

Le statut nutritionnel de la mère allaitante influence-t-il la galactogenèse et/ou la composition du lait maternel ?

Travail de Bachelor

KELLENBERGER Sara et LAURENT Mélanie

**17594912
17593179**

Directrice de TBSc: Moullet Clémence – diététicienne - adjointe scientifique HES

Membre du jury: Bianchi Sarah – sage-femme à l'arcade des sages-femmes de Genève

Genève, juillet 2020

Les prises de position, la rédaction et les conclusions de ce travail n'engagent que la responsabilité de ses auteures et en aucun cas celle de la Haute école de santé Genève, du Jury ou du Directeur-trice de Travail de Bachelor.

Nous attestons avoir réalisé seules le présent travail, sans avoir utilisé d'autres sources que celles indiquées dans la liste des références bibliographiques.

Juillet 2020

KELLENBERGER Sara et LAURENT Mélanie

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| 1. RESUME | 6 |
| 2. INTRODUCTION..... | 7 |
| 3. CADRE DE REFERENCE | 8 |
| 3.1 ALLAITEMENT MATERNEL..... | 8 |
| 3.1.1 Définitions..... | 8 |
| 3.1.2 Recommandations et prévalence de l'allaitement maternel en Europe | 8 |
| 3.1.3 Physiologie de l'allaitement maternel | 9 |
| 3.1.4 Bénéfices de l'allaitement maternel..... | 9 |
| 3.2 LE LAIT MATERNEL..... | 10 |
| 3.2.1 Définitions..... | 10 |
| 3.2.2 Composition du lait maternel | 10 |
| 3.2.3 Bénéfices du lait maternel | 11 |
| 3.3 MERES ALLAITANTES | 12 |
| 3.3.1 Besoins nutritionnels de la mère allaitante | 12 |
| 3.3.2 Choix de l'allaitement et culpabilisation des mères..... | 12 |
| 3.4 STATUT NUTRITIONNEL DES MERES ALLAITANTES | 14 |
| 3.4.1 Obésité | 14 |
| 3.4.2 Dénutrition | 17 |
| 3.4.3 Statut nutritionnel en micronutriments..... | 18 |
| 3.5 JUSTIFICATION DU TRAVAIL..... | 20 |
| 4. QUESTION DE RECHERCHE..... | 21 |
| 4.1 QUESTION DE RECHERCHE | 21 |
| 4.2 HYPOTHESES..... | 21 |
| 4.3 BUT ET OBJECTIFS..... | 21 |
| 4.3.1 But | 21 |
| 4.3.2 Objectifs..... | 21 |
| 5. METHODE | 22 |
| 5.1 DESIGN | 22 |
| 5.2 STRATEGIE DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE..... | 22 |
| 5.3 CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION | 23 |
| 5.3.1 Critères d'inclusion | 23 |
| 5.3.2 Critères d'exclusion | 23 |
| 5.4 SELECTION | 23 |
| 5.5 EXTRACTION DES DONNEES | 24 |
| 6. CONSIDERATIONS ETHIQUES | 25 |
| 7. BUDGET ET RESSOURCES | 25 |
| 8. RESULTATS..... | 26 |
| 8.1 SELECTION DES ETUDES | 26 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 8.2 | DESCRIPTION ET QUALITE DES ARTICLES SELECTIONNES | 27 |
| 8.3 | RESULTATS DES ARTICLES SELECTIONNES | 30 |
| 8.3.1 | <i>Méthode de recueil du lait maternel</i> | 31 |
| 8.3.2 | <i>Energie</i> | 32 |
| 8.3.3 | <i>Lipides</i> | 32 |
| 8.3.4 | <i>Acides gras</i> | 33 |
| 8.3.5 | <i>Protéines</i> | 34 |
| 8.3.6 | <i>Glucides</i> | 34 |
| 8.3.7 | <i>Fer</i> | 35 |
| 8.3.8 | <i>Vitamine D</i> | 35 |
| 9. | DISCUSSION | 38 |
| 9.1 | POINTS FORTS | 41 |
| 9.2 | BIAIS | 41 |
| 9.3 | LIMITES | 42 |
| 10. | PERSPECTIVES | 43 |
| 10.1 | RECOMMANDATIONS POUR LA PRATIQUE | 43 |
| 10.2 | RECHERCHE FUTURE | 43 |
| 11. | CONCLUSION | 45 |
| 12. | REMERCIEMENTS | 46 |
| 13. | BIBLIOGRAPHIE | 47 |
| 14. | ANNEXES | 53 |
| 14.1 | ANNEXE 1 : GRILLE D'EXTRACTION DE DONNEES | 53 |
| 14.2 | ANNEXE 2 : GRILLE D'ANALYSE QUALITE D'ARTICLES DE RECHERCHE | 55 |
| 14.3 | ANNEXE 3 : GRILLE D'ANALYSE QUALITE D'ARTICLES DE REVUE DE LITTERATURE | 57 |
| 14.4 | ANNEXE 4 : RESULTATS DES ANALYSES QUALITE | 58 |
| 14.5 | ANNEXE 5 : PROTOCOLE DU TRAVAIL DE BACHELOR | 59 |

Table des illustrations

| | |
|--|----|
| FIGURE 1: IDENTIFICATION DES DETERMINANTS CLINIQUES, SOCIOLOGIQUES ET ECONOMIQUES DE LA DUREE DE L'ALLAITEMENT MATERNEL EXCLUSIF, HUET, ET AL. | 14 |
| FIGURE 2 : ÉVOLUTION DU SURPOIDS ET DE L'OBESEITE EN SUISSE, OFFICE FEDERALE DE LA STATISTIQUE | 15 |
| FIGURE 3: ÉQUATION DE RECHERCHE POUR PUBMED | 24 |
| FIGURE 4: ÉQUATION DE RECHERCHE POUR CINHAL | 24 |
| FIGURE 5 : RESULTATS DE LA STRATEGIE DE RECHERCHE | 27 |

Table des tableaux

| | |
|---|----|
| TABLEAU 1: CLASSIFICATION DU SURPOIDS ET DE L'OBESEITE SELON L'IMC | 16 |
| TABLEAU 2: RECOMMANDATIONS SSN POUR L'AUGMENTATION DU POIDS DURANT LA GROSSESSE, SELON IMC..... | 16 |
| TABLEAU 3: CRITERES DIAGNOSTICS DE LA DENUTRITION SELON LA HAUTE AUTORITE DE SANTE | 18 |
| TABLEAU 4: MOTS CLEFS, MESH TERMS ET CINHAL HEADINGS UTILISES POUR LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE | 23 |
| TABLEAU 5: BUDGET NECESSAIRE POUR LE TRAVAIL DE BACHELOR..... | 25 |
| TABLEAU 6 : DESCRIPTION ET BUT DES ETUDES SELECTIONNEES..... | 29 |
| TABLEAU 7 : TEMPORALITE DE L'ALLAITEMENT DANS LES ARTICLES SELECTIONNES | 31 |
| TABLEAU 8 : RECAPITULATIF DES RESULTATS DES 14 ARTICLES SELECTIONNES | 37 |

1. Résumé

Problématique : Le lait maternel est promu par l'Organisation Mondiale de la Santé et le Fonds des Nations unies pour l'enfance comme étant le moyen idéal d'apporter au nourrisson les nutriments nécessaires à son bon développement. Cependant, la malnutrition est un problème de santé publique d'ordre mondial qui touche également les mères allaitantes et qui, potentiellement, aurait une influence sur le lait maternel.

But : Cette revue systématique a pour objectif d'étudier la corrélation entre le statut nutritionnel de la mère allaitante et la qualité ainsi que la quantité du lait maternel produit. Les macro- et micronutriments du lait maternel analysés sont l'énergie, les lipides, les protéines, les glucides, la vitamine D et le fer.

Méthode : Les bases de données PubMed et Cinhal ont été employées pour cette revue systématique. Les critères d'inclusion suivants ont été utilisés pour sélectionner les études : la mère allaitante, un statut nutritionnel altéré, la galactogenèse et la composition du lait maternel. Les études analysant le nouveau-né ou l'enfant, les animaux, l'alimentation de la mère allaitante, la santé de l'enfant ou le comportement alimentaire postpartum de la mère étaient exclues. La sélection des études a été faite par la lecture du titre, de l'abstract ainsi que de l'article entier.

Résultats : Parmi les 14 articles inclus, les résultats tendent à démontrer une corrélation entre le statut nutritionnel des mères allaitantes et la composition du lait maternel. Ainsi, l'indice de masse corporelle est corrélé positivement avec la teneur en énergie, en lipides et en protéines du lait maternel. Le statut en vitamine D de la mère allaitante est corrélé positivement avec la teneur en vitamine D du lait maternel. Le statut minéral en fer de la mère allaitante n'est pas corrélé à la teneur en fer du lait maternel.

Conclusion : Le statut nutritionnel de la mère allaitante a un impact sur la composition du lait maternel. Toutefois, il y a beaucoup de facteurs qui influencent sa composition, tels que l'ethnie, le moment du recueil du lait maternel et l'alimentation de la mère allaitante. C'est pour cela, qu'il est important de promouvoir un poids dans les normes en préconception, par une alimentation équilibrée et une activité physique régulière.

2. Introduction

Le lait maternel (LM) est la première nourriture du nouveau-né. Il influe sur la croissance ainsi que le développement. Il participe aussi à la prévention des maladies infectieuses et chroniques. La composition du LM varie selon l'âge du bébé, la durée de la tétée ou encore le moment de la journée. L'alimentation des mères allaitantes (MA) joue également un rôle sur la qualité du LM. Une mère présentant des carences aura potentiellement plus de difficultés à apporter les nutriments essentiels à l'enfant (1).

La situation actuelle liée à l'épidémie d'obésité et à l'augmentation de la prévalence des troubles du comportement alimentaire permet de s'interroger sur ses répercussions. En effet, ces deux pathologies touchent également les MA et pourraient également avoir une incidence sur le LM.

L'insuffisance de lait est responsable de l'arrêt de l'allaitement avant 9 semaines chez 38% des femmes (2). Cette insuffisance peut résulter d'une mauvaise mise en pratique de l'allaitement. Toutefois, le statut nutritionnel pourrait-il jouer un rôle sur la quantité et la qualité du LM ? Une personne dénutrie aurait-elle des difficultés à allaiter ou au contraire, l'organisme pourrait-il s'adapter ? La composition du LM d'une personne souffrant d'obésité serait-elle modifiée ?

Plusieurs études ont été menées sur le lien entre l'alimentation de la MA et la composition du LM (3–5) ou encore sur la composition du LM et le statut nutritionnel de l'enfant (6–8). Cependant peu d'entre elles se concentrent sur le statut nutritionnel de la MA et la composition du LM. Bien que le statut nutritionnel soit lié à l'alimentation, ce sont deux choses à différencier. L'étude du régime alimentaire se concentre sur la quantité et qualité de ce que la mère consomme alors que l'étude du statut nutritionnel se base sur des repères physiologiques (IMC, composition corporelle, taux sanguin).

De par le manque de littérature sur le sujet, ce travail est une revue systématique dont l'objectif est de regrouper les résultats de différentes études mettant en lien le statut nutritionnel des MA et la quantité ou composition du LM.

3. Cadre de référence

3.1 Allaitement maternel

3.1.1 Définitions

L'allaitement maternel, pratiqué de manière exclusive ou partielle, est la seule méthode d'alimentation naturelle du nouveau-né.

L'allaitement exclusif sous-entend que le nourrisson reçoit uniquement le lait de sa mère dès la première heure suivant la naissance, de préférence au sein (9). Lors d'allaitement partiel, l'alimentation du nouveau-né est complétée par des laits artificiels donnés au biberon.

3.1.2 Recommandations et prévalence de l'allaitement maternel en Europe

L'allaitement maternel est aujourd'hui reconnu et recommandé par les grandes organisations de la santé et/ou de l'enfance (10,11). L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande l'allaitement maternel exclusif jusqu'à 6 mois (10). D'après le rapport de l'OMS sur l'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde en 2018, 40.7 % des nourrissons âgés de moins de 6 mois sont allaités de manière exclusive (12). Au niveau européen, la recommandation de l'OMS fait majoritairement foi ; c'est le cas pour la France, l'Angleterre et l'Allemagne (13–15). En Suisse, il est recommandé d'allaiter exclusivement jusqu'à 4-6 mois et de débiter la diversification alimentaire entre le 5ème et 7ème mois (16).

Les études européennes démontrent une amélioration des taux d'allaitement maternel. Toutefois les recommandations de l'OMS citées ci-dessus sont encore peu suivies. En effet, en France en 1990, moins de 55 % des enfants étaient allaités dès la naissance. Par la suite le taux a augmenté et s'est stabilisé à 65 % depuis les années 2000 (14). Quant à la durée de l'allaitement, les statistiques du Bulletin épidémiologique hebdomadaire en 2015 rapportent que 19.2 % des MA suivent les recommandations et allaitent jusqu'à 6 mois (17). Quant à l'Angleterre, le rapport de 2019-2020 de la santé publique démontre que l'allaitement maternel a augmenté, passant de 43.7 % en 2015 à 48.2 % en 2019-2020 (18). En Allemagne, l'étude KiGGS rapporte qu'en 2007 et 2008, 72 % des nouveaux nés bénéficiaient d'allaitement maternel exclusif et 18 % en bénéficiaient jusqu'à 6 mois (13). L'étude de Kistiansen

datant de 2010 rapporte en Norvège un taux d'allaitement maternel exclusif à la naissance de 84 %, contre 10 % à 6 mois (19). L'étude Swiss Infant Feeding démontre qu'en Suisse en 2014, 27 % des enfants étaient allaités exclusivement jusqu'à 5 ou 6 mois (20).

3.1.3 Physiologie de l'allaitement maternel

Le sein se compose de tissu glandulaire pour la synthèse et le transfert du LM, de tissu conjonctif assurant le soutien du sein et de tissu adipeux servant de couche protectrice (21). Le LM est synthétisé par les cellules épithéliales mammaires, puis stocké dans des alvéoles. Lors de la succion du nourrisson, il est transféré par les canaux galactophores débouchant au mamelon.

La lactation est possible grâce à la présence de glandes mammaires matures et d'hormones, telles que les œstrogènes, la prolactine, l'ocytocine, l'hormone de croissance, les glucocorticoïdes et l'insuline. Cette synthèse dépend de deux systèmes de régulation : la régulation endocrine et la régulation autocrine (22,23). La régulation endocrine met en jeu plusieurs hormones dont la prolactine et l'ocytocine. Cette régulation fait intervenir le système nerveux central, envoyant un signal à l'hypothalamus lors de la succion du nourrisson. L'hypophyse est stimulée à son tour et provoque des pics hormonaux. La prolactine détermine les composants nutritionnels et les substances biologiquement actives du LM, tandis que l'ocytocine va stimuler son éjection. La régulation autocrine est un système local permettant de gérer le volume du LM. Si les alvéoles dans lesquelles est stocké le lait sont pleines, la synthèse est ralentie. Si l'enfant tète rarement, les alvéoles du sein se remplissent et la synthèse du LM est freinée (21,23). Cette régulation peut expliquer l'arrêt précoce de l'allaitement maternel.

La capacité de stockage de LM varie d'une femme à l'autre mais également selon l'âge de l'enfant, pouvant augmenter pour répondre aux besoins de ce dernier (22,23). Toutefois, cette variation n'impacte pas la capacité à produire du LM en suffisance. En revanche, une MA avec une faible capacité de stockage devra probablement allaiter plus fréquemment, à la demande de l'enfant.

3.1.4 Bénéfices de l'allaitement maternel

L'allaitement maternel comporte de nombreuses vertus, en lien avec les aspects pratiques, financiers et affectifs, ainsi que pour le bon développement de l'enfant. En

effet, la pratique de l'allaitement maternel demande peu de préparation matérielle, et aucune conservation ou contrepartie financière. Elle renforce le lien affectif mère-enfant (24,25) et favorise le bon développement de la musculature faciale, buccale et de la mâchoire de l'enfant (24).

L'allaitement maternel a également des bénéfices pour la MA : il permet d'assurer un meilleur rétablissement suite à l'accouchement et favorise la perte de poids par l'augmentation de la dépense énergétique dédiée à la production de lait (25). C'est également un facteur protecteur contre le cancer du sein et de l'ovaire en préménopause (26).

3.2 Le lait maternel

3.2.1 Définitions

Le LM est le premier aliment naturel du nourrisson. Sa composition et son aspect se modifient selon le moment de la journée, la durée de la lactation et l'âge de l'enfant (27). Le LM de la première tétée se nomme le colostrum. Puis, la sécrétion de lait de transition débute durant les 15 premiers jours, jusqu'à 3-4 semaines postpartum. Enfin, un mois après le démarrage de l'allaitement maternel, c'est le lait mature qui est sécrété (27).

3.2.2 Composition du lait maternel

Le LM est l'aliment naturellement adapté aux besoins du nourrisson. Il est composé de macronutriments (énergie, lipides, protéines et glucides), micronutriments (vitamines et minéraux) et substances biologiquement actives (27). Le LM sert non seulement à nourrir le nourrisson, mais également à l'hydrater puisqu'il est composé à 90 % d'eau (28).

Le LM évolue selon les besoins du nourrisson. Comparé au lait mature, le colostrum contient moins de glucides (40-60 g contre 70-80 g) et de lipides (2 % contre 3.5 %), mais plus de protéines (16 g contre 9 g) (28). Il est riche en substances nutritives et immunologiques, il permet ainsi au nouveau-né de développer rapidement son immunité (29). La période du lait de transition est caractérisée par une augmentation du lactose et des lipides mais par une diminution des protéines. La composition du LM évolue pour devenir le lait mature (27), qui contient 66 kcal pour 100 ml (30).

Les glucides représentent 40 % de l'énergie du LM et se retrouvent essentiellement sous forme de lactose (27). On les retrouve également sous forme d'oligosaccharides, lesquels sont absents des laits infantiles artificiels. Les oligosaccharides agissent comme des prébiotiques et favorisent le développement du microbiote du nourrisson (31,32).

Les lipides représentent 50 % de l'énergie apportée par le LM. Il s'agit également du macronutriment le plus variable du LM. Leur quantité augmente avec la durée de l'allaitement (27). Le statut nutritionnel et les apports alimentaires de la MA agissent également sur la composition du LM en lipides (27). Les acides gras saturés représentent la majorité des lipides du LM, suivis des acides gras monoinsaturés (31,33). Le LM se démarque du lait de vache par sa richesse en acides gras polyinsaturés, particulièrement en oméga 6, en oméga 3 et en acide docosahexaénoïque (DHA) (27). Ceux-ci sont nécessaires au bon développement du système nerveux de l'enfant (31,33).

