano; 63 p.
23. Sun Y, Shen Z, Zhan Y, Wang Y, Ma S, Zhang S, et al. Effects of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on maternal and infant complications. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2020 Jul;20(1):390-403.
24. Margerison Z., Rehkopf D., Abrams B. Association of maternal gestational weight gain with short- and long-term maternal and child health outcomes. *Am J Obstet Gynecol*. 2010 Jun;202(6):1-8.
25. Faucher MA, Barger MK. Gestational weight gain in obese women by class of obesity and select maternal/newborn outcomes: A systematic review. *Women Birth J Aust Coll Midwives*. 2015 Sep;28(3):70-9.
26. Minsart AF, Buekens P, De Spiegelare M, Englert Y. Neonatal outcomes in obese mothers: a population-based analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2013 Feb;13:36-42.
27. Slack E, Best KE, Rankin J, Heslehurst N. Maternal obesity classes, preterm and post-term birth: a retrospective analysis of 479,864 births in England. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019 Nov;19(1):434-43.
28. Adane AA, Dobson A, Tooth L, Mishra GD. Maternal preconception weight trajectories are associated with offsprings' childhood obesity. *Int J Obes*. 2018 May;42(7):1265-74.
29. Denison FC, Norwood P, Bhattacharya S, Duffy A, Mahmood T, Morris C, et al.

Association between maternal body mass index during pregnancy, short-term morbidity, and increased health service costs: a population-based study. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2014 Jan;121(1):72-8.

30. Champion ML, Harper LM. Gestational Weight Gain: Update on Outcomes and Interventions. *Curr Diab Rep*. 2020 Feb;20(3):1-10.

31. 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*. 2017 Jun;317(21):2207-25.

32. IOM (Institute of Medicine). *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. Washington DC : The National Academies Press; 2009. 868 p.

33. Gilmore LA, Redman LM. Weight gain in pregnancy and application of the 2009 IOM guidelines: toward a uniform approach. *Obesity*. 2015 Mar;23(3):507-11.

34. Santos S, Voerman E, Amiano P, Barros H, Beilin LJ, Bergström A, et al. Impact of maternal body mass index and gestational weight gain on pregnancy complications: an individual participant data meta-analysis of European, North American and Australian cohorts. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2019 Jul;126(8):984-95.

35. Blomberg M. Maternal and Neonatal Outcomes Among Obese Women With Weight Gain Below the New Institute of Medicine Recommendations. *Obstet Gynecol*. 2011;117(5):1065-70.

36. Oza-Frank R, Keim SA. Should Obese Women Gain Less Weight in Pregnancy Than Recommended? *Birth Berkeley Calif*. 2013;40(2):107-14.

37. Bodnar LM, Siega-Riz AM, Simhan HN, Himes KP, Abrams B. Severe obesity, gestational weight gain, and adverse birth outcomes. *Am J Clin Nutr*. 2010 Jun;91(6):1642-8.

38. Kapadia MZ, Park CK, Beyene J, Giglia L, Maxwell C, McDonald SD. Weight Loss Instead of Weight Gain within the Guidelines in Obese Women during Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analyses of Maternal and Infant Outcomes. *PloS One*. 2015 Jul;10(7):1-12.

39. Kominiarek MA, Seligman NS, Dolin C, Gao W, Berghella V, Hoffman M, et al. Gestational weight gain and obesity: is 20 pounds too much? *Am J Obstet Gynecol*. 2013;209(3):214-34.

40. LifeCycle Project-Maternal Obesity and Childhood Outcomes Study Group, Voerman E, Santos S, Inskip H, Amiano P, Barros H, et al. Association of Gestational Weight Gain With Adverse Maternal and Infant Outcomes. *JAMA*. 2019 May;321(17):1702-15.

41. Andreasen KR, Andersen ML, Schantz AL. Obesity and pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2004 Nov;83(11):1022-9.
42. World Health Organization. *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. World Health Organization; 2000. 267 p.
43. Butalia S, Audibert F, Côté AM, Firoz T, Logan AG, Magee LA, et al. Hypertension Canada's 2018 Guidelines for the Management of Hypertension in Pregnancy. *Can J Cardiol*. 2018 May;34(5):526-31.
44. Platt MJ. Outcomes in preterm infants. *Public Health*. 2014 May;128(5):399-403.
45. Araujo Júnior E, Peixoto AB, Zamarian ACP, Elito Júnior J, Tonni G. Macrosomia. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2017 Jan;38:83-96.
46. Hughes MM, Black RE, Katz J. 2500-g Low Birth Weight Cutoff: History and Implications for Future Research and Policy. *Matern Child Health J*. 2017 Feb;21(2):283-9.
47. Villar J, Papageorghiou AT, Pang R, Ohuma EO, Cheikh Ismail L, Barros FC, et al. The likeness of fetal growth and newborn size across non-isolated populations in the Intergrowth-21st Project: the Fetal Growth Longitudinal Study and Newborn Cross-Sectional Study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014 Oct;2(10):781-92.
48. Cohen J. A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educ Psychol Meas*. 1960 Apr;20(1):37-46.
49. R: Find Cohen's kappa and weighted kappa coefficients for... [Internet]. [cité 13 mai 2022]. Disponible sur: <https://personality-project.org/r/html/kappa.html>
50. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-74.
51. Euro-Peristat Project. *European Perinatal Health Report. Core indicators of the health and care of pregnant women and babies in Europe in 2015*. [Internet]. 2018 Nov. Disponible sur: www.europeristat.com
52. Hedderon MM, Gunderson EP, Ferrara A. Gestational Weight Gain and Risk of Gestational Diabetes Mellitus. *Obstet Gynecol N Y* 1953. 2010;115(3):597-604.
53. Castagno M, Menegon V, Monzani A, Zanetta S, Secco GG, Rosso R, et al. Small-for-gestational-age birth is linked to cardiovascular dysfunction in early childhood. *Am Heart J*. 2019 Nov;217:84-93.
54. Kaul P, Bowker SL, Savu A, Yeung RO, Donovan LE, Ryan EA. Association between maternal diabetes, being large for gestational age and breast-feeding on being overweight or

