

UNIVERSITÉ DE LILLE  
**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**  
**Année : 2020**

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Lien entre la prise de poids pendant la grossesse et l'obésité infantile :  
revue systématique de la littérature.**

Présentée et soutenue publiquement le 12 novembre 2020 à 18 heures  
au Pôle Formation  
par **Rafik HOCINI**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Damien SUBTIL**

**Assesseurs :**

**Madame le Docteur Sabine BAYEN**

**Monsieur le Docteur Firas CASSEN**

**Directeur de thèse :**

**Monsieur le Docteur Nassir MESSAADI**

---



## **Avertissement**

**La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.**

## **Liste des abréviations**

ATP : Adénosine triphosphate

IMC : Indice de masse corporelle

INPES : Institut national de prévention et d'éducation pour la santé

IOM : Institute of medicine

IOTF : International Obesity Taskforce

OI : Obésité infantile

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PPG : Prise de poids pendant la grossesse

PRISMA : Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

SA : Semaine d'aménorrhée

## Table des matières

<b>Liste des abréviations</b> .....	<b>4</b>
<b>Table des matières</b> .....	<b>5</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>7</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>9</b>
<b>Matériels et méthode</b> .....	<b>14</b>
Sélection des études : .....	14
Extraction et analyse des données : .....	14
<b>Résultats</b> .....	<b>16</b>
Sélection des articles : .....	16
Description des articles : .....	16
<b>Discussion</b> .....	<b>26</b>
Principaux résultats : .....	26
Comparaison à la littérature : .....	27
Forces et limites de l'étude : .....	32
Perspectives : .....	33
<b>Conclusion</b> .....	<b>35</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>36</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>40</b>
Annexe 1 : Grille des recommandations PRISMA .....	40
Annexe 2 : Grille d'évaluation de la qualité des études .....	42



## **Résumé**

**Contexte** : L'obésité infantile touche la majorité des pays du monde indépendamment du niveau socio-économique. En 2016, l'OMS a réalisé un vaste plan pour maîtriser ce fléau. Parmi plusieurs axes de travail, l'obésité maternelle et le poids excessif pendant la grossesse ont été évoqués comme facteurs de risque. Notre travail consistait à documenter le lien entre prise de poids pendant la grossesse (PPG) et obésité infantile (OI).

**Méthode** : Une revue systématique de la littérature a été réalisée. Un total de sept bases de données ont été étudiées en double aveugle par deux investigateurs indépendants en utilisant les mots-clés suivants : « gestational weight gain » ; « weight gain during pregnancy » ; « obesity » ; « childhood ». Les études concernant les enfants âgés de 2 à 6 ans, publiées entre janvier 2014 et juillet 2020, ont été incluses. Cette étude a été guidée par les critères de la grille PRISMA.

**Résultats** : Treize articles ont été sélectionnés pour la revue systématique. Un lien entre PPG et OI a été retrouvé dans onze articles. La PPG excessive durant le premier et le troisième trimestre gestationnel aurait un impact plus important sur le poids infantile indépendamment des données pondérales habituelles de la mère. Le risque attribuable de la PPG excessive sur l'OI des enfants de 2 à 6 ans reste cependant mineur en comparaison avec l'IMC maternel de base.

**Conclusion** : On retrouve globalement un lien entre PPG excessive et OI entre 2 et 6 ans. Ces résultats s'expliquent en partie par des mécanismes physiopathologiques propres. Néanmoins, ils restent à nuancer selon diverses données politiques, socio-économiques et culturelles. Une méta-analyse devrait être envisagée pour compléter cette étude sur le plan statistique.



## **Introduction**

L'obésité est une maladie d'ampleur mondiale. Elle est définie par un excès de masse grasse avec modification du tissu adipeux pouvant entraîner des problèmes de santé et une diminution de l'espérance de vie. (1)

Autrefois l'apanage des pays industrialisés, elle touche désormais les sphères de tous les pays, quels que soient leurs revenus. Intriquée dans ce phénomène de santé publique, l'obésité infantile tient une place essentielle dans le débat. Elle est évoquée comme facteur prédisposant de l'obésité chez la personne adulte.

Sur le plan épidémiologique, l'obésité infantile peut être considérée comme un fléau en devenir. Le surpoids et l'obésité touchant près de 41 millions d'enfants dans le monde en 2016 quand elle était estimée à 32 millions d'enfants en 1990. Il est prévu 70 millions d'enfants atteints en 2025. À une échéance plus rapprochée, on estime qu'en 2022, il y aura ainsi plus d'enfants et d'adolescents obèses qu'avec une insuffisance pondérale.(2) En somme, comme évoqué par l'ancienne directrice de l'OMS le Docteur Margaret Chan : « Nos enfants deviennent de plus en plus gros ». (3)

Contrairement à l'adulte , les seuils de surpoids et d'obésité de l'enfant sont fonction du sexe et de l'âge. On calcule ainsi un indice de masse corporelle, rapport entre le poids et la taille de l'enfant, qui sera rapporté à l'âge et au sexe sur des courbes de références.

La définition de l'obésité infantile n'est pas consensuelle. Le principe général étant d'adapter le poids à la taille de l'enfant. Une première nomenclature française a été réalisée en 1991, définissant le surpoids de l'enfant pour un IMC supérieur au 97<sup>ème</sup>

centile. Cette nomenclature, fondée sur les courbes de corpulence françaises de l'époque, ne différenciait alors pas le surpoids de l'obésité. (4)

L'International Obesity Task Force a voulu uniformiser cette définition en 2000. Se fondant sur les courbes de corpulence d'enfants issus de six pays du monde (Brésil, États-Unis, Grande Bretagne, Hong Kong, Singapour).

Ont été définis :

Le centile IOTF 25, pour lequel la courbe de référence à 18ans correspond à un IMC de  $25\text{kg/m}^2$ , comme seuil de surpoids

Le centile IOTF 30, correspondant à un IMC à 18ans de  $30\text{kg/m}^2$ , comme seuil de l'obésité infantile. (5)

En 2006, l'OMS propose d'actualiser la définition de l'obésité chez l'enfant de moins de 5 ans. Se basant également sur les données issues de 6 pays (Brésil, États-Unis, Ghana, Inde, Norvège, Oman), et effectuant le suivi des enfants dans des conditions optimales de croissance, de nouvelles courbes de corpulence ont été conçues. Un classement en deux catégories est alors réalisé :

- Chez les enfants de moins de 5 ans :

L'obésité est définie quand le poids-pour-la-taille est supérieur à trois écarts-types au-dessus de la médiane des normes de croissances OMS. Le surpoids correspond alors à un rapport supérieur à deux écarts types.

- Entre 5 et 19 ans :

L'obésité est définie quand le poids-pour-la-taille est supérieur à deux écarts-types au-dessus de la médiane des normes de croissance OMS. Le surpoids correspond alors à un rapport supérieur à un écart-type. (6)

Cette nomenclature fait encore aujourd'hui référence dans la classification du poids chez l'enfant.

L'obésité est une maladie à la physiopathologie complexe. Elle est à la croisée de mécanismes génétiques, épigénétiques, environnementaux et psycho-sociaux. On lui distingue classiquement une évolution en trois phases.

Une première phase préclinique, avant l'apparition de symptômes, débutant dès la période gestationnelle est en lien étroit avec une génétique et un phénomène épigénétique prédisposant.

La deuxième phase est celle de constitution mettant en jeu deux mécanismes : l'adipogénèse et l'hyperplasie adipocytaire. Le facteur d'aggravation principal étant nutritionnel, il s'agit alors d'un déséquilibre de la balance énergétique entre apports alimentaires et dépenses.

La troisième phase est la phase inflammatoire. Les tissus adipeux sécrètent des cytokines pro-inflammatoires qui vont impacter les organes voisins comme le pancréas et le foie. Se développe alors un terrain d'insulino-résistance, précurseur du diabète de type 2. Ce syndrome inflammatoire local nourrit dans le même temps une fibrose, qui finira par évoluer en autonomie, tel un organe propre. (7)

Derrière ce fonctionnement général, de nouvelles pistes sont évoquées pour expliquer le développement et les prédispositions de certains individus à l'obésité. On évoque par exemple la théorie microbienne ou encore la mémoire foétale, les modalités de croissance du fœtus ayant comme impact une obésité future.

En 2016, notant le véritable enjeu de santé publique, une commission de l'OMS a été réunie avec un objectif : « mettre fin à l'obésité de l'enfant ». Cela a permis de dégager six axes de travail parmi lesquels les « soins pendant la période préconceptionnelle et la grossesse ». (8)

Un lien était évoqué entre prise de poids inadaptée pendant la grossesse et obésité chez l'enfant. En l'absence de consensus sur ce point, plusieurs travaux ont cherché à documenter le lien entre poids maternel et caractéristiques de l'enfant. Alors que certaines études n'y trouvent ainsi aucun lien évident, de plus vastes travaux, à l'exemple de la méta-analyse réalisée 2014 par H.Tao Tie et al. ont conclu en faveur d'un lien statistique entre prise de poids excessive pendant la grossesse et obésité infantile. (9) De nombreuses études traitent également du lien avec le poids de naissance de l'enfant ou encore l'obésité de l'adolescent.

Ce travail s'inscrit dans l'idée de cette méta-analyse. Il s'intéresse néanmoins à une période plus restreinte : les enfants âgés de 2 à 6 ans. En France, cette période est primordiale dans le suivi de l'enfant en médecine générale. L'enfant y bénéficie d'un suivi médical particulier entre vaccinations obligatoires et consultations de dépistage diverses.

Le médecin généraliste, au-delà du suivi de l'enfant, accompagne également la mère durant toutes les étapes de la vie, y compris pendant la grossesse.

Le suivi des femmes enceintes comporte habituellement une mesure du poids. Des recommandations ont été éditées par l'IOM (Institute of Medicine) en 2009. (10) Elles se basent sur le poids avant la grossesse pour définir une prise de poids recommandée qui est résumée dans le tableau suivant :

**Tableau 1.**

IMC maternel pré-gestationnel (en kg/m <sup>2</sup> )	Prise de poids totale recommandée pendant la grossesse (en kg)	Ratio de prise de poids moyen au deuxième et troisième trimestre de grossesse (en kg/semaine)
Maigre IMC < 18,5	12,5 à 18	0,51
Normal 18,5 < IMC < 25	11,5 à 16	0,42
Surpoids 25 < IMC < 30	7 à 11,5	0,28
Obésité IMC > 30	5 à 9	0,22

Ce travail a porté sur le suivi du poids pendant la grossesse, données étant aisément accessible en cabinet de médecine de ville.