La quantité de protéines dans le LM diminue progressivement jusque vers l'âge de 6 mois. Celles-ci ont un rôle dans la digestion enzymatique, dans la croissance de l'enfant et dans son immunité. Le LM humain, par rapport à celui des autres mammifères, est le plus pauvre en protéines car le bébé a une croissance très lente : il double son poids en 180 jours, tandis que le veau double son poids en 47 jours (34).

La composition du LM en vitamines et minéraux évolue durant la lactation pour s'adapter aux besoins du nourrisson. Ainsi, les concentrations en fer, cuivre et zinc diminuent selon les réserves et les autres apports nutritionnels de l'enfant une fois la diversification alimentaire débutée (27). Le statut micronutritionnel de la MA peut avoir une influence sur la concentration en vitamines et minéraux du LM (12). La supplémentation en fer, zinc et vitamines B9, B12 et D peut être indiquée pour combler les besoins de la MA (27).

3.2.3 Bénéfices du lait maternel

Outre sa composition et son ajustement au long de la tétée, le LM est riche en substances immunologiques. Il s'agit de cellules immunitaires telles que des macrophages, leucocytes et lymphocytes T et B, qui produisent des anticorps (IgA, IgM et IgG) (35). Possédant un effet laxatif naturel (36), le LM favorise l'expulsion rapide du méconium (première selle du nouveau-né) riche en bilirubine ce qui permet

de prévenir l'ictère physiologique. De plus, le LM participe au bon développement du microbiote et du système immunitaire de l'enfant (37). Ces caractéristiques diminuent le risque de maladies gastro-intestinales, d'infections respiratoires et autres maladies infectieuses (24,35). Le LM aurait également des effets protecteurs contre certaines maladies chroniques (10,24,35), comme l'obésité, le diabète, les maladies cardiovasculaires, les cancers ou encore les maladies respiratoires.

3.3 Mères allaitantes

3.3.1 Besoins nutritionnels de la mère allaitante

Afin d'apporter tous les nutriments nécessaires à l'enfant, la MA doit adopter une alimentation variée et équilibrée. Si la MA parvient à combler ses besoins par l'alimentation, aucune supplémentation n'est utile (38). Cependant, il est recommandé de veiller à la couverture de certains nutriments, notamment le calcium, le fer, la vitamine D et les omégas 3 (24).

Pour couvrir les besoins en calcium, il est recommandé de choisir des eaux riches en calcium, de consommer des produits laitiers, du poisson ainsi que des légumes, légumineuses et oléagineux. Concernant le fer, la MA doit veiller à consommer de la viande, du poisson, des œufs, des céréales, légumineuses et légumes. Pour en favoriser l'absorption, une consommation suffisante en vitamine C est recommandée. La carence en vitamine D est fréquente dans la population, particulièrement en hiver. Elle est principalement apportée par l'exposition au soleil, mais aussi par les poissons gras, que la MA doit limiter à cause des métaux lourds. C'est pourquoi, une supplémentation en vitamine D est recommandée. Afin de combler les besoins en oméga 3, il est recommandé à la MA de consommer certaines huiles végétales (lin, noix) et des fruits à coque. Si la MA ne parvient pas à couvrir ses besoins nutritionnels, la supplémentation est recommandée (24).

3.3.2 Choix de l'allaitement et culpabilisation des mères

De par sa composition nutritionnelle, sa composante affective et sa gratuité, l'allaitement maternel semble idéal. Cependant un certain nombre de MA ont des difficultés à produire assez de LM ; ce trouble s'appelle l'*hypogalactie*. D'après l'enquête française périnatale de 1995, 38 % des femmes arrêtaient d'allaiter avant 9 semaines pour cause d'insuffisance de LM (39).

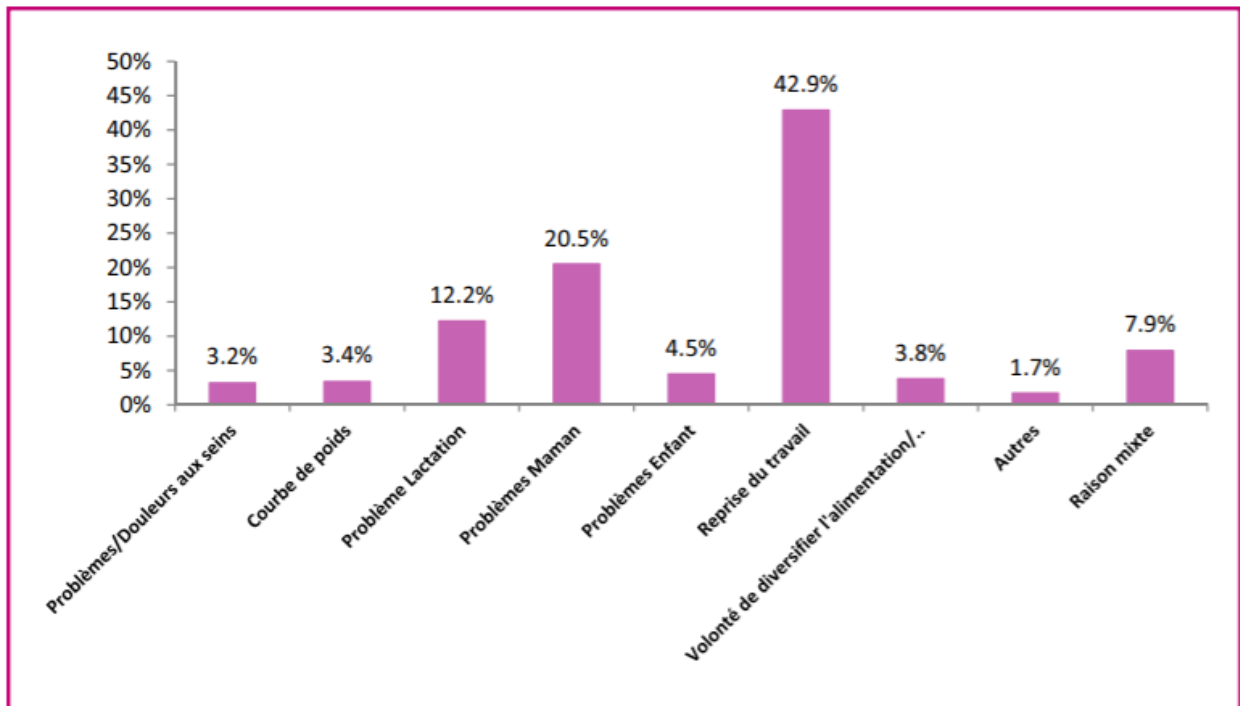
D'autres études menées en France, aux USA, en Grande-Bretagne, au Québec et en Norvège ont montré que la première cause de l'arrêt de l'allaitement maternel est le manque de LM (40). Ce trouble peut avoir un effet culpabilisant pour ces mères et peut être accentué par les nombreuses campagnes de promotion de l'allaitement maternel. De plus, les jeunes mères subissent une forte pression sociale sous-entendant un devoir d'allaiter pour le bien de l'enfant.

Ce phénomène est étudié dans l'ouvrage intitulé "La promotion de l'allaitement au Québec : regards critiques" publié sous la direction de Chantal Bayard et Catherine Chouinard (41). Celui-ci dénonce l'aspect culpabilisant que véhiculent les campagnes de promotion de l'allaitement maternel. Le Docteur Bétrémieux émet la conclusion suivante :

"[...] le discours actuel met l'accent sur les bénéfices pour la santé de la femme et de l'enfant, il s'agit d'une information scientifique, mais les femmes ressentent le sous-entendu permanent d'une sorte d'obligation morale. Il est urgent de réactualiser le discours social autour de l'allaitement en admettant qu'il y a des femmes à qui cela ne convient pas du tout pour diverses raisons et qui n'ont pas à être pour cela soumises au regret, à la culpabilité et à la honte. L'alimentation du nourrisson devrait être « dépolitisée » en accordant une plus grande attention aux besoins, au soutien et à l'accompagnement des mères. La volonté d'informer devrait remplacer la volonté de convaincre." (42).

L'étude française de Huet F, et al. "Identification des déterminants cliniques, sociologiques et économiques de la durée de l'allaitement maternel exclusif" menée par 147 médecins auprès de 2'773 mères traite des raisons de l'arrêt de l'allaitement précoce ou du choix de ne pas allaiter (figure 1) (43). Dans cette étude, 42.9 % des MA ont mis un terme à l'allaitement maternel en raison de la reprise du travail. La santé de la mère, qu'elle soit psychologique (dépression postpartum) ou physique (fatigue), ainsi que la prise de poids insuffisante chez l'enfant étaient aussi liées à l'arrêt précoce de l'allaitement maternel. Les problèmes au niveau du sein peuvent également inciter l'arrêt de l'allaitement maternel, comme lors de douleurs et/ou lésions des mamelons, d'engorgements mammaires ou de mastites (43).

Figure 1: Identification des déterminants cliniques, sociologiques et économiques de la durée de l'allaitement maternel exclusif, Huet, et al. (43)



Dans certains cas, l'allaitement artificiel n'est pas un choix, comme lors de séropositivité de la MA, d'anomalies congénitales du métabolisme (ex : galactosémie), ou lors de la prise certaines médicaments. De plus, certains comportements représentent un risque pour l'enfant tels que l'alcoolisme, le tabagisme ou encore la surconsommation de caféine ou de drogues, étant donné que ces substances nocives passent dans le LM (22).

3.4 Statut nutritionnel des mères allaitantes

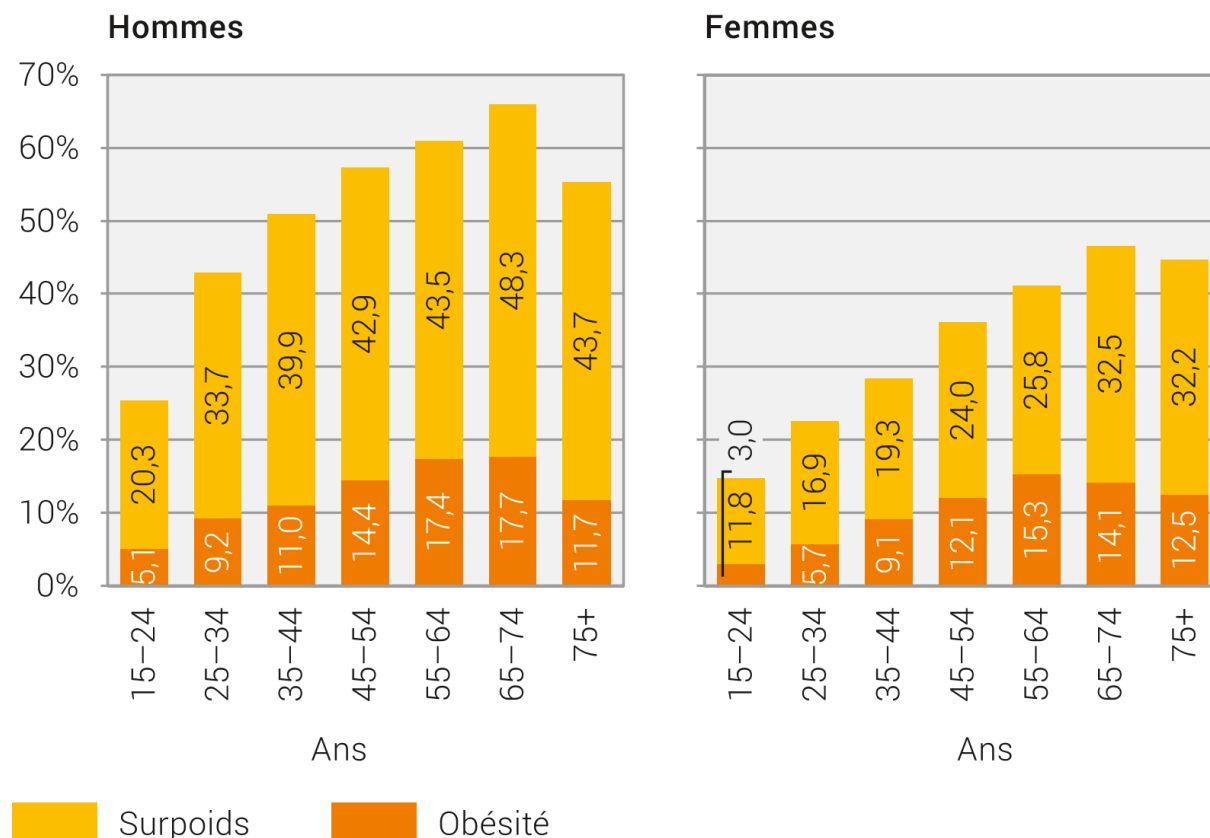
3.4.1 Obésité

Le 21ème siècle est marqué par une épidémie d'obésité. Selon l'OMS, "le surpoids et l'obésité se définissent comme une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui représente un risque pour la santé" (44). En 2016, 1.9 milliard d'adultes étaient en surpoids et 650 millions en situation d'obésité (44). La Suisse n'est pas épargnée par cette épidémie, comme le démontre la figure 2 :

Figure 2 : Évolution du surpoids et de l'obésité en Suisse, Office fédérale de la statistique (45)

Surpoids et obésité, en 2017

Population de 15 ans et plus vivant en ménage privé



Source: OFS – Enquête suisse sur la santé (ESS)

© OFS 2018

L'obésité, considérée comme une maladie, peut être diagnostiquée à l'aide de l'analyse de la composition corporelle. La mesure de la composition corporelle assure une grande précision et un excellent suivi de l'évolution. Si le taux de masse grasse est > 25 % chez les hommes et > 32 % chez les femmes on peut parler d'obésité (46). Cependant, cette méthode est coûteuse et prend du temps. L'OMS propose de définir l'obésité grâce à l'indice de masse corporelle (IMC) (tableau 1), outil rapide et peu coûteux. Il consiste à calculer le poids par rapport à la taille au carré (kg/m^2). Cependant il ne donne qu'une mesure approximative, car il ne prend pas en compte la composition corporelle (masse grasse et non grasse) (44).

Tableau 1: Classification du surpoids et de l'obésité selon l'IMC (46)

| Classification | IMC (kg/m ²) |
|------------------------------|--------------------------|
| Surpoids | 25-29.9 |
| Obésité de classe I | 30-34.9 |
| Obésité de classe II | 35-39.9 |
| Obésité de classe III | ≥ 40 |

L'obésité augmente le risque de maladies cardiovasculaires et de maladies métaboliques. L'obésité a une composante héréditaire. 70 % des patients souffrant d'obésité ont un parent obèse. Cependant d'autres facteurs influencent la transmission de l'obésité aux enfants, tels que les habitudes alimentaires, le contexte socio-économique et le style de vie (47).

Lors de la grossesse, l'obésité est déterminée par l'IMC pré-gestationnel (48). Lors de la gestation, la prise de poids est due à l'augmentation du volume sanguin et du liquide lymphatique, des réserves de graisses nécessaires au développement mammaire et au développement de l'utérus, du placenta et du liquide amniotique (49). Le tableau 2 décrit les recommandations de prise de poids par rapport à l'IMC pré-gestationnel, selon la Société Suisse de Nutrition.

Tableau 2: Recommandations SSN pour l'augmentation du poids durant la grossesse, selon IMC (49)

| | IMC avant grossesse (kg/m ²) | Augmentation totale de poids recommandée (kg) | Augmentation de poids par semaine (kg) |
|--------------------------|---|---|--|
| Poids sain | 18.5-24.9 | 11.5-16 | 0.4 dès 12 ^{ème} sem |
| Poids insuffisant | < 18.5 | 12.5-18 | 0.5 dès 12 ^{ème} sem |
| Surpoids | 25-29.9 | 7-11.5 | 0.3 dès 12 ^{ème} sem |
| Obésité | ≥30 | 5-9 | 0.2 dès 12 ^{ème} sem |

Peu d'études ont été menées sur la prévalence de l'obésité pré-gestationnelle en Europe. En revanche, une étude menée aux États-Unis en 2007 analyse les données récoltées sur un échantillon de 66'221 femmes ayant accouché entre 1993 et 2003. Elle démontre une augmentation de l'obésité pré-gestationnelle de 13 % en 1993 à 22 % en 2003 (50). Une autre étude a été menée aux États-Unis entre 2012 et 2014, analysant un échantillon de 10'431'092 naissances tiré des données d'une précédente étude de cohorte. La prévalence du surpoids et de l'obésité pré-gestationnels était

respectivement de 49.8 % et 24.3 % (51). En 2015, une étude française menée sur 74'046 femmes a observé une diminution du pourcentage de mères avec un IMC pré-gestationnel dans les normes et une augmentation du pourcentage de mères souffrant de surpoids ou d'obésité entre 1999 et 2009 (52).

L'obésité a des conséquences sur la santé de la femme et plus particulièrement sur le système hormonal et le système reproducteur (53,54). Ainsi, elle provoque un dérèglement hormonal, pouvant entraîner des altérations des menstruations, des échecs d'ovulation et un syndrome des ovaires polykystiques, le tout augmentant le risque d'infertilité (55). L'obésité maternelle peut provoquer une hypertension artérielle, ce qui peut favoriser la prééclampsie et l'insuffisance placentaire. Elle favorise également le diabète gestationnel, bien que toutes les femmes enceintes aient tendance à présenter une résistance à l'insuline (54,56).

L'obésité maternelle a également des conséquences sur la santé de l'enfant. Elle augmente le risque de malformations congénitales et le risque de macrosomie (48,56). Finalement, le taux de mortalité in utero ou de décès périnatal précoce est augmenté lorsque la mère est atteinte d'obésité.

Les dérèglements hormonaux provoqués par l'obésité maternelle ont également un impact sur l'allaitement maternel (53). Rasmussen et Kjolhede ont mené une étude en 2004 sur 41 femmes, dans le but de mettre en lien l'IMC maternel et les hormones de la lactation (57). Cette étude démontre une diminution de la prolactine à 48 heures postpartum et une augmentation de la leptine chez les MA obèses par rapport aux MA avec un IMC dans les normes. Ceci implique une difficulté de production de LM et peut mener à un arrêt prématuré de l'allaitement maternel (57).

3.4.2 Dénutrition

Bien que rares, les cas de dénutrition sont présents dans notre société occidentale (troubles du comportement alimentaire) et sont encore fréquents dans les pays en voie de développement. La dénutrition se définit comme un "état de déficit en énergie, en protéines ou en n'importe quel autre macro- ou micronutriment spécifique, produisant un changement mesurable des fonctions corporelles (fonctions du maintien de l'homéostasie ou de la vie de relation) et/ou de la composition corporelle" (58).

