



HAL
open science

Carences en micronutriments chez les femmes enceintes en Guyane française : étude CarMa

Amandine Duclau

► **To cite this version:**

Amandine Duclau. Carences en micronutriments chez les femmes enceintes en Guyane française : étude CarMa. Santé publique et épidémiologie. 2019. dumas-03561676

HAL Id: dumas-03561676

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03561676v1>

Submitted on 17 Oct 2022

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

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

UNIVERSITE DES ANTILLES
2019

FACULTE DE MEDECINE
HYACINTHE BASTARAUD
N° 2019ANTI0445

**CARENCES EN MICRONUTRIMENTS CHEZ LES FEMMES ENCEINTES
EN GUYANE FRANÇAISE : Etude CarMa**

THESE

Présentée et soutenue publiquement à la Faculté de Médecine Hyacinthe BASTARAUD
des Antilles et de la Guyane
Et examinée par les Enseignants de la dite Faculté

Le 04 décembre 2019

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Par

DUCLAU Amandine

Examineurs de la thèse :	M NACHER Mathieu	Professeur Président
	M COUPPIE Pierre	Professeur
	Mme DUEYMES Maryvonne	Professeur
	M ELENGA Narcisse	Professeur

FACULTE DE MEDECINE HYACINTHE BASTARAUD

Le Président de l'Université des Antilles : Eustase JANKY

Doyen de la Faculté de Médecine : Raymond CESAIRE

Vice-Doyen de la Faculté de Médecine : Suzy DUFLO

<u>Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers</u>	
Pascal BLANCHET	Chirurgie Urologique CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 13 95
André-Pierre UZEL	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 14 66
Pierre COUPPIE	Dermatologie CH de CAYENNE Tel : 05 94 39 53 39
Thierry DAVID	Ophthalmologie CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 14 55
Suzy DUFLO	ORL – Chirurgie Cervico-Faciale CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 05 90 93 46 16
Eustase JANKY	Gynécologie-Obstétrique CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel 05 90 89 13 89
François ROQUES	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 22 71
Jean ROUDIE	Chirurgie Digestive CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 21 01 - Tel : 05 96 55 22 71
Jean-Louis ROUVILLAIN	Chirurgie Orthopédique CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 22 28
André CABIE	Maladies Infectieuses CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 23 01
Philippe CABRE	Neurologie CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 22 61
Raymond CESAIRE	Bactériologie-Virologie-Hygiène option virologie CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 24 11
Maryvonne DUEYMES-BODENES	Immunologie CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 24 24

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers (Suite)	
Annie LANNUZEL	Neurologie CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 14 13
Louis JEHEL	Psychiatrie Adulte CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 20 44
Mathieu NACHER	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention CH de CAYENNE Tel : 05 94 93 50 24
Magalie DEMAR - PIERRE	Parasitologie et Infectiologie CH de CAYENNE Tel : 05 94 39 53 09
Vincent MOLINIE	Anatomie Cytologie Pathologique CHU de FORT DE FRANCE Tel : 05 96 55 20 85/55 23 50
Philippe KADHEL	Gynécologie-Obstétrique CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 13 20
Michel DEBANDT	Rhumatologie CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 23 52
Karim FARID	Médecine Nucléaire CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 21 67
Mehdi MEJDOUBI	Radiodiagnostic et imagerie Médicale CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 21 84
Rémi NEVIERE	Physiologie CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 20 00
Christian SAINTE-ROSE	Radiodiagnostic et imagerie Médicale CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 20 00
Sébastien BREUREC	Bactériologie & Vénérologie CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 12 80
Félix DJOSSOU	Maladies infectieuses et tropicales CH de CAYENNE Tel : 05 94 39 50 50
Nicolas VENISSAC	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 20 00
Moustapha DRAMÉ	Épidémiologie, Économie de la Santé CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 20 00
Christophe DELIGNY	Médecine Interne CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 22 55

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers (Suite)	
Narcisse ELENGA	Pédiatrie CH de CAYENNE Tel : 05 94 39 77 37
Nadège CORDEL	Dermatologie & Vénérologie CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 10 10
Harold MERLE	Ophthalmologie CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 20 00
Pierre-Marie ROGER	Maladies infectieuses et tropicales CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 10 10
Maturin TABUE TEGUO	Médecine interne : Gériatrie et Biologie du vieillissement CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 10 10

<u>Professeur de Médecine Générale</u>	
Jeannie HELENE-PELAGE	Médecine Générale CHU de Pointe-à-Pitre / Cabinet libéral Tel : 05 90 84 44 40

<u>Professeur Associé de Médecine Générale</u>	
Franciane GANE-TROPLENT	Médecine générale Cabinet libéral les Abymes Tel : 05 90 20 39 37

<u>Maître de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers</u>	
Jocelyn INAMO	Cardiologie CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 23 72 - Fax : 05 96 75 84 38
Fritz-Line VELAYOUDOM épouse CEPHISE	Endocrinologie CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 13 03
Marie-Laure LALANNE-MISTRIH	Nutrition CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 13 00
Moana GELU-SIMEON	Gastroentérologie hépatologie CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 10 10
Véronique BACCINI	Hématologie CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 10 10
Laurent BRUREAU	Urologie CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 10 10
Clarisse JOACHIM-CONTARET	Epidémiologie, économie de la santé et prévention CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 20 00

<u>Maître de Conférence des Université de Médecine Générale</u>	
Philippe CARRERE	Médecine générale

<u>Maître de Conférence Associé de Médecine Générale</u>	
Franck MASSE	Médecine générale

<u>Chefs de Clinique des Universités - Assistants des Hôpitaux</u>	
BROUZENG-LACOSTILLE Charlotte	Endocrinologie CHU de Pointe-à-Pitre Tél. : 0590 89 1 010
BUTORI Pauline	Ophthalmologie CHU de Pointe-à-Pitre Tél. : 0590 89 14 50
CHAUMONT Gilles	Neurologie CHU de Pointe-à-Pitre Tél. : 0590 89 10 10
CHEVALLIER Ludivine	Chirurgie Digestive et Viscérale CHU de Martinique Tél. : 0596 55 20 00
DUDOUIT Sylvain	Chirurgie Orthopédique CHU de Martinique Tél. : 0596 55 20 00
DURTETTE Charlotte	Médecine interne CHU de Martinique Tél. : 0596 55 22 55
HENNO Florent	Anesthésie-Réanimation CHU de Pointe-à-Pitre Tél. : 0590 89 10 10
HUYGHUES DES ETAGES Gunther	ORL/Chirurgie maxillo faciale CHU de Pointe-à-Pitre Tél. : 0590 89 14 60
JEREMIE Jean-Marc	Psychiatrie CHU de Martinique Tél. : 0596 55 20 44
LEFEVRE Benjamin	Maladies infectieuses CHU de Pointe-à-Pitre Tel : 05 90 89 10 10
MONFORT Astrid	Cardiologie CHU de Martinique Tél. : 0596 55 23 72
PARSEMAIN Aurélie	ORL/Chirurgie maxillo faciale CHU de Pointe-à-Pitre Tél. : 0590 89 14 60
PASQUIER Jérémie	Maladies infectieuses et tropicales CHU de Martinique Tél. : 0596 55 20 00

Chefs de Clinique des Universités - Assistants des Hôpitaux (Suite)	
PERROT Emmanuelle	Urologie CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 10 10
POUY Sébastien	Cardiologie CHU de Martinique Tél. : 0596 55 23 72
RENARD Guillaume	Chirurgie Orthopédique CHU de Martinique Tél. : 0596 55 20 00
ROLLE Amélie	Réanimation CHU de Pointe-à-Pitre Tél. : 0590 89 10 10
SAINTE-ROSE Vincent	Parasitologie CHU de Martinique Tél. : 0596 55 20 00
SYLVESTRE Emmanuelle	Maladies Infectieuses CHU de Martinique Tél. : 0596 55 20 00
TRAMIER Ambre	Gynécologie-Obstétrique CHU de Pointe-à-Pitre Tél. : 0590 89 19 89
<u>Assistants des Hôpitaux Universitaires</u>	
BLAIZOT Romain	Dermatologie CH de CAYENNE Tel : 05 94 39 53 39

<u>Chefs de Clinique des Universités – Médecine Générale</u>	
BONIFAY Timothée	Médecine Générale CHU de Cayenne, Croix Rouge Tél. : 0594 39 50 50
CARPIN Jamila	Médecine Générale Cabinet du Dr GANE-TROPLENT Tél. : 0590 20 39 37
NIEMETZKI Florence	Médecine Générale CH « Andrée Rosemon » de Cayenne/Cabinet Tél. : 05 94 39 50 50 poste 59 28
PLACIDE Axiane	Médecine Générale CHU de Martinique, Cabinet Tél. : 05 90 72 12 04

Professeurs EMERITES	
Serge ARFI	Médecine interne CHU de FORT- DE – France Tel : 05 96 55 22 55 - Fax : 05 96 75 84 45
Georges JEAN-BAPTISTE	Rhumatologie CHU de FORT- DE - FRANCE Tel : 05 96 55 23 52 - Fax : 05 96 75 84 44

REMERCIEMENTS

Je remercie l'ARS Guyane d'avoir soutenu ce projet.

Pr. Mathieu Nacher, je vous remercie pour la confiance que vous m'avez octroyée.

Réaliser cette étude depuis sa réflexion, en passant par l'élaboration du questionnaire, les procédures réglementaires, la mise en place, les inclusions, le recueil de données et l'analyse de celles-ci et le rendu des résultats, aura été très formateur.

Je vous remercie particulièrement pour votre précieux soutien et les réelles opportunités que vous m'avez données au cours de ces 4 années d'internat de médecine.

Veillez trouver ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Je remercie chaleureusement toutes les personnes qui ont contribué à la réflexion et à la réalisation de cette étude :

Antoine Adenis, Shana Augustin, Aurélie Charpin, Claire Cropet, Maylis Douine, Maryvonne Dueymes, Aniza Fahrasmane, William Faurous, Muriel Galindo, Hélène Hilderal, Halward Jardin, Yann Lambert, Cyril Leborgne, Claudine Lusbec, Guillaume Odonne, Blandine Poirel, Stéphanie Rogier, Julie Siban.

Un grand merci particulièrement à Malika Leneuve pour sa confiance et à Fanny Abad et à toute l'équipe des sages-femmes pour leur investissement.

Je remercie mes parents pour leur soutien sans faille. Pour tout votre investissement dont j'ai connaissance, mais également pour celui que je n'imagine même pas, je vous suis profondément reconnaissante.

Je remercie Christophe, sans lequel ces nombreuses années n'auraient pas été aussi chatoyantes.

