

# Supplémentation prénatale en aliment fortifié et statut nutritionnel de la mère en milieu rural du Burkina Faso

H. LANOU<sup>1</sup>, L. NIKIEMA<sup>1</sup>, L. HUYBREGTS<sup>2</sup>, P. KOLSTEREN<sup>2</sup>, S. KOUANDA<sup>1</sup>

## Résumé

L'état nutritionnel des femmes enceintes est important pour le pronostic de la grossesse et le poids de naissance des enfants. Cette étude a évalué les effets de la supplémentation maternelle alimentaire sur l'état nutritionnel de la mère à la fin de la grossesse sur un échantillon de 497 femmes de la cohorte MISAME-2. Sur l'ensemble de l'échantillon, le supplément alimentaire n'a pas amélioré l'état nutritionnel de la mère. Le gain pondéral net était supérieur de 0,42 kg (IC 95 % : -0,21 ; 1,05, P = 0,191) et le gain en indice de masse corporelle (IMC) était également supérieur de 0,18 kg / m<sup>2</sup> dans le groupe d'intervention. Lorsque l'on considère seulement les femmes avec une carence énergétique chronique (IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup>), le supplément alimentaire a augmenté significativement le gain pondéral net (2,3 ± 3,5 kg vs 0,8 ± 3,6 kg, p = 0,002) et le gain en IMC (1,1 ± 1,4 kg/m<sup>2</sup> vs 0,4 ± 1,4 kg/m<sup>2</sup> p < 0,001). En outre, il y avait une corrélation positive entre le gain pondéral de la mère et le poids du nouveau-né. L'importance clinique de ce gain pondéral et les déterminants de la répartition du gain entre les mères et les fœtus doivent être examinées dans les études ultérieures.

**Mots-clés :** Micronutriments, supplément alimentaire, prénatal, gain pondéral, Burkina Faso.

## Abstract

Nutritional status of pregnant women is important for the prognosis of the course and the outcomes of the pregnancy. This study assessed the effects of food maternal supplementation on maternal nutritional status of women at the end of pregnancy on a sample of 497 women out of the MISAME-2 cohort. In the overall sample, the food supplement did not improve maternal nutritional status. Maternal net weight gain was 0.42 kg higher in the food supplement group (95 % CI : -0.21, 1.05, P= 0.191) and the body mass index (BMI) gain was equally higher 0.18 kg/m<sup>2</sup>. When only women chronically energy deficient (BMI < 18.5 kg/m<sup>2</sup>) were considered, the food supplement increased significantly maternal net weight gain (2.3 ± 3.6 kg vs. 0.8 ± 3.6 kg for the multiple micronutrients (MMN) ; P= 0.002) and BMI gain (1.1 ± 1.4 kg/m<sup>2</sup> vs. 0.4 ± 1.4 kg/m<sup>2</sup> p < 0.001). In addition, the effect was significantly greater for the subgroup of energy deficient women. The more weight gained during pregnancy the heavier the birth weight. This significance of this benefit and the determinants of the repartition of maternal total weight gain between mothers and fetuses need to be investigated in further studies.

**Keywords:** Micronutrients, dietary supplement, prenatal, weight gain, Burkina Faso.

<sup>1</sup> Institut de Recherche en Sciences de la Santé, Ministère de la Recherche Scientifique et de l'innovation, Burkina Faso.

<sup>2</sup> Department of Food Safety and Food Quality, Ghent University, Belgium.

## Introduction

Le faible poids de naissance (FPN, poids de naissance <2500 g) est associé à diverses causes de morbidité et de mortalité périnatale et apparaît comme un important facteur de risque de problème de santé y compris les maladies infantiles (BLACK, 2008). Les enfants nés à terme et pesant entre 2000-2499 g ont quatre fois plus de chance de mourir dans les 28 premiers jours de vie que les enfants pesant entre 2500-2999 g (ASHWORTH 1998 ; LARTEY, 2000). De plus les femmes nées avec un faible poids de naissance connaissent un retard de croissances à l'enfance et à l'adolescence réduisant ainsi leurs chance d'avoir une taille optimale à l'âge adulte avec plus de risque de donner naissance à des enfants de FPN (ACC/SCN, 2000). Un statut nutritionnel sous-optimal de la mère contribue au faible poids de naissance en particulier dans les pays en développement où plus de 50 % des cas de FPN peuvent être attribué aux facteurs nutritionnels maternels pendant et avant la grossesse (KRAMER, 1987 ; KELLY, 1996). Les femmes enceintes, surtout si elles sont malnutries ou jeunes, ont des besoins nutritionnels propres besoins qui peuvent entrer en compétition avec ceux du fœtus durant la phase de croissance. Dans le but de rompre avec ce cycle intergénérationnel de la malnutrition, des interventions nutritionnelles pendant la grossesse en vue d'améliorer la croissance foetale et l'issue de la grossesse ont été mise en œuvre. Toutefois ces interventions ont montré seulement un léger avantage par rapport aux suppléments fer/acide folique en vigueur dans de nombreux pays. La supplémentation pré-natale en multiple micronutriments (MMN) et en aliment énergétique ont résulté en une réduction significative de la proportion des enfants petits pour l'âge gestationnel de 9 % et 31 % respectivement (IMDAD, 2011), (HAIDER BA 2011). Ces études ont montré que l'effet sur le poids de naissance était plus important chez les femmes avec un indice de masse corporelle (IMC)  $\geq 18.5 \text{ kg/m}^2$ . Ce qui suggère que l'effet des suppléments à base de MMN a été dilués par le mauvais état nutritionnel sous-jacent de la mère, déjà connu pour sa contribution au faible poids de naissance.