Pour diagnostiquer la dénutrition (tableau 3), au moins un critère phénotypique et un critère étiologique doivent apparaître. Les critères phénotypiques sont la perte de

poids, l'IMC et la réduction quantifiée de la masse ou fonction musculaires (59). Les critères étiologiques sont la réduction des apports alimentaires, l'absorption réduite (malabsorption ou maldigestion) et les situations d'agression (hypercatabolisme avec ou sans syndrome inflammatoire) (59).

Tableau 3: Critères diagnostics de la dénutrition selon la Haute Autorité de Santé (59)

| Classification | Perte de poids (kg) | IMC (kg/m ²) | Albuminémie (g/L) |
|----------------------------|---|-----------------------------|----------------------|
| Dénutrition modérée | ≥ 5 % en 1 mois ou ≥ 10 % en 6 mois ou ≥ 10 % par rapport au poids habituel avant maladie | 17-18.5 | 30-35 |
| Dénutrition sévère | ≥ 10 % en 1 mois ou ≥ 15 % en 6 mois ou ≥ 15 % par rapport au poids habituel avant maladie | ≤ 17 | ≤ 30 |

Lors de la grossesse, la dénutrition maternelle peut engendrer un développement fœtal insuffisant et augmenter le risque de complications à la naissance (60). De plus, les risques de mortalité néonatale et de retard de croissance infantile lors des deux premières années de vie sont accrus (61). Selon l'OMS, "la dénutrition chez la mère et chez l'enfant est responsable de plus de 10 % de la charge mondiale de morbidité" (62). La dénutrition interfère avec le système hormonal. Elle inhibe notamment la synthèse d'insuline et peut provoquer une résistance à l'insuline chez les personnes dénutries. Elle diminue également la synthèse de l'hormone de croissance. Toutes deux jouent un rôle dans la synthèse du LM. La question d'une altération de la lactation peut alors se poser (63).

3.4.3 Statut nutritionnel en micronutriments

Les carences nutritionnelles en micronutriments sont fréquentes dans les pays industrialisés comme en voie de développement. Les principaux facteurs de risques sont : un régime alimentaire peu varié, une faible consommation de produits d'origine animale ou un mauvais état nutritionnel général (12).

Dans ce travail, seuls le fer et la vitamine D vont être abordés car ce sont deux micronutriments parmi les plus fréquemment carencés chez les femmes allaitantes (1).

Selon l'OMS, la carence en fer est le trouble nutritionnel le plus répandu dans le monde. La prévalence mondiale d'anémie serait de 35 % chez les femmes en âge de procréer et de 50 % chez les femmes enceintes, les nourrissons et les enfants de 1-2 ans d'après le rapport sur la nutrition mondiale de 2018 (12). L'anémie chez la mère est associée à une augmentation du risque de mortalité maternelle et infantile. De plus, une carence en fer a pour conséquences une diminution des capacités physiques et cognitives chez l'adulte, ainsi qu'un retard de croissance staturo-pondéral et cognitif chez l'enfant (12). Chez la MA les besoins en fer sont accrus (20 mg/j contre 15 mg/j chez les femmes en âge de procréer) (64). L'anémie résulte d'un stade avancé de carence et se manifeste soit par un taux sanguin d'hémoglobine < 110 g/l chez la femme en âge de procréer soit par un taux sérique de ferritine < 15 µg/l ou soit une saturation de la transferrine sérique < 16 % (12).

Quant à la vitamine D, elle existe sous forme d'ergocalciférol (vitamine D2) et cholécalciférol (vitamine D3) (65). Elle peut être synthétisée par la peau grâce au soleil, ce qui produit la vitamine D3, ou peut être apportée par l'alimentation sous forme de vitamine D2 ou D3. Une fois absorbée, la vitamine D3 est métabolisée en calcifédiol (25(OH)D3) par le foie, puis en calcitriol (1.25(OH)2D) par les reins (12,65).

L'OMS dans son rapport sur la nutrition mondiale de 2018 explique que la prévalence de la carence en vitamine D est mal connue. Cependant c'est une carence répandue dans le monde entier, touchant particulièrement les enfants en bas âge, les personnes âgées et les régions à faible taux d'ensoleillement (12). La carence en vitamine D est définie par un taux sanguin de 25(OH)D3 < 20 ng/ml (50 nmol/L) et l'insuffisance en vitamine D par un taux entre 21-29 ng/ml (525-575 nmol/L) (66).

Une carence en vitamine D chez la mère augmente le risque de prééclampsie, d'ostéomalacie, et de diabète gestationnel (12,65). Chez l'enfant, la carence en vitamine D peut mener à un petit poids de naissance et des hypocalcémies pouvant provoquer des cardiomyopathies. Elle augmente également le risque de rachitisme, de diabète de type I, d'asthme et de sclérose en plaque (65). Les enfants allaités par des MA carencées et n'étant pas exposés au soleil ont un risque élevé de ne pas couvrir leurs besoins en vitamine D (12).

3.5 Justification du travail

Selon l'OMS l'allaitement permet d'apporter tous les nutriments nécessaires au nourrisson afin d'optimiser sa santé et son développement (10). Le lait maternel est considéré comme l'aliment le plus adapté pour le nouveau-né qui, durant ses 6 premiers mois de vie, double son poids (67). Cette évolution pondérale exponentielle, qui accompagne le développement corporel nécessite une couverture optimale des besoins nutritionnels du nourrisson, ainsi qu'un apport en substances biologiquement actives favorisant le développement du système immunitaire.

Cependant, la malnutrition est un problème mondial qui n'épargne pas les femmes enceintes et allaitantes, qu'il s'agisse de surpoids, d'obésité, de sous-nutrition, ou encore de carences ou déficiences en micronutriments (68).

Dans la littérature, de nombreux auteurs ont étudié le lien entre l'alimentation de la MA et la qualité nutritionnelle de son lait (3,4,69). Toutefois, peu d'études ont été menées sur le statut nutritionnel de la MA et son impact sur la composition du LM.

Ces deux variables se différencient sur les types d'analyses. Les études sur l'alimentation de la MA analysent la qualité et la quantité des nutriments consommés. Alors que les études sur le statut nutritionnel analysent des repères physiologiques tels que l'IMC, la composition corporelle et les taux sanguins en nutriments.

Ce travail consiste à regrouper les résultats des études dont l'objectif est de démontrer si une corrélation existe entre le statut nutritionnel de la MA et la composition du LM.

4. Question de recherche

4.1 Question de recherche

La question de recherche de ce Travail de Bachelor est définie en format PECO :

Population : femmes allaitantes

Exposition : statut nutritionnel altéré (obésité, surpoids, dénutrition ou déséquilibre en micronutriments)

Comparaison : bon statut nutritionnel

Outcome : galactogénèse et/ou composition du lait maternel

Y a-t-il une corrélation entre le statut nutritionnel de la mère allaitante et la galactogénèse ou la composition du lait maternel ?

4.2 Hypothèses

Nos hypothèses sont :

1. Le statut nutritionnel altéré des MA influence la galactogénèse et la composition du LM.
2. Le LM d'une MA souffrant d'obésité est plus riche en énergie et acides gras que le LM d'une MA ayant un IMC dans les normes.
3. Un état de dénutrition favorise l'hypogalactie des MA.

4.3 But et objectifs

4.3.1 But

Le but de notre Travail de Bachelor est de mener une revue systématique de la littérature afin de déterminer si une corrélation existe entre le statut nutritionnel de la MA et la production ou la qualité du LM.

4.3.2 Objectifs

Les objectifs de notre travail sont les suivants :

- Déterminer une éventuelle corrélation entre le statut nutritionnel de la MA et la quantité de LM produite.

- Déterminer une éventuelle corrélation entre le statut nutritionnel de la MA et la concentration en macronutriments du LM (énergie, protéines, glucides et lipides).
- Déterminer une éventuelle corrélation entre le statut en vitamine D de la MA et la teneur en vitamine D du LM.
- Déterminer une éventuelle corrélation entre le statut minéral en fer de la MA et la teneur en fer du LM.

5. Méthode

5.1 Design

Nous avons réalisé une revue systématique, ciblée sur les études qui se sont penchées sur les corrélations entre le statut nutritionnel des MA et la composition du LM. Ce design d'étude permet de recueillir presque toutes les évidences antérieurement étudiées. De plus, il comporte de multiples avantages, tels que des biais limités, un gain de temps et une amélioration de la généralisation et de la précision des résultats (70).

5.2 Stratégie de recherche documentaire

Les articles ont été recherchés dans les bases de données PubMed et Cinhal. Afin d'établir notre équation de recherche, les mots clés suivants ont été définis en fonction des bases de données (tableau 4) :

Tableau 4: Mots clefs, MesH Terms et Cinhal Headings utilisés pour la recherche documentaire

| Concepts | HeTop (MesH en français) | PubMed avec HeTop (MesH en anglais) | Cinhal subjects headings |
|----------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| Mère allaitante | Mères | Mothers | Mother |
| | Mères allaitantes | Maternal physiological phenomena | Maternal nutritional physiology |
| | | Maternal health | |
| Lait maternel | Lait humain | Milk, human | Milk, human |
| | Lactation | Lactation | Lactation |
| | | Breast milk | |
| Statut nutritionnel | Statut nutritionnel Etat nutritionnel | Nutritional status | Nutritional status |
| Nombre de résultats | - | 319 | 96 |

5.3 Critères d'inclusion et d'exclusion

5.3.1 Critères d'inclusion

- Population : mères allaitantes
- Exposition : statut nutritionnel altéré (obésité, surpoids, dénutrition, déséquilibre micronutritionnel, etc.)
- Outcome : galactogénèse et/ou composition du LM
- Langue : français, anglais et éventuellement espagnol

5.3.2 Critères d'exclusion

- Population : le nouveau-né ou l'enfant, animaux
- Exposition : alimentation de la MA
- Outcome : santé de l'enfant, comportement alimentaire postpartum de la mère

5.4 Sélection

Les études incluses provenaient des deux bases de données : PubMed et Cinhal. La recherche a été faite avec une équation à trois concepts : la mère allaitante, le lait maternel et le statut nutritionnel (figures 3 et 4). Voici nos équations de recherche :

Figure 3: Équation de recherche pour PubMed

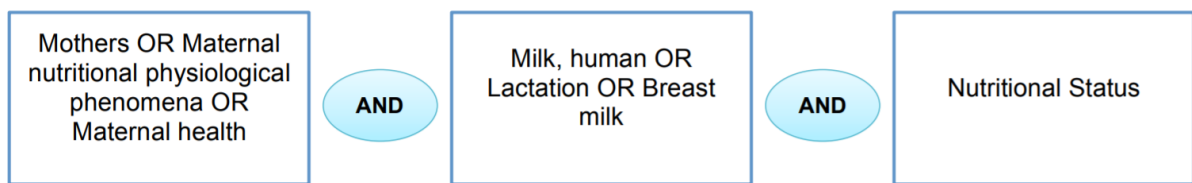
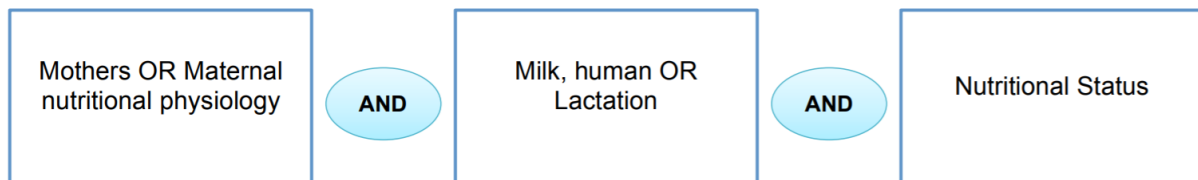


Figure 4: Équation de recherche pour Cinhal



Dans un premier temps, afin de parcourir tous les articles traitant du thème, peu de critères d'exclusion ont été posés. Ceci a permis d'élargir notre recherche. Des critères d'exclusion ont été ajoutés au fur et à mesure de la sélection car le nombre d'articles était satisfaisant. Les études menées sur des animaux, l'alimentation des MA comme exposition et le comportement alimentaire postpartum des MA comme outcome ont été exclues.

Un premier tri a été réalisé sur la base du titre des études. Seuls les articles dont le titre correspondait à nos critères d'inclusion ont été retenus. Dans un second temps, les articles ont été sélectionnés à partir des abstracts sur les mêmes critères, puis sur la lecture des études retenues. Des articles de littérature grise ont été inclus suite à la lecture des références citées dans les articles sélectionnés.

5.5 Extraction des données

L'extraction des données a été réalisée à l'aide d'une grille d'extraction de données Excel regroupant les informations suivantes (annexe 1) :

- Informations générales de l'étude
- Caractéristiques de la population générale et données
- Outcomes
- Analyses statistiques
- Résultats
- Résultats qualitatifs

6. Considérations éthiques

L'éthique en recherche comprend deux principes : la conduite du chercheur et le respect des sujets.

Dans notre travail, seul le premier principe s'applique. Pour cela, la méthodologie établie a été suivie afin d'avoir une sélection de revues et des résultats les plus objectifs possibles. Toutes les études incluses ont été agréées par des commissions éthiques.

7. Budget et ressources

Nos ressources pour la recherche de littérature étaient les bases de données suivantes : Pubmed et Cinhal. Pour créer notre bibliographie, le logiciel gratuit Zotero a été utilisé. La rédaction du cadre de référence a été réalisée grâce au centre de documentation (CEDOC) de la Haute école de santé Genève, des différentes bases de données citées ci-dessus, ainsi que de la littérature grise. Un budget a été établi, prenant en compte les articles et les coûts d'impression (tableau 5). L'école octroyait une aide financière pour 20 articles payants. Des ressources humaines étaient à disposition, tels que notre directrice de Travail de Bachelor, Clémence Moullet, et les bibliothécaires du CEDOC de la HEdS.

Tableau 5: Budget nécessaire pour le Travail de Bachelor

| Dépenses | Prix |
|-----------------------------------|---------|
| Impression du Travail de Bachelor | 150 CHF |
| Impression du poster | 20 CHF |
| Articles payants (20) | 0 CHF |
| Total | 170 CHF |

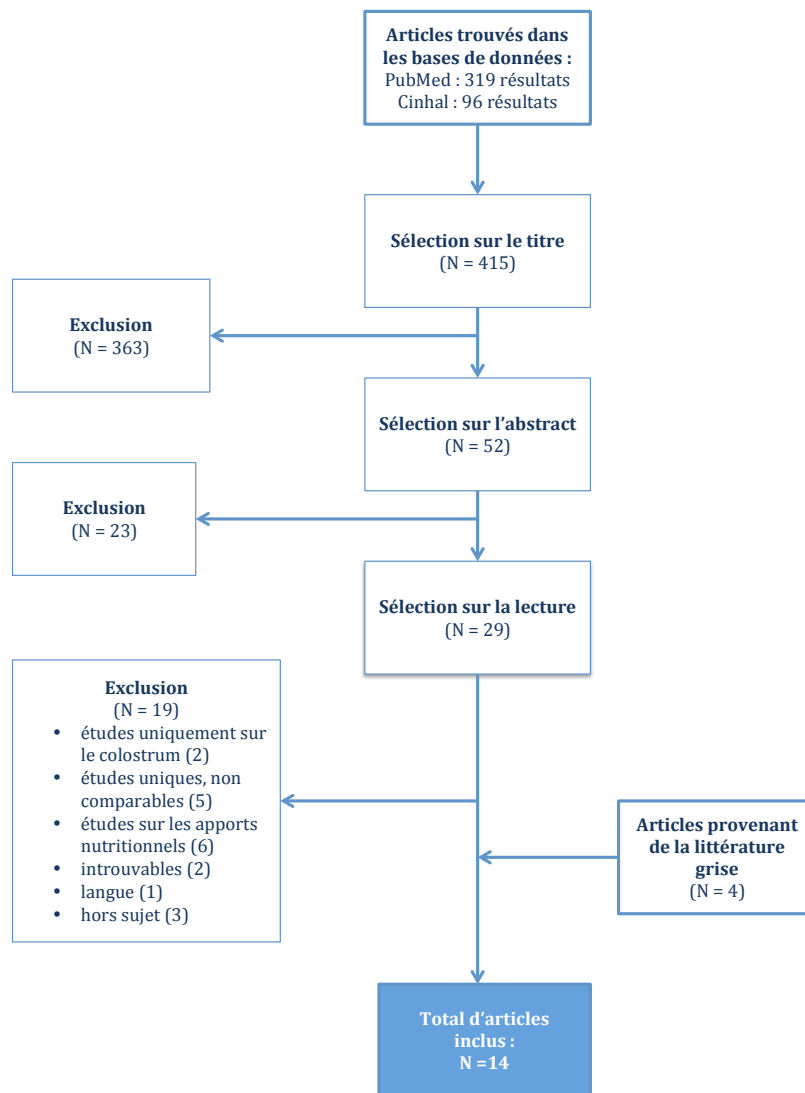
8. Résultats

8.1 Sélection des études

Notre stratégie de recherche a mis en évidence 415 articles dans les bases de données PubMed et Cinhal (figure 5). Suite à la sélection sur le titre et l'abstract, 29 articles ont été sélectionnés pour la lecture intégrale. Les raisons d'exclusion sont décrites dans la figure 5. Notre question de recherche avait pour but d'identifier les études ayant comme outcome la qualité du LM, mais aussi la quantité. Cependant, une seule étude traitait ce deuxième outcome. Nous l'avons donc exclue puisqu'il était impossible de comparer ses résultats et avons décidé de focaliser notre Travail de Bachelor sur l'aspect qualitatif du LM.

Au final, 10 articles ont été retenus ; leurs bibliographies ont été parcourues et 4 études se sont ajoutées. Au total, cette revue systématique a été menée sur 14 articles.

Figure 5 : résultats de la stratégie de recherche



8.2 Description et qualité des articles sélectionnés

Parmi les 14 articles sélectionnés, 11 étaient des études transversales, 1 était un essai clinique randomisé et 2 étaient des revues narratives. Diverses ethnies étaient représentées : 5 études ont été menées en Europe, 3 en Amérique du Sud, 2 en Asie et 2 au Moyen-Orient. Elles ont associé différents outcomes qui sont décrits dans le tableau 6. La composition du LM en énergie, lipides, protéines et glucides était étudiée dans 9 études, la teneur en fer du LM dans 3 études et la teneur en vitamine D également dans 3 études.