obese in childhood. *Diabetologia*. 2019 Feb;62(2):249-58.

55. Haeck C, Lefebvre P. A simple recipe: The effect of a prenatal nutrition program on child health at birth. *Labour Econ*. 2016 May;41:77-89.

56. 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*. 2008 Jun;87(6):1750-9.

57. Cedergren MI. Optimal gestational weight gain for body mass index categories. *Obstet Gynecol*. 2007 Oct;110(4):759-64.

58. Wang C, Wei Y, Zhang X, Zhang Y, Xu Q, Sun Y, et al. A randomized clinical trial of exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes mellitus and improve pregnancy outcome in overweight and obese pregnant women. *Am J Obstet Gynecol*. 2017 Apr;216(4):340-51.

59. Oken E, Kleinman KP, Belfort MB, Hammitt JK, Gillman MW. Associations of gestational weight gain with short- and longer-term maternal and child health outcomes. *Am J Epidemiol*. 2009 Jul;170(2):173-80.

60. Marmot M. « Fair society, healthy lives ». Strategic review of health inequalities in England post-2010. *Marmot Rev*; 2010 Feb.

61. Richardson SS, Daniels CR, Gillman MW, Golden J, Kukla R, Kuzawa C, et al. Society: Don't blame the mothers. *Nature*. 2014 Aug;512(7513):131-2.

62. Hanson M, Barker M, Dodd JM, Kumanyika S, Norris S, Steegers E, et al. Interventions to prevent maternal obesity before conception, during pregnancy, and post partum. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017 Jan;5(1):65-76.

63. Dodd JM, Turnbull D, McPhee AJ, Deussen AR, Grivell RM, Yelland LN, et al. Antenatal lifestyle advice for women who are overweight or obese: LIMIT randomised trial. *BMJ*. International edition. 2014;348(7948):1285-97.

64. Poston L, Bell R, Croker H, Flynn AC, Godfrey KM, Goff L, et al. Effect of a behavioural intervention in obese pregnant women (the UPBEAT study): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015 Oct;3(10):767-77.

65. Song C, Li J, Leng J, Ma RC, Yang X. Lifestyle intervention can reduce the risk of gestational diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev*. 2016;17(10):960-9.

66. Koivusalo SB, Rönö K, Klemetti MM. Gestational Diabetes Mellitus Can Be Prevented

by Lifestyle Intervention: The Finnish Gestational Diabetes Prevention Study (RADIEL): A Randomized Controlled Trial. *Diabetes Care*. 2016 Aug;39(8):24-30.

67. Tobias DK, Zhang C, VAN DAM RM, BOWERS K, HU FB. Physical Activity Before and During Pregnancy and Risk of Gestational Diabetes Mellitus: A meta-analysis. *Diabetes Care*. 2011 Jan;34(1):223-9.

10. Annexes

1) Annexe 1 : Réponse du comité d'éthique

Comité d'Ethique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège (707)



Sart Tilman, le 25/01/2022

Madame la Prof. M. GUILLAUME
Madame P. DURAND
Service de SCIENCES DE LA SANTE PUBLIQUE
CHU B23

Concerne: Votre demande d'avis au Comité d'Ethique
Notre réf: 2022/1

"Prendre du poids pendant la grossesse : une évidence pour toutes les femmes ? "

Chère Collègue,

Le Comité constate que votre étude n'entre pas dans le cadre de la loi du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine.

Le Comité n'émet pas d'objection éthique à la réalisation de cette étude.

Vous trouverez, sous ce pli, la composition du Comité d'Ethique.

Je vous prie d'agréer, Chère Collègue, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Prof. V. SEUTIN
Président du Comité d'Ethique

Note: l'original de la réponse est envoyé au Chef de Service, une copie à l'Expérimentateur principal.