Notre objectif était de d'évaluer le lien entre la prise de poids pendant la grossesse et l'obésité chez l'enfant âgé de 2 à 6 ans.

## **Matériels et méthode**

Cette étude est une revue systématique de la littérature, s'intéressant au lien entre la prise de poids pendant la grossesse et l'obésité infantile. Elle a été réalisée en suivant les recommandations PRISMA (**annexe 1**).

### *Sélection des études :*

Nos critères d'inclusion étaient les suivants : les études observationnelles et interventionnelles présentant des données sur la prise de poids maternelle durant la grossesse, sur le poids de l'enfant et des statistiques comparables sur ces deux éléments ; écrites en français ou en anglais ; avec une date de publication incluse entre janvier 2014 et juillet 2020.

La recherche documentaire a été effectuée avec les mots-clés suivants :

« obesity » ; « childhood » ; « gestational weight gain » ; « weight gain during pregnancy »

Différentes équations de recherches ont été utilisées pour s'adapter à chaque base de données. Les bases de données étudiées étaient : Pubmed ; EM Base Cochrane ; Lissa ; Web Of Science ; Pascal et Francis ; ScienceDirect ; CISMEF.

Nous avons exclu de l'analyse les revues de littérature, méta-analyses et études de cas.

### *Extraction et analyse des données :*

La recherche documentaire a été effectuée en double aveugle par deux auteurs indépendants puis une discussion a été réalisée après mise en commun des résultats sur le logiciel ZOTERO. En l'absence de consensus, les articles étaient sélectionnés uniquement après discussion et accord des deux parties. En cas de divergence de point de vue, l'article n'était pas inclus.

Les articles ont été extraits à l'aide du logiciel ZOTERO. Les données de tous les articles ont été rapportées dans un tableau à l'aide du logiciel tableur EXCEL contenant le titre, la date, l'auteur, le type d'étude, le nombre de personnes incluses chez les femmes enceintes et les enfants ; les critères d'inclusions principaux ; le critère de jugement principal ; l'intervention ; l'âge moyen des mères et des enfants inclus ; les statistiques observées sur la prise de poids maternelle et le poids de l'enfant ; et la validité interne de ces études.

Une première analyse a été effectuée après lecture des titres et résumés de chaque article. Dans un second temps, une analyse complète des travaux sélectionnés a été réalisée par chacun des auteurs.

A chaque étude sélectionnée, une analyse de la bibliographie était réalisée pour ne pas omettre d'éventuels articles liés en gardant les mêmes critères d'inclusion.

Nous n'avons pas échangé avec les auteurs de ces articles.

L'analyse de qualité de chaque étude incluse a été effectuée selon les critères de validité interne de la grille d'évaluation de la qualité des études établie par le CHU de Québec et basée sur la grille de Downs and Black (**annexe 2**).

## **Résultats**

### *Sélection des articles :*

Au total, ce sont 1496 articles qui ont été identifiés en utilisant nos équations de recherche. Nous avons retenu 61 articles après une première analyse des titres et résumés et une suppression des doublons.

En deuxième lecture, l'analyse des articles complets nous a permis d'exclure 45 articles. Devant une divergence de point de vue entre les deux examinateurs, nous avons décidé d'exclure 3 articles supplémentaires.

L'analyse finale de ce travail a été réalisée sur un total de 13 articles inclus.

### *Description des articles :*

Sur un total de 13 articles, une majorité a été réalisée aux États-Unis (7 articles). Il y a pour le reste 3 articles Chinois et 3 articles européens (France , Grèce et Espagne).

Les effectifs d'enfants inclus variaient de 407 à 100 612 selon les études. L'analyse portait ainsi sur un total de 146 544 enfants.

A l'exception d'un article portant l'attention sur la prise de poids pendant la grossesse, le critère de jugement principal était en lien avec les données pondérales des enfants inclus.

La mesure des données anthropométriques était variable selon les études, étant déclarative ou mesurée par une tierce personne.