Deux grilles de la Swiss Academy of Nutrition and Dietetics ont été utilisées pour réaliser l'analyse (annexes 2 et 3). Les résultats des analyses qualité sont décrits dans

le tableau 6. La première grille analyse la qualité d'articles de recherche et a été utilisée pour 12 études ; la seconde grille analyse la qualité d'articles de revue de littérature et a été utilisée pour les 2 revues de notre sélection. L'analyse des 11 études transversales par la première grille attribue une qualité neutre à 10 d'entre elles et une qualité positive à la dernière. L'essai clinique randomisé, également analysé par la première grille, possède une qualité positive. Sur les 2 revues de littérature sélectionnées, aucune ne décrit de méthodologie. L'analyse de la qualité, par la seconde grille, s'est donc révélée complexe et peut être biaisée. Néanmoins, l'analyse qualité a révélé que l'une d'entre elles était de qualité négative et l'autre neutre (annexe 4).

Tableau 6 : description et but des études sélectionnées

| Auteur (réf) | Date | Pays | Design | Qualité | But |
|---------------------------|------|-------------------|-------------|----------|---|
| Bachour, et al. (71) | 2012 | Liban | Transversal | Neutre | Investiguer l'effet du tabagisme, de l'âge de la MA, de l'IMC et du nombre d'enfants sur la densité, les lipides, les protéines et l'immunoglobuline A du LM. |
| Bzikowska, et al. I (72) | 2018 | Pologne | Transversal | Neutre | Investiguer les associations entre la composition du LM et l'IMC de la MA. |
| Bzikowska, et al. II (73) | 2018 | Pologne | Transversal | Neutre | Investiguer les associations entre la composition du LM et l'IMC ainsi que la composition corporelle en masse grasse de la MA. |
| Dawodu et Tsang (74) | 2012 | - | Revue | Négative | Relever les connaissances actuelles sur les relations entre le statut maternel en vitamine D et le statut en vitamine D de l'enfant. |
| Domellöf, et al. (75) | 2004 | Suède et Honduras | Transversal | Neutre | Étudier l'association entre la concentration de fer, zinc et cuivre du LM et le statut minéral de la MA. |
| Dror et Allen (76) | 2018 | - | Revue | Neutre | Décrire l'influence du statut nutritionnel, de l'apport nutritionnel, de la supplémentation et d'autres facteurs sur la concentration de chaque micronutriment dans le LM. |
| Grote, et al. (77) | 2016 | Italie | Transversal | Neutre | Quantifier la composition en énergie et en acides gras du LM dans un échantillon de MA. |
| Kuganathan, et al. (78) | 2017 | Australie | Transversal | Neutre | Investiguer les associations entre l'adiposité maternelle et la concentration de leptine, adiponectine, protéines et lactose du LM. |
| Marín, et al. (79) | 2005 | Argentine | Transversal | Neutre | Étudier la relation entre les apports en lipides de la MA ainsi que son statut nutritionnel et la composition en acides gras du LM. |
| Mello-Neto, et al. (80) | 2010 | Brésil | Transversal | Neutre | Investiguer le lien entre le taux sérique de fer maternel et la teneur en fer du LM. |
| Nikniaz, et al. (81) | 2009 | Iran | Transversal | Neutre | Déterminer la potentielle relation de la teneur en lipides du LM avec le statut nutritionnel de la MA et le poids de l'enfant nourri exclusivement au sein. |
| Quinn, et al. (82) | 2012 | Philippines | Transversal | Neutre | Reporter les variations de composition en macronutriments du LM chez des MA philippines et tester les prédicteurs de cette variation. |
| Stoutjesdijk, et al. (83) | 2019 | Pays-Bas | RCT | Positive | Investiguer le lien entre le taux sérique de vitamine D maternel et la teneur en vitamine D du LM. |
| Yang, et al. (84) | 2014 | Chine | Transversal | Positive | Mesurer la teneur en énergie et en macronutriments (énergie, lactose, protéines et lipides) du LM et examiner si l'alimentation ou d'autres facteurs maternels peuvent influencer la teneur en macronutriments du LM. |

8.3 Résultats des articles sélectionnés

Ce sous-chapitre présente dans un premier temps les résultats méthodologiques du recueil de LM décrits dans le tableau 7 et dans un second temps les résultats des études sélectionnées en fonction de la composition du LM. Le tableau 8 résume les résultats saillants de chaque étude en fonction du statut nutritionnel des MA (IMC, masse grasse et taux sanguin) et de la composition du LM (énergie, lipides, protéines, glucides, fer et vitamine D). Les effets du statut nutritionnel seront exprimés en termes de corrélation : une corrélation positive signifie que la teneur du LM en un nutriment augmente ou diminue en parallèle du statut nutritionnel. À l'inverse, une corrélation négative signifie que la teneur en un nutriment diminue tandis que le statut nutritionnel augmente, ou alors que la teneur en un nutriment augmente alors que le statut nutritionnel diminue. S'il n'y a aucune corrélation, cela signifie que la teneur du LM en un nutriment n'est pas influencée par le statut nutritionnel de la MA.

8.3.1 Méthode de recueil du lait maternel

Comme décrit dans le tableau 7, les prélèvements des échantillons étaient très hétérogènes, que ce soit par rapport au moment postpartum, au moment de la journée ou encore au moment de l'allaitement.

Tableau 7 : temporalité de l'allaitement dans les articles sélectionnés

| Auteurs (réf) | Moment de la journée | Période postpartum | Moment de l'allaitement |
|---------------------------|--|---|---|
| Bachour, et al. (71) | Matin | - | 2 h après le dernier allaitement |
| Bzikowska, et al. I (72) | 6h00 et 12h00, 12h00 et 18h00, 18h00 et 24h00, 24h00 et 6h00 | 3-4 semaines | Pré- et post-allaitement |
| Bzikowska, et al. II (73) | 6h00 et 12h00, 12h00 et 18h00, 18h00 et 24h00, 24h00 et 6h00 | 1, 3, 6 mois | Pré- et post-allaitement |
| Dawodu et Tsang (74) | - | - | - |
| Domellöf, et al. (75) | Matin | 9 mois | 1h après la dernière tétée |
| Dror et Allen (76) | - | - | - |
| Grote (77) | Matin durant 3 jours | 1, 2, 3, 6 mois | Début et fin de la tétée |
| Kuganathan, et al. (78) | Matin entre 9h30 et 10h30 | 2, 5, 9, 12 mois | Pré- et post-allaitement |
| Marin, et al. (79) | - | 1-3 mois | 3 ^{ème} minute de l'allaitement |
| Mello-Neto, et al. (80) | Durant 24 h | 20-60 jours | Pendant l'allaitement |
| Nikniaz, et al. (81) | - | 90-120 jours | - |
| Quinn, et al. (82) | - | - | 2-3 minutes après le début de l'allaitement |
| Stoutjesdijk, et al. (83) | Entre 10h00 et 14h00 | 1 mois | - |
| Yang, et al. (84) | Le matin entre 9h00 et 11h00 | 5-11 jours, 12-30 jours, 31-60 jours, 61-120 jours et 121-240 jours | - |

8.3.2 Energie

Quatre études ont évalué la corrélation entre l'IMC des MA et l'énergie du LM. Parmi elles, 3 ont montré une corrélation positive (72,73,77) et 1 a démontré une corrélation négative (82).

Bzikowska, et al. a mené 2 études en Pologne sur les mêmes 40 sujets sur le lien entre le statut nutritionnel et la composition du LM. Elles ont toutes 2 démontré une corrélation positive entre l'IMC et la teneur en énergie (72,73).

Dans l'étude de Bzikowska, et al. I, un seul échantillon de LM a été prélevé à 3-4 semaines de lactation. Des corrélations positives ont été observées entre l'énergie du LM et l'IMC actuel de la MA ($p = 0.01$), ainsi qu'entre l'énergie du LM et l'IMC pré-gestationnel ($p = 0.04$) (72).

Dans l'étude de Bzikowska, et al. II, 3 échantillons ont été prélevés à 1 mois, 3 mois et 6 mois postpartum. L'étude a démontré une corrélation positive entre l'IMC et l'énergie du LM ($p < 0.05$). Cette étude a également démontré une corrélation positive entre le pourcentage de masse grasse corporelle de la MA et l'énergie du LM ($p < 0.05$) (73).

Dans l'étude italienne de Grote, et al., les échantillons de LM ont été prélevés sur 30 femmes, à 1 mois, 2 mois, 3 mois et 6 mois de lactation (77). Toutes les mesures ont été réalisées le matin durant 3 jours consécutifs avant et après la tétée. L'étude a démontré une corrélation positive entre l'IMC des MA et la teneur énergétique du LM.

L'étude de Quinn a été menée sur 131 MA, en prélevant les échantillons de LM 2-3 minutes après le début de la tétée. Elle a démontré une corrélation négative entre l'IMC et la teneur énergétique du LM ($p < 0.05$) (82).

8.3.3 Lipides

Huit études incluses ont abordé la corrélation entre le statut nutritionnel maternel et les lipides du LM. Parmi elles, 6 études ont démontré des corrélations positives entre le statut nutritionnel et les lipides du LM ($p > 0.05$) (72,73,77,79,81,84) et 2 études n'ont démontré aucune corrélation (71,82).

Les 2 études de Bzikowska, et al. révèlent une corrélation positive entre l'IMC et la teneur lipidique du LM ($p < 0.05$) (72,73).

L'étude de Nikniaz, et al. a été menée sur 182 MA, séparées en 2 groupes : 91 femmes provenant d'un milieu urbain et 91 femmes d'un milieu rural (81). Parmi l'échantillon sélectionné, 35 % des sujets étaient en surpoids, 24 % obèses et 2 % étaient en sous-poids. Un seul échantillon de LM a été prélevé à 3-4 mois postpartum. Une corrélation positive a été démontrée entre l'IMC des MA et la teneur lipidique du LM ($p = 0.02$).

L'étude chinoise de Yang, et al. a été menée sur 436 sujets. Les échantillons de LM ont été prélevés à cinq moments, respectivement entre 5-11 jours postpartum, 12-30 jours postpartum, 31-60 jours postpartum, 61-120 jours postpartum et 121-240 jours postpartum (84). Les résultats démontraient une corrélation positive entre l'IMC de la MA et la teneur en lipides du LM ($p = 0.019$).

L'étude de Grote, et al. menée auprès de 30 MA avec 4 échantillons de LM sur les 6 premiers mois de lactation, a démontré que la teneur en lipides totaux du LM augmentait avec l'IMC (77).

L'étude de Marin, et al. a été menée en Argentine sur 46 MA. Un seul échantillon de LM a été prélevé entre 1-3 mois postpartum (79). La concentration de lipides totaux dans le LM était corrélée positivement avec l'IMC, puisqu'elle a augmenté de manière significative ($p < 0.01$) chez les MA obèses par rapport à celles en surpoids ou ayant un IMC normal.

L'étude de Quinn, et al. n'a démontré aucune corrélation entre la teneur lipidique du LM et l'IMC ou la composition en masse grasse de la MA (82). L'étude de Bachour, et al., menée sur 66 sujets au Liban, n'a montré aucune corrélation entre la teneur lipidique du LM et l'IMC de la MA (71). L'étude de Bzikowska, et al. II n'a démontré aucune corrélation entre la composition corporelle en masse grasse et la composition du LM en lipides (73).

8.3.4 Acides gras

Le statut nutritionnel de la MA a un effet sur la composition du LM en acides gras, comme l'ont démontré les études de Grote, et al. et Marin, et al. (77,79).

Selon l'étude de Grote, et al., l'IMC de la MA avant grossesse était corrélé négativement avec les acides gras monoinsaturés (41 % si $IMC > 25$ versus 47 % si $IMC < 25$) (77). L'étude de Marin, et al. a démontré que la teneur en acides gras saturés n'était pas corrélée à l'IMC, mais que les acides gras monoinsaturés étaient

corrélé positivement avec l'IMC de MA. De plus, le rapport oméga 6/oméga 3 dans le LM a augmenté de manière significative chez les MA obèses (79).

8.3.5 Protéines

Huit études ont évalué la corrélation entre les protéines du LM et le statut nutritionnel de la MA (71–73,77,82). Parmi elles, 7 ont utilisé comme indicateur du statut nutritionnel l'IMC (71–73,77) et 3 la composition corporelle en masse grasse de la MA (73,77,82). Quatre études ont démontré une corrélation positive, 3 n'ont démontré aucune corrélation et 1 a démontré une corrélation négative.

L'étude de Bzikowska, et al. II a montré une corrélation positive entre la teneur en protéines du LM et l'IMC ainsi que la composition corporelle en masse grasse de la MA au troisième mois postpartum ($p < 0.05$) (73).

Les études de Grote, et al. et Yang, et al. ont également démontré une corrélation positive entre l'IMC et la teneur en protéines du LM (77).

L'étude de Kuganathan, et al. a été réalisée auprès de 59 sujets en Australie. Les échantillons de LM ont été prélevés à 2, 5, 9 et 12 mois de lactation (78). Elle démontrait que la composition corporelle en masse grasse de la MA était corrélé positivement à la teneur en protéines du LM ($p = 0.028$). Aucune corrélation n'a été démontrée avec l'IMC ($p = 0.14$).

Les études de Bzikowska, et al. I, de Marin, et al. ainsi que de Quinn, et al. n'ont démontré aucune corrélation entre la teneur protéique du LM et le statut nutritionnel de la MA ($p = 0.09$, $p > 0.05$ & $p > 0.05$) (72,79,82).

Seule l'étude de Bachour, et al. a démontré une corrélation négative entre l'IMC et la teneur protéique du LM. Dans cette étude, les MA en surpoids ont eu une concentration en protéine du LM diminuée par rapport aux MA avec un IMC dans les normes ou obèses ($p < 0.05$) (71).

8.3.6 Glucides

Trois études ont mis en lien l'IMC de la MA ou la composition corporelle en masse grasse de la MA avec la teneur en glucides du LM (72,82).

Les 2 études de Bzikowska, et al. n'ont démontré aucune corrélation entre l'IMC durant la période d'allaitement ($p = 0.91$) ainsi que pré-gestationnelle ($p = 0.87$) et le taux de glucides du LM (72,73). L'étude de Bzikowska, et al. II a également analysé

la composition corporelle en masse grasse de la MA, mais n'a démontré aucune corrélation avec la teneur glucidique du LM (73).

Dans l'étude de Quinn, et al, une corrélation négative a été démontrée entre l'IMC maternel et la teneur glucidique du LM ($p < 0.01$). Aucune corrélation n'a été démontrée entre la composition corporelle en masse grasse de la MA et la teneur en glucides du LM ($p < 0.1$) (82).

8.3.7 Fer

Trois études ont évalué les corrélations entre le taux sérique en fer des MA et la concentration en fer du LM. Une revue de littérature menée par Dror et Allen a décrit l'influence du statut nutritionnel maternel sur la concentration de chaque micronutriment dans le LM (76). L'étude transversale de Mello-Neto a été réalisée auprès de 136 MA au Brésil à 3 mois postpartum avec un taux sérique maternel moyen d'hémoglobine de 130.10 g/L (norme > 110 g/L (12)) et de ferritine de 52.87 μ g/L (norme > 15 μ g/L (12)) (80). L'étude de Domellöf a été menée sur 105 MA honduriennes et 86 MA suédoises à 9 mois postpartum dans laquelle 32 % des honduriennes et 12 % des suédoises étaient carencées en ferritine (75). Cependant aucune de ces 3 études n'a démontré de corrélation entre la teneur en fer du LM et le taux sanguin des MA en fer (75,76,80).

8.3.8 Vitamine D

La corrélation entre le statut en vitamine D et la teneur en vitamine D du LM a été analysée dans 3 études.

L'essai clinique randomisé de Stoutjesdijk, et al. menée aux Pays-Bas auprès de 38 MA avec un taux sérique en vitamine D dans les normes, a démontré une corrélation positive entre le taux sérique maternel et la teneur en vitamine D du LM ($p < 0.05$). Les échantillons de sang ont été prélevés à 4 mois postpartum, en même temps que les échantillons de LM (83).

La revue de Dawodu et Tsang a démontré que le statut en vitamine D de la femme enceinte déterminait le statut en vitamine D de l'enfant, en particulier si elle prévoyait un allaitement exclusif (74).

La revue de Dror et Allen a mis en évidence une corrélation positive entre la vitamine D du plasma maternel et la concentration en cholécalciférol (vitamine D3) du LM. En

revanche, elle a démontré des contradictions concernant la corrélation entre le calcifédiol (25(OH)D) sérique de la MA et du LM. Cette revue a démontré que la teneur en 25(OH)D du LM était corrélée négativement avec l'obésité ($p < 0.05$) (76).

Tableau 8 : récapitulatif des résultats des 14 articles sélectionnés

| Auteur (réf) | Design | Population | Statut nutritionnel | Energie | Lipides | Protéines | Glucides | Fer | Vitamine D |
|---------------------------|-------------|--|---------------------|---------|---------|--------------|----------|-----|-------------|
| Bachour, et al. (71) | Transversal | n = 66 / aMoy = 28.5 | IMC | | - | ↗ (surpoids) | | | |
| Bzikowska, et al. I (72) | Transversal | n = 40 / aMéd = 29.5 | IMC | ↗ | ↗ | - | - | | |
| Bzikowska, et al. II (73) | Transversal | n = 40 / aMéd = 29.5 | IMC | ↗ | ↗ | ↗ | - | | |
| | | | Masse grasse | ↗ | - | ↗ | - | | |
| Dawodu, et Tsang (74) | Revue | - | Taux sanguin | | | | | | ↗ |
| Domellöf, et al. (75) | Transversal | n = 191 / aMoy = 26 (Honduras) et 31 (Suède) | Taux sanguin | | | | | - | |
| Dror et Allen (76) | Revue | - | IMC | | | | | | ↗ (obésité) |
| | | | Taux sanguin | | | | | - | ↗ |
| Grote, et al. (77) | Transversal | n = 30 | IMC | ↗ | ↗ | ↗ | | | |
| Kugananthan, et al. (78) | Transversal | n = 59 / aMoy = 33.4 | IMC | | | - | | | |
| | | | Masse grasse | | | ↗ | | | |
| Marin, et al. (79) | Transversal | n = 46 / a = 16-39 | IMC | | ↗ | - | | | |
| Mello-Neto, et al. (80) | Transversal | n = 136 / aMéd = 26.82 | IMC | | | | | - | |
| Nikniaz, et al. (81) | Transversal | n = 182 / aMoy = 26.5 | IMC | | ↗ | | | | |
| | | | IMC | ↗ | - | - | ↗ | | |
| Quinn, et al. (82) | Transversal | n = 102 / aMoy = 23.8 | Masse grasse | - | - | - | - | | |
| Stoutjesdijk, et al. (83) | RCT | n = 38 / aMéd = 31 | Taux sanguin | | | | | | ↗ |
| Yang, et al. (84) | Transversal | n = 436 / aMoy = 27.2 | IMC | | ↗ | ↗ | | | |

n = nombre de participants
aMéd = âge médian (ans)
aMoy = âge moyen (ans)
aTr = tranche d'âge (ans)

↗ = corrélation positive
↘ = corrélation négative
- = pas de corrélation

9. Discussion

Le but de notre revue est d'étudier s'il y a une corrélation entre le statut nutritionnel de la MA et la composition du LM. Malgré des méthodologies diverses et des résultats contradictoires, les résultats tendent à démontrer une corrélation entre le statut nutritionnel des MA et la composition du LM. Ainsi, l'IMC est corrélé positivement avec la teneur en énergie, en lipides et en protéines du LM. Le statut en vitamine D de la MA est corrélé positivement avec la teneur en vitamine D du LM. En revanche, le statut minéral en fer de la MA n'est pas corrélé à la teneur en fer du LM.