C.H.U. de LIEGE – Site du Sart Tilman – Avenue de l'Hôpital, 1 – 4000 LIEGE
Président : Professeur V. SEUTIN
Vice-Président : Professeur J. DEMONTY
Secrétaire exécutif : Docteur G. DAENEN
Secrétariat administratif – Coordination scientifique: 04/242.21.58
Mail : ethique@chuliege.be
Infos disponibles sur: <http://www.chuliege.be/orggen.html#ceh>

MEMBRES DU COMITE D'ETHIQUE MEDICALE
HOSPITALO-FACULTAIRE UNIVERSITAIRE DE LIEGE

Monsieur le Professeur Vincent SEUTIN Pharmacologue, membre extérieur au CHU	Président
Monsieur le Professeur Jean DEMONTY Interniste, CHU	Vice Président
Monsieur le Docteur Guy DAENEN Honoraire, Gastro-entérologue, membre extérieur au CIU	Secrétaire exécutif
Monsieur Resmi AGIRMAN Représentant des volontaires sains	
Monsieur le Docteur Etienne BAUDOUX Expert en Thérapie Cellulaire, CIU	
Madame la Professeure Adélaïde BLAVIER / Madame Régine HARDY (suppléante) Psychologue, membre extérieure au CHU Psychologue, CHU	
Madame Viviane DESSOUROUX / Madame Marie-Charlotte JEANFISS (suppléante) Représentante des patients Représentante des patients, membre extérieure au CHU	
Madame Marie Noëlle ENGLEBERT Juriste, membre extérieur au CHU	
Monsieur le Professeur Pierre FIRKET Généraliste, membre extérieur au CIU	
Madame Isabelle HERMANS Assistante sociale, CHU	
Monsieur le Professeur Maurice LAMY Honoraire, Anesthésiste-Réanimateur, membre extérieur au CIU	
Madame Marie LIEBEN Philosophe, membre extérieure au CIU	
Madame Patricia MODANESE Infirmière cheffe d'unité, CHU	
Madame la Professeure Anne Simone PARENT Pédiatre, CHU	
Monsieur le Professeur Marc RADERMECKER Chirurgien, CIU	
Madame Isabelle ROJAND Pharmacien, CIU	
Madame la Docteure Liliya ROSTOMYAN Endocrinologue, CHU	
Madame la Docteure Isabelle RUTTEN Radiothérapeute, membre extérieur CHU	
Madame Carine THIRION Infirmière cheffe d'unité, CHU	

25/01/2022

2) [Annexe 2 : Statistiques descriptives](#)

Tableau S1. Prise de poids gestationnelle catégorisée selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger

PPG	IOM (kg)	n	%	DEV (kg)	n	%
Surpoids						
Insuffisante	< 7	18 748	17,5	< 8	24 311	22,7
Adéquate	7-11,5	36 159	33,7	8	6 297	5,9
Excessive	> 11,5	52 318	48,8	> 8	76 617	71,5
Obésité I						
Insuffisante	< 5	8 685	19,6	< 0	2000	4,5
Adéquate	5-9	13 632	30,7	0	975	2,2
Excessive	> 9	22 082	49,7	> 0	41 424	93,3
Obésité II						
Insuffisante	< 5	4 681	31,4	< - 4	666	4,4
Adéquate	5-9	4 732	31,4	- 4	155	1,0
Excessive	> 9	5 666	37,6	> - 4	14 258	94,6
Obésité III						
Insuffisante	< 5	2 443	43,6	< -5	449	8,0
Adéquate	5-9	1 556	27,8	- 5	83	1,5
Excessive	> 9	1 607	28,7	> -5	5 074	90,5

« PPG » : prise de poids gestationnelle, « IOM » : recommandations de l'Institute of Medicine, « n » : nombre, « % » : pourcentage, « DEV » : recommandations de Devlieger.

Tableau S2. Table de contingence de la prise de poids gestationnelle recommandée par Devlieger et celle de l'Institute of Medicine pour les mères en surpoids

		PPG Surpoids DEV		
		Insuffisante	Adéquate	Excessive
PPG Surpoids IOM	Insuffisante	18 748	0	0
	Adéquate	5 563	6 297	24 299
	Excessive	0	0	52 318

Tableau S3. Table de contingence de la prise de poids gestationnelle recommandée par Devlieger et celle de l'Institute of Medicine pour les mères obèses de grade I

		PPG Obésité I DEV		
		Insuffisante	Adéquate	Excessive
PPG Obésité I IOM	Insuffisante	2 000	975	5 710
	Adéquate	0	0	13 632
	Excessive	0	0	22 082

Tableau S4. Table de contingence de la prise de poids gestationnelle recommandée par Devlieger et celle de l'Institute of Medicine pour les mères obèses de grade II

		PPG Obésité II DEV		
		Insuffisante	Adéquate	Excessive
PPG Obésité II IOM	Insuffisante	666	155	3 860
	Adéquate	0	0	4 732
	Excessive	0	0	5 666

Tableau S5. Table de contingence de la prise de poids gestationnelle recommandée par Devlieger et celle de l'Institute of Medicine pour les mères obèses de grade III

		PPG Obésité III DEV		
		Insuffisante	Adéquate	Excessive
PPG Obésité III IOM	Insuffisante	449	83	1 911
	Adéquate	0	0	1 556
	Excessive	0	0	1 607

3) [Annexe 3 : Analyses de régression](#)

Les 12 tableaux présentés ci-après correspondent aux résultats des analyses de régression réalisées pour répondre à l'objectif principal et secondaire.