Rafael, cette étude porte bien son nom. Je t'ai porté et chéri tout au long des inclusions.

Je te souhaite de voir la beauté de ce monde.

Cette thèse est l'aboutissement de nombreuses années d'études, plus ou moins plaisantes, jamais faciles. J'en ressors grandie.

Je suis honorée et je mesure la chance que j'ai d'avoir pu aboutir à ce projet de devenir médecin.

Je souhaite à tout le monde d'avoir la connaissance...toute relative.

Sommaire

Résumé	9
Abstract	10
Revue bibliographique	11
Généralités sur les micronutriments	11
Contexte de la Guyane	12
Carte des structures de soins et réseau routier de Guyane	14
Intérêt et objectifs de l'étude	15
Manuscrit	16
Abstract.....	17
Introduction	18
Methods	20
Results	23
Table 1 Association between characteristics and at least one micronutrient deficiency	26
Discussion	27
Conclusion	30
References	31
Conclusion	33
Annexes	36
Annexe 1 : Carte Démocratie sanitaire en Guyane	36
Annexe 2 : Score de Diversité Alimentaire.....	37
Annexe 3 : Programme National Nutrition Santé.....	39
Annexe 4 : Case Report Form.....	40
Tableau 2 : Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude	47
Tableau 3 : Caractéristiques nutritionnelles et biologiques de la population d'étude	48
Tableau 4 : Caractéristiques obstétricales de la population d'étude	49
Serment d'Hippocrate	50
Imprimatur	51

RESUME

Introduction :

Impliqués dans le développement physique, cérébral, le fonctionnement du système immunitaire et divers processus métaboliques, les micronutriments ont des effets profonds sur la santé. L'état nutritionnel de la femme enceinte est un déterminant majeur de la santé du fœtus. La Guyane enregistre la plus forte croissance annuelle de la population. Les inégalités sociales, pratiques culturelles et parasitoses en Guyane pourraient affecter la prévalence de ces carences.

Objectif principal : Estimer la prévalence du déficit en micronutriments chez les femmes enceintes en Guyane.

Objectif secondaire : Rechercher les facteurs de risque sociodémographiques, alimentaires, les pathologies obstétricales et néonatales, associés aux carences.

Méthodologie :

Etude concernant toute femme enceinte de plus de 22 semaines d'aménorrhée hospitalisée pour accouchement via les Urgences Gynécologiques et Obstétricales du Centre Hospitalier Andrée Rosemon de mai 2018 à mars 2019. Un questionnaire sociodémographique et alimentaire a été administré. Des données médicales ont été recueillies dans les dossiers médicaux. Des prélèvements sanguins et urinaires ont été réalisés. L'analyse descriptive a utilisé les tests de Student et du Chi². L'analyse statistique a utilisé une régression de poisson.

Résultats :

Au total, 341 femmes ont été incluses. La majorité était née à Haïti (39%) et en Guyane (34%). Au moins une carence en micronutriment a été objectivée chez 81% des femmes. Les femmes bénéficiant de l'Aide Médicale de l'Etat ont un risque, statistiquement significatif, plus important de 35%, de présenter une carence au cours de leur grossesse comparativement à celles bénéficiant de la sécurité sociale et d'une complémentaire santé. (IRR=1.35 p-value=0.002)

Discussion:

Les carences en micronutriments chez la femme enceinte en Guyane sont un réel problème de santé publique. Une alimentation variée et équilibrée reste la solution la plus efficace pour prévenir ces carences. En Guyane, région où la précarité et la surcharge pondérale sont importantes, une action de prise en charge nutritionnelle semble urgente.

ABSTRACT

Introduction:

Involved in physical and brain development, immune system functioning and various metabolic processes, micronutrients have profound health effects. The nutritional status of the pregnant woman is a major determinant of fetal health. French Guiana has the highest annual population growth rate. Social inequalities, cultural practices and parasitoses in French Guiana could affect the prevalence of these deficiencies.

The main objective was to estimate the prevalence of micronutrient deficiency among pregnant women in French Guiana.

The secondary objective was to identify socio-demographic, dietary, obstetric and neonatal risk factors associated with deficiencies.

Methods:

Pregnant woman over 22 weeks of pregnancy hospitalized for delivery at the Obstetrical Emergency Department of the Hospital Center in Cayenne from May 2018 to March 2019. A socio-demographic and food questionnaire was administered. Medical data were collected from the medical records. Blood and urine samples were taken. The descriptive analysis used the Student and Chi2 tests. Prevalence ratios were obtained by a Poisson regression.

Results:

A total of 341 women were included. The majority were born in Haiti (39%) and French Guiana (34%). At least one micronutrient deficiency was documented in 81% of women. Women receiving State Medical Aid had a 35% greater risk of deficiency during pregnancy compared to those with both normal and complementary health insurance. (IRR=1.35 95% CI (1.12;1.63) p-value=0.002)

Discussion:

Micronutrient deficiencies in pregnant women in French Guiana are a real public health problem, a fact that was previously overlooked in a context of rising obesity. A varied and balanced diet remains the most effective solution to prevent these deficiencies. In French Guiana, a region where precariousness and obesity are widespread, nutritional care seems urgent.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. Généralité sur les micronutriments

Les micronutriments, également appelés vitamines et minéraux, sont les composantes essentielles d'une alimentation de qualité et ont des effets profonds sur la santé. Bien qu'ils ne soient nécessaires qu'en très faible quantité, les micronutriments sont les éléments de base indispensables pour stimuler la croissance et le métabolisme de l'être humain. En effet, ils sont impliqués dans le développement physique et cérébral, le fonctionnement du système immunitaire et divers processus métaboliques [1,2].

La malnutrition par carence en micronutriments est largement répandue dans les pays industrialisés, et plus encore dans les régions en développement. Elle peut toucher tous les groupes d'âge, mais ce sont les jeunes enfants et les femmes en âge de procréer qui tendent à être les groupes les plus exposés au risque [3].

D'après l'OMS, le nombre total de personnes souffrant de carences en micronutriments au niveau mondial dépasse vraisemblablement deux milliards. Celles-ci peuvent même survenir dans les communautés où l'approvisionnement en nourriture est suffisant pour couvrir les besoins énergétiques de la population. Elles sont d'ailleurs souvent qualifiées de « faim invisible » : le corps, malgré un apport calorique satisfaisant, a toujours faim d'une bonne nutrition [4-6].

Du point de vue de la santé publique, la malnutrition par carence en micronutriments est préoccupante non seulement du fait du très grand nombre de personnes touchées, mais aussi parce c'est un facteur de risque qui contribue à élever les taux de morbidité et même de mortalité pour de nombreuses maladies.

Plus spécifiquement, la grossesse est une période d'augmentation des besoins métaboliques, due aux changements physiologiques de la femme enceinte et aux besoins du fœtus. La malnutrition par carence en micronutriments est délétère pour la femme mais aussi pour son enfant car son état nutritionnel est un déterminant majeur de l'état de santé du fœtus [7].

A plus long terme, la malnutrition serait également un problème transgénérationnel. L'un des exemples les plus connus d'héritage épigénétique chez les humains est celui de la famine en Hollande à la fin de la seconde guerre mondiale. D'après la littérature, les descendants de 2ème et 3ème génération de femmes ayant des carences nutritionnelles, seraient plus à risque de pathologies métaboliques [8,9].

La malnutrition par carence en micronutriments a de nombreux effets sur la santé humaine, et ceux-ci ne sont pas tous apparents sur le plan clinique. Même les carences modérées (détectables par des mesures biochimiques) peuvent nuire gravement au fonctionnement de l'organisme humain. Par conséquent, outre ses effets directs sur la santé humaine, la malnutrition par carence en

micronutriments a des répercussions profondes sur le développement économique et sur la productivité, notamment en termes de coûts potentiellement élevés pour la santé publique et de pertes au niveau de la formation du capital humain.

Selon une étude de l'OMS, les carences en micronutriments les plus fréquentes sont les carences en fer, en vitamine A et en iode. Viennent ensuite le zinc, l'acide folique (vitamine B9), la vitamine B12 et les autres vitamines du groupe B, la vitamine C, la vitamine D, le calcium, le sélénium et le fluor [4,8].

1.2. Contexte de la Guyane

Les 240 000 habitants de la Guyane constituent un groupe hétérogène, comprenant (de façon non exhaustive) des Créoles, des Noirs-Marrons, des Métropolitains (Français venant de métropole), des Amérindiens, des Hmongs et des migrants de toutes générations venant d'Amérique du Sud, des Caraïbes et d'Asie. La plupart vivent sur le littoral, d'autres sur les fleuves frontières Maroni et Oyapock. Une seule route longe tout le littoral d'est en ouest, de Saint Georges de l'Oyapock à Apatou. Le reste du territoire est accessible en pirogue, avion ou hélicoptère. La moitié nord de la forêt tropicale recouvrant le département est gérée par l'Office National de Forêts (ONF), la partie sud représente le plus grand parc national de France: le Parc Amazonien de Guyane (PAG).

Le système de soins comprend 3 hôpitaux généraux situés dans chacune des 3 villes : Cayenne, Kourou, et Saint Laurent du Maroni. Le reste du territoire est maillé de Centres Délocalisés de Prévention et de Soins (CDPS) et de postes de santé, rattachés au Centre Hospitalier de Cayenne, excepté deux CDPS rattachés à l'hôpital de Saint Laurent. La couverture sanitaire est inégale sur le territoire et l'ensemble du système sanitaire souffre d'une pénurie de professionnels de santé (Insee 2014).

La Guyane est de loin la région enregistrant la plus forte croissance annuelle moyenne de la population (+3,1 % entre 2007 et 2030). Ceci reste vrai à l'échelle de l'Amérique Latine où la Guyane est le pays avec le plus fort taux de fécondité avec le Guatemala.

La natalité (taux de natalité 3,5 versus 2 en métropole) est l'un des moteurs de cette importante démographie. La maternité du Centre Hospitalier de Cayenne (CHAR) comptabilise 4321 naissances en 2017.

L'enquête nationale périnatale estimait en 2010 que, dans des départements français d'outre-mer (Guadeloupe, Guyane, Réunion), 12% des naissances vivantes uniques intervenaient prématurément,

alors que cette fréquence n'était que de 5,5% en France métropolitaine. Certains auteurs estiment le taux de prématurité en Guyane à 13.5% des naissances vivantes [13].

De plus, en Guyane, le surpoids et l'obésité sont un problème de santé publique majeur pouvant masquer un problème de malnutrition par carence d'apport ou par malabsorption [10].

En effet, si la population, faute de moyens, ne peut diversifier son alimentation et consommer en quantités adéquates des fruits, des légumes ou des aliments d'origine animale contenant des micronutriments, les carences sont inévitables.