Cependant peu d'interventions ont combiné et les suppléments alimentaires à base de lipide et les multiple micronutriments pendant la grossesse et évalué l'effet de ce type de suppléments sur le statut nutritionnel maternel à la fin de la grossesse. L'objectif de cette étude est d'examiner les effets d'un supplément alimentaire à forte teneur en énergie et contenant l'apport nutritionnel recommandé de 15 micronutriments sur le statut nutritionnel maternel et la relation avec les paramètres de naissance.

Les résultats de cette étude pourraient contribuer à une meilleure compréhension du lien entre la nutrition de la mère et l'issue de la grossesse et de la répartition du bénéfice de la supplémentation entre la mère et le nouveau-né.

## Matériel et méthodes

### Contexte de d'étude

Les données de cette étude ont été collectées au cours du Projet MISAME-2. Le projet a eu lieu dans le district sanitaire de Houndé au Sud-Ouest du Burkina Faso d'Avril 2006 à Juillet 2008 et a étudié les effets d'un supplément alimentaire par rapport aux multiple micronutriments recommandés par l'UNICEF/OMS/UNU (UNIMMAP) (UNICEF, 1999). La zone de couverture de 2 centres de santé avec une population totale de 12 000 habitants a été choisie pour des raisons

logistiques. Le climat est Soudano-Sahélien avec une saison des pluies de mai à Septembre. Deux enquêtes de consommation alimentaire en 2004 et 2006 ont estimé la moyenne d'apport calorique au cours de la grossesse à 8,6 et 8,1 MJ selon la saison (Huybregts 2009a). En 2002, parmi les femmes enceintes la prévalence de l'anémie (Hb < 11g/dl) était de 63,1 % et la prévalence du VIH a été estimée à 2 %. La transmission du paludisme est permanente avec des variations saisonnières. L'incidence du faible poids de naissance chez les nouveau-né à terme était  $\approx$  17 % à l'hôpital de district en 2000-2001 (ROBERFROID & KOLSTEREN, 2007).

### **Type d'étude et intervention**

MISAME-2 était un essai clinique randomisé avec groupe contrôle, qui a évalué l'effet de la supplémentation alimentaire quotidienne pendant la grossesse sur la croissance foetale en zone rurale du Burkina Faso. Le groupe d'intervention a reçu 75 g d'une pâte dense en énergie contenant un apport journalier recommandé de 15 micronutriments. Le groupe témoin a reçu un comprimé contenant un apport journalier recommandé de 15 micronutriments de l'UNICEF/OMS/UNU. La composition du supplément alimentaire et du comprimé de multiple micronutriments est donnée dans le tableau I. Les sujets ont également été randomisés pour la chimioprophylaxie du paludisme ; 2 doses de traitement préventif intermittent avec 1500 mg de Sulfadoxine et 75 mg Pyriméthamine (dans le deuxième et troisième trimestre) ou plus de deux doses au cours de la grossesse. Un sous-échantillon de femmes dont les paramètres anthropométriques ont été enregistrés lors de l'inclusion et de l'accouchement, de Décembre 2005 à Février 2008, a été utilisée pour cette étude. En utilisant la formule :  $[N = (2 \times S^2 \times (Z_{\beta} + Z_{1-\beta})^2) / 2]$ , la taille de l'échantillon nécessaire pour détecter une différence de gain de poids net de 1 kg entre les deux groupes a été estimé à 251 femmes par groupe, avec une erreur de type  $\alpha = 5 \%$  et une puissance statistique  $(1-\beta)$  de 80 %. l'écart-type de gain de poids net maternelle (S) de 5,15 kg des femmes mexicaines a été utilisée (AGUIRRE, 2004).

### **Les mesures**

Lors de la première visite prénatale, le poids maternel, la taille, la circonférence du bras, le pli cutané tricipital, sous-scapulaire et supra-iliaque ont été mesurés. Le poids était mesuré à 100 g près avec une balance (Seca UNISCALE 701) et la taille avec une toise SECA 220 (Seca, Hanover, MD) à 0,1 cm près. Le périmètre brachial a été mesuré avec un ruban souple inextensible SECA du bras à mi-hauteur du bras au mm près. L'épaisseur des plis cutanés était mesurée en position debout sur le côté gauche avec l'adipomètre de Harpenden (CMS instruments, London) à 1mm près.

Pour les nouveau-nés, le poids a été mesuré avec une balance SECA à 100 g près, la taille de naissance avec une toise (SECA 207) au mm près. Le périmètre crânien (PC) et thoracique (PT) ont été mesurées avec un ruban SECA 212 à 1 mm près. Pour évaluer l'âge gestationnel (AG), une biométrie par échographie trans-abdominale du fœtus a été effectuée pour chaque femme, aussitôt après l'inclusion par un obstétricien. Les paramètres anthropométriques du nouveau-né et l'épaisseur plis cutanés maternels ont été mesurées par deux professionnels de la santé et la moyenne des deux mesures a été utilisée pour l'analyse. Toutes les mesures à l'accouchement ont été faites dans un délai de 24 heures.