Tableau S6. Analyses multivariées du risque de **diabète** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	Diabète													
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger							
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*		
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	11 663						<0,001	11 663						<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	3 311 (28,4)	17,7	1,61	1,52-1,70	<0,001			4 167 (35,7)	17,1	1,43	1,31-1,57	<0,001		
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	4 238 (36,3)	11,7	/	/	/			776 (6,7)	12,3	/	/	/		
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	4 114 (36,3)	7,9	0,64	0,61-0,68	<0,001			6 720 (57,6)	8,8	0,67	0,62-0,73	<0,001		
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	7 133						<0,001	7 133						<0,001
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	1 966 (27,6)	22,6	1,40	1,30-1,51	<0,001			444 (6,2)	22,2	0,87	0,71-1,07	0,19		
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	2 367 (33,2)	17,4	/	/	/			234 (3,3)	24,0	/	/	/		
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	2 800 (39,3)	12,7	0,70	0,66-0,75	<0,001			6 455 (90,5)	15,6	0,56	0,48-0,66	<0,001		
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	3 052						<0,001	3 052						<0,001
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	1 203 (39,4)	25,7	1,44	1,29-1,61	<0,001			173 (5,7)	26,0	0,86	0,56-1,33	0,49		
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	934 (30,6)	19,7	/	/	/			44 (1,4)	28,4	/	/	/		
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	915 (30,0)	16,1	0,78	0,70-0,87	<0,001			2 835 (92,9)	19,9	0,55	0,38-0,82	0,0025		
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	1319						<0,001	1 319						<0,001
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	678 (51,4)	27,8	1,48	1,25-1,76	<0,001			140 (10,6)	31,2	1,64	0,88-3,24	0,14		
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	326 (24,7)	21,0	/	/	/			19 (1,4)	22,9	/	/	/		
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	315 (23,9)	19,6	0,87	0,72-1,06	0,18			1 160 (87,9)	22,9	0,96	0,54-1,85	0,91		

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S7. Analyses multivariées du risque **d'accouchement dystocique** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	Accouchement Dystocique													
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger							
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*		
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	8 528						<0,001	8 528						<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	1 132 (13,3)	6,0	0,88	0,81-0,95	0,0019			1 478 (17,3)	6,1	0,94	0,83-1,07	0,33		
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	2 590 (30,4)	7,2	/	/	/			421 (4,9)	6,7	/	/	/		
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	4 806 (56,4)	9,2	1,14	1,07-1,20	<0,001			6 629 (77,7)	8,7	1,17	1,04-1,31	0,0071		
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	3 080						<0,001	3 080						<0,001
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	465 (15,1)	5,4	0,84	0,73-0,96	0,0091			120 (3,9)	6,0	1,10	0,76-1,61	0,61		
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	868 (28,2)	6,4	/	/	/			51 (1,7)	5,2	/	/	/		
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	1 747 (56,7)	7,9	1,14	1,03-1,26	0,0081			2 909 (94,4)	7,0	1,21	0,89-1,66	0,24		
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	976						0,0018	976						0,084
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	260 (26,6)	5,6	0,92	0,75-1,13	0,43			33 (3,4)	5,0	0,71	0,30-1,68	0,44		
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	279 (28,6)	5,9	/	/	/			9 (0,9)	5,8	/	/	/		
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	437 (44,8)	7,7	1,14	0,95-1,37	0,15			934 (95,7)	6,6	0,97	0,46-2,08	0,95		
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	351						<0,001	351						0,041
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	126 (35,9)	5,2	0,84	0,61-1,15	0,27			19 (5,4)	4,2	3,11	0,40-24,44	0,28		
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	100 (28,5)	6,4	/	/	/			3 (0,9)	3,6	/	/	/		
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	125 (35,6)	7,8	1,23	0,89-1,70	0,22			329 (93,7)	6,5	4,12	0,55-30,71	0,17		

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S8. Analyses multivariées du risque **d'accouchement par césarienne** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	Accouchement par césarienne													
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger							
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*		
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	22 976						<0,001	22 976						<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	3 585 (15,6)	19,1	0,92	0,86-0,97	0,0028			4 743 (20,6)	19,5	1,01	0,92-1,10	0,90		
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	7 477 (32,5)	20,7	/	/	/			1 239 (5,4)	19,7	/	/	/		
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	11 914 (51,9)	22,8	1,09	1,05-1,14	<0,001			16 994 (74,0)	22,2	1,14	1,05-1,24	0,0016		
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	11 242						<0,001	11 242						<0,001
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	1 863 (16,6)	21,5	0,87	0,80-0,95	0,0012			382 (3,4)	19,1	1,06	0,82-1,37	0,67		
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	3 270 (29,1)	24,0	/	/	/			198 (1,8)	20,3	/	/	/		
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	6 109 (54,3)	27,7	1,20	1,12-1,28	<0,001			10 662 (94,8)	25,7	1,54	1,24-1,90	<0,001		
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	4 529						0,0018	4 529						0,084
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	1 211 (26,7)	25,9	0,99	0,80-1,03	0,13			141 (3,1)	21,2	0,60	0,36-1,02	0,058		
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	1 420 (31,4)	30,0	/	/	/			49 (1,1)	31,6	/	/	/		
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	1 898 (41,9)	33,5	1,14	1,02-1,28	0,022			4 339 (95,8)	30,5	0,85	0,54-1,34	0,49		
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	1 914						<0,001	1 914						0,041
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	742 (38,8)	30,4	0,77	0,64-0,93	0,0072			123 (6,4)	27,4	1,15	0,55-2,41	0,70		
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	542 (28,3)	34,9	/	/	/			26 (1,4)	31,3	/	/	/		
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	630 (32,9)	39,3	1,34	1,10-1,64	0,0042			1 765 (92,2)	34,8	1,64	0,83-3,27	0,16		