Certaines études évaluant la composition en macronutriments (énergie, lipides, protéines et glucides) du LM, démontrent des résultats qui se contredisent. En revanche, les études analysant le fer et de la vitamine D sont homogènes dans leurs résultats.

Concernant la qualité des résultats, les études incluses sont majoritairement de design transversal ou des revues narratives, ce qui révèle un faible niveau de preuve scientifique. Ceci s'explique principalement par la difficulté à réaliser des essais cliniques randomisés de manière éthique, étant donné que la santé de la MA et du nourrisson pourrait en être impactée. Le seul essai clinique randomisé de notre sélection est mené sur 4 groupes supplémentés en vitamine D à dosages différents. Cette revue systématique est donc basée sur une majorité d'études de qualité neutre, ce qui peut impacter la crédibilité des résultats (85).

Bien que les articles sélectionnés pour cette revue montrent une corrélation entre le statut nutritionnel de la MA et la composition du LM, les résultats peuvent être influencés par certains biais de mesure : l'ethnie de la MA, le moment de recueil du LM, l'indicateur de statut nutritionnel de la MA et l'alimentation de la MA.

Dans les articles sélectionnés, différentes ethnies ont été étudiées, notamment les ethnies caucasiennes, asiatiques, hispaniques et africaines du nord. Les ethnies les moins représentées sont la population africaine et celle d'Amérique du nord. Pourtant, l'ethnie peut avoir un impact sur la composition du LM, comme démontré, notamment dans les études de Bzikowska, et al. II, Quinn, et al., Marin, et al., ainsi que Dawodu et Tsang (73,74,79,82).

La teneur énergétique du LM peut varier de 61.1 kcal/100 ml en Corée à 82.4 kcal/100 ml en Australie (73). La proportion en lipides peut doubler en fonction des ethnies ; entre 2.4-3 g/100 ml au Guatemala et en Corée, contre 5.69-5.9 g/ 100 ml en Suède et en Australie (73,82). La composition en acides gras varie également : l'étude de Marin, et al. met en évidence que les MA chinoises et japonaises ont un LM plus riche en oméga 3 que les autres pays (79). Quant aux protéines et glucides, leur teneur peut varier respectivement de 0.8-1.4 g/100 ml et 6.1-8.08 g/100 ml selon les pays. Concernant la vitamine D, sa teneur dans le LM est plus élevée chez la population blanche que noire (74), ce qui est probablement dû à la différence de synthèse par les rayons ultraviolets du soleil entre les couleurs de peau. Étant donné la diversité des ethnies dans notre revue et l'homogénéité des résultats, cela renforce l'objectivité de ceux-ci.

Comme décrit dans le tableau 7, les échantillons de LM n'ont pas été prélevés à la même période postpartum ni au même moment de la journée ou de l'allaitement maternel dans toutes les études. Pourtant, la composition du LM se modifie, passant du colostrum au lait de transition puis finalement au lait mature (27). Il en est de même pour la composition journalière qui varie en fonction des heures. Pour ces raisons, une harmonisation de la méthodologie permettrait d'obtenir des résultats plus fiables.

Dans l'étude de Grote, et al. la composition en énergie du LM a diminué au fil de l'allaitement, notamment entre le 1^{er} mois post-partum et le 3^{ème} mois, ce qui a également été démontré dans l'étude de Mitoulas, et al., publiée en 2002 dans le *British Journal of Nutrition* qui a montré une variation du LM sur 24 heures et sur 1 année. La même étude a également démontré que la teneur en lipides et en énergie décroît simultanément sur les 2 premiers mois, suivi par un rebond croissant jusqu'à 9 mois (86).

L'étude de Bzikowska et al. II a mis en évidence une diminution significative des protéines sur les 6 premiers mois, ce qui s'accorde aux résultats de l'étude de Mitoulas, et al. (73). Cette étude a soulevé également des différences de composition du LM au cours de l'allaitement. Ainsi, selon cette étude, la concentration en lipides diminue entre le début et la fin de la tétée (86).

La question de recherche initiale n'avait pas comme critère d'inclusion la notion de temporalité postpartum et journalière de l'allaitement maternel. Les résultats de cette

revue permettent d'obtenir une vision générale des corrélations entre le statut nutritionnel de la MA et la composition du LM. Il serait judicieux de réaliser une revue incluant des moments précis de la lactation.

L'indicateur du statut nutritionnel utilisé dans les études sélectionnées est principalement l'IMC. Toutefois, comme le précise l'OMS, il ne prend pas en compte la composition corporelle des individus (44). Il ne permet donc pas à lui seul de diagnostiquer l'obésité. Parmi les études sélectionnées, 8 se basent uniquement sur l'IMC pour définir le statut nutritionnel des MA (71,73,76,77,79–81,84) et seules 3 prennent en compte le taux de masse grasse (73,78,82).

Un article publié par *Obésité* en 2009 décrit les « sujets obèses métaboliquement normaux » (87). Ce sont des sujets atteints d'obésité, mais ne souffrant pas des conséquences physiologiques liées à cette pathologie. Leur IMC est en effet supérieur à 25 kg/m². Néanmoins des facteurs tels que la composition corporelle, l'activité physique et l'absence de tabagisme leur permettent d'être en bonne santé.

Il est également possible de souffrir de dénutrition ou de carences micro-nutritionnelles tout en souffrant d'obésité. On appelle ce phénomène l'obésité sarcopénique. Comme abordée précédemment, la dénutrition se diagnostique par une perte de poids, des normes d'IMC ou par l'albuminémie. Cependant, une perte de poids chez le sujet souffrant d'obésité peut lui permettre d'atteindre un IMC dans les normes, ce qui risque de biaiser le diagnostic de la dénutrition. Une revue de littérature menée par Lahaye, et al., en 2017 recommande une mesure de la composition corporelle afin d'éviter cette erreur et d'objectiver le statut nutritionnel du sujet (88), ce qui n'a pas été réalisé dans toutes les études sélectionnées dans ce travail.

Le comportement alimentaire peut également avoir un impact sur le statut nutritionnel et la composition du LM. La corrélation entre l'alimentation de la MA et la composition du LM est analysée dans la revue de Dror, et Allen ainsi que dans l'étude de Bzikowka, et al. II (73,76). Les résultats montrent qu'il n'y a pas de corrélation entre les deux variables pour la teneur protéique, lipidique et glucidique. Cependant il pourrait y avoir une corrélation entre l'apport alimentaire de la MA et la composition en acides gras et en acides aminés. Des résultats similaires ont été démontrés pour les acides gras et acides aminés dans l'étude chinoise de Liu, et al. et la revue de littérature américaine de Innis (89,90).

Le régime alimentaire de la MA n'a pas été inclus dans la question de recherche. Cependant il ne semble pas y avoir de corrélation entre celui-ci et la qualité du LM concernant la composition en macronutriments. Toutefois, la répartition entre les différents acides gras semble être corrélée au régime alimentaire de la MA. C'est un facteur à prendre en compte, l'apport en acides gras variant d'une culture à l'autre ainsi que d'un individu à un autre. D'après les résultats de l'étude de Marín, et al., les femmes en situation de surpoids et d'obésité auraient un lait plus riche en oméga 6 mais plus faible en acides gras monoinsaturés et en oméga 3 (79). Ceci pourrait coïncider au régime alimentaire des MA.

9.1 Points forts

De nombreuses études et revues ont déjà été menées sur la thématique de l'allaitement maternel et la composition du LM. Cependant, la corrélation entre le statut nutritionnel des MA et la composition du lait maternel est peu étudiée et il n'y avait jusque-là, pas de revue systématique effectuée sur ce sujet. De plus, en vue de l'augmentation de la prévalence du surpoids et de l'obésité, c'est un sujet de santé publique ayant une importance à un niveau mondial.

Le fait d'être deux auteures représente un autre point fort. L'extraction des résultats a été réalisée en double-contrôle, ce qui permet d'augmenter son objectivité.

9.2 Biais

Plusieurs biais peuvent être soulignés. Principalement lors de la recherche d'articles où seules deux bases de données ont été incluses ; PubMed et Cinhal. Initialement une base de données spécifique à la maternité et aux soins de l'enfant (MIDIRS) devait être utilisée. Cependant nous n'avons pas réussi à obtenir les accès. Nous aurions également pu profiter des bases de données Cochrane ou Embase afin d'élargir notre champ de recherche. De plus, une première sélection sur l'abstract plutôt que sur le titre de l'article aurait sûrement permis un échantillonnage plus large.

Comme abordé précédemment, la période postpartum du recueil d'échantillons de LM n'était pas homogène dans nos études. Il aurait été judicieux de choisir une équation de recherche plus précise afin d'éviter des biais comme celui-ci.

9.3 Limites

Le design majoritairement transversal de nos études représente une limite à la qualité des résultats obtenus. De plus, les grilles qualité de la Swiss Academy of Nutrition and Dietetics ont permis de mettre en évidence que la qualité de nos articles était majoritairement neutre. En effet, la méthode manquait généralement de précisions ; 10 des articles sélectionnés ne décrivaient pas les raisons de retrait des sujets de l'étude et 9 articles ne précisaient pas ou peu les méthodes de sélection. La qualité des résultats extraits dans cette revue est affectée par le faible niveau de qualité des études sélectionnées.

Une autre limite de ce travail est le manque d'études traitant de certains sujets. La question de recherche initiale visait à étudier les corrélations entre le statut nutritionnel maternel et la composition du LM, ainsi que la quantité de LM produite. Toutefois, l'équation de recherche n'a pu mettre en évidence qu'une seule étude traitant de ce second outcome, rendant donc impossible la comparaison des résultats. Par rapport à l'exposition, aucune étude n'a été trouvée sur la dénutrition de la MA et dans toutes les études traitant de la vitamine D, la MA était supplémentée, ce qui empêche de prendre en compte des résultats chez les MA carencées ou non supplémentées.

10. Perspectives

10.1 Recommandations pour la pratique

Cette revue de littérature a démontré que le LM peut être influencé par le statut nutritionnel maternel. Toutefois pendant la grossesse et l'allaitement, il est difficile de modifier ou d'améliorer le statut nutritionnel des femmes étant donné que cette période est propice aux stress physiques et psychiques, ainsi qu'aux changements physiologiques et hormonaux. Pour cette raison, il serait judicieux d'amplifier la promotion, en amont de la grossesse, d'une alimentation équilibrée et de l'activité physique afin d'avoir un poids pré-gestationnel dans les normes.

Les résultats de cette revue ont démontré que les acides gras et la vitamine D présents dans le LM sont des nutriments corrélés positivement au statut nutritionnel de la MA. C'est pourquoi, il est nécessaire d'assurer un apport alimentaire équilibré en acides gras lors de la période d'allaitement, afin d'optimiser le développement neurologique de l'enfant, dont le cerveau continue à se développer dans les premières années de vie (31). Les valeurs de référence du DACH, publication commune des sociétés de nutrition allemande, autrichienne et suisse, recommandent des apports en oméga 3 et 6, respectivement de 2,5% et 0,5% de l'apport énergétique total (64). De plus, une supplémentation de la MA en vitamine D est primordiale, afin d'optimiser l'apport en vitamine D de l'enfant allaité (83). Un contrôle du fer est également recommandé, bien qu'il n'y ait pas de corrélation entre le taux sanguin de fer chez la MA et la teneur du LM en fer (75,76,80). En effet, en cas de carence en fer, la lactation puise dans les réserves maternelles ce qui peut engendrer une anémie chez la MA, caractérisée par une grande fatigue ainsi qu'une diminution des performances physiques et cognitives. C'est pour cela qu'un apport optimal en fer chez la MA est capital (12).

10.2 Recherche future

Davantage d'essais cliniques randomisés devraient être réalisés, dans le respect éthique de la mère et de l'enfant, afin d'émettre des recommandations concrètes. Les études transversales sont cependant le design le plus approprié d'un point de vue éthique. Néanmoins, elles devraient bénéficier d'une méthode décrite plus précisément et d'une sélection de sujets plus homogènes selon les ethnies et les moments d'échantillonnage du LM, comme discuté ci-dessus. Des recherches futures

seraient donc nécessaires, en utilisant des designs d'étude assurant un meilleur niveau de preuve ou en améliorant la méthodologie des études transversales, en réalisant par exemple des analyses plus régulières des échantillons de LM.

De plus, dans cette revue de littérature, seule une étude a été trouvée sur la corrélation entre le statut nutritionnel maternel et la quantité de LM produite et aucune n'a été trouvée sur une population en sous-poids. Il serait utile de mener des études sur des populations de femmes en sous-poids, dénutries ou carencées, ainsi que sur l'impact du statut nutritionnel des femmes sur la quantité de LM produite.

11. Conclusion

Les résultats de cette revue de littérature ont mis en évidence que la teneur du LM en énergie, lipides et protéines a tendance à augmenter avec l'IMC de la mère allaitante, bien qu'aucune étude sélectionnée n'ait analysé d'IMC inférieur à 18.5 kg/m². De plus, le statut en vitamine D de la MA influence positivement la composition en vitamine D du LM, contrairement au statut minéral en fer de la MA qui n'influence pas la composition en fer du LM.

Le statut nutritionnel de la MA semble donc être un des facteurs influençant la composition du LM, tout comme l'ethnie, la temporalité du recueil du LM et l'alimentation de la MA. Toutefois, seuls le statut nutritionnel et l'alimentation de la MA sont des facteurs sur lesquels il est possible d'agir. C'est pour cela qu'il est essentiel de proposer un suivi diététique en amont de la grossesse, en promouvant une alimentation équilibrée, un apport en micronutriments adapté et une activité physique régulière, afin de maintenir ou d'atteindre un poids en préconception dans les normes.

12. Remerciements

Nous tenons vivement à remercier toutes les personnes qui ont apporté une aide précieuse à ce Travail de Bachelor :

Madame Clémence Moullet pour la supervision de notre travail, ses conseils avisés et sa disponibilité,

Madame Sarah Bianchi pour sa présence et son expertise lors de notre soutenance,

Monsieur Jean-David Sandoz, bibliothécaire documentaliste archiviste à la Haute Ecole de Santé, pour sa disponibilité et son professionnalisme,

Madame Elise Kellenberger, Madame Isabelle Kellenberger, Monsieur Stefan Kellenberger, Madame Véronique Laurent Mutschler, Madame Sylvia Lohm et Madame Cécile Müller, pour leurs conseils et corrections.

13. Bibliographie

1. Castel B, Billeaud C. Alimentation de la mère allaitante. *Cah Nutr Diet*. 2017;52(2):89-93. doi: 10.1016/j.cnd.2016.12.003
2. Crost M, Kaminski M. L'allaitement maternel à la maternité en France en 1995. *Enquête nationale périnatale. Arch Pédiatrie*. 1998;5(12):1316-26. doi: 10.1016/S0929-693X(99)80049-9
3. Madanijah S, Rimbawan R, Briawan D, Zulaikhah Z, Andarwulan N, Nuraida L, et al. Nutritional status of lactating women in Bogor district, Indonesia: cross-sectional dietary intake in three economic quintiles and comparison with pre-pregnant women. *Br J Nutr*. 2016;116(S1):67-74. doi: 10.1017/S0007114516001306
4. Henjum S, Torheim LE, Thorne-Lyman AL, Chandyo R, Fawzi WW, Shrestha PS, et al. Low dietary diversity and micronutrient adequacy among lactating women in a peri-urban area of Nepal. *PHN*. 2015;18(17):3201-11. doi: 10.1017/S1368980015000671
5. Dorea JG. Selenium and Breast-Feeding. *Br J Nutr*. 2002;88(5):443-61. doi: 10.1079/BJN2002692
6. Camadood L, Tibbott R, Isaza F. Maternal vitamin D deficiency associated with neonatal hypocalcaemic convulsions. *Nutr J*. 2007;6:23-4. doi: 10.1186/1475-2891-6-23
7. Gridneva Z, Rea A, Tie WJ, Lai CT, Kuganathan S, Ward LC. Carbohydrates in Human Milk and Body Composition of Term Infants during the First 12 Months of Lactation. *Nutrients*. 2019;11:1472-96. doi: 10.3390/nu11071472
8. Mohidul I, Shahinur R, Kamruzzaman, Mominul I, Abdus S. Effect of maternal status and breastfeeding practices on infant nutritional status - a cross sectional study in the south-west region of Bangladesh. *Pan Afr Med J*. 2013;16:139-47. doi: 10.11604/pamj.2013.16.139.2755
9. OMS. Allaitement au sein exclusif [En ligne]. 2020 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: https://www.who.int/nutrition/topics/exclusive_breastfeeding/fr/
10. OMS. 10 faits sur l'allaitement maternel [En ligne]. 2017 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.who.int/features/factfiles/breastfeeding/fr/>
11. UNICEF. Allaitement [En ligne]. 2019 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: https://www.unicef.org/french/nutrition/index_24824.html
12. OMS. Rapport sur la nutrition mondiale 2018 [En ligne]. 2018 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/GFF_Part_2_fr.pdf?ua=1
13. Brettschneider A-K, Weikert C, Abraham K, Prütz F, von der Lippe E, Lange C. Stillmonitoring in Deutschland - Welchen Beitrag können die KiGGS-Daten leisten ? *JoHM*. 2016;1(2):16-25. doi: 10.17886/RKI-GBE-2016-038
14. Vilain A. Deux nouveaux nés sur trois sont allaités à la naissance. *Drees* [En ligne]. 2016 [cité 15 mai 2020];(958):1-6. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er958.pdf>
15. National Health Service. Benefits of breastfeeding [En ligne]. NHS. 2020 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.nhs.uk/conditions/pregnancy-and-baby/benefits-breastfeeding/>
16. Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires. Alimentation des nourrissons et des enfants en bas âge [En ligne]. 2018 [cité 10 juin 2020]. Disponible sur:

https://www.bundespublikationen.admin.ch/cshop_mimes_bbl/48/48DF3714B1101EE9AAAB1AA0004E646E.pdf