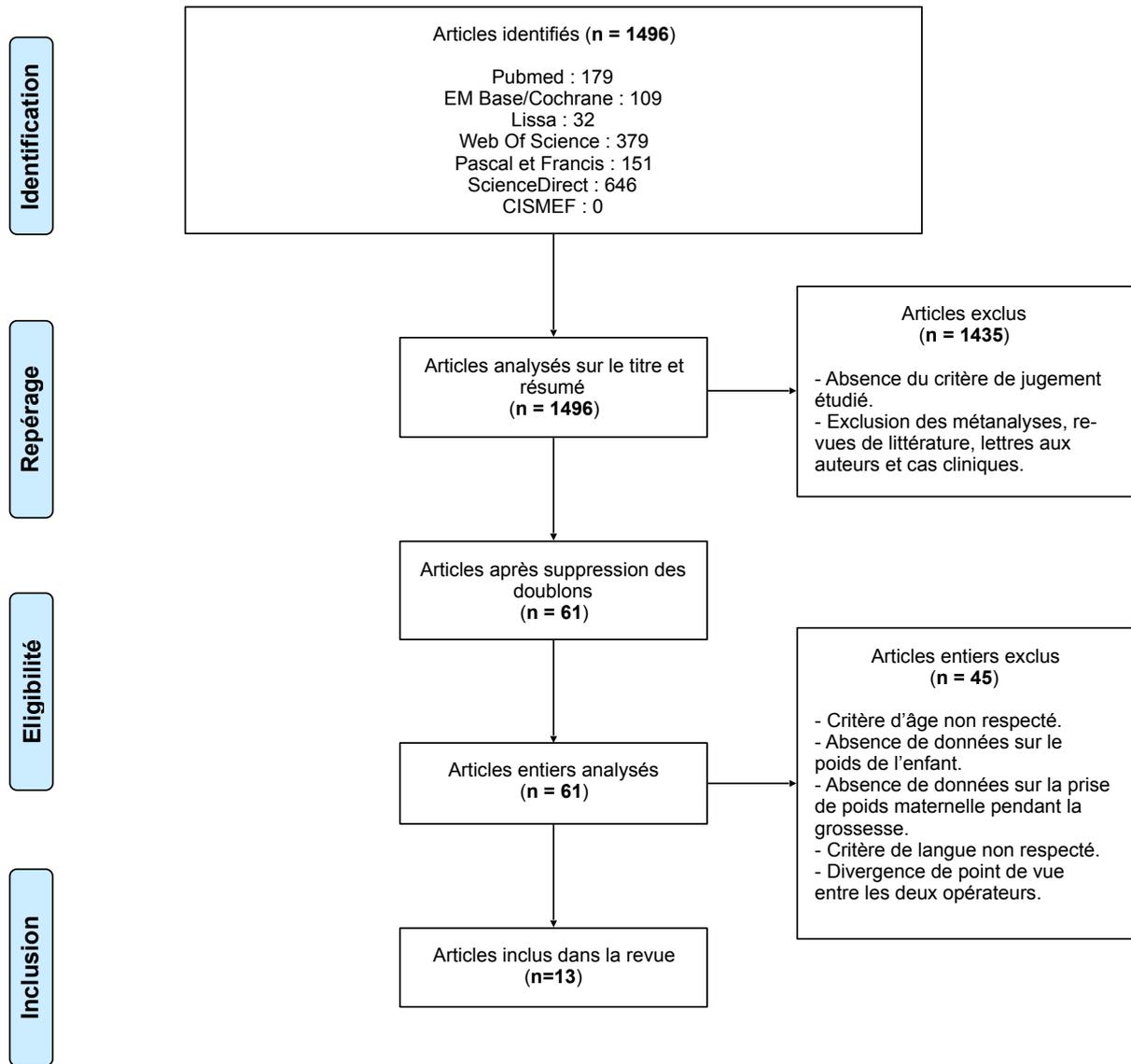


Figure 1. Diagramme de flux

Tableau 2. Revue de littérature

Titre	Type d'étude	Lieu et période	Critères d'inclusion / effectifs	Critère de jugement principal	Intervention	Age mères / enfants	Résultats principaux	Score de validité interne	Niveau de preuve
<p><i>Association between trimester-specific gestational weight gain and childhood obesity at 5 years of age : results from Shanghai obesity cohort</i></p> <p><b>W.Lu et al.</b> (11) Avril 2019</p>	Cohorte prospective.	Entre juin 2012 et mars 2013 dans deux centres hospitaliers de niveau 3 à Shanghai composants la « Shanghai Obesity Cohort ».	Femmes enceintes recrutées au 1er trimestre de grossesse entre 12SA et 14SA.  <b>407 paires mère – enfant.</b>	Obésité infantile à l'âge de 5 ans.	Poids avant la grossesse extrait des registres d'automesures maternelles. Mesures anthropométriques maternelles répétées par des infirmières au cours de la grossesse. Mesures anthropométriques des enfants par des infirmières lors de consultations systématiques aux âges de : 1 an, 2 ans et 5 ans.	Age médian des mères : 29 ans.	<p>Chez les enfants âgés de 5 ans : Tous les 3 kg de PPG au premier trimestre, le risque d'obésité infantile augmente de 1.25 IC 95% (1.004-1.55) à 1.40 IC 95% (1.06-1.86) selon les différents ajustements.</p> <p>On ne retrouve pas de lien statistique entre PPG au deuxième trimestre et obésité infantile à 5 ans.</p> <p>On retrouve un lien entre PPG au troisième trimestre et obésité infantile dans un seul modèle d'ajustement. OR 1.33 IC 95% (1.03-1.71) Après stratification sur l'IMC maternel pré-gestationnel, on ne retrouve de lien statistique significatif qu'entre PPG au troisième trimestre et obésité infantile à 5 ans chez les femmes initialement en surpoids ou obèse OR 2.76 IC 95% (1.16-6.55)</p>	<p>O 1/1 M 8/11 (1NA) R 8/12 (3NA) D 4/4 A 2/3</p> <p><b>Total : 23/31</b></p>	Grade B Niveau 2
<p><i>Associations of maternal gestational weight gain with the risk of offspring obesity and body mass index Z scores beyond the mean</i></p> <p><b>J.Liu et al.</b> (12) Janvier 2019</p>	Données issues d'une cohorte prospective.	Entre 2005 et 2007 aux États-Unis.	Femmes enceintes recrutées au troisième trimestre de grossesse et suivies à un an en post partum avec exclusion des grossesses gémellaires, naissances prématurées et petits poids de naissances.	Obésité infantile à l'âge de 6 ans.	<p>Déclaratif à l'aide de questionnaires.</p> <p>Questionnaire portant sur les données pondérales des mères avant et pendant la grossesse.</p> <p>Questionnaire sur la réalisation des mesures de l'enfant à 6 ans par les mères.</p>	66% des mères âgées de 25 à 30 ans.	<p>11% des enfants de 6 ans sont obèses.</p> <p>Une PPG excessive était retrouvée dans 12.5% de ces cas d'obésité. (p=0.02) Le plus faible pourcentage d'obésité infantile (2.03%) est retrouvé dans le groupe : mère de poids normal - PPG normale</p> <p>Sans ajustement : La PPG excessive est en lien avec l'obésité à l'âge de 6 ans (OR=1.84 IC 95% (1.17, 2.90))</p> <p>Avec ajustement sur les facteurs de confusion (IMC pré gestationnel , âge maternel, ethnologie, niveau socio-économique, tabac, diabète, durée gestationnelle) : association maintenue si la PPG est excessive AOR: 1.67, IC 95% (1.04, 2.63)</p>	<p>O 1/1 M 5/11 (2NA) R 7/12 (1NA) D 4/4 A 1/3</p> <p><b>Total : 18/31</b></p>	Grade B Niveau 2

			<p>formant l'étude IPFS2. Enfants ayant réalisés et complétés l'étude américaine avec le Year Six Follow Up (Y6FU). Les enfants présentant une pathologie affectant l'alimentation ont été exclus.</p> <p><b>1296 paires mère-enfant.</b></p>				<p>Après ajout des caractéristiques de nutrition aux facteurs de confusion : pas de lien statistiquement significatif retrouvé AOR 1.54, IC 95% (0.97, 2.44)</p> <p>Après ajout des caractéristiques de vie de l'enfant (temps d'écran , activité physique , et consommation de sucre) : pas de lien statistiquement significatif AOR 1.49 IC 95% (0.94, 2.35)</p> <p>En stratifiant le lien entre PPG excessive et obésité à 6 ans selon l'IMC maternel pré-gestationnel, on retrouve un lien significatif sur les différents ajustements uniquement chez les femmes de poids normal, ce lien n'est pas retrouvé chez les femmes en surpoids et en obésité.</p>		
<p><i>Early life influences on child weight outcomes in the Study to Explore Early Development</i></p> <p><b>T.Kral et al. (13)</b> Aout 2018</p>	Cas-témoins	Entre 2007 et 2011 aux États-Unis.	<p>Enfants nés entre 2003 et 2006.</p> <p>Trois groupes : - population générale (n=884) ; - présentant troubles du spectre autistique (n=668) ; - présentant un retard du développement (n=914).</p> <p><b>2466 enfants.</b></p>	IMC de l'enfant entre 2 ans et 5 ans	<p>Réalisation d'un questionnaire de communication sociale et utilisation d'outils standardisés (Autism Diagnostic Observation Schedule et l'Autism Diagnostic Interview Revised) pour la classification des troubles du spectre autistiques.</p> <p>Données anthropométriques des enfants issus d'examens systématiques.</p>	Enfants du groupe contrôle : 59.2 ± 7.4 mois.	<p>Les femmes ayant une PPG inférieure aux limites recommandées ont 31% de risque en moins d'avoir un enfant en surpoids comparativement aux femmes ayant une PPG excessive après ajustement. (IC 95%: 0.47–0.92) p=0.016</p> <p>Une PPG excessive est statistiquement liée à un surpoids infantile comparativement aux femmes ayant une PPG normale selon les recommandations. OR 1.48 (IC 95%: 1.17, 1.87) p=0.001. Cette association reste statistiquement significative lorsque que l'on ajoute les variables de naissance à l'ajustement. OR 1.32 (IC 95% 1.02, 1.69) p=0.033. Cette association est stable dans chaque modèle d'ajustement.</p>	<p>O 1/1 M 7/11 (1NA) R 5/12 (2NA) D 4/4 A 3/3</p> <p><b>Total : 20/31</b></p>	Grade C Niveau 3

					Données anthropométriques maternelles auto-déclarées avec réalisation d'entretiens.				
<i>Early life risk factors and their cumulative effects as predictors of overweight in Spanish children</i>  <b>I.Iguacel et al. (14)</b> Mars 2018	Cohorte prospective	Naissances entre mars 2009 et novembre 2010.  Région d'Aragon en Espagne.	Recrutement de manière aléatoire dans les centres de soins primaires de la région.  Données constituant l'étude CALINA.  <b>1031 enfants.</b>	Bilan anthropométrique de l'enfant.	Bilan et mesures itératives annuelles des enfants entre la naissance et l'âge de 6 ans par un opérateur entraîné.  Prise de poids pendant la grossesse estimée à partir des données pondérales rapportées sur les registres.		Pas de lien statistique significatif retrouvé entre la PPG excessive et l'obésité infantile à l'âge de 6 ans après ajustement sur l'IMC maternel pré-gestationnel, le statut tabagique, le niveau d'éducation, et l'âge gestationnel. OR 1.13 IC 95% (0.65-1.97)	O 1/1 M 7/11 (1NA) R 7/12 (1NA) D 4/4 A 2/3  <b>Total : 21/31</b>	Grade B niveau 2
<i>Impact of Maternal Glucose and Gestational Weight Gain on Child Obesity over the First Decade of Life in Normal Birth Weight Infants</i>  <b>T.A. Hillier (15)</b> Mai 2016	Cohorte rétrospective	De 1995 à 2013. Région nord-ouest des États-Unis et Hawaï.	Enfants nés entre 1995 et 2003. Grossesses uniques et sans complications avec poids de naissance normal (entre 2500g et 4000g) et données disponibles sur la présence d'un diabète gestationnel maternel.  <b>13 037 enfants.</b>	IMC de l'enfant entre 2 ans et 10 ans.	Données issues du dossier médical électronique de soins primaires.  Mesure annuelle du poids et de la taille de l'enfant entre l'âge de 2 ans et 10 ans.  Test d'hyperglycémie provoquée par voie orale pour classifier le statut des mères par rapport au diabète gestationnel.	Mères : 28.8 ans.	La prévalence globale sur la période 2 à 10ans : • du surpoids infantile est de 49.2% • D'obésité infantile est de 28.4%  Un PPG excessive est statistiquement liée à un surpoids infantile (HR 1.17 IC 95% 1.09-1.25) et à une obésité infantile (HR 1.19 IC 95% 1.09-1.31) durant la première décennie de vie. L'association reste statistiquement significative après ajustement sur IMC maternel.  Le risque attribuable à la PPG excessive dans l'obésité infantile est estimé à 16.4% (IC95% 9.4-23.2). <i>Contextualisé dans l'article, environ 20% des femmes ont eu une PPG excessive soit 2600 estimée. Si la PPG avait été dans les normes, on aurait pu prévenir l'obésité chez environ 426 enfants.</i>	O 1/1 M 8/11 (1NA) R 6/12 (2NA) D 4/4 A 2/3  <b>Total : 21/31</b>	Grade C niveau 4

<p><i>Independent and combined effects of maternal pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on offspring growth at 0-3 years of age.</i></p> <p><b>W-Y Jin. et Al. (16)</b> Aout 2016</p>	Cohorte prospective	De 2010 à 2015.  Province du Zhejiang en Chine.	Femmes suivies en examen prénatal entre le 1 janvier 2010 et le 30 juin 2011.  Grossesse simple avec absence de pathologies métaboliques.  <b>826 paires mères - enfants</b>	IMC de l'enfant entre 0 et 3ans.	Examen médical de routine avec mesure du poids et de la taille de l'enfant tous les trois mois la première année puis tous les six mois les deux années suivantes. Questionnaire sur les habitudes alimentaires (quantité, fréquence et type) remis aux parents dans le même temps.		Lien entre obésité/surpoids infantile et PPG excessive : Chez les femmes avec un IMC pré-gestationnel élevé : lien statistique retrouvé entre PPG excessive et OI uniquement chez les enfants âgés de 30 mois AOR 2.98 (1.36-6.53) p=0.006  Chez les femmes avec un IMC pré-gestationnel normal : lien statistique retrouvé entre PPG excessive et OI uniquement chez les enfants âgés de 24 mois AOR 1.51 (1.02-2.25) p=0.041  Pas de liens statistiques significatifs retrouvés dans les autres configurations.	O 1/1 M 7/11 (1NA) R 7/12 D 4/4 A 2/3  <b>Total : 21/31</b>	Grade B niveau 2
<p><i>Maternal weight prior and during pregnancy and offspring's BMI and adiposity at 5-6years in the EDEN mother-child cohort</i></p> <p><b>M. Jacota et Al. (17)</b> Avril 2016</p>	Cohorte prospective.	De 2003 à 2013.  France.	Femmes enceintes suivies dans deux maternités françaises formant la cohorte EDEN entre 2003 et 2006.  <b>1069 paires mères- enfants</b>	IMC de l'enfant âgé entre 5 et 6 ans.	Suivi médical des enfants avec mesures anthropométriques à l'âge de 5 ou 6 ans.  Données pondérales maternelles pré - gestationnelles recueillies après entretien.  Données pondérales maternelles post - gestationnelles mesurées par un opérateur externe.	Mères : 29.9 ans	On définit la PPG spécifique comme étant le poids après l'accouchement moins le poids avant la grossesse.  On retrouve une association positive entre PPG spécifique et IMC infantile à 5-6ans y compris après ajustement. $\beta = 0.0174 \pm 0.057$ , $P = 0.0022$  La PPG spécifique explique 0.84% de la variance de l'IMC infantile (Z score). En comparaison, l'IMC pré-conceptionnel explique 6.55% de la variance de l'IMC infantile (Z-score).  Le lien statistique entre PPG spécifique et surpoids infantile était plus important chez les femmes à faible poids pré-conceptionnel ( $\beta = 0.049 \pm 0.017$ , $P = 0.005$ ) que dans le reste de l'échantillon ( $\beta = 0.015 \pm 0.006$ $P=0.01$ ).  La PPG totale est en faveur d'une association similaire avec l'IMC infantile $\beta = 0.021 \pm 0.006$ , $P = 0.0002$ .	O 1/1 M 8/11 (1NA) R 7/12 (1NA) D 4/4 A 2/3  <b>Total : 22/31</b>	Grade B Niveau 2