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S9. Analyses multivariées concernant le **poids faible** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	Poids faible													
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger							
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*		
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	4 362						<0,001	4362						<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	1 314 (30,1)	7,0	1,49	1,37-1,62	0			1 649 (37,8)	6,8	1,33	1,16-1,53	<0,001		
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	1 693 (38,8)	4,7	/	/	/			318 (7,3)	5,1	/	/	/		
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	1 355 (31,1)	2,6	0,53	0,49-0,58	0			2 395 (54,9)	3,1	0,60	0,53-0,69	<0,001		
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	1 846						<0,001	1 846						<0,001
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	547 (29,6)	6,3	1,49	1,30-1,70	<0,001			141 (7,6)	7,0	1,25	0,86-1,82	0,23		
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	585 (31,7)	4,3	/	/	/			54 (2,9)	5,5	/	/	/		
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	714 (38,7)	3,2	0,74	0,65-0,84	<0,001			1 651 (89,4)	4,0	0,74	0,54-1,02	0,068		
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	664						<0,001	664						<0,001
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	264 (39,8)	5,6	1,27	1,02-1,58	0,031			41 (6,2)	6,2	1,83	0,69-4,85	0,22		
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	209 (31,5)	4,4	/	/	/			7 (1,1)	4,5	/	/	/		
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	191 (28,8)	3,4	0,71	0,57-0,90	0,0042			616 (92,8)	4,3	1,19	0,48-2,93	0,71		
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	249						<0,001	249						<0,001
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	124 (49,8)	5,1	1,25	0,88-1,77	0,21			30 (12,0)	6,7	1,42	0,41-4,88	0,58		
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	68 (27,3)	4,4	/	/	/			6 (2,4)	7,2	/	/	/		
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	57 (22,9)	3,6	0,97	0,64-1,44	0,86			213 (85,5)	4,2	0,95	0,27-3,10	0,94		

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S10. Analyses multivariées concernant le risque de **macrosomie** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	Macrosomie													
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger							
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*		
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	9 635						<0,001	9 635						<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	889 (9,2)	4,7	0,65	0,60-0,71	0			1 229 (12,8)	5,1	0,72	0,63-0,81	<0,001		
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	2 584 (26,8)	7,2	/	/	/			426 (4,4)	6,8	/	/	/		
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	6 162 (64,0)	11,8	1,83	1,74-1,93	0			7 980 (82,8)	10,4	1,63	1,46-1,82	<0,001		
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	4 596						<0,001	4 596						<0,001
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	532 (11,6)	6,1	0,68	0,60-0,76	<0,001			86 (1,9)	4,3	0,51	0,36-0,72	<0,001		
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	1 220 (26,5)	9,0	/	/	/			74 (1,6)	7,6	/	/	/		
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	2 844 (61,9)	12,9	1,63	1,50-1,76	<0,001			4 436 (96,5)	10,7	1,35	1,05-1,75	0,021		
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	1 637						<0,001	1 637						<0,001
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	312 (19,1)	6,7	0,60	0,51-0,71	<0,001			40 (2,4)	6,0	1,86	0,64-5,41	0,26		
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	500 (30,5)	10,6	/	/	/			8 (0,5)	5,2	/	/	/		
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	825 (50,4)	14,6	1,51	1,32-1,72	<0,001			1 589 (97,1)	11,2	4,15	1,53-11,26	0,0053		
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	721						<0,001	721						<0,001
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	223 (30,9)	9,1	0,68	0,54-0,85	<0,001			23 (3,2)	5,1	0,96	0,27-3,38	0,95		
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	208 (28,8)	13,4	/	/	/			3 (0,4)	3,6	/	/	/		
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	290 (40,2)	18,1	1,56	1,25-1,95	<0,001			695 (96,4)	13,7	2,84	0,88-9,16	0,080		