Par ailleurs, on observe en Guyane de nombreux patients atteints de parasitoses digestives ou ayant des problèmes d'accès à l'eau potable provoquant des diarrhées. Ces tableaux cliniques peuvent induire des carences par malabsorption.

Un défaut d'apport en vitamines, minéraux et oligo-éléments est la cause de nombreuses complications obstétricales et néonatales, notamment une cause reconnue de retard de croissance intra-utérin (RCIU) [5].

En Guyane, d'après le rapport régional du Registre d'Issue de Grossesse Informatisée 2015, 12,8% des nouveau-nés présentent un petit poids de naissance. En comparaison, ce taux est à 8,2% en France métropolitaine.

Les taux de mortalité néonatale sont deux à trois fois plus élevés pour les nouveau-nés présentant une insuffisance pondérale en comparaison avec les nouveau-nés d'un poids normal.

A court terme, les conséquences d'un RCIU sont une également une augmentation des risques d'altération du développement intellectuel et du système immunitaire ainsi qu'une altération de la croissance staturo-pondérale.

La précarité et l'isolement social sont deux problématiques majeures de la Guyane. Ils sont souvent responsables d'un renoncement aux droits et aux soins, et d'une inégalité de prise en charge médicale, facteur aggravant majeur d'un taux de morbi-mortalité déjà supérieure aux autres départements français [10].

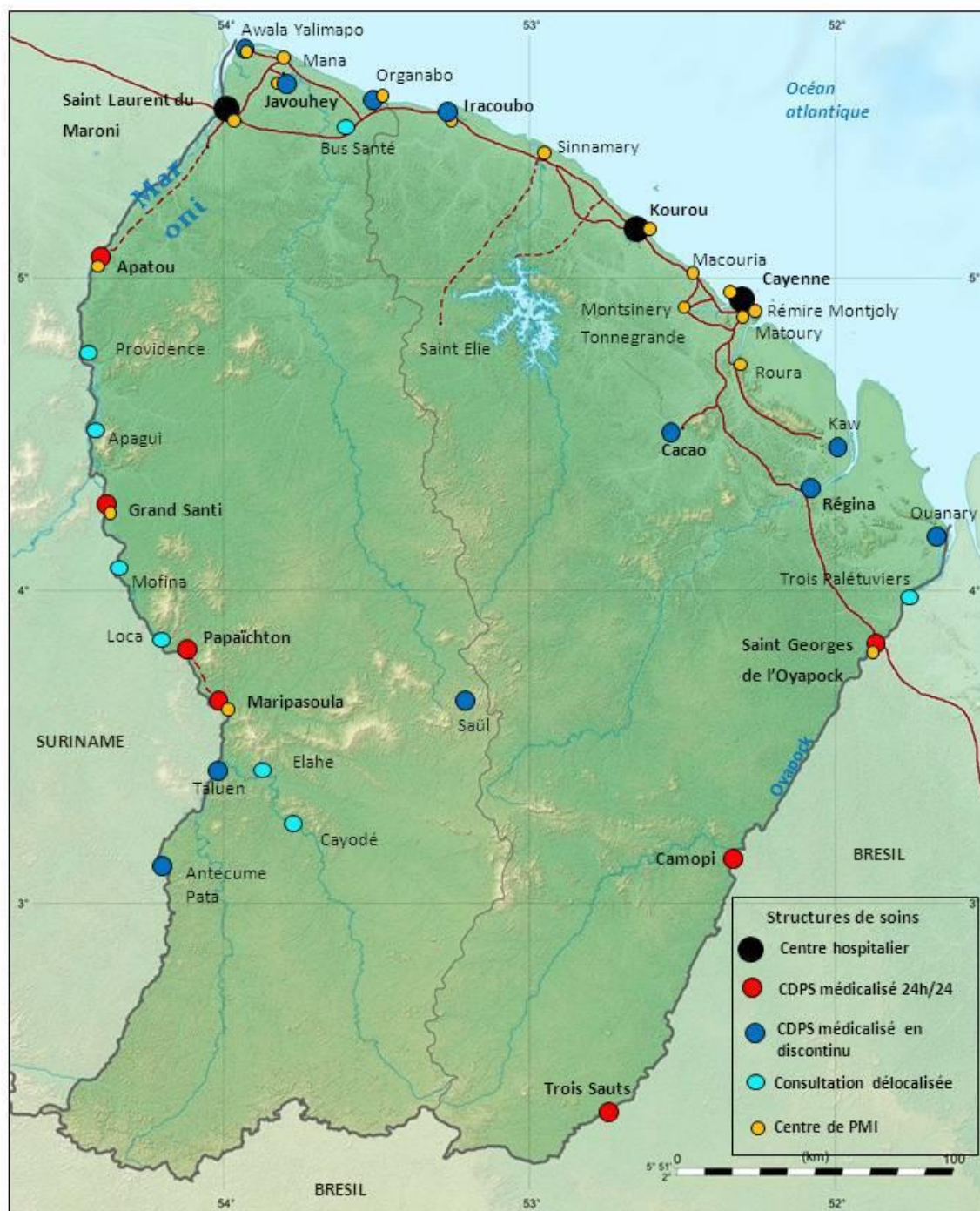


Figure : Carte des structures de soins et réseau routier de Guyane

1.3. Intérêt et objectifs de l'étude

L'Agence Régionale de la Santé a exprimé une volonté de doter la Guyane de moyens afin de mieux appréhender l'état nutritionnel des femmes enceintes devant le poids de grossesses pathologiques dans un territoire où la démographie pose des problèmes considérables à l'Etat pour remplir ses missions et où les problèmes de périnatalités restent prégnants.

Dans ce contexte et connaissant les risques de développement altéré auxquels sont exposés les nouveaux nés, il semble important d'identifier et de mettre en place des stratégies afin d'améliorer le statut nutritionnel en micronutriments de toutes les femmes au cours de la grossesse.

L'objectif principal de l'étude était d'estimer la prévalence des carences en micronutriments chez les femmes hospitalisées pour menace d'accouchement.

Les objectifs secondaires étaient d'une part : analyser les facteurs de risque socio démographiques et alimentaires associées aux carences en micronutriments, d'autre part : analyser les pathologies obstétricales et néonatales associées aux carences en micronutriments.

Hypothèse sous-jacente : La prévalence des carences en micronutriments est non négligeable et pourrait participer à la morbidité périnatale. Il est essentiel de caractériser le statut nutritionnel des femmes enceintes afin d'adapter la prévention et la prise en charge à la complexité de la diversité culturelle et sociale du territoire Guyanais.

MANUSCRIT

Manuscrit soumis au BMC Public Health Journal le 05 Novembre 2019

TITLE :

PREVALENCE AND RISK FACTORS FOR MICRONUTRIENT DEFICIENCIES IN PREGNANT WOMEN AT CAYENNE MATERNITY, FRENCH GUIANA

Authors:

Amandine Duclau¹, Fanny Abad¹, Antoine Adenis^{1,2}, Malika Leneuve-Dorilas³, Mathieu Nacher^{1,2}

Corresponding author:

Amandine Duclau¹

Affiliations:

1. Centre d'Investigation Clinique Antilles Guyane, Inserm CIC 1424, Centre Hospitalier de Cayenne, Cayenne, France
2. Equipe EA3593, Ecosystèmes Amazoniens et Pathologie Tropicale, Université de Guyane, Cayenne, France
3. Pôle Femme Enfant, Centre Hospitalier de Cayenne, Cayenne, France

ABSTRACT

Background:

Involved in physical and brain development, immune system functioning and various metabolic processes, micronutrients have profound health effects. The nutritional status of the pregnant woman is a major determinant of fetal health. French Guiana has the highest annual population growth rate. Social inequalities, cultural practices and parasitoses in French Guiana could affect the prevalence of these deficiencies.

The main objective was to estimate the prevalence of micronutrient deficiency among pregnant women in French Guiana.

The secondary objective was to identify socio-demographic, dietary, obstetric and neonatal risk factors associated with deficiencies.

Methods:

Pregnant woman over 22 weeks of pregnancy hospitalized for delivery at the Obstetrical Emergency Department of the Hospital Center in Cayenne from May 2018 to March 2019. A socio-demographic and food questionnaire was administered. Medical data were collected from the medical records. Blood and urine samples were taken. The descriptive analysis used the Student and Chi2 tests. Prevalence ratios were obtained by a Poisson regression.

Results:

A total of 341 women were included. The majority were born in Haiti (39%) and French Guiana (34%). At least one micronutrient deficiency was documented in 81% of women. Women receiving State Medical Aid had a 35% greater risk of deficiency during pregnancy compared to those with both normal and complementary health insurance. (PR=1.35 95% CI (1.12;1.63) p-value=0.002)

Conclusions:

Micronutrient deficiencies in pregnant women in French Guiana are a real public health problem, a fact that was previously overlooked in a context of rising obesity. A varied and balanced diet remains the most effective solution to prevent these deficiencies. In French Guiana, a region where precariousness and obesity are widespread, nutritional care seems urgent.

Key words: micronutrients, deficiencies, pregnancy, risks factors, social inequalities in health, French Guiana

INTRODUCTION

Micronutrients, also known as vitamins and minerals, are the essential components of a quality diet and have profound health effects. Although they are only needed in very small quantities, micronutrients are the essential building blocks for stimulating human growth and metabolism. They are involved in physical and brain development, the functioning of the immune system and various metabolic processes [1,2].

Micronutrient malnutrition is widespread in industrialized countries, and even more in developing regions. It can affect all age groups, but young children and women of childbearing age tend to be the groups most at risk [3].

Micronutrient deficiencies can even occur in communities where the food supply is sufficient to meet the population's energy needs. They are often referred to as "invisible hunger": the body, despite a satisfactory caloric intake, is always hungry for good nutrition [4-6].

Pregnancy is a period of increased metabolic needs, due to the physiological changes of the pregnant woman and the needs of the fetus. Micronutrient malnutrition is harmful to women and their children because their nutritional status is a major determinant of fetal health [7].

Micronutrient malnutrition has many effects on human health, not all of which are clinically apparent. Even moderate deficiencies (detectable by biochemical measurements) can seriously impair the functioning of the human body. Therefore, in addition to its direct effects on human health, micronutrient malnutrition has profound implications for economic development and productivity, particularly in terms of potentially high public health costs and losses in human capital formation.

According to a WHO study, the most common micronutrient deficiencies are iron, vitamin A and iodine deficiencies. Next come zinc, folic acid (vitamin B9), vitamin B12 and other B-group vitamins, vitamin C, vitamin D, calcium, selenium and fluoride [4,8].