<p><i>Maternal obesity, gestational diabetes, breastfeeding and childhood overweight at age 2 years</i></p> <p><b>Z.Bider-Canfield et al.</b> (18) Février 2016</p>	<p>Étude longitudinale</p> <p>Cohorte rétrospective</p>	<p>Caroline du Sud , États-Unis.</p>	<p>Enfants nés d'une grossesse unique entre 28 et 44SA en 2011 au sein de l'organisation Kaiser Permanente Southern California.</p> <p>Mère sans diabète préexistant ni syndrome des ovaires polykystiques.</p> <p><b>15 710 paires mères-enfants</b></p>	<p>Surpoids infantile à l'âge de 2 ans.</p>	<p>Données sur la grossesse, le statut pondéral maternel et les mesures anthropométriques de l'enfant recueillies de manière rétrospective dans le dossier médical informatisé.</p> <p>Données sur l'allaitement issues des questionnaires de bonne santé de la première année de vie.</p>	<p>Mères : 30.0 ans</p>	<p>Avant ajustement, la PPG excessive est liée au risque de surpoids infantile. OR 1.45 IC95% (1.33-1.57). Néanmoins après ajustement sur le statut pondéral avant la grossesse (obésité ; surpoids ; normal) le risque diminue de pratiquement 50%. OR 1.23 IC95% (1.13-1.35)</p> <p>En introduisant dans le modèle statistique les quatre variables étudiées (poids avant la grossesse, PPG excessive, diabète gestationnel, allaitement maternel supérieur à 6mois) et en ajustant cela avec le poids et le terme de naissance, on ne retrouve plus de lien statistique entre PPG excessive et obésité infantile. OR 1.08 IC95%(0.98–1.19)</p>	<p>O 1/1 M 7/10 (2NA) R 5/7 (1NA) D 4/4 A 2/3 S 1/1</p> <p><b>Total : 20/26</b></p>	<p>Grade C niveau 4</p>
<p><i>Gestational weight gain and overweight in children aged 3–6 years</i></p> <p><b>L.Guo et al.</b> (19) Juin 2015</p>	<p>Cohorte prospective</p>	<p>1992 à 2000.</p> <p>Seize régions appartenant aux deux provinces chinoises de Zhejiang et Jiangsu.</p>	<p>Femmes sélectionnées à leur entrée dans le programme chinois d'évaluation de santé avant mariage entre décembre 1992 et février 1996 et suivies jusqu'au 42ème jour post-partum.</p>	<p>Le surpoids des enfants entre 3 et 6 ans.</p>	<p>Examen médical des mères lors de leur consultation pré-maritale avec mesures anthropométriques.</p> <p>Examen médical des enfants avec mesures anthropométriques.</p>	<p>Mères : 23.9 ans</p>	<p>- 34.9% des mères ont eu une PPG considérée comme adéquate. - 14.5% des mères ont eu une PPG considérée comme excessive.</p> <p>On retrouve une relation linéaire en PPG et IMC des enfants entre 3 et 6 ans. La force de l'association après ajustement sur les différentes caractéristiques des enfants et des mères correspond à : 1kg de PPG = 0.017 d'IMC chez l'enfant. (IC95% 0.015-0.018)</p> <p>Une PPG excessive, indépendamment de l'IMC maternel, augmente de 21% le risque de surpoids chez l'enfant. OR 1.21 (IC 95% 1.12-1.29)</p> <p>Une PPG excessive entraîne un sur-risque de surpoids infantile de 13% chez les femme d'IMC</p>	<p>O 1/1 M 8/11 (1NA) R 10/12 D 4/4 A 1/3</p> <p><b>Total : 24/31</b></p>	<p>Grade B Niveau 2</p>

			Enfant nés entre octobre 1993 et décembre 1996.				normal (OR1.13 IC 95% 1.04-1.22) et de 122% chez les femmes en surpoids/obèse (OR 2.22 IC 95% 1.79-2.76).		
			<b>100 612 paires mère-enfant.</b>				L'étude suggère également que les femmes en surpoids présentaient une majoration de risque de 78% d'avoir un enfant en surpoids, indépendamment d'une PPG excessive. OR 1.78 (IC 95% 1.43-2.22)		
<i>Association of trimester-specific gestational weight gain with fetal growth, offspring obesity, and cardio-metabolic traits in early childhood</i>	Cohorte prospective	2007 à 2013.  Heraklion, Crète, en Grèce.	Femmes sélectionnées avec une grossesse débutée entre février 2007 et janvier 2008, ayant bénéficié d'un premier examen avant 15SA.  Mères formant la « Rhea pregnancy cohort ».	Prise de poids maternelle pendant la grossesse : totale et par trimestre gestationnel	Chez les mères : prise de mesures anthropométriques itératives, bilan sanguin et urinaire à l'inclusion.  Données rapportées par les participantes par la suite au travers d'entretiens téléphoniques.  Chez les enfants : prise des mesures anthropométriques à chaque examen systématique de suivi.	47% des mères ont plus de 30 ans.	Une PPG de 200 grammes par semaine au premier trimestre est statistiquement associée à un risque majoré de surpoids ou d'obésité infantile à 2 ans (RR, 1.25; IC 95%, 1.09-1.42), à 3 ans (RR, 1.18; IC 95%, 1.07-1.31) et à 4 ans (RR, 1.15; IC 95%, 1.05-1.25).  On ne retrouve pas d'association statistiquement significative entre PPG au deuxième ou troisième trimestre de grossesse et obésité infantile.	O 1/1 M 6/11 (2NA) R 7/12 (2NA) D 4/4 A 2/3  <b>Total : 20/31</b>	Grade B Niveau 2
<i>Maternal gestational weight gain and offspring risk for childhood overweight or obesity.</i>	Cohorte prospective.	De 2007 à 2015.  Caroline du Nord, États-Unis.	Femmes ayant complété une enquête de santé avant la grossesse (entre 2007 et 2009), faisant partie du RPGEH	Statut pondéral des enfants âgés de 2 à 5 ans.	Questionnaire déclaratif sur les caractéristiques maternelles.  Données anthropométriques des enfants recueillies dans le dossier médical informatisé.	Mères : 33 ans	La PPG excessive est en rapport statistique avec l'obésité ou le surpoids infantile entre 2 et 5 ans après ajustement sur l'âge maternel, le niveau éducatif, l'IMC pré gestationnel et l'ethnie (OR, 1.51; IC 95%, 1.23–1.87). Après ajout des caractéristiques de l'enfant à l'ajustement, ce lien statistique reste significatif (OR, 1.46; IC 95%, 1.17–1.83)  La PPG a été classée en terciles : - PPG au 1 <sup>er</sup> tercile (-0.43 to 0.30kg/semaine)	O 1/1 M 4/10 (1NA) R 5/7 D 4/4 A 2/3 S 0/1  <b>Total : 16/26</b>	Grade B Niveau 2

<p><b>Sneha B. Sridhar et al. (21)</b> Septembre 2014</p>			<p>(Research Program on Genes, Environment and Health)</p> <p>Enfants nés à Kaiser Permanente Northern California entre 2007 et 2010.</p> <p><b>4145 paires mère-enfant.</b></p>				<p>- PPG au 2<sup>ème</sup> tercile (0.30–0.42kg/semaine) - PPG au 3<sup>ème</sup> tercile (0.42–0.99kg/semaine) On retrouve un lien statistiquement significatif après ajustement entre PPG des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> terciles, comparativement au 1<sup>er</sup> tercile, et l'obésité infantile entre 2 et 5 ans. Pour le 2<sup>ème</sup> tercile OR 1.27 (IC 95% 1.02–1.58) Pour le 3<sup>ème</sup> tercile OR 1.38 (IC 95% 1.10–1.72)</p> <p>La PPG non optimale (inférieure ou supérieure aux recommandations) était significativement plus importante en cas d'IMC inférieur à 25kg/m<sup>2</sup> que d'IMC supérieur à 25kg/m<sup>2</sup>.</p>		
<p><i>Is gestational weight gain associated with offspring obesity at 36 months ?</i></p> <p><b>J.C. Diesel et al. (22)</b> Juillet 2014</p>	<p>Cohorte prospective</p>	<p>1982 à 1988</p> <p>Pittsburgh aux États-Unis.</p>	<p>Femmes sélectionnées entre 1982 et 1985 pour une étude sur les effets du mésusage de substances (alcool, marijuana, tabac) en période pré-natale.</p> <p>Grossesses de moins de 26SA et suivies au Magee-Women's Hospital à Pittsburgh.</p> <p>Mères majoritairement</p>	<p>Poids de l'enfant à l'âge de 36 mois.</p>	<p>Entretiens de suivi à 8, 18 et 36 mois post-partum.</p> <p>Poids de l'enfant à 36 mois mesuré par un opérateur externe (infirmier pédiatrique).</p>	<p>Mères : 23.1 ans</p> <p>Enfants : suivi à 36 mois.</p>	<p>55% des mères n'ont pas de PPG excessive (dont 64% ont une prise parfaitement adéquate).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les mères avec un IMC élevé et un niveau d'éducation supérieur ont une PPG plus importante en début et fin de grossesse.</li> <li>La PPG excessive globale ajustée sur l'IMC de la mère et l'allaitement maternel est en lien avec l'obésité infantile à l'âge de 36mois (RR 2.20, IC 95% 1.35-3.61)</li> <li>La PPG aux deux périodes, début et fin de la période gestationnelle, est en faveur d'un risque doublé d'obésité infantile à 36mois après ajustement (RR 2.39, IC95% 1.13-5.08)</li> <li>Si la PPG excessive est isolée sur le début ou la fin de période gestationnelle, on ne retrouve pas de lien statistiquement significatif avec l'obésité à 36 mois après ajustement.</li> </ul>	<p>O 1/1 M 5/11 (1NA) R 7/12 (2NA) D 4/4 A 2/3</p> <p><b>Total : 20/31</b></p>	<p>Grade B Niveau 2</p>