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S11. Analyses multivariées du risque de **petit poids pour l'âge gestationnel** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	PAG10													
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger							
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*		
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	6612						<0,001	6 612						<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	1 816 (27,5)	9,7	1,55	1,44-1,67	<0,001			2 237 (33,8)	9,2	1,35	1,20-1,52	<0,001		
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	2 375 (35,9)	6,6	/	/	/			3 938 (6,6)	6,9	/	/	/		
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	2 421 (36,6)	4,6	0,64	0,60-0,68	<0,001			437 (59,6)	5,1	0,68	0,61-0,76	<0,001		
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	2 584						<0,001	2584						<0,001
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	709 (27,4)	8,2	1,33	1,19-1,50	<0,001			199 (7,7)	10	1,48	1,06-2,08	0,024		
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	851 (32,9)	6,2	/	/	/			64 (2,5)	6,6	/	/	/		
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	1 024 (39,6)	4,6	0,67	0,61-0,75	<0,001			2 321 (89,8)	5,6	0,84	0,63-1,14	0,24		
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	932						<0,001	932						<0,001
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	343 (36,8)	7,3	1,56	0,96-1,39	0,13			67 (7,2)	10,1	1,23	0,65-2,50	0,54		
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	290 (31,1)	6,1	/	/	/			15 (1,6)	9,7	/	/	/		
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	299 (32,1)	5,3	0,76	0,63-0,91	0,0035			850 (91,2)	6	0,62	0,35-1,19	0,12		
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	341						0,039	341						0,0032
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	165 (48,4)	6,8	1,06	0,80-1,43	0,68			47 (13,8)	10,5	3,40	0,99-21,3	0,099		
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	100 (29,3)	6,4	/	/	/			3 (0,9)	3,6	/	/	/		
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	76 (22,3)	4,7	0,72	0,51-1,01	0,061			291 (85,3)	5,7	1,81	0,56-11,1	0,41		

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S12. Analyses multivariées du risque de **très petit poids pour l'âge gestationnel** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	PAG3												
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger						
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	1 861						<0,001	1861					<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	525 (28,2)	2,8	1,58	1,39-1,79	<0,001			644 (34,6)	2,7	1,48	1,19-1,85	<0,001	
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	666 (35,8)	1,8	/	/	/			119 (6,4)	1,9	/	/	/	
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	670 (36)	1,3	0,64	0,57-0,72	<0,001			1 098 (59,0)	1,4	0,73	0,60-0,91	0,0043	
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	768						<0,001	768					<0,001
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	226 (29,4)	2,6	1,41	1,14-1,73	0,0013			68 (8,9)	3,4	2,28	1,23-4,64	0,014	
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	237 (30,9)	1,7	/	/	/			20 (2,6)	2,1	/	/	/	
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	305 (39,7)	1,4	0,71	0,59-0,86	<0,001			680 (88,5)	1,6	1,10	0,63-2,14	0,76	
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	278						0,23	278					0,056
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	98 (35,3)	2,1	1,0046	0,72-1,40	0,98			20 (7,2)	3	2,38	0,67-15,2	0,25	
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	91 (32,7)	1,9	/	/	/			4 (1,4)	2,6	/	/	/	
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	89 (32,0)	1,6	0,79	0,57-1,09	0,15			254 (91,4)	1,8	1,22	0,38-7,42	0,78	
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	102						0,91	102					0,0026
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	46 (45,1)	1,9	1,09	0,63-1,91	0,77			19 (18,6)	4,2	NA	NA	NA	
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	27 (26,5)	1,7	/	/	/			1 (1,0)	1,2	/	/	/	
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	29 (28,4)	1,8	0,97	0,54-1,78	0,93			82 (80,4)	1,6	NA	NA	NA	

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S13. Analyses multivariées du risque de **grand poids pour l'âge gestationnel** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	GAG90													
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger							
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*		
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	16 070						<0,001	16 070						<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	1 735 (10,8)	9,3	0,69	0,65-0,74	<0,001			2 367 (14,7)	9,7	0,81	0,74-0,90	<0,001		
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	4 572 (28,5)	12,7	/	/	/			732 (4,6)	11,6	/	/	/		
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	9 763 (60,8)	18,7	1,70	1,63-1,77	<0,001			12 971 (80,7)	16,9	1,64	1,50-1,79	<0,001		
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	7 890						<0,001	7 890						<0,001
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	992 (12,6)	11,4	0,65	0,60-0,71	<0,001			174 (2,2)	8,7	0,67	0,51-0,88	0,0037		
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	2 247 (28,5)	16,5	/	/	/			119 (1,5)	12,2	/	/	/		
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	4 651 (58,9)	21,1	1,46	1,37-1,56	<0,001			7 597 (96,3)	18,4	1,62	1,31-2,01	<0,001		
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	2 860						<0,001	2 860						<0,001
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	629 (22,0)	13,5	0,67	0,59-0,76	<0,001			68 (2,4)	10,3	1,02	0,54-2,07	0,96		
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	871 (30,5)	18,4	/	/	/			17 (0,6)	11	/	/	/		
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	1 360 (47,5)	24	1,48	1,33-1,65	<0,001			2 775 (97)	19,5	2,48	1,42-4,76	0,0029		
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	1 248						<0,001	1 248						<0,001
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	439 (35,2)	18	0,74	0,62-0,88	<0,001			55 (4,4)	12,2	0,57	0,28-1,24	0,13		
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	354 (28,4)	22,8	/	/	/			11 (0,9)	13,3	/	/	/		
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	455 (36,5)	28,4	1,45	1,20-1,74	<0,001			1 182 (94,7)	23,3	1,32	0,71-2,70	0,41		