French Guiana's 240,000 inhabitants constitute a heterogeneous group, including (but not limited to) Creoles, Black Maroons, Metropolitans (French from mainland France), Amerindians, Hmong and migrants of all generations from South America, the Caribbean and Asia. A single road runs along the entire coastline from east to west. The rest of the territory is accessible by canoe, plane or helicopter.

Health coverage is uneven across the country and the entire health system suffers from a shortage of health professionals (INSEE 2014).

French Guiana is by far the French region with the highest average annual population growth (+3.1% between 2007 and 2030). This remains true for Latin America, where French Guiana is the country with the highest fertility rate, along with Guatemala.

The birth rate (birth rate 3.5 versus 2 in metropolitan France) is one of the drivers of this growth. In 2017, there were 4321 births at the maternity ward in Cayenne hospital.

The national perinatal survey estimated in 2010 that, in French overseas departments (Guadeloupe, French Guiana, Reunion Island), 12% of single live births occurred prematurely, whereas this frequency was only 5.5% in France mainland [13].

Some authors estimate the preterm birth rate in French Guiana at 13.5% of live births.

In addition, in French Guiana, excess weight and obesity are a major public health problem that can mask a problem of malnutrition due to lack of intake or malabsorption [10].

Indeed, if the population, due to lack of resources, cannot diversify their diet and consume adequate quantities of fruits, vegetables or foods of animal origin containing micronutrients, deficiencies are inevitable.

In addition, there are many patients in French Guiana who suffer from gastrointestinal parasitic infections or have problems accessing safe drinking water causing diarrhea. The above situations can induce deficiencies through malabsorption.

Precariousness and social isolation are two of French Guiana's major problems. They are often responsible for the renunciation of rights and care, and lead to health inequalities [10].

The main objective of the study was to estimate the prevalence of micronutrient deficiencies among women hospitalized for delivery.

The secondary objectives were to analyze the socio-demographic and dietary risk factors associated with micronutrient deficiencies and to analyze obstetric and neonatal pathologies associated with micronutrient deficiencies.

METHODS

This study was a descriptive, cross-sectional, monocentric study.

Any woman who was pregnant for at least 22 weeks of pregnancy, hospitalized for delivery within the Gynaecological and Obstetrical Emergency Unit of the Cayenne General Hospital could participate in the study after giving written informed consent.

The criteria for non-inclusion were: refusal to participate in the study; being under guardianship; lack of representation of a legal guardian if under age of 18; having already been included in the study.

In French Guiana, three hospitals were able to accommodate women who were delivering.

We chose Cayenne as the center of inclusion knowing that more than half of the births on French Guiana territory took place at this hospital in 2017. (source INSEE)

Thus, only women from the Lower Maroni territory are not represented in our study sample because they delivered in Saint Laurent du Maroni.

The number of subjects required was calculated so that the deficiency rate for each of the micronutrients studied could be estimated. A number of 300 patients was considered sufficient.

Micronutrient deficiencies were investigated by blood and urine sampling. The results made it possible to determine a deficiency according to the World Health Organization (WHO) definition of the biological thresholds characterizing these deficiencies: urinary iodine <100 µg/L at the individual level; median <150 µg/L at the population of pregnant women ; zinc blood level <700 µg/L ; magnesium <0.66 mmol/L ; serum retinol <0.70 µmol/L ; erythrocyte folates <140 ng/mL ; cobalamin blood level <150 pmol/L ; martial assessment: ferritin <15 µg/L ; serum iron <5.8 µmol/L ; transferrin iron saturation coefficient <16%.

Socio-demographic and dietary risk factors associated with micronutrient deficiencies were investigated using a structured questionnaire with sociodemographic data (age, place of birth, mother language, place of residence in the last 9 months, date of arrival in French Guiana, possession of a residence permit for foreign women, health coverage, education level, marital status, professional status before pregnancy) ; food data (Food Diversity Score (qualitative) and national nutrition and health program nutritional benchmarks (quantitative)) ; obstetrical and neonatal pathologies associated with micronutrient deficiencies (patient's past medical history and review of patients' and newborns' medical records completed by patients face to face interviews).

Patient's medical data reviewed were weight before pregnancy and on the day of inclusion, height, gestational age, pregnancy follow-up, microcytic anemia (hemoglobinemia <110 g/L, GMV >80 fl), primary hypothyroidism (increased TSH), gynaecological-obstetrical history, personal history of goiter or dysthyroidism, history of night blindness, personal history of anemia, other chronic conditions, history of digestive disorder/parasitoses, malaria history, drug treatment before and during pregnancy, micronutrient supplementation before and during pregnancy, tobacco use during pregnancy, alcohol use during pregnancy). Newborns' medical data reviewed were: gestational age at delivery, mode of delivery, weight, height, head circumference, APGAR, pathologies diagnosed on clinical examination before the 8th day of life.

The inclusions were performed by the investigator from Monday to Friday between 7am and 5pm, randomly i.e. according to the order of arrival of the patients in the obstetrical emergency unit of Cayenne General Hospital.

On the first day of hospitalization in the department, the investigator proposed to patients who met the inclusion criteria to be included in the study. The investigator collected the patient's data from the medical record and interviewed the patient to complete the nutritional questionnaire.

The biological, blood and urine samples required for our study were collected during routine blood sampling upon entry and hospitalization.

Concerning iron deficiency, ferritin, a recognized indicator for estimating iron deficiency, is decreased during pregnancy. In order not to overestimate an iron deficiency by hypoferritinemia ultimately due to pregnancy alone, it was decided to take into account the martial assessment in order to define an iron deficiency in the study.

Statistical analysis was performed with Stata13©(College Station, Texas, USA).

The descriptive analysis used Student's t-test for quantitative data, Chi2 test or Fischer's test for qualitative data. A p-value of less than 0.05 was considered significant. The low percentage of missing data did not require any specific statistical intervention.

The explanatory analysis was based on a Poisson regression to obtain prevalence ratios, which, given the frequency of the study outcome are less biased than odds ratios. Unified models analyzed the risk factors associated with at least one deficiency.

Using an identical method, obstetrical and neonatal pathologies were analyzed to estimate the statistical association with at least one micronutrient deficiency.

The research was conducted in compliance with current French regulations, and ethical approval was given by the Comité de Protection des Personnes (N°2018-A00139-46).

RESULTS

A total of 341 pregnant women admitted to the Obstetrical Emergency Department who gave birth at the hospital in Cayenne agreed to participate in the study between 29 May 2018 and 29 March 2019.

Sociodemographic characteristics

The average age was 28.6 years (range 15-45 years).

The majority of women were born in Haiti and French Guiana (39% and 34% respectively). 9% of them were born in Brazil, 6% in France Mainland, 4% in Suriname, 4% in the Dominican Republic.

The mother language was Haitian Creole for 37% of the women, French for 31%, Portuguese for 11%, Nengue Tongo for 7%, Spanish for 4% of them.

The women participating in the study had a "high school" level for 35% of them and a "middle school" level for 31% of them. 21% had completed higher education, 5% had vocational training. 8% of women had not attended school or had interrupted their primary education.

Over a third of women were single (39%), 43% lived in a couple, 16% were married or in a couple, and 2% were divorced.

The median length of stay in French Guiana at inclusion was 2.7 years (range 1 month - 41 years).

90% of the women participating in the study lived in French Guiana throughout their pregnancy.

Among foreign women, 68% did not have a residence permit.

Concerning social coverage, 160 women (47%) benefited from the universal medical coverage, 68 (20%) from regular health insurance and a complementary health insurance, 66 (19%) from the State Medical Aid for foreigners, 21 (6%) from regular health insurance without complementary insurance, and 26 (8%) did not benefit from any social coverage.

The majority of women (59%) were housewives, 26% had a permanent job, 7% were in training, 5% were looking for work, 4% were temporary workers.

Nutritional characteristics

The majority of women drank tap water (65%); 30% drank bottled water; the remaining 5% drank water from the well, rain or creek. Water intake was insufficient, less than 1.5L of water per day, for 22% of women.

The 9-category food diversity score showed that 52% of the women had a score of 4 or less.

The national nutrition and health program includes 4 items. 9% of women responded to the 4 items. 66% of women responded to 2 items or less.

Thirteen percent of women experienced eating disorders during pregnancy, 11% consumed “pemba”, which consists of aluminum-rich clay.

The Body Mass Index before pregnancy averaged 26.7. At the beginning of pregnancy, one in four women was overweight and one in four was obese (in total half were overweight or obese).

The median weight gain during pregnancy was 10kg. A quarter of women gained 15kg or more during pregnancy, with a maximum of 37kg.

Obstetrical characteristics

The gestational age at inclusion ranged between 22 and 42 weeks of pregnancy.

Fifteen percent of women gave birth prematurely, 4.5% extremely prematurely.

Fifteen percent of the newborns in the study had a birth defect or required intensive care.

The first obstetrical consultation took place before the 14th week of amenorrhea for 75% of women.

The average number of previous pregnancies was 3. Among the 10% of *primigravida* women, 18% received prenatal consultations and 27% birth preparation sessions. Among multiparous women, 81% of them had breastfed their previous child.

Twenty-three percent of the women participating in the study had a history of voluntary termination of pregnancy.

Nearly 1 woman in 4 (24%) had a history of miscarriage.

Night blindness during pregnancy was reported by 11% of the women participating in the study.

Biological characteristics

Microcytic anemia was reported in 21% of women.

Primary hypothyroidism was observed in 6.4% of women.

For urinary iodine, the median observed in our study sample is 104 ug/L.

Micronutrient deficiencies were documented in:

- 47% of women for iodine
- 28% of women for zinc
- 11% of women for magnesium
- 1.5% of women for folic acid
- 35% of women for vitamin A

- 39% of women for vitamin B12
- 7% of women for the martial check-up

At least one micronutrient deficiency was objectively detected in 81% of the women participating in the study; 46% of women had at least two deficiencies; 18% had at least three.

No drug treatments that could induce deficiency were reported among the women in the study.

Table 1 showed that place of birth, mother language, health insurance, maternal education level and APGAR at 10 minutes of the newborn's life were significantly associated with micronutrient deficiency.

Women with State Medical Aid and Universal Medical Coverage had a greater risk, respectively 35% and 31%, of micronutrient deficiency during pregnancy compared to those with both normal and complementary health insurance.

Women born in Haiti and in the Dominican Republic had an, respectively 17% and 21%, increase of the risk of micronutrient deficiency during pregnancy compared to those born in French Guiana.

An increased educational level is in favour of a decreased risk of micronutrient deficiency:

women with a Bachelor's degree had a 15% decrease in the risk of micronutrient deficiency during pregnancy; 38% for women with a master's degree and 99% for women with a doctorate compared to those at the "high school" level.