17. Wagner S, Kersuzan C, Gojard S, Tichit C, Nicklaus S, Geay B. Durée de l'allaitement en France selon les caractéristiques des parents et de la naissance. Résultats de l'étude longitudinale française Elfe. BEH [En ligne]. 2015 [cité 15 mai 2020];29:522-32. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01203828/document>
18. Public Health England. Breastfeeding prevalence at 6-8 weeks after birth (Experimental statistics) [En ligne]. 2020 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.gov.uk/government/statistics/breastfeeding-at-6-to-8-weeks-after-birth-2019-to-2020-quarterly-data> Afficher moins
19. Kristiansen AL, Lande B, Øverby NC, Andersen LF. Factors associated with exclusive breastfeeding and breastfeeding in Norway. PHN. 2010;13(12):2087-96. doi : 10.1017/S1368980010002156
20. Swiss TPH. SWIFS – Swiss Infant Feeding Study [En ligne]. 2014 [cité 10 juin 2020]. Disponible sur: https://www.swisstph.ch/fileadmin/user_upload/SwissTPH/Projects/SWIFS/SWIFS_Schlussbericht.pdf
21. Damis E, Gucciardo L, Berrefas L, Goyens P. L'allaitement maternel : de la physiologie à la pratique. Rev Med Brux [En ligne]. 2012 [cité 15 mai 2020];33:318-27. Disponible sur : <https://www.amub.be/revue-medicale-bruxelles/article/lallaitement-maternel-de-la-physiologie-a-la-prati-840>
22. Rigourd V, Nicloux M, Hovanishian S, Guisèppi A, Hachem T, Assaf Z. Conseils pour l'allaitement maternel. J Pédiatrie Puériculture. 2018;31(2):53-74. doi : 10.1016/j.jpp.2018.03.004
23. Gremmo-Féger G. Actualisation des connaissances concernant la physiologie de l'allaitement. Arch Pédiatrie. 2013;20:1016-21. doi : 10.1016/j.arcped.2013.06.011
24. Société Suisse de Nutrition. Alimentation et allaitement [En ligne]. 2018 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: http://www.sge-ssn.ch/media/Feuille_d_info_alimentation_et_allaitement_2018.pdf
25. La Leche League. Bénéfices de l'allaitement [En ligne]. 2019 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.illfrance.org/vous-informer/votre-allaitement/benefices-de-l-allaitement>
26. Bigeyre C. Vers une représentation sociale de l'allaitement maternel chez les gestantes nullipares [Mémoire en ligne]. Limoges : Université de Limoges; 2017 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: <https://fr.readkong.com/page/vers-une-representation-sociale-de-l-allaitement-maternel-8284747>
27. Tackoen M. Le lait maternel : composition nutritionnelle et propriétés fonctionnelles. Rev Med Brux [En ligne]. 2012 [cité 15 mai 2020];33:309-17. Disponible sur: <https://difusion.ulb.ac.be/vufind/Record/ULB-DIPOT:oai:dipot.ulb.ac.be:2013/182999/Details>
28. Newman J. L'allaitement : comprendre et réussir avec le Dr. Jack Newman. Québec: Jack Newman Communication; 2006.
29. Mohrbacher N, Stock J. Traité de l'allaitement maternel Québec. Québec: Ligue la leche; 1999.
30. Koletzko B, Bhatia J, Bhutta ZA, Cooper P, Makrides M, Uauy R, et al. Pediatric Nutrition in practice. Bâle: Nestlé Nutrition Institute; 2015.
31. Boquien C-Y. Le lait maternel : aliment idéal pour la nutrition du nouveau-né. Cah Nutr Diet. 2018;53(6):322-31. doi : 10.1016/j.cnd.2018.07.003

32. Azad MB, Robertson B, Atakora F, Becker AB, Subbarao P, Moraes TJ. Human milk oligosaccharide concentrations are associated with multiple fixed and modifiable maternal characteristics, environmental factors and feeding practices. *J Nutr.* 2018;148(11):1733-42. doi : 10.1093/jn/nxy175
33. Schipper L, van Dijk G, van der Beek EM. Milk lipid composition and structure ; the relevance for infant brain development. *OCL.* 2020;27:5. doi : 10.1051/ocl/2020001
34. La Leche League. Composition du lait humain [En ligne]. 2019 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.lllfrance.org/1017-composition-du-lait-humain>
35. Beaudry M, Chiasson S, Lauzière J. Biologie de l'allaitement : le sein, le lait, le geste. Québec: Presse de l'Université de Québec; 2006.
36. Marieb E, Hoehn K. Anatomie et physiologie humaine: Adaptation de la 9ème édition américaine. Montréal: Pearson; 2015.
37. Pannaraj PS, Li F, Cerini C, Bender JM, Yang S, Rollie A. Association Between Breast Milk Bacterial Communities and Establishment and Development of the Infant Gut Microbiome. *JAMA Pediatr.* 2017;171(7):647-54. doi : 10.1001/jamapediatrics.2017.0378
38. Martin A. Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Femmes enceintes et allaitantes. France: Lavoisier; 2001.
39. Crost M, Kaminski M. L'allaitement maternel à la maternité en France en 1995. Enquête nationale périnatale. *Arch Pédiatrie.* 1 déc 1998;5(12):1316-26. doi: 10.1016/S0929-693X(99)80049-9
40. Roques N. Allaitement maternel et proximité mère-bébé. France: ERES; 2003.
41. Bayard C, Chouinard C. La promotion de l'allaitement au Québec: Regards critiques. Québec: Remue-Ménage; 2014.
42. Bétrémieux P. La promotion de l'allaitement au Québec : regards critiques. *Rev Médicale Périnatale.* 2014;6:268-70. doi: 10.1007/s12611-014-0299-z
43. Huet F, Maigret P, Elias-Billon I, Allaert FA. Identification des déterminants cliniques, sociologiques et économiques de la durée de l'allaitement maternel exclusif. *J Pédiatrie Puériculture.* 2016;29(4):177-87. doi: 10.1016/j.jpp.2016.04.010
44. OMS. Obésité et surpoids [En ligne]. 2020 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
45. Office Fédéral de la Statistique. Surpoids et obésité [En ligne]. 2018 [cité 16 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/sante/determinants/exces-poids.assetdetail.6466144.html>
46. Academy of Nutrition and Dietetics. Manuel de référence de la terminologie internationale de diététique et de nutrition. Canada: de Boeck; 2013.
47. Faucher P, Poitou C. Physiopathologie de l'obésité. *Rev Rhum Monogr.* 2016;83(1):6-12. doi: 10.1016/j.monrhu.2015.08.002
48. Parat S, Nègre V, Lorenzini F, Cosson E, Tauber M, Bertrand A-M. Prévention de l'obésité de l'enfant par un programme d'éducation thérapeutique chez la femme enceinte obèse ou en surpoids. *Arch Pédiatrie.* 2008;16:568-9. doi: 10.1016/S0929-693X(09)74069-2
49. Société Suisse de Nutrition. L'alimentation de la femme enceinte [En ligne]. 2018 [cité 10 juin 2020]. Disponible sur: http://www.sge-ssn.ch/media/Feuille_d_info_femme_enceinte-2019.pdf
50. Kim SY, Dietz PM, England L, Morrow B, Callaghan WM. Trends in Pre-pregnancy Obesity in Nine States, 1993–2003. *Obesity.* 2007;15(4):986-93. doi: 10.1038/oby.2007.621

51. Singh GK, DiBari JN. Marked Disparities in Pre-Pregnancy Obesity and Overweight Prevalence among US Women by Race/Ethnicity, Nativity/ Immigrant Status, and Sociodemographic Characteristics, 2012–2014. *J Obes.* 2019;2019:13. doi : 10.1155/2019/2419263
52. Garabedian C, Servan-Schreiber E, Rivière O, Vendittellic F, Deruelle P. Obésité maternelle et grossesse : évolution de la prévalence et du lieu d'accouchement à partir des données AUDIPOG. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod.* 2016;45(4):353-9. doi: 10.1016/j.jgyn.2015.06.012
53. Donner F. Obésité maternelle : impact des facteurs endocriniens et métaboliques sur la lactogénèse II et la durée de l'allaitement. *Rev Sage-Femme.* 2010;9(2):76-9. doi: 10.1016/j.sagf.2010.02.003
54. Deruelle P. Obésité et grossesse. *Gynécologie Obstétrique Fertil.* 2011;39(2):100-5. doi : 10.1016/j.gyobfe.2010.12.001
55. HUG. Contrepoids Maternité: Un suivi spécial pour les femmes enceintes souffrant d'obésité ou de surpoids [En ligne]. 2017 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: https://www.hug-ge.ch/sites/interhug/files/presse/2017.20.01_cp_et_dossier_de_presse_-_contrepoids_maternite.pdf
56. Huda SS, Brodie LE, Sattar N. Obesity in pregnancy: prevalence and metabolic consequences. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2010;15(2):70-6. doi : 10.1016/j.siny.2009.09.006
57. Rasmussen KM, Kjolhede CL. Prepregnant Overweight and Obesity Diminish the Prolactin Response to Suckling in the First Week Postpartum. *Pediatrics.* 2004;113(5):465-71. doi : 10.1542/peds.113.5.e465
58. Melchior J-C, Hanachi M. Dénutrition et malnutrition de l'adulte. *Endocrinol-Nutr.* 2011;8(4):1-13. doi : 10.1016/S1155-1941(11)51269-7
59. HAS et FFN. Diagnostic de la dénutrition de l'enfant et de l'adulte [En ligne]. 2019 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-11/fiche_outil_diagnostic_denutrition.pdf
60. OMS. Soixante-cinquième assemblée mondiale de la santé : La nutrition chez la femme pendant la période préconceptionnelle, la grossesse et l'allaitement [En ligne]. Genève; 2012 [cité 15 mai 2020]. Report No.: 60. Disponible sur: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80869/A65_12-fr.pdf
61. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, de Onis M. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet.* 2013;382(9890):427-51. doi : 10.1016/ S0140-6736(13)60937-X
62. OMS. Malnutrition: les défis [En ligne]. 2020 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.who.int/nutrition/challenges/fr/>
63. Cynober L. Physiopathologie de la dénutrition. *Rev Francoph Lab.* 2014;465:47-52. doi : 10.1016/S1773-035X(14)72643-7
64. Société Suisse de Nutrition. Valeurs de référence DACH [En ligne]. 2015 [cité 10 juin 2020]. Disponible sur: <http://www.sge-ssn.ch/fr/science-et-recherche/denrees-alimentaires-et-nutriments/recommandations-nutritionnelles/valeurs-de-reference-dach/>
65. Bui T, Christin-Maitre S. Vitamine D et grossesse. *Annales D'Endocrinologie.* 2011;72(1):23-8. doi : 10.1016/S0003-4266(11)70006-3
66. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(7):1911-30. doi : 10.1210/jc.2011-0385

67. Braegger C, Jenni O, Konrad D, Molinari L. Courbes de Croissance [En ligne]. 2012 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: https://www.bag.admin.ch/dam/bag/fr/dokumente/kuv-leistungen/referenzdokumente-klv-anhang-1/04-empfehlungen-sgp-fachzeitschrift-pediatrica-ausgabe-no.-1-2011-vom-04.03.2011.pdf.download.pdf/04%20Recommandations%20de%20la%20SSP%20éditées%20dans%20la%20revue%20Pediatrica,%20no%201_2011%20du%204.3.2011.pdf
68. OMS. Qu'est-ce que la malnutrition? [En ligne]. 2016 [cité 15 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.who.int/features/qa/malnutrition/fr/>
69. Bravi F, Wiens F, Decarli A, Dal Pont A, Agostoni C, Ferraroni M. Impact of maternal nutrition on breast-milk composition: a systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2016;104(3):646-62. doi : 10.3945/ajcn.115.120881
70. Gopalakrishnan S, Ganeshkumar P. Systematic Reviews and Meta-analysis: Understanding the Best Evidence in Primary Healthcare. *J Fam Med Prim Care*. 2013;2(1):9-14. doi : 10.4103/2249-4863.109934
71. Bachour P, Yafawi R, Jaber F, Choueir E, Abdel-Razzak Z. Effects of Smoking, Mother's Age, Body Mass Index, and Parity Number on Lipid, Protein, and Secretory Immunoglobulin A Concentrations of Human Milk. *Breastfeeding Medicine*. 2012;7(3):179-88. doi : 10.1089/bfm.2011.0038
72. Bzikowska A, Czerwonogrodzka-Senczyna A, Weker H, Wesołowska A. Correlation between human milk composition and maternal nutritional status. *PZH*. 2018;69(4):363-7. doi : 10.32394/rpzh.2018.0041
73. Bzikowska-Jura A, Czerwonogrodzka-Senczyna A, Oledzka G, Szostak-Węgierek D, Weker H, Wesołowska A. Maternal Nutrition and Body Composition During Breastfeeding: Association with Human Milk Composition. *Nutrients*. 2018;10(1379):1-15. doi : 10.3390/nu10101379
74. Dawodu A, Tsang RC. Maternal Vitamin D Status: Effect on Milk Vitamin D Content and Vitamin D Status of Breastfeeding Infants. *Adv Nutr*. 2012;3(3):353-61. doi : 10.3945/an.111.000950.
75. Domellöf M, Lönnerdal B, Dewey KG, Cohen RJ, Hernell O. Iron, zinc, and copper concentrations in breast milk are independent of maternal mineral status¹. *Am J Clin Nutr*. 2004;79(1):111-5. doi : 10.1093/ajcn/79.1.111
76. Dror DK, Allen LH. Overview of Nutrients in Human Milk. *Adv Nutr*. 2018;9:278-94. doi : 10.1093/advances/nmy022.
77. Grote V, Verduci E, Vecchi F, Contarini G, Giovannini M, Koletzko B. Breast milk composition and infant nutrient intakes during the first 12 months of life. *Eur J Clin Nutr*. 2016;70:250-6. doi : 10.1038/ejcn.2015.162
78. Kuganathan S, Gridneva Z, Lai CT, Hepworth AR, Mark PJ, Kakulas F, et al. Associations between Maternal Body Composition and Appetite Hormones and Macronutrients in Human Milk. *Nutrients*. 2017;9(252):1-18. doi : 10.3390/nu9030252
79. Marín MC, Sanjurjo A, Rodrigo MA, De Alaniz MJT. Long-chain polyunsaturated fatty acids in breast milk in La Plata, Argentina: Relationship with maternal nutritional status. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2005;73:355-60. doi : 10.1016/j.plefa.2005.07.005.
80. Mello-Neto J, Rondó PHC, Morgano M, Oshiiwa M, Santos MA, Oliveira J. Iron Concentrations in Breast Milk and Selected Maternal Factors of Human Milk Bank Donors. *J Hum Lact*. 2010;26(2):175-9. doi : 10.1177/0890334409353748
81. Nikniaz L, Mahdavi R, Arefhoesseini SR, Sowti Khiabani M. Association between fat content of breast milk and maternal nutritional status and infants weight

in Tabriz, Iran. *Malays J Nutr* [En ligne]. 2009 [cité 10 mai 2020];15(1):37-44.

Disponible sur:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.559.2185&rep=rep1&type=pdf>

82. Quinn E, Largado F, Power M, Kuzawa CW. Predictors of milk composition in Filipino mothers. *Am J Hum Biol*. 2012;24:533-40. doi: 10.1002/ajhb.22266

83. Stoutjesdijk E, Schaafsma A, Kema IP, van der Molen J, Janneke Dijk-Brouwer DA, Muskiet F. Influence of daily 10–85 µg vitamin D supplements during pregnancy and lactation on maternal vitamin D status and mature milk antirachitic activity. *Br J Nutr*. 2019;121:426-38. doi: 10.1017/S0007114518003598

84. Yang T, Zhang Y, Ning Y, You L, Ma D, Zheng Y. Breast milk macronutrient composition and the associated factors in urban Chinese mothers. *Chin Med J*. 2014;127(9):1721-5. doi: 10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20133260

85. Handu D, Moloney L, Wolfram T, Ziegler P, Acosta A, Steiber A. Academy of Nutrition and Dietetics Methodology for Conducting Systematic Reviews for the Evidence Analysis Library. *Acad Nutr Diet* [En ligne]. 2016 [cité 1 juillet 2020];116(2):311-8. Disponible sur:

https://www.andean.org/vault/2440/web/files/EAL_Methods_JADA.pdf

86. Mitoulas LR, Kent JC, Cox DB, Owens RA, Sherif JL, Hartmann PE. Variation in Fat, Lactose and Protein in Human Milk Over 24 H and Throughout the First Year of Lactation. *Br J Nutr*. 2002;88(1):29-37. doi: 10.1079/BJNBJN2002579

87. Esser N, Paquot N, Scheen A-J. Sujets « métaboliquement sains », bien qu'obèses. Première partie : diagnostic, physiopathologie et prévalence. *Obésité* [En ligne]. 2009 [cité 1 juillet 2020];4:56-65. Disponible sur:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11690-009-0170-8>

88. Lahaye C, Gentes E, Farigon N, Miolanne M, Pouget M, Palmier C. Comment définir et diagnostiquer la dénutrition chez le sujet obèse ? *Nutr Clin Métabolisme*. 2017;31(4):276-81. doi: 10.1016/j.nupar.2017.09.003

89. Liu M-J, Li H-T, Yu L-X, Xu G-S, Ge H, Wang L-L, et al. A Correlation Study of DHA Dietary Intake and Plasma, Erythrocyte and Breast Milk DHA Concentrations in Lactating Women From Coastland, Lakeland, and Inland Areas of China. *Nutrients*. 2016;8(5):312. doi: 10.3390/nu8050312

90. Innis SM. Impact of maternal diet on human milk composition and neurological development of infants. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(3):734-41. doi: 10.3945/ajcn.113.072595.