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S14. Analyses multivariées du risque de **très grand poids pour l'âge gestationnel** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	GAG97												
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger						
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	5 165						<0,001	5 165					<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	467 (9,0)	2,5	0,65	0,58-0,73	<0,001			646 (12,5)	2,7	0,75	0,63-0,89	<0,001	
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	1 338 (25,9)	3,7	/	/	/			214 (4,1)	3,4	/	/	/	
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	3 360 (65,1)	6,4	1,94	1,81-2,08	<0,001			4 305 (83,3)	5,6	1,79	1,54-2,09	<0,001	
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	2 823						<0,001	2 823					<0,001
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	303 (10,7)	3,5	0,59	0,51-0,69	<0,001			53 (1,9)	2,6	0,51	0,33-0,79	0,0026	
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	781 (27,7)	5,7	/	/	/			46 (1,6)	4,7	/	/	/	
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	1 739 (61,6)	7,9	1,56	1,42-1,72	<0,001			2 724 (96,5)	6,6	1,37	1,01-1,91	0,055	
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	1 067						<0,001	1 067					<0,001
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	188 (17,6)	4	0,58	0,47-0,71	<0,001			23 (2,2)	3,5	0,79	0,30-2,46	0,65	
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	315 (29,5)	6,7	/	/	/			6 (0,6)	3,9	/	/	/	
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	564 (52,9)	10	1,70	1,45-1,99	<0,001			1 038 (97,3)	7,3	2,11	0,95-5,99	0,11	
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	492						<0,001	492					<0,001
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	135 (27,4)	5,5	0,60	0,46-0,80	<0,001			14 (2,8)	3,1	0,38	0,12-1,44	0,12	
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	132 (26,8)	8,5	/	/	/			4 (0,8)	4,8	/	/	/	
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	225 (45,7)	14	1,91	1,49-2,48	<0,001			474 (96,3)	9,4	1,40	0,56-4,65	0,52	

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S15. Analyses multivariées du risque d'obtenir un **score d'Apgar à 5 minutes inférieur à 7** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	Apgar 5 minutes : < 7													
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger							
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*		
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	1 344						0,18	1 344						0,35
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	260 (19,3)	1,4	1,23	1,04-1,47	0,018			314 (23,4)	1,3	1,08	0,82-1,42	0,60		
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	426 (31,7)	1,2	/	/	/			71 (5,3)	1,1	/	/	/		
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	658 (49,0)	1,3	1,03	0,90-1,18	0,67			959 (71,4)	1,3	0,98	0,76-1,27	0,89		
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	648						0,71	648						0,74
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	112 (17,3)	1,3	0,96	0,74-1,25	0,79			25 (3,9)	1,3	1,07	0,51-2,28	0,85		
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	187 (28,9)	1,4	/	/	/			12 (1,9)	1,2	/	/	/		
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	349 (53,9)	1,6	1,05	0,86-1,29	0,60			611 (94,3)	1,5	1,07	0,57-2,004	0,84		
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	240						0,84	240						0,52
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	76 (31,7)	1,6	1,14	0,78-1,65	0,50			6 (2,5)	0,9	0,53	0,10-2,92	0,46		
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	68 (28,3)	1,4	/	/	/			2 (0,8)	1,3	/	/	/		
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	96 (40,0)	1,7	1,07	0,75-1,53	0,71			232 (96,7)	1,6	1,02	0,25-4,16	0,98		
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	107						0,34	107						0,17
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	43 (40,2)	1,8	1,23	0,69-2,18	0,48			8 (7,5)	1,8	NA	NA	NA		
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	22 (20,6)	1,4	/	/	/			0 (0,0)	0	/	/	/		
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	42 (39,3)	2,6	1,69	0,94-3,04	0,078			99 (92,5)	2,0	NA	NA	NA		

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S16. Analyses multivariées du risque d'obtenir un **score d'Apgar à 5 minutes inférieur à 4** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	Apgar 5 minutes : < 4												
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger						
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	213						0,18	213					0,35
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	42 (19,7)	0,2	0,95	0,60-1,49	0,82			53 (24,9)	0,2	1,88	0,74-4,80	0,19	
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	69 (32,4)	0,2	/	/	/			7 (3,3)	0,1	/	/	/	
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	102 (47,9)	0,2	0,93	0,66-1,30	0,66			153 (71,8)	0,2	1,99	0,82-4,90	0,13	
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	108						0,71	108					0,74
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	25 (23,1)	0,3	1,16	0,66-2,04	0,60			4 (3,7)	0,2	0,47	0,12-1,89	0,29	
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	34 (31,5)	0,2	/	/	/			5 (4,6)	0,5	/	/	/	
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	49 (45,4)	0,2	0,84	0,52-1,35	0,47			99 (91,7)	0,2	0,45	0,16-1,23	0,12	
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	46						0,84	46					0,52
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	15 (32,6)	0,3	1,09	0,49-2,43	0,83			3 (6,5)	0,5	NA	NA	NA	
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	15 (32,6)	0,3	/	/	/			0 (0,0)	0,0	/	/	/	
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	16 (34,8)	0,3	0,74	0,33-1,66	0,47			43 (93,5)	0,3	NA	NA	NA	
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	19						0,34	19					0,17
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	7 (36,8)	0,3	0,53	0,16-1,73	0,29			0 (0,0)	0,0	NA	NA	NA	
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	7 (36,8)	0,5	/	/	/			0 (0,0)	0	/	/	/	
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	5 (26,3)	0,3	0,78	0,24-2,58	0,68			19 (100)	0,4	NA	NA	NA	