**Tableau I.** Composition du supplément alimentaire (LNS) et du comprimé de micronutriment (MMN).

Nutriment	LNS	MMN
Energie, MJ	1,56	-
Energie des protéines (%)	15,8	-
Energie des lipides, (%)	67,0	-
Hydrates de carbone (g)	15,9	-
Protéine (g)	14,7	-
Lipides (g)	27,6	-
AGS (g)	8,1	-
AGM (g)	12,1	-
AGPI (g)	7,3	-
Acides gras Omega-3 (g)	0,4	-
Acides gras Omega-6 (g)	7,0	-
Fibres alimentaires totales (g)	9,1	-
Vitamine A (RE)	881	800
Vitamine D (IU)	200	200
Vitamine E (mg)	13	10
Thiamine (mg)	1,6	1,4
Riboflavine (mg)	1,6	1,4
Niacine (mg)	21	18
Vitamine B6 (mg)	2,0	1,9
Acide folique (µg)	461	400
Vitamine B12 (µg)	2,6	2,6
Vitamine C (mg)	71	70
Zinc (mg)	17	15
Fer (mg)	35	30
Cu (mg)	2,7	2,0
Se (µg)	65	65
Iode (µg)	150	150
Ca (mg)	90	-

AGS = Acides gras saturés ; AGM = Acides gras monoinsaturés ; AGPI = Acides gras polyinsaturés ; LNS = Lipid-based nutrient supplement ; MMN = multiple micronutriments.

## L'analyse statistique

L'évolution de l'état nutritionnel de la mère a été évaluée par le gain pondéral net (différence entre le poids postpartum et le poids avant la grossesse estimé dans la présente étude par le poids lors de la première visite prénatale), le gain en IMC, changement d'épaisseur des plis cutanés sur les trois sites. Le gain pondéral net (GPN) et en IMC sont les principaux indicateurs et l'épaisseur des plis cutanés l'indicateur secondaire. Compte tenu de la faible proportion de femmes incluses dans le premier trimestre et le fait que certaines femmes avaient plus d'une visite

prénatale dans le trimestre, la vitesse du gain de poids a été calculée selon la procédure suivante : Vitesse du gain pondéral (VGP) du 1<sup>er</sup> trimestre au 2<sup>e</sup> trimestre  $VGP_{1,2} = ((\text{poids } 2 - \text{poids } 1) / (\text{âge gestationnel } 2 - \text{âge gestationnel } 1))$  et la vitesse du gain pondéral du 2<sup>e</sup> au 3<sup>e</sup> trimestre ;  $VGP_{2,3} = ((\text{poids } 3 - \text{poids } 2) / (\text{âge gestationnel } 3 - \text{âge gestationnel } 2))$  (Amorin, 2008). La durée de la grossesse a été divisée en trois trimestres (trimestre 1 de 0-13 semaines, trimestre 2, 13-26 semaines et le dernier trimestre de 26 semaines à l'accouchement). L'effet de la supplémentation alimentaire sur l'état nutritionnel de la mère était testé en utilisant la régression linéaire multiple. Le modèle a été ajusté pour l'IMC à l'inclusion en raison de son influence connue sur gain de poids de la mère et de prévention du paludisme et le centre de santé conformément à la randomisation. Il a également été ajusté pour l'AG et la supplémentation pour contrôler les effets dus à l'accouchement prématuré.

Dans une analyse exploratoire, nous avons évalué par un test de corrélation, l'association entre les paramètres maternelle à l'accouchement et le gain pondéral net maternel, le gain en IMC et les variations d'épaisseur des plis cutanés et les mesures anthropométriques nouveau-nés (poids de naissance, la durée de naissance, périmètre crânien et thoracique, le PB, et l'Index de Rohrer [Poids (g) x 100/taille<sup>3</sup> (cm)]).

Pour évaluer les effets différentiels de supplémentation alimentaire pour certains sous-groupes de la population de l'étude, les interactions entre la supplémentation et les variables de base ont été examinées. Le choix de ces facteurs a été guidé l'association connue entre ces derniers et le gain pondéral pendant la grossesse, à savoir l'âge maternel, l'IMC avant la grossesse et la parité (FREDERICK, 2008, STRAUBE, 2008 ; KONNO, 2007). Toutes les données ont été saisies en utilisant MS Access 2007 et convertis en Stata IC 10.1 (StataCorp, College Station, Texas), où toutes les analyses statistiques ont été effectuées. Le seuil de signification a été fixé à  $\alpha = 0,05$ .