14. Annexes

14.1 Annexe 1 : grille d'extraction de données

| |
|--|
| INFORMATIONS GENERALES |
| Date de l'extraction |
| Identification des fonctionnalités de l'étude |
| Auteur |
| Titre |
| Source (Journal, Conférence) Année / Volume / Pages / Pays d'origine |
| Affiliation de l'institution (1er auteur) et/ou adresse de contact |
| Type de publication |
| Identification de l'examineur |
| Caractéristiques de l'études |
| Population, interventions, outcome et design de l'étude (oui, non) |
| CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION ET DONNES |
| 1 Population cible (description) |
| 2. Critères d'inclusion |
| |
| |
| |
| |
| 3. Critères d'exclusion |
| |
| |
| |
| |
| 4. Caractéristiques des sujets |
| Nombre de sujets |
| Âge (moyenne) |
| Âge (médiane) |
| Âge (tranche) |
| Poids (kg) (moyenne) |
| Poids (kg) (médiane) |
| Taille (cm) moyenne |
| Taille (cm) (médiane) |
| BMI (kg/m2) |
| Pre-pregnancy poids (kg) |
| Pre-pregnancy IMC (kg/m2) |
| Prise de poids totale pendant la grossesse (kg) |

| |
|---|
| % masse grasse |
| % masse maigre |
| Région géographique |
| OUTCOMES, MESURES DES OUTCOMES |
| Énergie |
| Lipides |
| Protéines |
| Glucides |
| Fer |
| Vitamines D |
| ANALYSES |
| 1 Techniques statistiques utilisées |
| Test : |
| Significativité statistique de la p-valeur |
| 2.1 Analyses par sous-groupe (oui, non) |
| 3 Unités des analyses (kcal ; g; ml;...) |
| RESULTATS |
| 1. Énergie (médiane) |
| Énergie (moyenne) |
| 1.1 Énergie (écart interquartile) |
| 2. Lipides (médiane) |
| Lipides (moyenne) |
| 2.1 Lipides (écart interquartile) |
| 3. Protéines (totales) (médiane) |
| Protéines (totales) (moyenne) |
| 3.1 Protéines (écart interquartile) |
| 4. Glucides (médiane) |
| Glucides (moyenne) |
| 4.1 Glucides (écart interquartile) |
| 5. Fer |
| 6. Vitamines D |
| RESULTATS QUALITATIFS |
| Notes |
| 1. Conclusion des auteurs |
| Evaluation de la qualité de l'étude |

14.2 Annexe 2 : grille d'analyse qualité d'articles de recherche

Quality Criteria Checklist: Primary Research

Symbols Used

- + **Positive:** Indicates that the report has clearly addressed issues of inclusion/exclusion, bias, generalizability, and data collection and analysis.
- **Negative:** Indicates that these issues have not been adequately addressed.
- Ø **Neutral:** Indicates that the report is neither exceptionally strong nor exceptionally weak.

Quality Criteria Checklist: Primary Research

| RELEVANCE QUESTIONS | | | | |
|---|---|-----|----|-------------|
| 1. | Would implementing the studied intervention or procedure (if found successful) result in improved outcomes for the patients/clients/population group? (NA for some Epi studies) | Yes | No | Unclear N/A |
| 2. | Did the authors study an outcome (dependent variable) or topic that the patients/clients/population group would care about? | Yes | No | Unclear N/A |
| 3. | Is the focus of the intervention or procedure (independent variable) or topic of study a common issue of concern to dietetics practice? | Yes | No | Unclear N/A |
| 4. | Is the intervention or procedure feasible? (NA for some epidemiological studies) | Yes | No | Unclear N/A |
| If the answers to all of the above relevance questions are "Yes," the report is eligible for designation with a plus (+) on the Evidence Quality Worksheet, depending on answers to the following validity questions. | | | | |
| VALIDITY QUESTIONS | | | | |
| 1. | Was the research question clearly stated? | Yes | No | Unclear N/A |
| 1.1 | Was the specific intervention(s) or procedure (independent variable(s)) identified? | | | |
| 1.2 | Was the outcome(s) (dependent variable(s)) clearly indicated? | | | |
| 1.3 | Were the target population and setting specified? | | | |
| 2. | Was the selection of study subjects/patients free from bias? | Yes | No | Unclear N/A |
| 2.1 | Were inclusion/exclusion criteria specified (e.g., risk, point in disease progression, diagnostic or prognosis criteria), and with sufficient detail and without omitting criteria critical to the study? | | | |
| 2.2 | Were criteria applied equally to all study groups? | | | |
| 2.3 | Were health, demographics, and other characteristics of subjects described? | | | |
| 2.4 | Were the subjects/patients a representative sample of the relevant population? | | | |
| 3. | Were study groups comparable? | Yes | No | Unclear N/A |
| 3.1 | Was the method of assigning subjects/patients to groups described and unbiased? (Method of randomization identified if RCT) | | | |
| 3.2 | Were distribution of disease status, prognostic factors, and other factors (e.g., demographics) similar across study groups at baseline? | | | |
| 3.3 | Were concurrent controls used? (Concurrent preferred over historical controls.) | | | |
| 3.4 | If cohort study or cross-sectional study, were groups comparable on important confounding factors and/or were preexisting differences accounted for by using appropriate adjustments in statistical analysis? | | | |
| 3.5 | If case control study, were potential confounding factors comparable for cases and controls? (If case series or trial with subjects serving as own control, this criterion is not applicable. Criterion may not be applicable in some cross-sectional studies.) | | | |
| 3.6 | If diagnostic test, was there an independent blind comparison with an appropriate reference standard (e.g., "gold standard")? | | | |
| 4. | Was method of handling withdrawals described? | Yes | No | Unclear N/A |
| 4.1 | Were follow up methods described and the same for all groups? | | | |
| 4.2 | Was the number, characteristics of withdrawals (i.e., dropouts, lost to follow up, attrition rate) and/or response rate (cross-sectional studies) described for each group? (Follow up goal for a strong study is 80%.) | | | |
| 4.3 | Were all enrolled subjects/patients (in the original sample) accounted for? | | | |
| 4.4 | Were reasons for withdrawals similar across groups? | | | |
| 4.5 | If diagnostic test, was decision to perform reference test not dependent on results of test under study? | | | |
| 5. | Was blinding used to prevent introduction of bias? | Yes | No | Unclear N/A |
| 5.1 | In intervention study, were subjects, clinicians/practitioners, and investigators blinded to treatment group, as appropriate? | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----|----|---------|-----|
| 5.2 | Were data collectors blinded for outcomes assessment? (if outcome is measured using an objective test, such as a lab value, this criterion is assumed to be met.) | | | | |
| 5.3 | In cohort study or cross-sectional study, were measurements of outcomes and risk factors blinded? | | | | |
| 5.4 | In case control study, was case definition explicit and case ascertainment not influenced by exposure status? | | | | |
| 5.5 | In diagnostic study, were test results blinded to patient history and other test results? | | | | |
| 6. | Were <u>intervention/therapeutic regimens/exposure factor or procedure</u> and any <u>comparator(s)</u> described in detail? Were <u>intervening factors</u> described? | Yes | No | Unclear | N/A |
| 6.1 | In RCT or other intervention trial, were protocols described for all regimens studied? | | | | |
| 6.2 | In observational study, were interventions, study settings, and clinicians/provider described? | | | | |
| 6.3 | Was the intensity and duration of the intervention or exposure factor sufficient to produce a meaningful effect? | | | | |
| 6.4 | Was the amount of exposure and, if relevant, subject/patient compliance measured? | | | | |
| 6.5 | Were co-interventions (e.g., ancillary treatments, other therapies) described? | | | | |
| 6.6 | Were extra or unplanned treatments described? | | | | |
| 6.7 | Was the information for 6.4, 6.5, and 6.6 assessed the same way for all groups? | | | | |
| 6.8 | In diagnostic study, were details of test administration and replication sufficient? | | | | |
| 7. | Were <u>outcomes</u> clearly defined and the <u>measurements</u> valid and reliable? | Yes | No | Unclear | N/A |
| 7.1 | Were primary and secondary endpoints described and relevant to the question? | | | | |
| 7.2 | Were nutrition measures appropriate to question and outcomes of concern? | | | | |
| 7.3 | Was the period of follow-up long enough for important outcome(s) to occur? | | | | |
| 7.4 | Were the observations and measurements based on standard, valid, and reliable data collection instruments/tests/procedures? | | | | |
| 7.5 | Was the measurement of effect at an appropriate level of precision? | | | | |
| 7.6 | Were other factors accounted for (measured) that could affect outcomes? | | | | |
| 7.7 | Were the measurements conducted consistently across groups? | | | | |
| 8. | Was the <u>statistical analysis</u> appropriate for the study design and type of outcome indicators? | Yes | No | Unclear | N/A |
| 8.1 | Were statistical analyses adequately described the results reported appropriately? | | | | |
| 8.2 | Were correct statistical tests used and assumptions of test not violated? | | | | |
| 8.3 | Were statistics reported with levels of significance and/or confidence intervals? | | | | |
| 8.4 | Was "intent to treat" analysis of outcomes done (and as appropriate, was there an analysis of outcomes for those maximally exposed or a dose-response analysis)? | | | | |
| 8.5 | Were adequate adjustments made for effects of confounding factors that might have affected the outcomes (e.g., multivariate analyses)? | | | | |
| 8.6 | Was clinical significance as well as statistical significance reported? | | | | |
| 8.7 | If negative findings, was a power calculation reported to address type 2 error? | | | | |
| 9. | Are <u>conclusions</u> supported by results with biases and limitations taken into consideration? | Yes | No | Unclear | N/A |
| 9.1 | Is there a discussion of findings? | | | | |
| 9.2 | Are biases and study limitations identified and discussed? | | | | |
| 10. | Is bias due to study's <u>funding or sponsorship</u> unlikely? | Yes | No | Unclear | N/A |
| 10.1 | Were sources of funding and investigators' affiliations described? | | | | |
| 10.2 | Was there no apparent conflict of interest? | | | | |
| MINUS/NEGATIVE (-) If most (six or more) of the answers to the above validity questions are "No," the report should be designated with a minus (-) symbol on the Evidence Worksheet. | | | | | |
| NEUTRAL (⊖) If the answers to validity criteria questions 2, 3, 6, and 7 do not indicate that the study is exceptionally strong, the report should be designated with a neutral (⊖) symbol on the Evidence Worksheet. | | | | | |
| PLUS/POSITIVE (+) If most of the answers to the above validity questions are "Yes" (including criteria 2, 3, 6, 7 and at least one additional "Yes"), the report should be designated with a plus symbol (+) on the Evidence Worksheet. | | | | | |

14.3 Annexe 3 : grille d'analyse qualité d'articles de revue de littérature

Quality Criteria Checklist: Review Article

Symbols Used

- + Positive: Indicates that the report has clearly addressed issues of inclusion/exclusion, bias, generalizability, and data collection and analysis.
 -- Negative: Indicates that these issues have not been adequately addressed.
 Ø Neutral: Indicates that the report is neither exceptionally strong nor exceptionally weak.

Quality Criteria Checklist: Review Articles

| RELEVANCE QUESTIONS | | | | |
|--|--|-----|----|-------------|
| 1. | Will the answer, if true, have a direct bearing on the health of patients? | Yes | No | Unclear N/A |
| 2. | Is the outcome or topic something that patients/clients/population groups would care about? | Yes | No | Unclear N/A |
| 3. | Is the problem addressed in the review one that is relevant to dietetics practice? | Yes | No | Unclear N/A |
| 4. | Will the information, if true, require a change in practice? | Yes | No | Unclear N/A |
| If the answers to all of the above relevance questions are "Yes," the report is eligible for designation with a plus (+) on the Evidence Quality Worksheet, depending on answers to the following validity questions. | | | | |
| VALIDITY QUESTIONS | | | | |
| 1. | Was the question for the review clearly focused and appropriate? | Yes | No | Unclear N/A |
| 2. | Was the search strategy used to locate relevant studies comprehensive? Were the databases searched and the search terms used described? | Yes | No | Unclear N/A |
| 3. | Were explicit methods used to select studies to include in the review? Were inclusion/exclusion criteria specified and appropriate? Were selection methods unbiased? | Yes | No | Unclear N/A |
| 4. | Was there an appraisal of the quality and validity of studies included in the review? Were appraisal methods specified, appropriate, and reproducible? | Yes | No | Unclear N/A |
| 5. | Were specific treatments/interventions/exposures described? Were treatments similar enough to be combined? | Yes | No | Unclear N/A |
| 6. | Was the outcome of interest clearly indicated? Were other potential harms and benefits considered? | Yes | No | Unclear N/A |
| 7. | Were processes for data abstraction, synthesis, and analysis described? Were they applied consistently across studies and groups? Was there appropriate use of qualitative and/or quantitative synthesis? Was variation in findings among studies analyzed? Were heterogeneity issues considered? If data from studies were aggregated for meta-analysis, was the procedure described? | Yes | No | Unclear N/A |
| 8. | Are the results clearly presented in narrative and/or quantitative terms? If summary statistics are used, are levels of significance and/or confidence intervals included? | Yes | No | Unclear N/A |
| 9. | Are conclusions supported by results with biases and limitations taken into consideration? Are limitations of the review identified and discussed? | Yes | No | Unclear N/A |
| 10. | Was bias due to the review's funding or sponsorship unlikely? | Yes | No | Unclear N/A |
| MINUS/NEGATIVE (-) If most (six or more) of the answers to the above validity questions are "No," the review should be designated with a minus (-) symbol on the Evidence Quality Worksheet. | | | | |
| NEUTRAL (Ø) If the answer to any of the first four validity questions (1-4) is "No," but other criteria indicate strengths, the review should be designated with a neutral (Ø) symbol on the Evidence Worksheet. | | | | |
| PLUS/POSITIVE (+) If most of the answers to the above validity questions are "Yes" (must include criteria 1, 2, 3, and 4), the report should be designated with a plus symbol (+) on the Evidence Worksheet. | | | | |

14.4 Annexe 4 : résultats des analyses qualité

| Questions de pertinence | | | | | Questions de validité | | | | | | | | | | Qualité |
|--|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----------|
| Questions d'analyse / Revues et études sélectionnées | 1. | 2. | 3. | 4. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | |
| Bachour, et al. | O | O | O | O | O | N | NA | N | NA | N | O | O | N | PP | Neutre |
| Bzikowska, et al. I | NA | O | PP | NA | O | PP | NA | N | NA | N | O | O | O | O | Neutre |
| Bzikowska, et al. II | NA | O | PP | NA | O | O | NA | N | NA | N | O | O | O | O | Neutre |
| Dawodu et Tsang | O | O | O | O | PP | N | N | N | PP | O | N | N | N | O | Négative |
| Domellöf, et al. | O | O | PP | O | O | PP | O | PP | NA | O | O | O | O | O | Neutre |
| Dror et Allen | O | O | O | O | PP | PP | N | N | PP | O | N | PP | N | O | Neutre |
| Grote, et al. | O | O | O | O | O | N | NA | N | NA | O | O | O | O | O | Neutre |
| Kugananthan, et al. | O | O | PP | O | O | PP | NA | PP | NA | O | O | O | O | O | Neutre |
| Marin, et al. | O | O | O | O | O | N | NA | PP | NA | O | O | O | N | O | Neutre |
| Mello-Neto, et al. | NA | O | O | NA | O | PP | NA | PP | NA | O | O | O | O | O | Neutre |
| Nikniaz, et al. | O | O | O | O | O | PP | O | N | NA | PP | O | O | O | O | Neutre |
| Quinn, et al. | O | O | O | NA | O | N | NA | O | NA | O | O | O | PP | O | Neutre |
| Stoutjesdijk, et al. | O | O | O | O | O | O | O | O | N | O | O | O | O | PP | Positive |
| Yang, et al. | O | O | O | O | O | O | O | N | NA | O | O | O | O | PP | Positive |

O = Oui
N = Non
PP = Peu de Précision
NA = Non
Applicable

14.5 Annexe 5 : protocole du Travail de Bachelor

h e d s

Haute école de santé
Genève
Filière Nutrition et diététique

Rue des Caroubiers 25
CH-1227 Carouge

T +41 22 388 34 60
F +41 22 388 34 50

diet.heds@hesge.ch
www.hesge.ch/heds

Statut nutritionnel des mères et impact sur le lait maternel

Protocole de Travail de Bachelor

Kellenberger Sara, Laurent Mélanie

17594912
17593179

Directrice de TBSc : Moullet Clémence – collaboratrice scientifique

Genève, le 19.12.2019



Table des matières

| | |
|---|-----------|
| RÉSUMÉ..... | 60 |
| INTRODUCTION..... | 62 |
| QUESTION DE RECHERCHE..... | 64 |
| MÉTHODOLOGIE | 64 |
| BUT ET OBJECTIFS..... | 64 |
| STRATÉGIE DE RECHERCHE | 65 |
| CRITÈRES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION | 66 |
| SÉLECTION | 66 |
| EXTRACTION DES DONNÉES | 67 |
| DÉROULEMENT | 68 |
| CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES | 68 |
| BUDGET ET RESSOURCES..... | 68 |
| BIBLIOGRAPHIE | 69 |
| ANNEXES..... | 69 |

Résumé

Le lait est la première nourriture de l'enfant. Il influe sur sa croissance, son développement ainsi que sur la prévention de maladies infectieuses et chroniques. La composition du lait varie constamment, selon l'âge du bébé, la durée de la tétée ou encore le moment de la journée. L'alimentation des mères allaitantes joue également un rôle sur la qualité du lait maternel. Une mère présentant des carences aura potentiellement plus de difficultés à apporter les nutriments essentiels à l'enfant. Le statut nutritionnel de la mère influence-t-il donc la composition du lait ? Avec l'épidémie d'obésité et l'augmentation de la prévalence des troubles du comportement alimentaire (TCA), les normes BMI de l'OMS sont de plus en plus dépassées. De ce fait, il pourrait y avoir une incidence sur le lait maternel. En plus de la variation de la composition de lait, 38% de femmes arrêtent d'allaiter avant 9 semaines pour cause d'insuffisance de lait. Ce trouble peut survenir d'une mauvaise mise en pratique de l'allaitement. Le statut nutritionnel pourrait-il jouer un rôle sur la quantité de lait produite ? Une personne dénutrie aura-t-elle des difficultés à allaiter ou au contraire, l'organisme peut-il s'adapter ?

Plusieurs études ont été menées sur ce sujet. Cependant elles sont, pour la plupart, ciblées sur un statut nutritionnel (obésité ou sous-poids) ou un nutriment en particulier ou encore seulement sur la composition et non la quantité. Il existe énormément d'études sur la composition du lait et le statut nutritionnel de l'enfant mais peu se concentrent sur la femme allaitante.

C'est pour ces raisons que ce travail sera une revue quasi-systématique dont l'objectif est de regrouper les résultats des différentes études sur ce thème.

Notre travail cherchera à démontrer s'il y a une corrélation ou non entre le statut nutritionnel de la mère et la galactogénèse et/ou la composition du lait maternel. La question de recherche qui découle de cela est : *Le statut nutritionnel de la mère allaitante impacte-t-il sur la galactogénèse et la composition du lait maternel ?*

Ce travail se basera sur les concepts suivants : "mère allaitante", "lait maternel" et "statut nutritionnel". Les bases de données Pubmed, Cinhal et MIDIRS seront utilisées avec des mots clefs adaptés à chacune d'elle. Pour sélectionner les articles, les résultats seront répartis et le tri effectué de manière indépendante. Ils seront sélectionnés dans un premier temps sur le titre, puis sur l'abstract et enfin sur la lecture. Pour finir, les données seront extraites et mises dans un tableau récapitulant les points clefs.