			<p>célibataires (67%) , de niveau scolaire lycée (86%) , de faible revenus (62%)</p> <p><b>609 paires mère-enfant</b></p>						
<p><i>Pregnancy and post-delivery maternal weight changes and overweight in preschool children</i></p> <p><b>C.A.Robinson et al.</b> (23) Mars 2014</p>	Cohorte rétrospective	1979 à 2010 États-Unis.	<p>Enfants sélectionnés dans les cohortes NLSY79 (National Longitudinal Survey of Youth), nés entre 1979 et 2010, avec un suivi disponible à l'âge de 4-5 ans.</p> <p>Sont exclues les naissances prématurées , tardives, ou gémellaires.</p> <p><b>4359 enfants et 2816 mères</b></p>	Poids de l'enfants entre 4 et 5 ans.	<p>La PPG a été calculée individuellement sur la différence entre le poids rapporté avant la grossesse par la mère et le poids après l'accouchement.</p> <p>Entretiens avec la mère ayant permis les mesures de l'enfant par un opérateur extérieur.</p>	<p>Mères nées en 1961.2</p> <p>Enfants ayant eu 4 ou 5ans en 1992.6</p>	<p>La PPG moyenne était de 14.4kg (SD 6kg), et plus de la moitié était considérée comme excessive.</p> <p>Une PPG excessive est associée à un risque accru de surpoids chez l'enfant entre 4 et 5 ans OR 1.29 IC95%(1.06-1.56)</p> <p>Après ajustement, pour une PPG de 5kg chez la mère, le risque de surpoids chez l'enfant augmente de 8% OR 1.08 IC95% (1.01-1.16)</p> <p>De manière annexe, on note une prise de poids moyenne à 13 mois post-partum de 2.1kg (SD 5.4kg) chez la mère.</p> <p>On rapporte également la relation entre surpoids infantile et surpoids ou obésité maternelle avant la grossesse Respectivement : Surpoids maternel (OR : 1.48, IC 95% : 1.18, 1.97) et obésité maternelle (OR: 1.78, IC 95% : 1.34, 2.36)</p>	<p>O 1/1 M 7/11 (1NA) R 6/12 (2NA) D 4/4 A 1/3</p> <p><b>Total : 19/31</b></p>	Grade C niveau 4

## Discussion

### Principaux résultats :

Cette étude a permis de sélectionner et d'analyser treize articles au total. Un lien entre prise de poids pendant la grossesse et obésité infantile a été retrouvé dans 11/13 articles.

Ci-dessous, un résumé des différentes études :

**Tableau 3.**

<b>Titre (auteurs)</b>	<b>Résultat principal</b>
Pregnancy and post-delivery maternal weight changes and overweight in preschool children ( <i>C.A.Robinson et al.</i> )	Lien statistique entre PPG et OI positif après ajustement.
Is gestational weight gain associated with offspring obesity at 36 months? ( <i>J.C. Diesel et al.</i> )	Lien statistique entre PPG et OI positif après ajustement.
Maternal gestational weight gain and offspring risk for childhood overweight or obesity ( <i>Sneha B. Sridhar et al.</i> )	Lien statistique entre PPG et OI positif après ajustement.
Association of trimester-specific gestational weight gain with fetal growth, offspring obesity, and cardiometabolic traits in early childhood ( <i>M.Karachaliou et al.</i> )	Lien statistique entre PPG et OI positif uniquement sur la PPG au 1er trimestre après ajustement.
Gestational Weight Gain and Overweight in Children Aged 3–6 Years ( <i>L.Guo et al.</i> )	Lien statistique entre PPG et OI positif indépendamment de l'IMC maternel
Maternal obesity, gestational diabetes, breastfeeding and childhood overweight at age 2 years ( <i>Z.Bider-Canfield et al.</i> )	Pas de lien retrouvé entre PPG et OI après intégration dans un modèle statistique large
Maternal weight prior and during pregnancy and offspring's BMI and adiposity at 5–6years in the EDEN mother–child cohort ( <i>M.Jacota et Al.</i> )	Lien statistique entre PPG et OI positif après ajustement.
Independent and Combined Effects of Maternal Pre-pregnancy Body Mass Index and Gestational Weight Gain on Offspring Growth at 0–3 Years of Age ( <i>W-Y Jin. et Al.</i> )	Lien statistique entre PPG et OI positif uniquement si IMC maternel élevé ou IMC maternel normal chez l'enfant de 24mois.
Impact of Maternal Glucose and Gestational Weight Gain on Child Obesity over the First Decade of Life in Normal Birth Weight Infants ( <i>T.A. Hillier</i> )	Lien statistique entre PPG et OI positif après ajustement.

Early life risk factors and their cumulative effects as predictors of overweight in Spanish children ( <i>I.Iguacel et al.</i> )	Pas de lien retrouvé entre PPG et OI après ajustement statistique
Early life influences on child weight outcomes in the Study to Explore Early Development ( <i>T.Kral et al.</i> )	Lien statistique entre PPG et OI positif après ajustement.
Associations of Maternal Gestational Weight Gain with the Risk of Offspring Obesity and Body Mass Index Z Scores Beyond the Mean ( <i>J.Liu et al.</i> )	Lien statistique entre PPG et OI positif après ajustement.
Association between trimester-specific gestational weight gain and childhood obesity at 5 years of age : results from Shanghai obesity cohort ( <i>W.Lu et al.</i> )	Lien statistique positif uniquement entre PPG excessive au 3ème trimestre et OI après stratification sur l'IMC maternel.

### Comparaison à la littérature :

Cette étude semble cohérente avec la conclusion des travaux de méta-analyse de H. Tao Tie et al. en 2014 (9). Nous rapportons majoritairement un lien entre prise de poids pendant la grossesse et obésité chez l'enfant, et ce indépendamment du statut pondéral maternel. Si à l'évidence ce lien semble positif, les résultats sont néanmoins à nuancer.

La prise de poids excessive pendant la grossesse est un facteur de risque d'obésité infantile qui semble malgré tout plus faible que l'IMC maternel pré-gestationnel. Dans l'étude de Hillier, le risque d'obésité infantile attribuable à la PPG est de 16,4% (15). Les mêmes résultats sont retrouvés dans l'étude de M. Jacota et al. où la prise de poids spécifique pendant la grossesse expliquerait 0,84% de la variance du poids de l'enfant (17). De plus, l'inclusion dans certaines configurations statistiques et l'impact de l'IMC maternel pré-gestationnel n'ont pas permis de retrouver de lien dans les études de Iguacel et al. (14) ; Z Bider Canfield et al. (18) ; et dans une moindre mesure, celle de W-YJin et al. (16)

Plusieurs hypothèses physiopathologiques ont été proposées pour expliquer ce lien entre prise de poids pendant la grossesse et obésité infantile. La principale consiste en la participation du poids maternel dans la programmation fœtale.

L'environnement et le mode de vie maternel auraient un impact sur l'afflux intra utérin en glucose, acides aminés, acide gras insaturés, et entraîneraient des modifications du fonctionnement neuroendocrine fœtal. On y trouve un rôle des neurones à mélanocortine, du métabolisme énergétique ainsi que des mécanismes de régulation de l'appétit (24). La PPG excessive produit du stress oxydant entraînant une baisse significative des niveaux d'ATP placentaire. Cela diminue l'oxygénation de la mitochondrie et mène à une variabilité anormale de son métabolisme (25). On retrouve par ailleurs une expression plus importante de l'apolipoprotéine D, élément régulateur du métabolisme lipidique dans le système nerveux des fœtus de femmes obèses (26). On observe également que plus la PPG est élevée, moins il y a d'insulino-sensibilité cellulaire ce qui implique une plus grande absorption de nutriments par le fœtus et en conséquence, une adiposité plus élevée (27). Certaines études se sont intéressées à la localisation de ces dépôts graisseux. On a ainsi reporté une prise de poids plus importante en sous-scapulaire et en tricépitale (28). Se pose alors la question de l'impact précis de la localisation graisseuse sur la composition corporelle globale de l'enfant, son développement psychomoteur ou encore sa croissance.

Sont évoquées deux périodes de vulnérabilités principales dans les différents travaux étudiés : le premier et le troisième trimestre de grossesse. L'étude de S.J Herring 2011, nous développe le concept de courbe en J ou courbe en U (29). Le risque de surpoids ou d'obésité infantile serait alors plus important lors d'une prise de poids maternelle excessive au premier et au troisième trimestre gestationnel.

En début de grossesse, cette prise pondérale entraînerait une majoration du dépôt graisseux chez la mère pouvant interagir avec le tissu placentaire, impliquant une plus grande consommation fœtale (30).

Le premier trimestre de grossesse est le reflet le plus marquant de l'impact de l'alimentation maternelle. En effet, de manière comparative, la croissance fœtale et placentaire est majoritairement présente au deuxième et au troisième trimestre de grossesse. Au cours de cette période, la sur-alimentation maternelle stimulerait la sécrétion de peptides oréxigène par l'hypothalamus ainsi que la sensibilité de la zone ventro-médiale hypothalamique au sucre et aux acides-gras à chaîne longue. Ainsi, l'augmentation de la teneur alimentaire en glucose et acides gras impliquerait une augmentation de la transmission placentaire (31).

Cette période favoriserait également la méthylation du sang de cordon. Cela aurait un impact sur la croissance placentaire précoce, l'expression génique, ou la dysfonction mitochondriale (32).