## Résultats

Sur 1303 femmes incluses dans la cohorte MISAME-2, 497 femmes avaient des mesures anthropométriques lors de la première visite prénatale et à l'accouchement. Ce sous-échantillon de femmes est utilisé pour l'analyse dans la présente étude. L'âge moyen ( $\pm$  ET) des femmes était de  $24,3 \pm 6,2$  ans, et 111 (22,4 %) des femmes étaient primipares. La taille moyenne était de  $162,7 \pm 6,0$  cm, le poids corporel moyen de  $55,4 \pm 6,7$  kg. L'âge gestationnel moyen au moment du recrutement était  $16,1 \pm 6,6$  semaines et 37,6 % des femmes ont été incluses au cours du premier trimestre de la grossesse. L'IMC moyen était de  $20,9 \text{ kg/m}^2$  et 11,9 % des femmes étaient malnutries ( $\text{IMC} < 18,5 \text{ kg/m}^2$ ). Le nombre moyen de visites prénatales était de  $3,2 \pm 0,9$  avec 41,3 % des femmes ayant quatre (4) visites prénatales. Les caractéristiques des femmes des deux groupes figurent dans le tableau II. Les deux groupes de supplémentation étaient équilibrés pour la plupart des variables de base. Les femmes du groupe d'intervention étaient légèrement plus grand (0,99 cm,  $p = 0,055$ ) et plus lourd (1,04 kg ;  $p = 0,084$ ) que les femmes du groupe de contrôle.

**Tableau II.** Caractéristiques de base des participantes par groupe d'étude<sup>1</sup>

Caractéristiques	Contrôle (n = 243)	Intervention (n = 249)
Age Maternel (années)	24,7 ± 6,22	23,8 ± 6,1
Age Gestationnel à l'inclusion	16,1 ± 6,4	16,1 ± 6,8
1 <sup>er</sup> trimestre [n (%)]	88 (36,2)	91 (36,5)
2 <sup>nd</sup> trimestre [n (%)]	106 (43,6)	102 (41)
3 <sup>e</sup> trimestre [n (%)]	49 (20,2)	56 (22,5)
Parité [n (%)]		
0	49 (20,2)	60 (24,1)
1-2	75 (30,9)	84 (33,7)
>= 3	119(48,9)	105 (42,2)
Education [n (%)]		
Non scolarisé	217 (91,9)	208 (86)
Primaire	16 (6,8)	26 (10,7)
Secondaire	3 (1,3)	8 (3,3)
Nombre d'épouses		
1	131(54,1%)	138 (55,9%)
2	86 (35,6%)	77 (31,2%)
> = 3	25 (10,3%)	32 (12,9%)
Ethnicité [n (%)]		
Bwa	67 (27,6)	75 (30,1)
Mossi	158 (62,0)	151 (60,7)
Peulh	15 (6,2)	14 (5,6)
Autre	3 (1,2)	9 (3,6)
Religion [n (%)]		
Musulman	180 (74,1)	180 (72,3)
Catholique	19 (7,8)	38 (7,7)
Animiste	31 (12,8)	31 (12,5)
Protestant	11 (4,5)	23 (4,7)
Autre	2 (0,8)	9 (1,8)
IMC à l'inclusion (kg/m <sup>2</sup> )	21 ± 2,1	20,8 ± 2,1
IMC <18,5 kg/m <sup>2</sup> [n (%)]	24 (9,9)	35 (14,1)
Taille (cm)	162,8 ± 5,6	161,8 ± 6,0
Poids (kg)	55,9 ± 6,5	54,9 ± 6,8
PB (cm)	25,9 ± 2,1	25,9 ± 2,2

<sup>1</sup> Le groupe d'intervention a reçu l'aliment fortifié et le groupe contrôle les multi -micronutriments (MMN)<sup>2</sup> Moyenne ± Ecart Type

Toutes les femmes, quel que soit le trimestre d'inscription, ont été incluses. La supplémentation alimentaire a augmenté le gain net de poids maternel de 0,42 kg (IC 95 % : -0,21 ; 1,05 p = 0,191), mais cette différence n'était pas statistiquement significative. Il n'y avait aucune différence de gain en IMC en épaisseur des plis cutanés entre les groupes d'étude. Les effets de la supplémentation alimentaire sur les paramètres maternels sont résumés dans le Tableau III. Pour des raisons descriptives le premier et le troisième quartile médian de la prise de net poids, gain en IMC et l'augmentation de l'épaisseur du pli cutané sont présentés dans le tableau en raison de la distribution non normale de ces variables.

L'épaisseur des plis cutanés, indépendamment de la supplémentation a présenté une légère diminution au niveau du triceps et une augmentation de l'épaisseur de deux sites tronculaire surtout au niveau du pli cutané supra iliaque du (+6,48 mm SD = 6,59). Il n'y avait pas de différence significative de vitesse de gain pondéral de la mère entre les deux groupes et la vitesse de gain pondéral du 3<sup>e</sup> trimestre de la grossesse était inférieur à celle du 2<sup>nd</sup> trimestre. Toutefois, lorsque toutes les femmes incluses dans MISAME-2 sont considérées, la différence de la vitesse de gain pondéral au 2<sup>nd</sup> trimestre devenait limite (240,7 g/semaine pour le contrôle et 260,6 g/semaine pour le groupe d'intervention, p = 0,09)

La présente étude n'a pas porté sur les effets de la supplémentation sur paramètres de naissance parce que cela a été publié ailleurs (HUYBREGTS, 2009b). Seule la corrélation entre l'état nutritionnel de la mère et ces paramètres a été évaluée. A l'accouchement, le gain pondéral net, le gain en l'IMC et des plis sous-scapulaire et supra-iliaque étaient les plus fortement associés au poids et la taille de naissance (p<0,01). Les coefficients de corrélation sont présentés dans le tableau IV. Les femmes qui ont pris plus de poids et d'IMC et qui ont accumulées plus de graisse scapulaire et supra-iliaque pendant la grossesse avaient également tendance à donner naissance à des bébés plus gros.