Women who had never gone to school had a 16% increased risk of micronutrient deficiency during pregnancy compared to those at the high school level.

Women whose mother language was Haitian Creole, Spanish and Nengue Tongo had a, respectively 24%, 29% and 33%, greater risk of micronutrient deficiency during pregnancy compared to those whose mother language was French.

Probability of increasing the APGAR score by one unit at 10 minutes of the newborn's life was significantly decreased by 2% in women with at least one micronutrient deficiency.

Table 1 : Association between characteristics and at least one micronutrient deficiency

Characteristics	Univariate analysis		
	IRR	IC 95%	p-value
Health insurance			0.011
Social and supplementary health insurance	1		
State Medical Aid	1.35	1.12 ; 1.63	0.002
Universal Medical Coverage	1.31	1.10 ; 1.57	0.003
None	1.22	0.95 ; 1.57	0.123
Social insurance	1.01	0.71 ; 1.43	0.967
APGAR 10	0.98	0.97 ; 0.99	0.011
Place of birth			0.026
French Guiana	1		
Brazil	0.94	0.74 ; 1.19	0.608
Guyana	0.98	0.55 ; 1.74	0.945
Haiti	1.17	1.04 ; 1.31	0.009
Metropolitan France	0.76	0.51 ; 1.13	0.169
Dominican Republic	1.21	1.00 ; 1.45	0.049
Surinam	1.13	0.91 ; 1.42	0.274
Educational status			0.001
High school	1		
Vocational school certificate	0.82	0.60 ; 1.12	0.208
Bachelor degree	0.85	0.71 ; 1.01	0.061
Non-response	0.58	0.14 ; 2.32	0.440
Secondary school	0.99	0.89 ; 1.10	0.898
Doctorate	0.01	0.01 ; 0.01	0.001
Master degree	0.62	0.37 ; 1.04	0.068
Never attended school	1.16	1.08 ; 1.24	0.001
Primary school	0.90	0.69 ; 1.16	0.421
Mother language			0.002
French	1		
Amerindian	0.79	0.41 ; 1.52	0.485
English	0.92	0.52 ; 1.65	0.790
French Guiana creole	1.13	0.84 ; 1.54	0.415
Haitian creole	1.24	1.09 ; 1.42	0.001
Spanish	1.29	1.07 ; 1.55	0.009
Portuguese	1.00	0.79 ; 1.27	0.990
Nengue Tongo	1.33	1.15 ; 1.54	0.001

DISCUSSION

Our study reveals for the first time that micronutrient deficiencies are a real public health problem for pregnant women in French Guiana. Indeed, at least one micronutrient deficiency was objectively identified in 81% of the women participating in the study.

The estimates in our study, in relation to the literature, indicate that French Guiana's population of pregnant women has a public health problem of iron deficiency and anaemia, vitamin A deficiency, and iodine deficiency [4]. The lack of consensus for the other micronutrients analyzed does not allow us to define the observed deficiencies as public health problems. Nevertheless, our study also shows the substantial prevalence of vitamin B12 (39%), zinc (28%) and magnesium (37%) deficiencies [8].

Our study found anemia in 41% of women. This prevalence thus highlights a severe public health problem for the population.

The decreased hemoglobin due to physiological hemodilution during pregnancy cannot be considered as a justification for anemia below the threshold of 11g/dl during the 3rd trimester of pregnancy.

The consumption of "pemba" clay is known to promote anemia. 11% of the women in our study sample reported using it during their pregnancy [12]. However, this consumption was discontinued beyond the first trimester of pregnancy.

Our study showed a 35% prevalence of vitamin A deficiency. The public health problem is therefore severe. In addition, night blindness was reported by 11% of the study participants. As this prevalence is higher than 5%, this is an additional criterion indicating a public health problem [8].

A public health problem of iodine deficiency is defined in pregnant women by a median urinary iodine concentration of less than 150 µg/L in the general population [9]. Our study sample has a median urinary iodine concentration of 104 µg/L and primary hypothyroidism was documented in 6.4% of participants.

Magnesium deficiency is difficult to define and there is still no consensus on a reliable biological indicator [9]. However, in the SU. VI. MAX study conducted in France under the supervision of Inserm, the analysis of the magnesium dietary intakes of about 5,500 people revealed that about 3/4 of them had insufficient intakes.

Only the prevalence of folic acid deficiency was found to be low (1.5%). This suggests good compliance with systematic supplementation during pregnancy.

The women most at risk of developing these deficiencies are women born in Haiti and the Dominican Republic, often living in precarious conditions. Given the context of intense immigration from Haiti to French Guiana, facilitating access to care soon after these women arrive should be a priority.

More than half of the women in the study were overweight (27%) or obese (27%) at the beginning of their pregnancy. This excess weight masks a diet that was found to be low in nutritional intake. Indeed, 52% of the women interviewed had a food diversity score of 4 or less. The consumption of 66% of the women participating in the study responded to only 2 nutritional categories out of 4, or less, which is not enough according to the recommendations of the French National Nutrition Health Programme [13 ; 14].

These results suggest it is important and urgent to set up nutritional support for all pregnant women in French Guiana. At the same time, nutritional education sessions during school could be an effective way to promote a varied and balanced diet, and to prevent overweight and morbidity in adulthood.

In French Guiana, in 2015, 12.8% of newborns had a low birth weight versus was 8.2% in metropolitan France.

The national perinatal survey estimated in 2010 that, in French overseas departments (Guadeloupe, French Guiana, Reunion Island), 12% of unique live births occurred prematurely versus 5.5% in metropolitan France. Some authors estimate the prematurity rate in French Guiana at 13.5% of live births [11].

This confirms that the health problems in French Guiana cannot be compared to those in France Mainland. Prevention and medical care for women and children must be designed and adapted to the particularities of this region.

The study sampled women arriving in the Obstetrical Emergency Unit at Cayenne Hospital. Although this sample does not represent all pregnant women in French Guiana, the majority of the population uses the hospital in Cayenne to deliver their babies.

Less than one percent of eligible women refused to participate in the study and none were lost to follow-up. Our sample size corresponded to the calculated optimal theoretical sample size.

Given these elements, we thus consider that the representativeness of the study sample was good.

However, there were possible study limitations: laboratory constraints, restrained inclusions during weekday working hours. Our sample represented 10% of the total number of births over the 10-month inclusion period. It is likely that women consulting during the day may present pregnancies at higher risk of delivery without the patient actually being in labor.

The inclusions were also found to be dependent on the on-call medical team. Some women already in labor presenting themselves in the unit for an imminent delivery were not offered to participate in the study due to lack of time.

Thus, the proportion of pathological pregnancies was probably slightly overestimated.

In addition, the sample probably underestimated the proportion of underage women. Although they were willing to participate in the study, some could not be included in the study because of the lack of representation of a legal guardian. These underage women came most often from isolated villages.

The collection method used was the 24-hour recall method. This is the most common and recommended method to limit memory bias [15-17].

Three different investigators collected the data. The measurement bias that could be induced by the investigator's subjectivity was anticipated and limited by the introduction of a procedure for conducting the questionnaire and collecting medical data. Investigators were trained, in pairs, for the necessary time.

In addition, our study included a reporting bias due to the difficulty of communicating with women who do not speak French at all. However, this only affected a small percentage of our sample.

CONCLUSION

In a context where excess weight concerns over half of the population of French Guiana's women, we showed that micronutrient deficiencies in pregnant women in French Guiana are a real public health problem with 81% of women being concerned. A varied and balanced diet remains the most effective solution to prevent these deficiencies from occurring [18].

However, poor populations often cannot afford, or do not know how to, to diversify their nutritional intake.

Although French Guiana has the highest gross domestic product (GDP) per capita, and the highest health expenditure per capita in Latin America, it is a region where precariousness is widespread. This segment of the population is particularly at risk of micronutrient deficiencies and should thus be the target of nutritional interventions and efforts to improve access to care.

Although the fight against obesity should still be of major public health importance we here show that the nutritional problems in French Guiana are complex with both excesses and deficiencies, a fact that was overlooked until now and is of great operational importance. Indeed, folate deficiency was rare which suggests that, when a micronutrient is specifically targeted, supplementation efforts may have an impact in our population. Thus targeting other micronutrients should also be possible in our population. The present results should surely raise awareness and guide specific efforts to rapidly compensate these deficiencies.

References

1. Lewicka I, Kocyłowski R, Grzesiak M, Gaj Z, Oszukowski P, Suliburska J. Selected trace elements concentrations in pregnancy and their possible role - literature review. *Ginekol Pol.* 2017;88(9):509-514. doi: 10.5603/GP.a2017.0093. Review.
2. Black MM. Micronutrient deficiencies and cognitive functioning. *J Nutr.* 2003 Nov;133(11 Suppl 2):3927S-3931S. doi: 10.1093/jn/133.11.3927S. Review.
3. FAO. 2018. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2018. Migrations, agriculture et développement rural. Rome.
4. Organisation mondiale de la Santé, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Directives sur l'enrichissement des aliments en micronutriments. Part.III / édité par Lindsay Allen et al.2011 ;379p
5. Gernand AD, Schulze KJ, Stewart CP, West KP Jr, Christian P. Micronutrient deficiencies in pregnancy worldwide: health effects and prevention. *Nat Rev Endocrinol.* 2016 May;12(5):274-89. doi: 10.1038/nrendo.2016.37. Epub 2016 Apr 1. Review
6. Muthayya S, Rah JH, Sugimoto JD, Roos FF, Kraemer K, Black RE. The global hidden hunger indices and maps: an advocacy tool for action. *PLoS One.* 2013 Jun 12;8(6):e67860. doi: 10.1371/journal.pone.0067860. Print 2013.
7. Wessells KR, Ouédraogo CT, Young RR, Faye MT, Brito A, Hess SY. Micronutrient Status among Pregnant Women in Zinder, Niger and Risk Factors Associated with Deficiency. *Nutrients.* 2017 Apr 26;9(5). pii: E430. doi: 10.3390/nu9050430.
8. Organisation mondiale de la Santé, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Directives sur l'enrichissement des aliments en micronutriments. Part.I / édité par Lindsay Allen et al.2011 ;379p
9. WORLD HEALTH ORGANIZATION FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS , Human Vitamin and Mineral Requirements, Report of a joint FAO/WHO expert consultation Bangkok, Thailand, 2001
10. ETUDE DE SUIVI ET D'EVALUATION D'UN PROGRAMME D'EDUCATION NUTRITIONNELLE CHEZ LES ELEVES DU CE2 EN GUYANE FRANCAISE , ORSG,2016
11. Enquête nationale périnatale, rapport 2016. Les naissances et les établissements. Situation et évolution depuis 2010. Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES), 2017-10, 317 p.