Introduction

L'allaitement est aujourd'hui reconnu et prôné par les grandes organisations de la santé et/ou de l'enfance [1,2] L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande l'allaitement exclusif jusqu'à 6 mois [1]. L'enquête nationale périnatale française indique que "la proportion d'enfants nourris entièrement au sein est passée de 40.5 % en 1995 [...] à 60.2 % en 2010" [3].

Le lait maternel comporte de nombreuses vertus, en lien avec l'aspect pratique, financier, affectif ou de santé. Il s'agit de la seule denrée qui est disponible à tout moment sans contrainte financière. Il permet de construire le lien affectif mère-enfant [4,5].

D'un point de vue nutritionnel, le lait maternel est un aliment parfaitement adapté aux besoins du bébé. Le lait sert non seulement à nourrir le nourrisson, mais également à l'hydrater, puisqu'il est composé à 90 % d'eau [6]. Sa composition nutritionnelle est variable, selon l'âge du bébé et la durée de la tétée. Le lait de la première tétée s'appelle le *colostrum*. Comparé au lait mature, il contient moins de glucides (40-60 g, contre 70-80 g pour le lait mature) et de lipides (2 % contre 3.5 %), mais plus de protéines (16 g contre 9 g) [6]. Pour 100 ml, le lait mature apporte 66 kcal [7]. Le colostrum est très riche en substance nutritive et immunologiques, il permet au nouveau-né de développer rapidement son immunité contre les maladies [8]. La quantité de protéines dans le lait diminue progressivement jusque vers l'âge de 6 mois. Celles-ci ont un rôle dans la digestion enzymatique, dans la croissance de l'enfant et dans son immunité. Le lait humain, par rapport à celui des autres mammifères, est le plus pauvre en protéines car le bébé a une croissance très lente : il double son poids en 180 jours, tandis que le veau double son poids en 47 jours [9].

Afin d'apporter tous les vitamines et minéraux nécessaires à l'enfant, la mère doit adopter une alimentation variée et équilibrée. Ses besoins en micronutriments sont augmentés, mais peuvent être comblés par cette alimentation variée [4]. Pour combler les besoins en calcium, il est recommandé de choisir des eaux riches en celui-ci, de consommer des produits laitiers, du poisson ainsi que des légumes, légumineuses et oléagineux. La mère peut manquer de fer, elle doit donc veiller à consommer de la viande, du poisson, des oeufs, des céréales, légumineuses et légumes. Pour favoriser l'absorption du fer, une consommation suffisante en vitamine C est recommandée. Malgré cela, la supplémentation de certains nutriments peut être envisagée chez la

mère pour éviter les carences chez l'enfant : acide folique, vitamine D, fer et oméga 3 [10,11].

Le lait maternel a de multiples bénéfices pour l'enfant, que ce soit au niveau du développement ou de la prévention de maladies. Il favorise le bon développement de la musculature faciale, buccale et de la mâchoire [4]. Le lait maternel est riche en substances immunologiques. Il s'agit de cellules immunitaires telles que des macrophages, leucocytes et lymphocytes T et B, qui produisent des anticorps (IgA, IgM et IgG) [11]. De plus l'allaitement maternel favorise le développement du microbiote de l'enfant. Ces caractéristiques favorisent le bon développement du système immunitaire et diminuent le risque de maladies gastro-intestinales, d'infections respiratoires et autres maladies infectieuses [4,11]. Allaiter aurait également des effets protecteurs pour certaines maladies chroniques [1,4,11], telles que l'obésité, le diabète, les maladies cardiovasculaires, les cancers ou encore les maladies respiratoires.

L'allaitement a des bénéfices pour l'enfant, mais également pour la mère. Il permet d'assurer un meilleur rétablissement suite à l'accouchement et favorise la perte de poids, par l'augmentation de la dépense énergétique pour la production de lait [4].

De par sa composition nutritionnelle, sa composante affective et sa gratuité, l'allaitement semble idéal. Cependant, un certain nombre de mères allaitantes ont des difficultés à produire assez de lait ; ce trouble s'appelle *hypogalactie*. D'après l'enquête française périnatale de 1995, 38% des femmes arrêtent d'allaiter avant 9 semaines pour cause d'insuffisance de lait maternel [3].

D'autres études menées en France, aux USA, en Grande-Bretagne, au Québec et en Norvège [12] ont montré que la première cause de l'arrêt de l'allaitement est le manque de lait. Ce trouble peut avoir un effet culpabilisant pour ces jeunes mères et peut être accentué par les nombreuses campagnes de promotion de l'allaitement.

Le 21ème siècle est marqué par une épidémie d'obésité croissante. Selon l'OMS, en 2016, 1.9 milliard d'adultes étaient en surpoids et 650 millions en situation d'obésité [13]. Le statut nutritionnel apparaît au cœur de problématiques de santé. Bien que rares, les cas de dénutrition, sont aussi présents dans notre société occidentale (troubles du comportement alimentaire) et encore fréquents dans les pays en voie de développement. Ces dérégulations physiologiques entraînent des dérégulations

hormonales. Lors de malnutrition il y a une diminution ou une augmentation du tissu adipeux ce qui impacte la production leptine. Ceci se répercute sur certaines hormones sexuelles, pouvant engendrer une anovulation, une aménorrhée ou une infertilité [14]. Pourrait-il avoir un impact également sur la galactogénèse ?

Notre travail consiste à rassembler les données présentes dans la littérature grise et scientifique afin de démontrer si une corrélation existe entre le statut nutritionnel des mères allaitantes et la quantité ou la qualité du lait maternel.

Des études mettant en relation ces éléments existent. Telles que celles de Bzikowska [15,16] qui étudient précisément la corrélation entre le statut nutritionnel de la mère et la composition du lait maternel.

Cette revue quasi systématique permettra de rassembler les études traitant ce sujet, analyser ces résultats et démontrer quels sont les liens entre le statut nutritionnel de la mère allaitante et le lait maternel.

Question de recherche

Pour définir notre question de recherche, la méthode PECO a été utilisée :

Population : mères allaitantes

Exposition : statut nutritionnel (obésité, surpoids, sous-poids, dénutrition ou déséquilibre en micronutriments)

Comparaison : bon statut nutritionnel

Outcome : impact sur la galactogénèse et/ou sur la composition du lait maternel

Le statut nutritionnel de la mère allaitante impacte-t-il la galactogénèse et la composition du lait maternel ?

Méthodologie

But et objectifs

Le but de notre de Travail de Bachelor est de déterminer si une corrélation entre le statut nutritionnel de la mère allaitante et la production ou la qualité du lait maternel existe. La quantité de lait produite, ainsi que la proportion des différents nutriments et de la valeur énergétique, seront étudiées.

L'objectif de notre revue systématique est de déterminer les corrélations entre le statut nutritionnel de la mère et le lait maternel.

Nous émettons l'hypothèse que la galactogénèse et la composition du lait peuvent être influencées par le statut nutritionnel des mères. Ce qui est entendu par statut nutritionnel : l'obésité, le surpoids, le sous-poids, la dénutrition ou encore les déséquilibres en micronutriments. Selon le statut nutritionnel, l'organisme va devoir s'adapter (puiser dans certaines ressources, prioriser certains organes, etc.) et cela pourrait impacter la galactogénèse.

Nos hypothèses sont :

- Le statut nutritionnel inadéquat des mères influence de manière négative la galactogénèse et la composition du lait maternel.
- Le lait maternel d'une mère obèse sera plus riche en énergie et acides gras.
- Un état de dénutrition favorise l'hypogalactie des mères allaitantes.

Stratégie de recherche

Les articles seront recherchés dans les bases de données PubMed, Cinahl et MIDIRS (base de données de la filière Sage-femme). Afin d'établir notre équation de recherche, les mots clés suivants ont été défini en fonction des bases de données :

| Concepts | HeTop (MesH en français) | PubMed avec HeTop (MesH en anglais) | Cinahl subjects headings | MIDIRS avec all fields |
|---------------------|--|--|--|--|
| Mère allaitante | Mères Mères allaitantes | Mothers Maternal physiological phenomena Maternal health | Mothers Maternal nutritional physiology | Mothers Maternal physiological phenomena Maternal health |
| Lait maternel | Lait humain | Milk, human Lactation Breast milk | Milk, Human Lactation | Milk, human Lactation Breast milk |
| Statut nutritionnel | Statut nutritionnel Etat nutritionnel | Nutritional status | Nutritional status | Nutritional status |
| Nombre de résultats | | 319 | 81 | |

Critère d'inclusion et d'exclusion

Critères d'inclusion :

Design de l'étude : toutes

Population : femmes allaitantes

Exposition : statut nutritionnel de la mère allaitante (obésité, surpoids, dénutrition, déséquilibre micronutritionnel, etc.)

Outcome : influence sur la quantité et la composition du lait maternel

Langue : français, anglais et éventuellement espagnol

Critères d'exclusion :

Population : le nouveau-né ou l'enfant

Outcome : impact sur la santé de l'enfant

Sélection

Les études incluses proviendront des trois bases de données : PubMed, Cinhal et MIDIRS. La recherche sera faite avec une équation à trois concepts : la mère allaitante, le lait maternel et le statut nutritionnel. Voici notre équation de recherche :

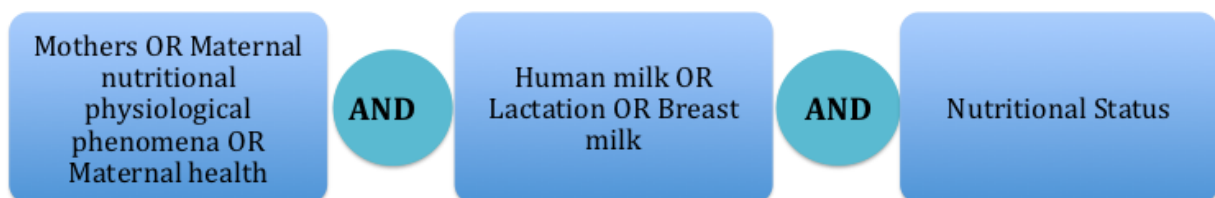


Figure 1 : équation de recherche des bases de données.

Dans un premier temps, afin de parcourir tous les articles traitant du thème, peu de critères d'exclusion ont été posés. Ceci permet d'élargir notre recherche.

Un premier tri sera fait à partir des titres des études. Seuls les articles dont le titre correspond à nos critères d'inclusion seront retenus.

Ensuite, une sélection sera faite à partir des abstracts sur les mêmes critères, puis sur la lecture des études retenues. Enfin une évaluation qualitative sera faite, sur la base de la grille d'analyse qualité d'articles de recherche de la Swiss Academy of Nutrition and Dietetics.

La figure II décrit notre méthode de sélection d'articles :

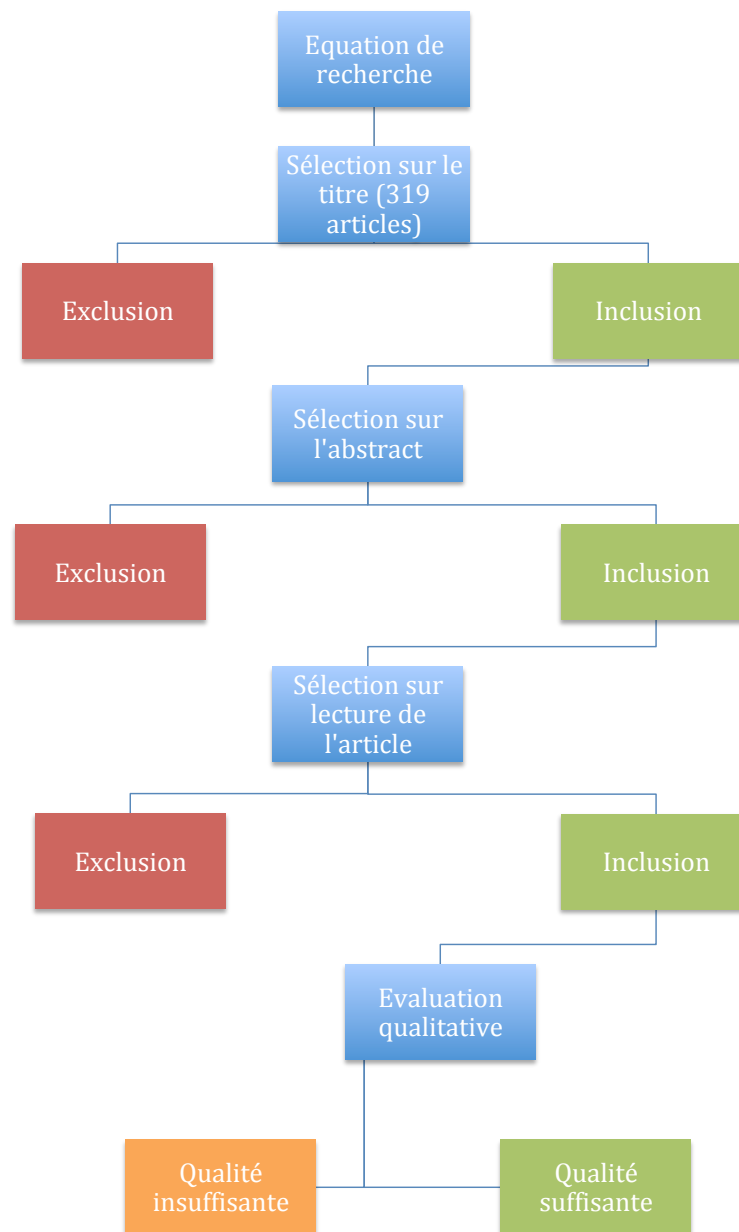


Figure II : schéma de la méthode de sélection des articles

Extraction des données

L'extraction des données sera basée sur la grille ci-dessous :

| Auteurs , date | Type d'étude | Population | Statut nutritionnel observé | Outcome : qualité du lait | Outcome : quantité de lait | Effets relevés | Qualité de l'étude |
|-------------------|-----------------|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Déroulement

Certaines tâches se feront en binôme, notamment l'identification de l'équation de recherche, une partie de la rédaction, la sélection des articles finaux, l'extraction des données et la relecture. Une majorité des tâches sera partagée, afin d'optimiser le temps de ce travail. La lecture et l'analyse qualité des articles finaux de manière indépendante, puis sera mise en commun. Un diagramme de Gantt a été réalisé pour prévoir le déroulement de notre Travail de Bachelor (voir annexe 1).

Considérations éthiques

L'éthique en recherche comprend deux principes : la conduite du chercheur et le respect des sujets.

Dans ce travail, seul le premier principe s'applique. Pour cela, la méthodologie établie sera suivie afin d'avoir une sélection de revues et des résultats les plus objectifs possibles.

Budget et Ressources

Nos ressources pour la recherche de littérature sont les bases de données suivantes : Pubmed, Cinhal et MIDIRS. Pour créer notre bibliographie, le logiciel Zotero sera utilisé. Pour la rédaction de notre cadre de référence, sont à disposition le centre de documentation (CEDOC) de la HEdS, les différentes bases de données citées ci-dessus, ainsi que de la littérature grise. L'école octroie une aide financière pour 20 articles payants. Des ressources humaines seront à disposition, tels que notre directrice de Travail de Bachelor, Clémence Moullet, et les bibliothécaires du CEDOC de la HEdS.

| Quoi | Prix |
|-----------------------------------|----------------------|
| Impression du Travail de Bachelor | 150 CHF (1 CHF/page) |
| Impression du poster | 20 CHF |
| Articles payants (20) | |

Bibliographie

- [1] OMS. 10 faits sur l'allaitement maternel [En ligne]. WHO. [consulté le 7 décembre 2019]. Disponible sur : <https://www.who.int/features/factfiles/breastfeeding/fr/>
- [2] UNICEF. Allaitement [En ligne]. 2019 [cité 10 décembre 2019]. Disponible sur: https://www.unicef.org/french/nutrition/index_24824.html
- [3] M, Kaminski M. L'allaitement maternel à la maternité en France en 1995. Enquête nationale périnatale. Archives de Pédiatrie. 1 déc 1998;5(12):1316-26.
- [4] SSN. Alimentation et allaitement. SGE-SSN. 2018. Disponible sur : http://www.sge-ssn.ch/media/Feuille_d_info_alimentation_et_allaitement_2018.pdf
- [5] La Leche League. Bénéfices de l'allaitement [En ligne]. 2019 [consulté le 7 décembre 2019]. Disponible sur : <https://www.llfFrance.org/vous-informer/votre-allaitement/benefices-de-l-allaitement>
- [6] Newman J. L'allaitement : comprendre et réussir avec le Dr. Jack Newman. Québec : Jack Newman Communication ; 2006.
- [7] Koletzco B, Bhatia J. Pediatric nutrition in practice. Bâle : Nestlé Nutrition Institute ; 2015.
- [8] Mohrbacher N. Stock J. Traité de l'allaitement maternel. Québec : Ligue la Leche ; 1999.
- [9] La Leche League. Composition du lait humain [En ligne]. 2019 [consulté le 15 décembre 2019]. Disponible sur : <https://www.llfFrance.org/1017-composition-du-lait-humain>
- [10] Bélanger. La nutrition. Québec : Chenelière Education ; 2015.
- [11] Beaudry M, Chiasson S, Lauzière J. Biologie de l'allaitement : le sein, le lait, le geste. Québec : Presses de l'Université de Québec ; 2006.
- [12] Roques N. Allaitement maternel et proximité mère-bébé. ERES. 2003.
- [13] OMS. 10 faits sur l'obésité [En ligne]. WHO. 2019 [consulté le 7 décembre 2019]. Disponible sur : <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/fr/>
- [14] Lecerf J-M. Poids et obésité. Paris: John Libbey Eurotext; 2001
- [15] Bzikowska-Jura A, Czerwonogrodzka-Senczyna A, Oledzka G, Szostak-Wegierek D et al. Maternal nutrition and body composition during breastfeeding : Association with milk composition. Nutrients. 2018 ; 10. doi : 10.3390/nu10101379
- [16] Bzikowska-Jura A, Czerwonogrodzka-Senczyna A, Weker H, Wesolowska A. Correlation between human milk composition and maternal nutritional status. National Institute of public health. 2018 ; 69(4) : 363-367. doi : 10.32394/rpzh.2018.0041

Annexe 1 : Gantt