En l'absence d'effet sur l'ensemble de l'échantillon, nous avons procédé à des analyses de sous-groupes même s'il n'y avait aucune interaction significative entre supplémentation alimentaire et les variables maternelles testées, ce qui est probablement dû au fait que l'étude n'était pas conçue pour détecter des interactions. Les effets de la supplémentation sur le gain net de poids maternel semblent être modifiés par l'IMC maternel à l'inclusion. La différence dans l'effet de la supplémentation sur le gain net de poids maternel était plus importante chez les femmes situées dans le tercile inférieur de l'IMC (+0,61 kg) par rapport à ceux des deux terciles supérieurs (+0,09 kg). Des résultats similaires ont été trouvés à pour le gain d'IMC de la mère. Le GPN et le gain IMC étaient également plus élevés pour les femmes de parité <3 par rapport à ceux avec une parité élevée. La figure 1 illustre les relations entre l'IMC initial de la mère et le changement de poids maternelle dans les deux groupes de femmes.

**Tableau III.** Effet de la supplémentation alimentaire sur les paramètres maternels dans les groupes d'intervention et de contrôle.

Variables Maternelles	Contrôle			Intervention			Ajusté pour la prophylaxie palustre et le centre de santé			Ajusté pour la prophylaxie palustre le centre de santé et l'âge gestationnel		
	n	Moyenne ±ET or Médiane (1 <sup>er</sup> ; 3 <sup>e</sup> ) <sup>1</sup>	Moyenne ±ET or Médiane (1 <sup>er</sup> ; 3 <sup>e</sup> ) <sup>1</sup>	n	Moyenne ±ET or Médiane (1 <sup>er</sup> ; 3 <sup>e</sup> ) <sup>1</sup>	Différence (95% CI)	p	Différence (95% CI)	p	Différence (95% CI)	p	
Gain pondéral Net <sup>2</sup> (kg)	242	0,60 (-1,1 ; 3,1)	248	0,9 (-1,2 ; 3,5)	0,38 (-0,26 ; 1,02)	0,25	0,42 (-0,21 ; 1,05)	0,191				
Gain en IMC <sup>3</sup>	248	0,44 (-0,5 ; 1,1)	248	0,41 (-0,4 ; 1,4)	0,16 (-0,08 ; 0,43)	0,189	0,18 (-0,06 ; 0,41)	0,148				
Gain pondéral (g/semaine)												
1 <sup>er</sup> - 2 <sup>nd</sup> trimestre	75 <sup>4</sup>	270,89±166,17	73	271,75±145,88	-0,48 (-51,22 ; 50,36)	0,987	-0,22 (-50,15 ; 50,59)	0,993				
2 <sup>nd</sup> - 3 <sup>ème</sup> trimestre	75 <sup>4</sup>	200,5±219,82	73	215,84±166,08	16,71 (-46,37 ; 79,79)	0,601	17,35 (-13,63 ; 144,86)	0,583				
Gain en plis cutanés												
Triceps (mm) <sup>5</sup>	243	-0,40 (-1,8 ; 0,9)	97	-0,6 (-2,3 ; 0,4)	0,38 (-0,91 ; 0,15)	0,16	0,38 (-0,91 ; 0,15)	0,163				
Sous-scapulaire (mm) <sup>5</sup>	243	0,9 (-1,1 ; 2,7)	249	1,0 (-1,3 ; 2,8)	0,007 (-0,60 ; 0,62)	0,98	0,007 (-0,61 ; 0,62)	0,981				
Supra iliaque (mm) <sup>5</sup>	243	5,4 (2,6 ; 9,0)	249	5,4 (2,2 ; 9,2)	-0,07 (-1,23 ; 1,10)	0,91	-0,03 (-1,19 ; 1,13)	0,964				