12. Louison A (2013) Rapport sur l'enquête autour du pemba dans l'Ouest guyanais 2012. Cayenne: Réseau Périnatal Guyane
13. Cordier S, Kadhel P, Rouget F, Multigner L, Facteurs de risque de prématurité en Guadeloupe : résultats de la cohorte Timoun, Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire, 2014, n°. 34-35, p. 567-72
14. Cormick G, Betrán AP, Harbron J, Dannemann Purnat T, Parker C, Hall D, Seuc AH, Roberts JM, Belizán JM, Hofmeyr GJ; Calcium and Pre-eclampsia Study Group. Are women with history of pre-eclampsia starting a new pregnancy in good nutritional status in South Africa and Zimbabwe? BMC Pregnancy Childbirth. 2018 Jun 15;18(1):236. doi: 10.1186/s12884-018-1885-z.
15. Guidelines for measuring household and individual dietary diversity, Food and Agriculture Organization of the United Nations , Rome 2012
16. Savy Mathilde. (2006). Indices de diversité alimentaire : mesure et utilisation chez des femmes en âge de procréer au Burkina Faso. Paris : Université de Paris 6, 80 p. Th. Santé Publique, Université de Paris 6. 2006/10/06.
17. Ortiz-Andrellucchi A, Doreste-Alonso J, Henríquez-Sánchez P, Cetin I, Serra-Majem L. Dietary assessment methods for micronutrient intake in pregnant women: a systematic review. Br J Nutr. 2009 Dec;102 Suppl 1:S64-86. doi: 10.1017/S0007114509993151. Review.
18. Stuetz W, Carrara VI, Mc Gready R, Lee SJ, Sriprawat K, Po B, Hanboonkunupakarn B, Grune T, Biesalski HK, Nosten FH. Impact of Food Rations and Supplements on Micronutrient Status by Trimester of Pregnancy: Cross-Sectional Studies in the Maela Refugee Camp in Thailand. Nutrients. 2016 Jan 26;8(2):66. doi: 10.3390/nu8020066.

CONCLUSION

Prévalences

Notre étude permet de révéler pour la première fois que les carences en micronutriments représentent un réel problème de santé publique chez la femme enceinte en Guyane.

En effet, au moins une carence en micronutriment a été objectivée chez 81% des femmes participant à l'étude. 46% des femmes présentaient au moins deux carences. 18% en présentaient au moins trois.

Les estimations de notre étude en lien avec la littérature nous indiquent, pour la population guyanaise de femmes enceintes, un problème de santé publique de carence en fer et de sa complication : l'anémie, de carence en vitamine A et de carence en iode [4]. L'absence de consensus pour les autres micronutriments analysés ne permet pas de déterminer un problème de santé publique. Néanmoins, on observe dans notre étude des prévalences également importantes de carence en vitamine B12 (39%), zinc (28%) et magnésium (37%) [8].

Notre étude estime à 7%, la prévalence de la carence en fer dans l'échantillon.

On pense que, dans le monde, la carence en fer est la cause la plus courante d'anémie. Néanmoins, d'autres carences nutritionnelles (en acide folique, en vitamine B12 et en vitamine A), le paludisme (destruction des érythrocytes par le parasite), des inflammations aiguës ou chroniques, des parasitoses et des troubles héréditaires ou acquis affectant la synthèse de l'hémoglobine, la production des hématies ou leur survie, peuvent aussi provoquer de l'anémie.

La baisse du taux d'hémoglobine due à l'hémodilution physiologique au cours de la grossesse ne peut être considérée comme une justification de l'anémie en dessous du seuil de 11g/dl au cours du 3^{ème} trimestre de la grossesse [4].

La consommation de pemba est connue pour favoriser une anémie. 11% des femmes de notre échantillon d'étude ont déclaré en avoir consommé au cours de leur grossesse. Cependant, cette consommation n'aurait jamais été poursuivie au-delà du 1^{er} trimestre de la grossesse.

On considère que l'anémie pose un problème de santé publique lorsque la prévalence des faibles taux d'hémoglobine dépasse 5 % dans la population. L'anémie en tant que problème de santé publique est classée comme légère si sa prévalence est comprise entre 5 et 19%, modérée si comprise en 20 et 39% ou grave si supérieure ou égale à 40% [8].

Notre étude a objectivé une anémie chez 41% des femmes. Ces prévalences soulignent donc un problème de santé publique pour la population.

Concernant la vitamine A, le problème de santé publique est estimé comme faible si la prévalence des concentrations sériques en rétinol < 0.7 µmol/L est < 10% dans la population étudiée. Le problème de santé publique est estimé modéré si la prévalence des concentrations sériques en rétinol < 0.7

$\mu\text{mol/L}$ est comprise entre 10 et 20% dans la population étudiée. Le problème de santé publique est estimé sévère si la prévalence des concentrations sériques en rétinol $< 0.7 \mu\text{mol/L}$ est $> 20\%$ dans la population étudiée [8].

Notre étude estime une prévalence de carence en vitamine A de 35%. Le problème de santé publique est donc sévère.

De plus, une héméralopie a été déclarée par 11% des participantes à l'étude. Cette prévalence étant supérieure à 5%, il s'agit d'un critère supplémentaire indiquant un problème de santé publique.

Un problème de santé publique de carence en iode est défini chez les femmes enceintes par une concentration médiane de l'iode urinaire inférieure à $150 \mu\text{g/L}$ dans la population générale [4]. Notre échantillon d'étude a une concentration médiane de l'iode urinaire égale à $104 \mu\text{g/L}$ et une hypothyroïdie primaire était objectivée chez 6.4% des participantes.

La carence en magnésium est difficile à définir, il n'existe aucun consensus à ce jour concernant un indicateur biologique fiable. Cependant, lors de l'étude SU.VI.MAX réalisée en France sous le contrôle de l'Inserm, l'analyse des apports alimentaires en magnésium d'environ 5 500 personnes a révélé qu'environ 3/4 d'entre elles avaient un apport insuffisant.

L'hypomagnésémie est aussi étroitement associée aux perturbations métaboliques d'autres électrolytes notamment le calcium.

Seule la prévalence de carence en acide folique s'est révélée être faible (1.5%). Ceci suggère une bonne observance de la supplémentation systématique au cours de la grossesse.

Les femmes les plus à risque de développer ces carences sont les femmes nées à Haïti et en République Dominicaine, en situation de précarité. Dans le contexte où l'immigration en provenance d'Haïti est importante en Guyane, la prise en charge médicale et sociale de ces femmes dès leur arrivée sur le territoire guyanais doit être une priorité afin de prévenir d'éventuelles comorbidités.

Facteurs de risque alimentaires

Plus de la moitié des femmes participants à l'étude étaient en surpoids (27%) ou présentaient une obésité (27%) au début de leur grossesse. Cette surcharge pondérale masque une alimentation qui se révèle pauvre en apport nutritionnel. En effet, 52% des femmes interrogées ont un Score de Diversité Alimentaire inférieur ou égal à 4. La consommation de 66% des femmes participant à l'étude, ne répond qu'à 2 catégories sur 4, ou moins, des recommandations du Programme National Nutrition Santé.

En général, la carence en vitamine A apparaît dans un environnement défavorisé sur le plan écologique, social et économique, et dans lequel les principaux facteurs de risque sont une alimentation pauvre en sources de vitamine A (produits laitiers, œufs, fruits et légumes) et un

mauvais état nutritionnel. De même, la vitamine B12 est synthétisée par des micro-organismes dans l'intestin des animaux et est ensuite absorbée et incorporée dans les tissus. Les produits provenant d'animaux herbivores (viande, œufs et lait) sont ainsi la seule source de cette vitamine pour l'homme. C'est pourquoi les apports sont très faibles voire pratiquement nuls dans les groupes de population économiquement défavorisés.

Il est probable que la présence d'une forte prévalence de la carence en zinc soit fortement associée à une carence en fer, car ces deux éléments se trouvent dans les mêmes aliments (viande, volaille et poisson) et, dans les deux cas, leur absorption est inhibée par la présence de phytates présents dans les légumineuses et le riz [18].

Il semble important et urgent de mettre en place un accompagnement nutritionnel de toutes les femmes en Guyane. Parallèlement, des séances d'éducation à la nutrition pendant la scolarité pourraient être un moyen efficace de promouvoir une alimentation variée et équilibrée, et de prévenir une surcharge pondérale et une morbidité à l'âge adulte.

Conclusion

Les carences en micronutriments chez la femme enceinte en Guyane sont un réel problème de santé publique. 81% des femmes sont concernées.

Une association entre la présence de carence en micronutriments et un score d'APGAR diminué à 10 minutes de vie du nouveau-né a été objectivée. Les risques de développement altéré du fœtus, en cas de carence en micronutriment, sont connus.

La supplémentation systématique en acide folique a démontré son efficacité et semble bien conduite en Guyane. Selon plusieurs études, la supplémentation pour la plupart des autres micronutriments n'a cependant pas été concluante.