Cette hypothèse est confirmée sur le modèle animal avec une majoration en cette période de l'expression génique de l'adipogénèse et de la lipogénèse chez l'agneau (33). Cette susceptibilité génétique entraînerait également une mal programmation hypothalamique du fœtus avec majoration du centre de l'appétit.

L'étude de Whitaker en 2004 renforce elle aussi l'importance du premier trimestre de grossesse, considérant l'obésité durant cette période comme un facteur de risque non négligeable d'obésité infantile future (34).

En fin de grossesse, le troisième trimestre serait une période qui, combinée à une prise de poids maternelle excessive, majorerait la concentration en leptine circulante chez le fœtus et serait impliquée dans le dépôt graisseux sur celui-ci. Ce rôle de la leptine fœtale est repris par Karachaliou et al. dans leurs travaux (20).

Le raisonnement doit tenir compte de la globalité de l'individu. En dehors de ces facteurs physiopathologiques, on note également l'impact du modèle psycho-social.

Les études de A. Thompson en 2013 et L. Poston en 2012 développent l'importance du mode de vie maternel sur le développement de l'enfant. On note ainsi l'impact des caractéristiques socio-culturelles de la mère. Il est suggéré que plus un sujet présente des vulnérabilités socio-économiques, plus il est enclin à manquer d'activité physique, à avoir une alimentation moins équilibrée, un sommeil de moins bonne qualité et plus de stress. Tous ces éléments font également le lit de maladies mentales diverses pouvant concourir à une prise de poids excessive pendant la grossesse (35,36).

Néanmoins, ce modèle reste à nuancer selon le pays dans lequel on vit.

En effet, les pays d'Asie montrent un rapport inverse. Au Japon, on retrouve le niveau socio culturel élevé comme facteur de risque plus important d'obésité infantile (37). Il en est de même en Chine, où l'on note une dynamique récente de cette prise de poids inappropriée pendant la grossesse pouvant être expliquée par des facteurs génétiques, environnementaux, mais également par une croyance historique et culturelle de plus en plus ancrée dans cette société qu'un enfant obèse est le symbole d'une famille prospère. Les mesures politiques peuvent également interférer dans le poids de l'enfant. Dans des pays avec des mesures de restriction des naissances, on favorise naturellement une éducation précautionneuse des enfants, moins nombreux, quitte à trop les nourrir (19,38). On notera que les caractéristiques socio-culturelles n'ont pas toujours été incluses dans l'analyse statistique des études qui ont été sélectionnées dans ce travail.

D'autres études ont voulu étayer le rapport inverse, entre prise de poids faible pendant la grossesse et obésité infantile. Les résultats ne semblent pas consensuels, certaines études retrouvant un lien positif et d'autres négatif. On suppose alors que le

foetus n'ayant pas bénéficié d'une nutrition optimale in-utero réaliserait une prise de poids rapide à visée compensatrice sur les premiers mois de vie (39,40). Ce modèle a pu être développé et étudié en Hollande lors de la grande famine de 1944 (41). On ne retrouve pas d'effet protecteur d'une prise de poids inférieure aux recommandations (42).

D'après les premiers éléments de notre revue de littérature, on retient donc, malgré des nuances diverses, ce lien globalement positif entre prise de poids pendant la grossesse et obésité infantile. Se pose alors la question de l'intérêt et des modalités d'une prise en charge de ces patientes.

L'impact d'un contrôle alimentaire durant cette période pourrait être utile pour optimiser le statut pondéral de l'enfant. Une étude australienne a conclu à un moindre risque d'obésité infantile pour les enfants issus d'une mère diabétique. Cela pourrait s'expliquer par un régime alimentaire mieux contrôlé que pour la population générale. La prise de poids pendant la grossesse dans les populations diabétiques était alors plus maîtrisée (43).

Le rôle de prévention, d'éducation thérapeutique et hygiéno-diététique d'une patiente diabétique pourrait ainsi être développé en population générale, avec une meilleure éducation à une PPG adaptée selon le statut pondéral initial.

On pourrait imaginer que cette intervention serait adaptée en fonction du statut pondéral de la mère et des différents facteurs de risques déjà présents.

Les femmes en surpoids ou obèses restent les principales personnes à risque de concevoir des futurs enfants en surcharge pondérale. Cela pourrait s'expliquer par des habitudes plus sédentaires, moins d'activité physique, et une alimentation déséquilibrée et plus riche en sucre et en acides gras. Ces habitudes s'ancraient dans une routine qui

devient alors normalité. Le poids n'étant pas perçu comme une menace ou un obstacle à la conception et l'enfant à naître, ces habitudes peuvent perdurer dans le temps.

L'intérêt d'un ciblage précoce et l'efficacité des interventions sur la prise pondérale maternelle semblent néanmoins discutés. D'après la revue de Guelinckx et al. en 2008, l'impact serait minime. Sur sept études, deux expriment un lien positif, et cela concernant principalement les femmes déjà obèses ou en surpoids (44).

#### *Forces et limites de l'étude :*

Cette étude présente plusieurs limites. La sélection des articles sur les six dernières années nous empêche d'avoir une vision totale de la littérature sur le sujet bien que l'idée principale était une actualisation récente des connaissances sur le sujet.

Les travaux sélectionnés sont pour la plupart des études observationnelles. Chacune de ces études comporte des faiblesses et des biais inhérents à leurs méthodologie. La plupart rapportent des données obtenues de manière rétrospective comme sur la prise de poids maternelle. Cela entraîne un biais d'information récurrent.

Les ajustements statistiques vont de l'âge et du statut pondéral maternel à des considérations beaucoup plus précises comme l'allaitement maternel ou le temps d'écran de l'enfant. Il y a ainsi une inhomogénéité statistique à comparer ces différents travaux. Nous avons également noté les différences entre les pays, avec un facteur de confusion socio-culturel variable. Nous pouvons ainsi nuancer selon leurs ajustements sur ce facteur socio-culturel et la localisation de l'étude.

Bien que les normes de poids de l'enfants de l'OMS et du statut pondéral gestationnel de l'IOM font référence dans les travaux internationaux sur le sujet, nous ne pouvons éliminer un biais de mesure. Le gold standard n'étant pas parfaitement uniforme

selon le pays ou l'année, par exemple. Les mesures des données pondérales de l'enfant et de la mère peuvent alors souffrir d'un manque de comparabilité.

Ce travail pourrait inclure plus d'essais prospectifs avec un suivi des femmes et des enfants protocolisés et réguliers dans le temps.

On peut discuter le rôle exact de la prise de poids pendant la grossesse comme étant un facteur de risque d'obésité infantile ou un facteur de confusion au même titre que les autres dans le lien entre obésité maternelle et obésité infantile.

Ce travail présente également des forces. Il s'agit en premier lieu d'une étude menée par deux investigateurs indépendants. Les bases de données sélectionnées ont été larges et diversifiées. La méthodologie a été réalisée selon les recommandations de la grille PRISMA, faisant référence dans la réalisation de revue de littérature.

#### *Perspectives :*

Ces travaux s'inscrivent dans une volonté globale de lutte contre l'obésité infantile. Nous cherchons ainsi à optimiser les outils de dépistages précoces de l'obésité infantile. Le contrôle de la PPG pourrait faire partie de ces facteurs précurseurs et présenter un intérêt dans le cadre de la médecine préventive. Ce type d'outil pourrait s'inspirer des travaux lillois du site internet Obéclic, aisément accessible pour un médecin généraliste qui réalise son suivi ambulatoire de la mère et de l'enfant (45).

Cette étude pourra être secondairement complétée par une méta-analyse de manière à confirmer les résultats sur le plan statistique. De tels travaux nous permettraient également d'avoir des indications sur la force de l'association entre ces deux facteurs.

Même si l'intérêt reste discuté, les interventions d'éducation alimentaire chez la femme enceinte semblent présenter beaucoup de bénéfices pour un risque quasiment

négligeable. Cette éducation pourrait intégrer tous les professionnels de santé du suivi de la mère : obstétriciens, sages-femmes, et médecins généralistes.

Une recherche de nouveaux facteurs de risques pourrait s'intéresser aux caractéristiques paternelles. On pourrait ainsi élargir nos recherches en intégrant des données bio-psycho-sociales du père.

## **Conclusion**

Notre étude met en évidence un lien entre obésité infantile et prise de poids maternelle excessive pendant la grossesse. Ce lien est plus marqué sur les prises pondérales du premier et du troisième trimestre gestationnel et s'expliquerait par divers mécanismes physiopathologiques.

Cette revue de littérature présente néanmoins plusieurs biais inhérents aux études incluses sur le sujet, présentant des données rétrospectives et pouvant manquer de comparabilité statistique selon les ajustements choisis.

Différent de l'analyse d'autres pathologies somatiques avec des facteurs de risques et dépistages clairement établis, le raisonnement face à l'obésité infantile se doit de s'inscrire dans une pensée plus large. Cette pathologie fait intervenir de nombreux mécanismes génétiques, épigénétiques, socio-culturels, politiques, historiques. Nous pouvons nous intéresser à un facteur de risque isolé mais la vision globale doit prévaloir sur l'analyse segmentée.

Le rôle du médecin généraliste est d'accompagner son patient dans sa globalité. Le suivi de la femme enceinte en est un exercice intéressant. Le suivi régulier de la prise de poids, en se basant sur les recommandations de l'IOM, remettre un document écrit (comme ceux fournis par l'INPES) et faire de l'éducation alimentaire, en particulier chez les femmes à risque permettraient un réel bénéfice sur la santé publique. Néanmoins, de telles interventions ne peuvent se concevoir chez des patients fragiles. Un excès de contrôle du poids voire des régimes alimentaires totalement inadaptés en cette période de la vie peuvent être néfaste pour le bon déroulement de la grossesse.