1 Médiane, 1<sup>er</sup> and 3<sup>e</sup> quartile. Ces variables n'avaient pas une distribution normale

2 Gain pondéral Net = Poids postpartum - poids à la 1<sup>er</sup> CPN

3 Gain en IMC = IMC postpartum - IMC à la 1<sup>er</sup> CPN

4 Seulement les femmes incluses au premier trimestre

5 Gain en plis cutané = plis cutané postpartum - plis cutané à la 1<sup>er</sup> CPN

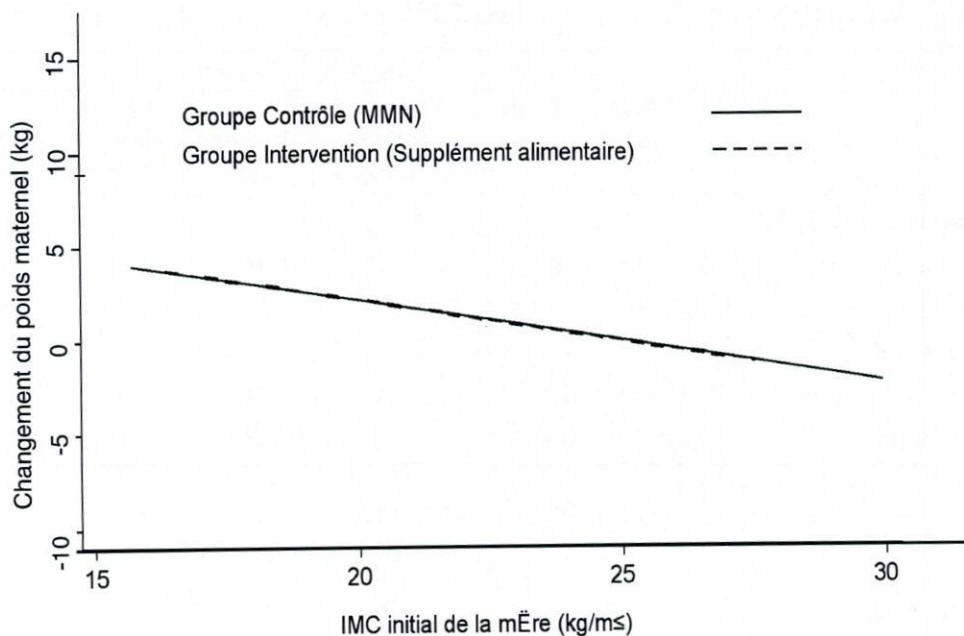


Figure 1.A. Relation entre IMC maternel initial et le changement de poids pour les groupes intervention et contrôle, pour les femmes de parité >2 (n=205)

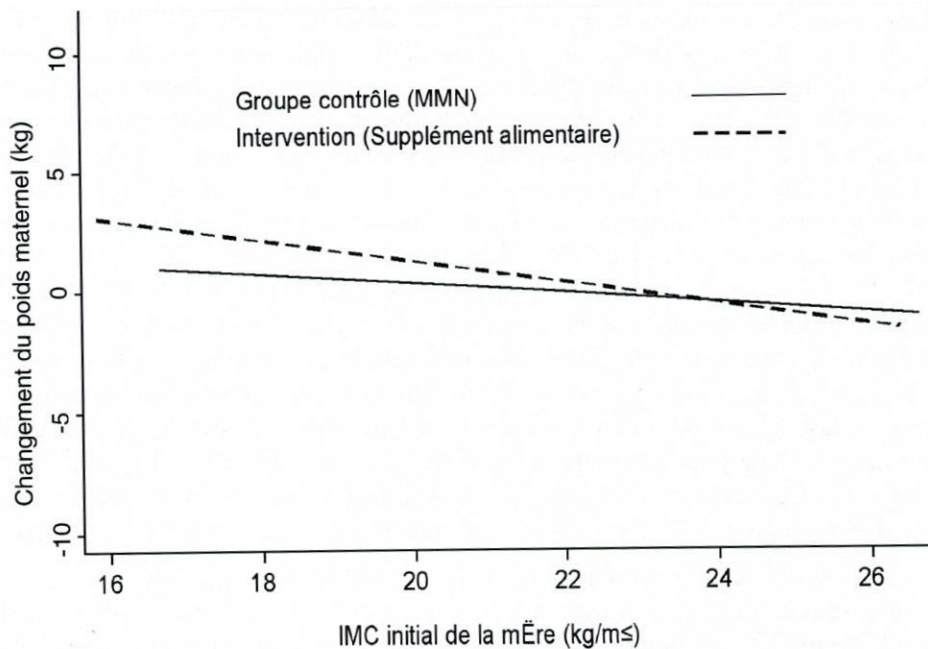


Figure 1.B. Relation entre IMC maternel initial et le changement de poids pour les groupes intervention et contrôle, pour les femmes de parité ≤ 2 (n = 205)

**Tableau IV.** Corrélation entre le statut nutritionnel de la mère et les paramètres néonataux (n = 413).

	Paramètres néonataux					
	Poids (g)	Taille (cm)	Périmètre crânien (cm)	Périmètre brachial (cm)	Périmètre thoracique (cm)	Index Pondéral (kg/m <sup>3</sup> )
<b>Variables Maternels</b>						
Gain pondéral net	0,17***	0,13**	-	0,10*	0,12*	-
Gain IMC	0,10**	0,13**	-	-	-	-
Pli tricipital <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-
Pli sous-scapulaire <sup>1</sup>	0,19***	0,18***	-	0,10*	0,11*	-
Pli supra iliac <sup>1</sup>	0,17***	0,19***	-	0,14**	0,12*	-

\*: p< 0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

<sup>1</sup>: Gain en plis cutané (Epaisseur postpartum – Epaisseur à la 1<sup>re</sup> CPN)