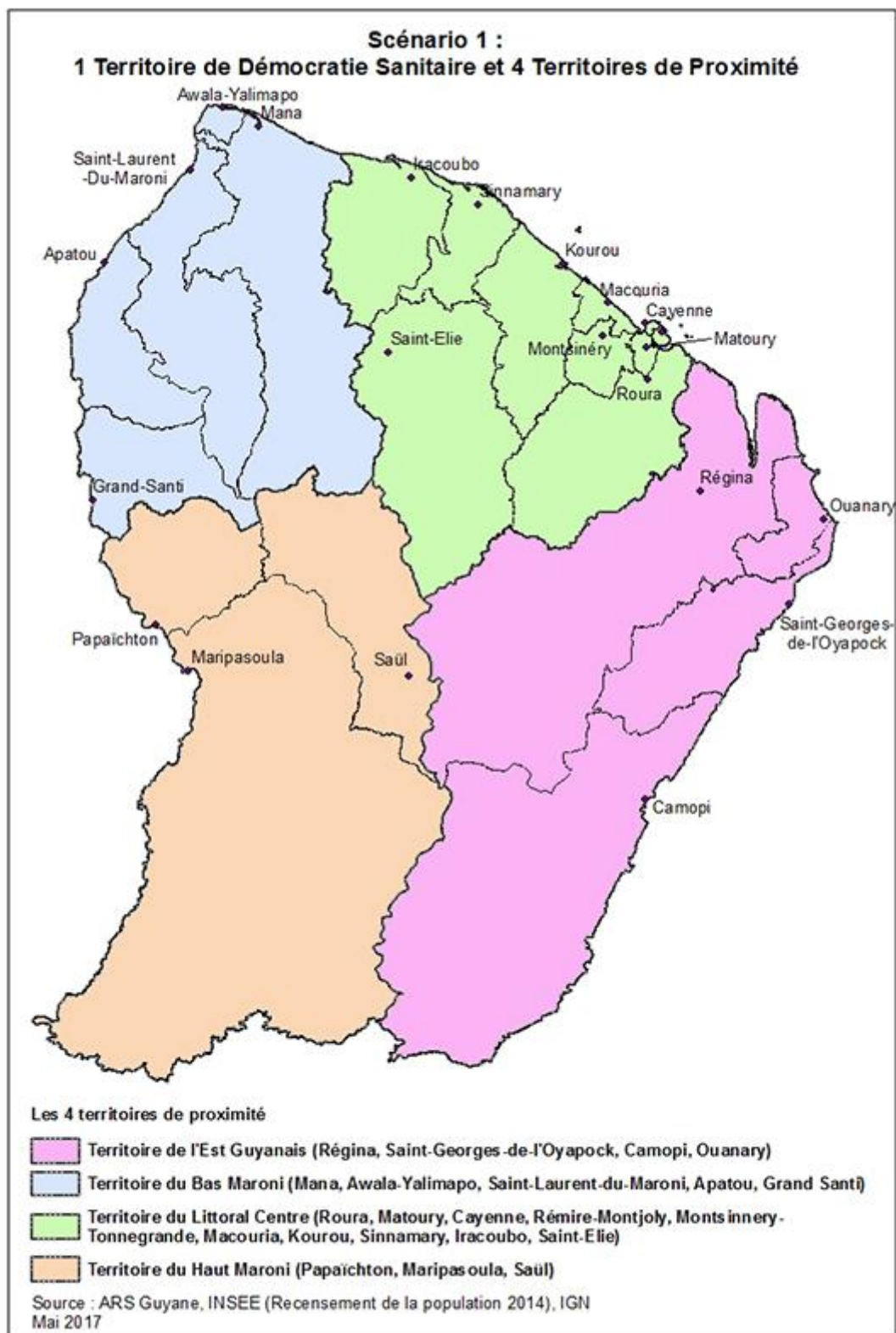
Une alimentation variée et équilibrée reste donc la solution la plus efficace afin de prévenir la survenue de ces carences.

La Guyane est une région où de nombreuses personnes sont en situation de précarité. Ces personnes sont particulièrement à risque de présenter des carences en micronutriments. Leur prise en charge médicale doit être une priorité afin de prévenir d'éventuelle comorbidité.

Dans un contexte de surcharge pondérale pour la majorité des femmes guyanaises, une action de prévention et de prise en charge nutritionnelle, menée dans les établissements de santé mais également dès le plus jeune âge dans le milieu scolaire, semble urgente.

ANNEXES

Annexe 1



Annexe 2

Score de Diversité Alimentaire

Question number	Food group	Examples	YES=1 NO=0
1	CEREALS	corn/maize, rice, wheat, sorghum, millet or any other grains or foods made from these (e.g. bread, noodles, porridge or other grain products) + <i>insert local foods e.g. ngali, nsbima, porridge or paste</i>	
2	WHITE ROOTS AND TUBERS	white potatoes, white yam, white cassava, or other foods made from roots	
3	VITAMIN A RICH VEGETABLES AND TUBERS	pumpkin, carrot, squash, or sweet potato that are orange inside + <i>other locally available vitamin A rich vegetables (e.g. red sweet pepper)</i>	
4	DARK GREEN LEAFY VEGETABLES	dark green leafy vegetables, including wild forms + <i>locally available vitamin A rich leaves such as amaranth, cassava leaves, kale, spinach</i>	
5	OTHER VEGETABLES	other vegetables (e.g. tomato, onion, eggplant) + <i>other locally available vegetables</i>	
6	VITAMIN A RICH FRUITS	ripe mango, cantaloupe, apricot (fresh or dried), ripe papaya, dried peach, and 100% fruit juice made from these + <i>other locally available vitamin A rich fruits</i>	
7	OTHER FRUITS	other fruits, including wild fruits and 100% fruit juice made from these	
8	ORGAN MEAT	liver, kidney, heart or other organ meats or blood-based foods	
9	FLESH MEATS	beef, pork, lamb, goat, rabbit, game, chicken, duck, other birds, insects	
10	EGGS	eggs from chicken, duck, guinea fowl or any other egg	
11	FISH AND SEAFOOD	fresh or dried fish or shellfish	
12	LEGUMES, NUTS AND SEEDS	dried beans, dried peas, lentils, nuts, seeds or foods made from these (eg. hummus, peanut butter)	
13	MILK AND MILK PRODUCTS	milk, cheese, yogurt or other milk products	
14	OILS AND FATS	oil, fats or butter added to food or used for cooking	
15	SWEETS	sugar, honey, sweetened soda or sweetened juice drinks, sugary foods such as chocolates, candies, cookies and cakes	
16	SPICES, CONDIMENT, BEVERAGES	spices (black pepper, salt), condiments (soy sauce, hot sauce), coffee, tea, alcoholic beverages	
Household level only	Did you or anyone in your household eat anything (meal or snack) OUTSIDE the home yesterday?		
Individual level	Did you eat anything (meal or snack) OUTSIDE the home yesterday?		

Comparison of use of the questionnaire and construction of the score for household or individual level

	Household level questionnaire		Individual level questionnaire
What the tool measures	Household economic access to food (dietary energy)		Quality of the individual's diet ¹ ; for women probability of micronutrient adequacy of the diet
Respondent	Person responsible for food preparation for the household on the previous day		Women aged 15-49 years or individuals in other age/sex groups
Target of interest	The household (all persons living under the same roof who share meals)		The respondent
Included and excluded foods	Includes foods	Does not include foods	Includes All foods eaten by the individual of interest, consumed inside or outside the home, irrespective of where they were prepared.
	Prepared in the home and consumed in the home or outside the home; or Purchased or gathered outside and consumed in the home	Purchased outside the home and consumed outside ²	
Number of food groups included in the score	12 groups included in the HDDS		9 groups included in the WDDS

¹ There is some evidence that women's dietary diversity also reflects household economic access to food.

² Those foods are not included because the respondent may not know which other household members purchase and eat outside the home.

Source: Guidelines for measuring household and individual dietary diversity, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2012

Annexe 3

Repères de consommation correspondant aux objectifs nutritionnels du Programme National Nutrition Santé (PNNS)

GROUPES D'ALIMENTS	REPERES NUTRITIONNELS
Fruits et Légumes	Au moins 5 par jour , à chaque repas et en cas de petits creux Crus, cuits, nature ou préparés, frais, surgelés ou en conserve
Céréales et leurs dérivés, pommes de terre et légumes secs	A chaque repas et selon l'appétit Privilégier la variété Préférer les céréales de petit déjeuner peu sucrées, en limitant les formes très sucrées ou particulièrement grasses et sucrées
Lait et produits laitiers	3 à 4 par jour (en fonction de la taille et de la richesse en calcium) Jouer sur la variété Privilégier les produits nature et les produits les plus riches en calcium, les moins gras et les moins salés
Vian­des et volailles, produits de la pêche et œufs	1 à 2 fois par jour , en quantité inférieure à celle de l'accompagnement Si deux fois par jour, donner en plus petites portions à chaque repas <i>Vian­des</i> : privilégier la variété des espèces et les morceaux les moins gras <i>Poisson</i> : au moins 2 fois par semaine Limiter les formes frites et panées
Matières grasses ajoutées	Limiter la consommation Privilégier les matières grasses végétales (huiles d'olive, de colza...) Favoriser la variété Limiter les graisses d'origine animale (beurre, crème...)
Produits sucrés	Limiter la consommation Attention aux boissons sucrées et aux bonbons Attention aux aliments gras et sucrés à la fois (pâtisseries, crèmes dessert, chocolat, glaces...)
Boissons	De l'eau à volonté L'eau est la seule boisson recommandée au cours et en dehors des repas Limiter les boissons sucrées (sirops, sodas, boissons sucrées à base de fruits et nectars) Consommer les boissons sucrées de manière occasionnelle

Annexe 4



Centre d'Investigation Clinique
Antilles-Guyane CIC1424

CH Andrée Rosemon

Avenue des Flamboyants - BP 6006



Prévalence des carences micro-nutritionnelles chez les femmes enceintes se présentant au SAU pour menace d'accouchement.

CarMa - RIPH_CHAR_2018/01

CASE REPORT FORM

Version: 2.5 (28/06/2018)

Investigateurs :

Pr Mathieu NACHER
Directeur CIC INSERM1424
Mail : mathieu.nacher@ch-cayenne.fr

Et

Mme Malika LENEUVE
Cadre Sage-femme
Mail : malika.leneuve@ch-cayenne.fr

Centre Hospitalier Andrée Rosemon
rue des Flamboyants
97300 CAYENNE
Tél: 05.94.39.48.64

1. La participante remplit-elle les critères d'inclusion?	<input type="checkbox"/> enceinte d'au moins 22 SA <input type="checkbox"/> hospitalisée pour menace d'accouchement <input type="checkbox"/> signature du consentement <input type="checkbox"/> signature du consentement par le représentant légal si mineure <input type="checkbox"/> n'a pas déjà été inclus										
2. Date de la signature du consentement éclairé et de l'enregistrement dans l'étude	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>D</td><td>D</td><td>M</td><td>M</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td> </tr> </table>			D	D	M	M	Y	Y	Y	Y
D	D	M	M	Y	Y	Y	Y				
3. Numéro d'anonymat	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> </tr> </table>										
Questionnaire sociodémographique de la participante :											
4. Date de naissance	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>D</td><td>D</td><td>M</td><td>M</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td> </tr> </table>			D	D	M	M	Y	Y	Y	Y
D	D	M	M	Y	Y	Y	Y				
5. Lieu de naissance	<input type="checkbox"/> Guyane <input type="checkbox"/> Métropole <input type="checkbox"/> Antilles <input type="checkbox"/> Suriname <input type="checkbox"/> Haiti		<input type="checkbox"/> Brésil <input type="checkbox"/> Guyana <input type="checkbox"/> République Dominicaine <input type="checkbox"/> autre <input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre								
6. Langue maternelle	<input type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Portugais <input type="checkbox"/> Anglais <input type="checkbox"/> Néerlandais <input type="checkbox"/> Espagnol <input type="checkbox"/> Créole Guyanais <input type="checkbox"/> Créole Haïtien <input type="checkbox"/> Créole Antillais <input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre		Autre : <input type="checkbox"/> Wayampi <input type="checkbox"/> Wayana <input type="checkbox"/> Teko <input type="checkbox"/> Palikur <input type="checkbox"/> Kali'na <input type="checkbox"/> Hmong <input type="checkbox"/> Chinois <input type="checkbox"/> Saramaka <input type="checkbox"/> Paramaka <input type="checkbox"/> Ndjuka <input type="checkbox"/> Aluka								
7. Lieu de vie au cours des 9 derniers mois (principal et secondaire)	<input type="checkbox"/> Cayenne <input type="checkbox"/> Rémire-Montjoly <input type="checkbox"/> Matoury <input type="checkbox"/> Montsinéry-Tonnegrande <input type="checkbox"/> Macouria <input type="checkbox"/> Kourou <input type="checkbox"/> Sinnamary <input type="checkbox"/> Iracoubo	<input type="checkbox"/> Roura <input type="checkbox"/> Régina <input type="checkbox"/> Mana <input type="checkbox"/> Awala-Yalimapo <input type="checkbox"/> Saint Laurent du Maroni <input type="checkbox"/> Apatou <input type="checkbox"/> Grand-Santi <input type="checkbox"/> Papaichton	<input type="checkbox"/> Maripasoula <input type="checkbox"/> Ouanary <input type="checkbox"/> Saint Georges de l'Oyapock <input type="checkbox"/> Camopi <input type="checkbox"/> Saint Elie <input type="checkbox"/> Saul <input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre								
8. Date d'arrivée en Guyane Française	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>D</td><td>D</td><td>M</td><td>M</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td> </tr> </table>		D	D	M	M	Y	Y	Y	Y	<input type="checkbox"/> ne sait pas <input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre <input type="checkbox"/> NA
D	D	M	M	Y	Y	Y	Y				
9. Si étrangère, possession d'un titre de séjour	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre <input type="checkbox"/> NA										