## **Références bibliographiques**

1. Obésité [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cited 2020 Sep 24]. Available from: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/obesite>
2. OMS | Obésité de l'enfant: faits et chiffres [Internet]. WHO. [cited 2020 Sep 24]. Available from: <http://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/fr/>
3. OMS | Le Directeur général de l'OMS ouvre une réunion de la Commission pour mettre fin à l'obésité de l'enfant [Internet]. WHO. [cited 2020 Sep 24]. Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/2014/childhood-obesity/fr/>
4. Masson E. définition et évolution de l'obésité infantile [Internet]. EM-Consulte. [cited 2020 Sep 24]. Available from: <https://www.em-consulte.com/article/164118/figures/definition-et-evolution-de-l-obesite-infantile>
5. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey | The BMJ [Internet]. [cited 2020 Sep 24]. Available from: <https://www.bmj.com/content/320/7244/1240.long>
6. Onis M de, Garza C, Onyango AW, Rolland-Cachera M-F. Les standards de croissance de l'Organisation mondiale de la santé pour les nourrissons et les jeunes enfants. Wwwem-Premiumcomdatarevues0929693Xv16i1S0929693X08005101 [Internet]. 2009 Dec 1 [cited 2020 Sep 24]; Available from: <https://www-em-premium-com/article/198249/resultatrecherche/1>
7. Ziegler O, Quilliot D, Guerci B. Physiopathologie de l'obésité. Wwwem-Premiumcomdatarevues000342660061SUP112 [Internet]. 2008 Feb 16 [cited 2020 Sep 24]; Available from: <https://www-em-premium-com/article/75115>
8. L'Obésité de l'enfant. Rapport de la commission pour mettre fin à l'obésité de l'enfant. OMS 2016 . :68.
9. Tie H-T, Xia Y-Y, Zeng Y-S, Zhang Y, Dai C-L, Guo JJ, et al. Risk of childhood overweight or obesity associated with excessive weight gain during pregnancy: a meta-analysis. Arch Gynecol Obstet. 2014 Feb;289(2):247–57.
10. Rasmussen KM, Catalano PM, Yaktine AL. New guidelines for weight gain during pregnancy: what obstetrician/gynecologists should know. Curr Opin Obstet Gynecol. 2009 Dec;21(6):521–6.
11. Lu W, Zhang X, Wu J, Mao X, Shen X, Chen Q, et al. Association between trimester-specific gestational weight gain and childhood obesity at 5 years of age: results from Shanghai obesity cohort. BMC Pediatr [Internet]. 2019 Dec [cited 2019 Sep 21];19(1). Available from: <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-019-1517-4>
12. Liu J, Boghossian NS, Frongillo EA, Cai B, Hazlett LJ, Liu J. Associations of maternal gestational weight gain with the risk of offspring obesity and body mass index Z scores beyond the mean. Ann Epidemiol. 2019 Apr 1;32:64-71.e2.
13. Early life influences on child weight outcomes in the Study to Explore Early Development - Tanja VE Kral, Jesse Chittams, Chyrise B Bradley, Julie L Daniels,

Carolyn G DiGuseppi, Susan L Johnson, Juhi Pandey, Jennifer A Pinto-Martin, Neloufar Rahai, AnnJosette Ramirez, Laura A Schieve, Aleda Thompson, Gayle Windham, Whitney York, Lisa Young, Susan E Levy, 2019 [Internet]. [cited 2019 Sep 21]. Available from:  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1362361318791545>

14. Iguacel I, Escartín L, Fernández-Alvira JM, Iglesia I, Labayen I, Moreno LA, et al. Early life risk factors and their cumulative effects as predictors of overweight in Spanish children. *Int J Public Health*. 2018 May;63(4):501–12.
15. Hillier TA, Pedula KL, Vesco KK, Oshiro CES, Ogasawara KK. Impact of Maternal Glucose and Gestational Weight Gain on Child Obesity over the First Decade of Life in Normal Birth Weight Infants. *Matern Child Health J*. 2016 Aug 1;20(8):1559–68.
16. Jin W-Y, Lv Y, Bao Y, Tang L, Zhu Z-W, Shao J, et al. Independent and Combined Effects of Maternal Prepregnancy Body Mass Index and Gestational Weight Gain on Offspring Growth at 0–3 Years of Age. *BioMed Res Int*. 2016;2016:1–10.
17. Jacota M, Forhan A, Saldanha-Gomes C, Charles MA, Heude B, EDEN Mother-Child Cohort Study Group. Maternal weight prior and during pregnancy and offspring's BMI and adiposity at 5-6 years in the EDEN mother-child cohort. *Pediatr Obes*. 2017;12(4):320–9.
18. Bider-Canfield Z, Martinez MP, Wang X, Yu W, Bautista MP, Brookey J, et al. Maternal obesity, gestational diabetes, breastfeeding and childhood overweight at age 2 years. *Pediatr Obes*. 2017;12(2):171–8.
19. Guo L, Liu J, Ye R, Liu J, Zhuang Z, Ren A. Gestational Weight Gain and Overweight in Children Aged 3–6 Years. *J Epidemiol*. 2015 Aug 5;25(8):536–43.
20. Karachaliou M, Georgiou V, Roumeliotaki T, Chalkiadaki G, Daraki V, Koinaki S, et al. Association of trimester-specific gestational weight gain with fetal growth, offspring obesity, and cardiometabolic traits in early childhood. *Am J Obstet Gynecol*. 2015 Apr 1;212(4):502.e1-502.e14.
21. Sridhar SB, Darbinian J, Ehrlich SF, Markman MA, Gunderson EP, Ferrara A, et al. Maternal gestational weight gain and offspring risk for childhood overweight or obesity. *Am J Obstet Gynecol*. 2014 Sep 1;211(3):259.e1-259.e8.
22. Diesel JC, Eckhardt CL, Day NL, Brooks MM, Arslanian SA, Bodnar LM. Is gestational weight gain associated with offspring obesity at 36 months?: Maternal weight gain and child obesity. *Pediatr Obes*. 2015 Aug;10(4):305–10.
23. Robinson CA. Pregnancy and post-delivery maternal weight changes and overweight in preschool children. *Prev Med*. 2014 Mar 1;60:77–82.
24. Watzet J-S, Delahaye F, Lukaszewski M-A, Risold P-Y, Eberlé D, Vieau D, et al. Perinatal nutrition programs the hypothalamic melanocortin system in offspring. *Horm Metab Res Horm Stoffwechselforschung Horm Metab*. 2013 Dec;45(13):980–90.
25. Mele J, Muralimanoharan S, Maloyan A, Myatt L. Impaired mitochondrial function in human placenta with increased maternal adiposity. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2014 Sep 1;307(5):E419-425.
26. Edlow AG, Vora NL, Hui L, Wick HC, Cowan JM, Bianchi DW. Maternal obesity

- affects fetal neurodevelopmental and metabolic gene expression: a pilot study. *PLoS One*. 2014;9(2):e88661.
27. Waters TP, Huston-Presley L, Catalano PM. Neonatal Body Composition According to the Revised Institute of Medicine Recommendations for Maternal Weight Gain. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012 Oct;97(10):3648–54.
  28. Oken E, Taveras EM, Kleinman KP, Rich-Edwards JW, Gillman MW. Gestational weight gain and child adiposity at age 3 years. *Am J Obstet Gynecol*. 2007 Apr;196(4):322.e1-8.
  29. Herring SJ, Rose MZ, Skouteris H, Oken E. Optimizing weight gain in pregnancy to prevent obesity in women and children. *Diabetes Obes Metab*. 2012 Mar;14(3):195–203.
  30. Nelson SM, Matthews P, Poston L. Maternal metabolism and obesity: modifiable determinants of pregnancy outcome. *Hum Reprod Update*. 2010;16(3):255–75.
  31. Le Foll C, Irani BG, Magnan C, Dunn-Meynell A, Levin BE. Effects of maternal genotype and diet on offspring glucose and fatty acid-sensing ventromedial hypothalamic nucleus neurons. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2009 Nov;297(5):R1351-1357.
  32. Morales E, Groom A, Lawlor DA, Relton CL. DNA methylation signatures in cord blood associated with maternal gestational weight gain: results from the ALSPAC cohort. *BMC Res Notes*. 2014 May 2;7:278.
  33. Rattanatray L, MacLaughlin SM, Kleemann DO, Walker SK, Muhlhausler BS, McMillen IC. Impact of Maternal Periconceptional Overnutrition on Fat Mass and Expression of Adipogenic and Lipogenic Genes in Visceral and Subcutaneous Fat Depots in the Postnatal Lamb. *Endocrinology*. 2010 Nov 1;151(11):5195–205.
  34. Whitaker RC. Predicting preschooler obesity at birth: the role of maternal obesity in early pregnancy. *Pediatrics*. 2004 Jul;114(1):e29-36.
  35. Poston L. Maternal obesity, gestational weight gain and diet as determinants of offspring long term health. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2012 Oct;26(5):627–39.
  36. Thompson AL. Intergenerational impact of maternal obesity and postnatal feeding practices on pediatric obesity. *Nutr Rev*. 2013 Oct;71(0 1):S55–61.
  37. Inoue S, Naruse H, Yorifuji T, Murakoshi T, Doi H, Kawachi I. Who is at risk of inadequate weight gain during pregnancy? Analysis by occupational status among 15,020 deliveries in a regional hospital in Japan. *Matern Child Health J*. 2013 Dec;17(10):1888–97.
  38. Yang J. China's one-child policy and overweight children in the 1990s. *Soc Sci Med* 1982. 2007 May;64(10):2043–57.
  39. Ehrenthal DB, Maiden K, Rao A, West DW, Gidding SS, Bartoshesky L, et al. Independent relation of maternal prenatal factors to early childhood obesity in the offspring. *Obstet Gynecol*. 2013 Jan;121(1):115–21.
  40. Hinkle SN, Sharma AJ, Swan DW, Schieve LA, Ramakrishnan U, Stein AD. Excess

gestational weight gain is associated with child adiposity among mothers with normal and overweight prepregnancy weight status. *J Nutr.* 2012 Oct;142(10):1851–8.