## Discussion

Les résultats de cette étude indiquent que la supplémentation alimentaire prénatale n'a pas d'effets sur le gain pondéral et l'évolution de la masse grasseuse de la mère. Différents indicateurs de l'état nutritionnel de la mère et des groupes de contrôle sont utilisés dans les études de supplémentation alimentaire, ce qui rend difficile la comparaison des résultats. Toutefois, ces résultats sont cohérents avec ceux de l'étude de Prentice (1987) en Gambie qui n'a noté aucune modification l'épaisseur plis cutané du triceps et le Vitesse de gain pondéral après une supplémentation 2284 kJ par jour. Kardjati (1994), ont comparé deux suppléments à forte et à faible contenu énergétique, a obtenu le même résultat en ce qui concerne le gain de pondéral net. Dans une autre étude en Gambie, (CEESAY, 1997), une augmentation du gain pondéral total a été observée chez les femmes en déficit chronique en énergie (CED) avec un supplément de forte teneur en énergie (4 250 kJ/jour). Nos résultats pourraient s'expliquer par le fait que le supplément n'était pas suffisant pour soutenir la croissance du fœtus et l'accumulation de graisse maternelle ou que la répartition des bénéfices de suppléments alimentaires entre la mère et le fœtus a été à l'avantage du fœtus. Il a été suggéré par des études précédentes (KARDJATI, 1994 ; WINKVIST *et al.*, 1998), que les femmes qui ne sont pas chroniquement déficiente en énergie bénéficient plus de la supplémentation alimentaire. En effet, dans notre étude, en reprenant l'analyse seulement pour les femmes CED le gain pondéral net apparaît nettement plus élevé pour les femmes ayant un IMC pré-gestationnel <18,5 kg/m<sup>2</sup> par rapport à ceux avec un IMC ≥18,5 kg/m<sup>2</sup>, le gain pondéral était de 2,25 ± 3,57 kg pour le groupe d'intervention et de 0,88 ± 3,61 kg pour le groupe contrôle, p = 0,002). Des résultats similaires pour le gain IMC ont été trouvés; 1,05 ± 1,4 kg / m<sup>2</sup> pour le groupe d'intervention et 0,41 ± 1,43 kg / m<sup>2</sup> pour le groupe contrôle ; p = 0,0005).

Il n'y avait aucune différence dans le gain en plis cutanés dans les trois sites (triceps, sous scapulaire et supra-iliaque) entre le groupe d'intervention et le groupe témoin, cependant la même tendance d'accumulation centrale de graisse sous-cutanée, a été rapportée par d'autres études (ZEHAN, 1998 ; VILLAR, 1992. STEVENS -SIMON, 2001). Il a été démontré que la graisse sous-cutanée accumulée dans les premiers stades de la grossesse avec une mobilisation importante de cette graisse périphérique pour répondre aux besoins de croissance fœtale.

La procédure utilisée pour estimer la vitesse de gain pondéral dans la présente étude rend difficile la comparaison avec d'autres études qui habituellement utilisent des mesures répétées à chaque trimestre. Il a été démontré que la vitesse de gain pondéral est plus élevée au 2<sup>e</sup> trimestre (VILLAR, 1992 ; ZEHAN, 1998 ; STEVENS-SIMON, 2001), et cette partie du gain de poids est plus susceptible d'avoir été pris en compte pour le VGP1-2 dans notre estimation. En outre, pour le calcul de la vitesse de gain pondéral entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> trimestre, seules les femmes qui consultaient au cours du premier trimestre ont été inclus, ce qui a réduit la taille de l'échantillon entraînant une réduction importante de la puissance statistique. L'absence d'effet de la supplémentation alimentaire sur le taux de gain de poids pourrait être due à l'absence de puissance de la présente étude.

Il a été démontré que les femmes ayant un statut nutritionnel faible (IMC bas) prennent plus de poids au détriment du fœtus par rapport à celle qui ont un bon état nutritionnel (KARDJATI, 1994 ; WINKVIST, 1998). Ainsi, les femmes ayant un IMC faible sont susceptibles de prendre plus de poids et d'avoir des bébés de faible poids de naissance contrairement celle avec un IMC élevé qui prennent moins de poids et donnent naissance à des bébés plus gros. Contrairement, notre étude montre que les femmes ayant un IMC bas ont pris plus de poids pendant la grossesse et ont également eu de gros bébés. Corroborant nos résultats, les analyses de la cohorte MISAME-2, ont aussi montré l'effet du supplément alimentaire sur le poids de naissance plus important chez les femmes ayant un IMC inférieur à 18,5 kg/m<sup>2</sup> (HUYBREGTS, 2009). On pourrait émettre l'hypothèse que des facteurs autres que l'état nutritionnel initial de la mère déterminent la répartition du gain de poids au cours de la grossesse.

Ces résultats soulignent encore le fait que le bénéfice maternel du supplément alimentaire en termes de gain pondéral net est fonction de son IMC initial. Cela pourrait être important du point de santé publique dans le ciblage des femmes pour les interventions de supplémentation alimentaire dans le but d'améliorer l'état nutritionnel de la mère.

## Conclusion

Les résultats de cette étude ont montré une augmentation non significative du gain pondéral net, du gain en IMC et de l'accumulation de graisse sous-cutanée de la mère avec le supplément alimentaire. Cependant en ne considérant que les femmes qui avaient une carence énergétique chronique, le statut nutritionnel s'est nettement amélioré dans le groupe de supplément alimentaire à la fin de la grossesse comme il a été démontré dans des études précédentes. Les études épidémiologiques futures devraient s'intéresser déterminants de la répartition des nutriments entre la mère et le fœtus pendant la grossesse. Cela peut aider à identifier le profil de femmes à cibler pour des interventions nutritionnelles visant à améliorer l'état nutritionnel femmes et réduire le faible poids de naissance des enfants.

## Références bibliographiques

- AMORIM A. R., LINNE Y., KAC G. & LOURENCO P.M., 2008. Assessment of weight changes during and after pregnancy: practical approaches. *Maternal and Child Nutrition* 4, 1-13.
- AGUIRRE L. H. S., REZA-LOPEZ S. & LEVARIO-CARRILLO M., 2004. Relation between maternal body composition and birthweight. *Biology of the Neonate* 86, 55-62.