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

Tableau S17. Analyses multivariées du risque de **transfert néonatal** par prise de poids gestationnelle, selon les recommandations de l'Institute of Medicine et de Devlieger, stratifié par l'IMC maternel pré-conceptionnel, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Nombre IOM (%)	Nombre Devlieger (%)	Transfert Néonatal													
			Recommandations IOM						Recommandations Devlieger							
			n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*	n (%)	prev.	OR*	95%IC	p	p*		
<i>Surpoids</i>	107 225	107 225	8 584						<0,001	8 584						<0,001
PPG insuffisante	18 748 (17,48)	24 311 (22,67)	1 873 (21,8)	10	1,27	1,18-1,36	<0,001			2 363 (27,5)	9,8	1,17	1,05-1,31	0,004		
PPG adéquate (réf)	36 159 (33,72)	6 297 (5,87)	2 906 (33,9)	8,1	/	/	/			521 (6,1)	8,3	/	/	/		
PPG excessive	52 318 (48,79)	76 617 (71,45)	3 805 (44,3)	7,3	0,85	0,80-0,89	<0,001			5 700 (66,4)	7,5	0,84	0,76-0,93	<0,001		
<i>Obésité I</i>	44 399	44 399	4 013						0,0049	4 013						0,12
PPG insuffisante	8 685 (19,56)	2000 (4,5)	862 (21,5)	10	1,09	0,98-1,20	0,11			215 (5,4)	10,8	1,10	0,83-1,48	0,51		
PPG adéquate (réf)	13 632 (30,70)	975 (2,2)	1 211 (30,2)	8,9	/	/	/			90 (2,2)	9,2	/	/	/		
PPG excessive	22 082 (49,74)	41 424 (93,3)	1 940 (48,3)	8,8	0,93	0,86-1,01	0,089			3 708 (92,4)	9,0	0,93	0,73-1,20	0,56		
<i>Obésité II</i>	15 079	15 079	1 548						0,84	1 548						0,094
PPG insuffisante	4 681 (31,04)	666 (4,42)	468 (30,2)	10,1	1,03	0,88-1,19	0,75			55 (3,6)	8,3	1,51	0,72-3,57	0,31		
PPG adéquate (réf)	4 732 (31,38)	155 (1,03)	486 (31,4)	10,3	/	/	/			11 (0,7)	7,1	/	/	/		
PPG excessive	5 666 (37,58)	14 258 (94,56)	594 (38,4)	10,6	0,98	0,85-1,13	0,79			1 482 (95,7)	10,5	1,85	0,96-4,14	0,095		
<i>Obésité III</i>	5 606	5 606	652						0,24	652						0,91
PPG insuffisante	2 443 (43,58)	449 (8,01)	280 (42,9)	11,5	1,08	0,86-1,35	0,54			50 (7,7)	11,2	0,97	0,43-2,48	0,95		
PPG adéquate (réf)	1 556 (27,76)	83 (1,48)	169 (25,9)	10,9	/	/	/			10 (1,5)	12	/	/	/		
PPG excessive	1 607 (28,67)	5 074 (90,51)	203 (31,1)	12,7	1,23	0,96-1,56	0,10			592 (90,8)	11,8	1,05	0,50-2,55	0,91		

« n » nombre de femmes en surpoids qui présentent du diabète pendant leur grossesse, « prev. » correspond à la prévalence en pourcentage, « OR* » est l'odds ratio ajusté à l'âge, la nationalité d'origine, le statut de cohabitation, les antécédents de césarienne, l'instruction, le statut professionnel et la parité de la mère, « IC95% » est l'intervalle de confiance à 95%, « p » est la p-valeur, « p* » est la p-valeur globale.

4) [Annexe 4 : Analyses complémentaires](#)

Tableau S18. Prévalence des complications pré et post-natales et de l'accouchement selon l'IMC de la mère, du surpoids à l'obésité de grade III, en région Wallonie-Bruxelles, de 2010 à 2019.

	Surpoids	Obésité I	Obésité II	Obésité III	p-valeur
Prématurité	5,21	5,51	5,93	6,44	<0,001
Transfert Néonatal	8,05	9,09	10,33	11,71	<0,001
Apgar 5 min < 7	1,25	1,46	1,59	1,91	<0,001
Apgar 5 min < 4	0,20	0,24	0,31	0,34	<0,001
PAG3	1,74	1,73	1,85	1,82	0,76
PAG10	6,17	5,83	6,19	6,09	0,074
GAG90	15	17,79	18,99	22,29	<0,001
GAG97	4,82	6,436	7,08	8,79	<0,001
Poids faible	4,07	4,16	4,41	4,44	<0,001
Macrosomie	8,99	10,36	10,86	12,87	<0,001
Accouchement dystocique	7,96	6,94	6,48	6,27	<0,001
Césarienne	21,44	25,33	30,06	34,18	<0,001
HTA	5,03	8,83	13,3	21,18	<0,001
Diabète	10,93	16,15	20,35	23,65	<0,001