41. Ravelli GP, Stein ZA, Susser MW. Obesity in young men after famine exposure in utero and early infancy. *N Engl J Med.* 1976 Aug 12;295(7):349–53.
42. Nehring I, Lehmann S, von Kries R. Gestational weight gain in accordance to the IOM/NRC criteria and the risk for childhood overweight: a meta-analysis. *Pediatr Obes.* 2013 Jun;8(3):218–24.
43. Stewart ZA, Wallace EM, Allan CA. Patterns of weight gain in pregnant women with and without gestational diabetes mellitus: an observational study. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2012 Oct;52(5):433–9.
44. Guelinckx I, Devlieger R, Beckers K, Vansant G. Maternal obesity: pregnancy complications, gestational weight gain and nutrition. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 2008 Mar;9(2):140–50.
45. Obéclic [Internet]. [cited 2020 Sep 26]. Available from: <http://www.obeclic.fr/>

## Annexes

### Annexe 1 : Grille des recommandations PRISMA

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	
<b>ABSTRACT</b>			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	
<b>METHODS</b>			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., $I^2$ ) for each meta-analysis.	

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	
<b>RESULTS</b>			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).	
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).	
<b>DISCUSSION</b>			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	
<b>FUNDING</b>			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit: [www.prisma-statement.org](http://www.prisma-statement.org).

## Annexe 2 : Grille d'évaluation de la qualité des études

**GRILLE D'ÉVALUATION<sup>1</sup> DE LA QUALITÉ DES ÉTUDES**  
**Étude observationnelle**

<b>Auteur (s)</b>		<b>Date de publication</b>	
<b>Objet d'étude</b>			
<b>Devis d'étude</b>	Prospectif <input type="checkbox"/>	Rétrospectif <input type="checkbox"/>	
	Sans groupe comparateur <input type="checkbox"/>	Avec groupe comparateur <input type="checkbox"/>	
<b>Évaluateur</b>		<b>Date</b>	

OBJECTIF			
O1	Est-ce que l'objectif de l'article est énoncé en spécifiant, au minimum, l'intervention, la population et l'indicateur principal (outcome)?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

La question M7 n'est pas applicable à des études observationnelles basées sur l'utilisation de registres

MÉTHODOLOGIE			
M1	Est-ce que le contexte de l'étude (endroit, période de recrutement) est clairement décrit?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
M2	Est-ce que les critères d'inclusion/exclusion des participants à l'étude sont spécifiés?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
M3	Est-ce que la méthode de recrutement des participants est adéquate**?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
M4	Est-ce que l'intervention ciblée est suffisamment décrite (dosage, mode d'administration, intervenant, autres paramètres)**?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
M5	Est-ce que le comparateur est suffisamment décrit (dosage, mode d'administration, intervenant, autres paramètres)**?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
M6	Est-ce que les indicateurs (outcomes) sont bien définis?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
M7	Est-ce que tous les outils de mesures utilisés sont standardisés, valides et fiables?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
M8	L'exposition ou l'intervention s'est-elle faite à l'insu des personnes qui évaluaient les résultats ?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
M9	Est-ce que les analyses statistiques prévues sont appropriées?*	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
M10	Est-ce que des mesures de précision telles que des intervalles de confiance, des écarts-types ou écarts interquartiles sont planifiées?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
M11	Est-ce qu'une estimation du nombre de participants nécessaire pour assurer une puissance adéquate est effectuée?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

Les questions R3 à R7 ne sont pas applicables aux études observationnelles basées sur l'utilisation de registres

RÉSULTATS			
R1	Est-ce que la population étudiée est représentative de la population visée?*	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
R2	Est-ce que le nombre de participants analysés est suffisant pour assurer la puissance statistique de l'étude pour l'évaluation de l'indicateur principal?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
R3	Est-ce que le taux de participation est suffisant?*	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
R4	Est-ce que le nombre de participants est rapporté pour chaque étape de l'étude (nombre au recrutement, à l'éligibilité, inclus dans l'étude, ayant complété le suivi et inclus dans l'analyse finale)?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
R5	Est-ce que le pourcentage de perte de sujets est plus petit que 20 %?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
R6	Est-ce que les raisons des pertes au suivi sont identifiées?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
R7	Est-ce qu'une comparaison est faite entre les perdus de vue et les participants?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
R8	Est-ce que les caractéristiques de la population de l'étude sont suffisamment décrites?*	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
R9	Est-ce que les résultats présentés tiennent compte des facteurs potentiellement confondants?*	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
R10	Est-ce que l'adhésion au traitement (observance) est évaluée?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

## GRILLE D'ÉVALUATION<sup>1</sup> DE LA QUALITÉ DES ÉTUDES Étude observationnelle

R11	Est-ce que les analyses sont réalisées telles que planifiées?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
R12	Est-ce que la durée du suivi est adéquate pour observer le résultat ?**	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

DISCUSSION			
D1	Est-ce que les conclusions de l'étude abordent les objectifs principaux?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
D2	Est-ce que les auteurs identifient les limites de l'étude?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
D3	Est-ce que la cohérence des résultats avec ceux d'autres études est discutée?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
D4	Est-ce que les conclusions de l'étude sont cohérentes avec les résultats clés?*	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

AUTRES CONSIDÉRATIONS			
A1	Est-ce que le financement de l'étude est rapporté?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
A2	Est-ce que les conflits d'intérêts sont abordés?	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
A3	Est-ce qu'il existe une possibilité de conflits d'intérêts?*	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

CRITÈRES SPÉCIFIQUES AUX ÉTUDES RÉTROSPECTIVES AVEC REGISTRE			
S1	Est-ce que la méthode utilisée pour la collecte des informations dans le registre est suffisamment décrite?*	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

ÉVALUATION GLOBALE DE LA QUALITÉ DE L'ÉTUDE			
La qualité générale de l'étude est		Satisfaisante <input type="checkbox"/>	Insatisfaisante <input type="checkbox"/>

\*\* Questions impliquant un jugement ou une appréciation personnelle de l'évaluateur

<sup>1</sup> D'après COMPUS Adapted SIGN 50 (<http://www.sign.ac.uk/methodology/checklists.html>), l'échelle Downs and Black (1998) (Downs et Black, 1998), la grille STROBE (von Elm *et al.* 2008), l'échelle Newcastle-Ottawa ([http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/nos\\_manual.pdf](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/nos_manual.pdf)), la liste de contrôle de l'IPSOR pour l'évaluation de la qualité d'études rétrospectives utilisant une banque de données (Montheral *et al.* 2003), l'outil CASP (*Critical Appraisal Skills Programme*) pour l'évaluation de la qualité méthodologique des études de cohorte tel que traduit par l'INESSS (2015) ainsi que l'Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ 2013).

### Références

- *Critical Appraisal Skills Programme (CAPS)*. 12 questions pour interpréter les études de cohorte. Traduction libre de l'Institut national d'excellence en santé et services sociaux (INESSS) du Québec, 2015. Disponible à [http://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/DocuMetho/CASP\\_cohorte\\_FR2013\\_V14012015.pdf](http://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/DocuMetho/CASP_cohorte_FR2013_V14012015.pdf)
- Downs, S.H., Black, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomized and non-randomized studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology Community Health*, 1998, 52, 377-384.
- Montheral, B., Brooks, J., Clark, M., Crown, W.H., Davey, P., Hutchins, D., Martin, B.C., Stang, P.A. A checklist for retrospective database studies – Report of the IPSOR Task Force on retrospective databases. *Value in Health*, 2003, 6(2), 90-97.
- Viswanathan M, Berkman ND, Dryden DM, Hartling L. Assessing Risk of Bias and Confounding in Observational Studies of Interventions or Exposures: Further Development of the RTI Item Bank. *Methods Research Report*. (Prepared by RTI-UNC Evidence-based Practice Center under Contract No. 290-2007-10056-I). AHRQ Publication No. 13-EHC106-EF. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; August 2013. [www.effectivehealthcare.ahrq.gov/reports/final.cfm](http://www.effectivehealthcare.ahrq.gov/reports/final.cfm).
- von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol*. 2008 Apr;61(4):344-9.

**AUTEUR : Nom : HOCINI**

**Prénom : Rafik**

**Date de soutenance : 12 novembre 2020**

**Titre de la thèse : Lien entre la prise de poids pendant la grossesse et l'obésité infantile : revue systématique de la littérature.**

**Thèse - Médecine - Lille 2020**

**Cadre de classement : Médecine générale**

**DES + spécialité : Médecine générale**

**Mots-clés : Prise de poids pendant la grossesse – obésité infantile**

**Résumé :**

**Contexte** : L'obésité infantile touche la majorité des pays du monde indépendamment du niveau socio-économique. En 2016, l'OMS a réalisé un vaste plan pour maîtriser ce fléau. Parmi plusieurs axes de travail, l'obésité maternelle et le poids excessif pendant la grossesse ont été évoqués comme facteurs de risque. Notre travail consistait à documenter le lien entre prise de poids pendant la grossesse (PPG) et obésité infantile (OI).

**Méthode** : Une revue systématique de la littérature a été réalisée. Un total de sept bases de données ont été étudiées en double aveugle par deux investigateurs indépendants en utilisant les mots-clés suivants : « gestational weight gain » ; « weight gain during pregnancy » ; « obesity » ; « childhood ». Les études concernant les enfants âgés de 2 à 6 ans, publiées entre janvier 2014 et juillet 2020, ont été incluses. Cette étude a été guidée par les critères de la grille PRISMA.

**Résultats** : Treize articles ont été sélectionnés pour la revue systématique. Un lien entre PPG et OI a été retrouvé dans onze articles. La PPG excessive durant le premier et le troisième trimestre gestationnel aurait un impact plus important sur le poids infantile indépendamment des données pondérales habituelles de la mère. Le risque attribuable de la PPG excessive sur l'OI des enfants de 2 à 6 ans reste cependant mineur en comparaison avec l'IMC maternel de base.

**Conclusion** : On retrouve globalement un lien entre PPG excessive et OI entre 2 et 6 ans. Ces résultats s'expliquent en partie par des mécanismes physiopathologiques propres. Néanmoins, ils restent à nuancer selon diverses données politiques, socio-économiques et culturelles. Une méta-analyse devrait être envisagée pour compléter cette étude sur le plan statistique.

**Composition du Jury :**

<b>Président :</b>	<b>Monsieur le Professeur Damien SUBTIL</b>
<b>Assesseurs :</b>	<b>Madame le Docteur Sabine BAYEN</b>
	<b>Monsieur le Docteur Firas CASSEN</b>
<b>Directeur de thèse :</b>	<b>Monsieur le Docteur Nassir MESSAADI</b>