**ASHWORTH A., 1998.** Effects of intrauterine growth retardation on mortality and morbidity in infants and young children. *European Journal of Clinical Nutrition* 52, S34-S42

**BLACK, R.E., ALLEN L.H., BHUTTA Z.A., CAULFIELD L.E., DE ONIS M., EZZATI M., MATHERS C. & RIVERA J., 2008.** Maternal and child undernutrition 1- Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet* 371, 243-260

**CEESAY S. M., PRENTICE A.M., COLE T. J., FOORD F., WEAVER L. T., POSKITT E.M.E. & WHITEHEAD R.G., 1997.** Effects on birthweight and perinatal mortality of maternal dietary supplements in rural Gambia: 5 year randomized controlled trial. *British Medical Journal* 315, 786-790

**FREDERICK I. O., WILLIAMS M.A., SALES A. E., MARTIN D.P. & KILLIEN M., 2008.** Pre-pregnancy Body Mass Index, Gestational Weight Gain, and Other Maternal Characteristics in Relation to Infant Birth Weight. *Maternal and Child Health Journal* 12, 557-567

**HUYBREGTS L., ROBERFROID D., KOLSTEREN P., VAN CAMP J., 2009a.** Dietary behavior, food and nutrient intake of pregnant women in a rural community in Burkina Faso. *Matern Child Nutr.* Jul; 5(3):211-22

**HUYBREGTS L., ROBERFROID D., LANOU H., MENTEN J., MEDA N., VAN CAMP J., KOLSTEREN P., 2009b.** Prenatal food supplementation fortified with multiple micronutrients increases birth length: a randomized controlled trial in rural Burkina Faso. *Am J Clin Nutr.*; 90(6):1593-600.

**KARDJATI S., KUSIN J. A., RENQVIST U.H., SCHOFIELD W.N. and DE WITH C., 1994.** Maternal and child nutrition in Madura, Indonesia. Royal Tropical Institute, Amsterdam. 77-102p.

**KELLY A., KEVANY J., DEONIS, M. & SHAH P.M., 1996.** A WHO collaborative study of maternal anthropometry and pregnancy outcomes. *International Journal of Gynecology & Obstetrics* 53, 219-233

**KONNO S.C., BENICIO M.H.D. & BARROS, A.J.D., 2007.** Factors associated to the evolution of gestational weight of pregnant women: a multilevel analysis. *Revista de Saude Publica* 41, 995-1002

**KRAMER, M.S., 1987.** Intrauterine Growth and Gestational Duration Determinants. *Pediatrics* 80, 502-511.

**LARTEY A., MANU A., BROWN K.H. & DEWEY K.G., 2000.** Predictors of micronutrient status among six- to twelve-month-old breast-fed Ghanaian infants. *Journal of Nutrition* 130, 199-207.

**PRENTICE AM, COLE TJ, FOORD FA, LAMB WH, WHITEHEAD RG., 1987.** Increased birth weight after prenatal dietary supplementation of rural African women. *Am J Clin Nutr* Dec; 46(6):912-25.

**ROBERFROID D., KOLSTEREN P., 2007.** Trans-generational under-nutrition in developing countries: importance of the problem and avenues for interventions. *Bull Séanc Acad R Sci Outre-Mer*, 53, 165-181.

**STEVENS-SIMON C., THUREEN P., BARRETT J. & STAMM E., 2001.** Skin fold caliper and ultrasound assessments of change in the distribution of subcutaneous fat during adolescent pregnancy. *International Journal of Obesity* 25, 1340-1345.

**STRAUBE S., VOIGT M., BRIESE V., SCHNEIDER K.T.M. & VOIGT M., 2008.** Weight gain in pregnancy according to maternal height and weight. *Journal of Perinatal Medicine* 36, 405-412.

**UNICEF/UNU/WHO.** Composition of a multi-micronutrient supplement to be used in pilot programme among pregnant and lactating women in developing countries. New York, NY: UNICEF, 1999.

**VILLAR J., COGSWELL M., KESTLER E., CASTILLO P., MENENDEZ R. & REPKE J. T., 1992.** Effect of Fat and Fat-Free Mass Deposition During Pregnancy on Birth-Weight. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 167, 1344-1352

**WINKVIST A., HABICHT J.P., RASMUSSEN K. M., 1998.** Linking maternal and infant benefits of a nutritional supplement during pregnancy and lactation. *Am J Clin Nutr.* Sep; 68 (3):656-61.

**ZEHAN J., D. BUKOVIC, J. DELMIS, M. IVANISEVIC AND M. KOPLJAR, 1998.** Assessment of the nutritional status in Croatian pregnant women by measuring skin folds. *Coll. Anthropol*, 2, 637-649

**HAIDER B.A., YAKOUB M. Y., BHUTTA Z. A., 2011.** Effect of multiple micronutrient supplementation during pregnancy on maternal and birth outcomes. *BMC Public Health*; 11 (Suppl 3):S19

**IMDAD A., BHUTTA Z. A., 2011.** Effect of balanced protein energy supplementation during pregnancy on birth outcomes. *BMC Public Health*; 11 (Suppl. 3):S17.