10. Couverture maladie	<input type="checkbox"/> SS + mutuelle <input type="checkbox"/> SS seule <input type="checkbox"/> CMUc <input type="checkbox"/> CMU	<input type="checkbox"/> AME <input type="checkbox"/> sans <input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
11. Niveau de scolarisation	<input type="checkbox"/> Non scolarisée <input type="checkbox"/> Primaire <input type="checkbox"/> Collège <input type="checkbox"/> BEP/CAP <input type="checkbox"/> Lycée technologique/professionnel <input type="checkbox"/> Lycée général <input type="checkbox"/> BTS/Licence <input type="checkbox"/> Master <input type="checkbox"/> Doctorat <input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre	
12. Statut marital	<input type="checkbox"/> célibataire <input type="checkbox"/> en couple <input type="checkbox"/> pacsée <input type="checkbox"/> mariée	<input type="checkbox"/> divorcée <input type="checkbox"/> veuve <input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
13. Statut professionnel avant la grossesse	<input type="checkbox"/> élève <input type="checkbox"/> étudiante, formation, stage <input type="checkbox"/> travail fixe <input type="checkbox"/> fait des jobs/intérimaire	<input type="checkbox"/> en recherche d'emploi <input type="checkbox"/> au foyer <input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
14. Activité professionnelle	_____	<input type="checkbox"/> pas d'activité professionnelle <input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre

Questionnaire alimentaire de la participante :

« La journée d'hier était-elle un jour de fête ou de célébration au cours duquel vous avez mangé des aliments spéciaux, ou bien vous avez mangé plus ou moins que d'habitude? » oui non

15. Eau consommée le plus souvent (boisson et cuisine)	<input type="checkbox"/> eau du robinet <input type="checkbox"/> eau en bouteille <input type="checkbox"/> eau de crrique <input type="checkbox"/> eau de pluie <input type="checkbox"/> eau du puits	Quantité : <input type="checkbox"/> < 1.5L / jour <input type="checkbox"/> entre 1.5 et 2.5L / jour <input type="checkbox"/> >= 2.5L / jour	<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
16. Féculents (céréales, racines et tubercules blancs)	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Fréquence : <input type="checkbox"/> < 3x / jour <input type="checkbox"/> >= 3x / jour	<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
17. Légumineuses, noix et graines	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non		<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
18. Légumes à feuilles vert foncé	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Quantité : <input type="checkbox"/> < 5 / jour <input type="checkbox"/> >= 5 / jour	<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
19. Fruits et autres légumes riches en vitamine A	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non		<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
20. Autres fruits et légumes	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non		<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
21. Abats	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Fréquence : __ /semaine	<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre

22. Viande, poisson et fruits de mer	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Fréquence : <input type="checkbox"/> < 1 à 2x / jour <input type="checkbox"/> >= 1 à 2x / jour	<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
23. Œufs	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non		<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
24. Produits laitiers	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Quantité : <input type="checkbox"/> < 3 / jour <input type="checkbox"/> >= 3 / jour		<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
25. Sel ajouté	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Fréquence : <input type="checkbox"/> tous les repas <input type="checkbox"/> parfois mention sel iodé : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas provenance : _____		<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
26. Pica (terre/charbon/savon/pemba...)	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Si oui, préciser type : _____ et fréquence : ____ / semaine		<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
27. Interdiction(s) alimentaire(s) au cours de la grossesse	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Préciser : _____		<input type="checkbox"/> ne souhaite pas répondre
Questionnaire médical de la participante :			
28. Taille (en cm)			
29. Poids (en kg)	Avant la grossesse :	Actuel :	
30. Age gestationnel (en SA)			
31. Suivi de la grossesse	Type de grossesse : <input type="checkbox"/> unique <input type="checkbox"/> gémellaire <input type="checkbox"/> triplés		
	Age gestationnel à la première consultation (en SA) : Nombre de consultation : Nombre d'échographie : Lieu de suivi principal : <input type="checkbox"/> PMI <input type="checkbox"/> CHOG <input type="checkbox"/> SFL <input type="checkbox"/> MGL <input type="checkbox"/> CDPS <input type="checkbox"/> CHAR <input type="checkbox"/> autre : _____ Nom de la sage-femme/du médecin chargé du suivi : _____ Entretien prénatal : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> NVPR <input type="checkbox"/> NSP Séances de préparation à la naissance : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> NVPR <input type="checkbox"/> NSP		
32. Antécédents gynéco-obstétricaux	Gestité : _____ Parité : _____	Allaitement : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> NA Préciser la durée : _____ mois	
	Nombre fausse couche précoce (<14SA) : Nombre fausse couche tardive (>14SA) : Nombre fausse couche de terme non renseigné : Nombre de grossesse extra-utérine :		

	Nombre d'IVG : Nombre d'IMG : Mort fœtale in utero : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> NVPR														
	MAP : Diabète gestationnel : HTA gravidique : Pré-éclampsie/éclampsie : Prématurité (<37SA) : RCIU : Malformation du nouveau-né : Autre :	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
33. Antécédents médicaux :	<i>En dehors des grossesses :</i> Goitre : Dysthyroïdie : HTA : Anémie : Autre pathologie chronique :	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non													
	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
34. Traitement : (nom de tous médicaments pris)	Avant la grossesse : Au cours de la grossesse :														
	<table border="1" data-bbox="667 1547 1430 1615"> <thead> <tr> <th>Supplémentation en micronutriments</th> <th>avant la grossesse :</th> <th>au cours de la grossesse :</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>En Fer</td> <td><input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</td> <td><input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</td> </tr> <tr> <td>En Acide Folique</td> <td><input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</td> <td><input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</td> </tr> <tr> <td>Autre</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Supplémentation en micronutriments	avant la grossesse :	au cours de la grossesse :	En Fer	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	En Acide Folique	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Autre				
Supplémentation en micronutriments	avant la grossesse :	au cours de la grossesse :													
En Fer	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non													
En Acide Folique	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non													
Autre															
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> grossesse actuelle													
35. Alcool au cours de la grossesse (Cacheri : 3° Beta : 45°)	Nombre d'unités/semaine :														
36. Tabac au cours de la grossesse	Nombre de cigarettes/jour :														

Données médicales du nouveau-né			
37. Age gestationnel à l'accouchement	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(en SA)
38. Mode d'accouchement	<input type="checkbox"/> voie basse <input type="checkbox"/> césarienne		
39. Poids (en g)	Nouveau-né 1 <input type="text"/>		Nouveau-né 2 (si gemellaire) <input type="text"/>
40. Taille (en cm)	Nouveau-né 1 <input type="text"/>		Nouveau-né 2 (si gemellaire) <input type="text"/>
41. Périmètre crânien (en cm)	Nouveau-né 1 <input type="text"/>		Nouveau-né 2 (si gemellaire) <input type="text"/>
42. APGAR	1 min (Nouveau-né 1) <input type="text"/>	5 min (Nouveau-né 1) <input type="text"/>	10 min (Nouveau-né 1) <input type="text"/>
	1 min (Nouveau-né 2) <input type="text"/>	5 min (Nouveau-né 2) <input type="text"/>	10 min (Nouveau-né 2) <input type="text"/>
43. Test Guthrie : hypothyroïdie congénitale ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> non applicable		
44. Pathologie à l'examen clinique	<input type="checkbox"/> oui (Nouveau-né 1) Préciser : _____		<input type="checkbox"/> non (Nouveau-né 1)
	<input type="checkbox"/> oui (Nouveau-né 2) Préciser : _____		<input type="checkbox"/> non (Nouveau-né 2)
Résultats laboratoire			
Iode urinaire	___ µg/L	ferritine	___ µg/L
zinc	___ µg/L	fer	___ µmol/L
magnésium	___ mmol/L	coefficient de saturation en fer de la transferrine	___ %
rétinol	___ µmol/L	hémoglobine	___ g/L
folates érythrocytaires	___ ng/mL	VGM	___
cobalamine	___ pmol/L	TSH	___

Outils pour recueil des 24h

Commencez par le premier aliment ou la première boisson consommé(e) le matin.

Noter tous les aliments et boissons cités. S'il est fait mention d'un plat cuisiné, demander la liste des ingrédients.

Lorsque la personne a terminé, vérifier avec celle-ci qu'elle n'a pas omis de repas ni de collation.

Petit déjeuner	Collation	Déjeuner	Goûter	Dîner	Grignotage

Tableau 2 : Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude

Caractéristiques	Echantillon N=341*
Durée en Guyane (ans)	Med (IIQ) 2.7 (1.9 ; 8.6)
Age (ans)	Moy (min-max) 28.6 (15-45)
Age < 18 ans	N(%) 8 (2.3)
Lieu de naissance	
Haiti	132 (38.7)
Guyane	115 (33.7)
Brésil	32 (9.4)
France métropolitaine	19 (5.6)
Suriname	15 (4.4)
République Dominicaine	13 (3.8)
Autres (Antilles, Guyana, Chine, Gabon, Gambie, Pérou, Syrie, Tahiti)	15 (4.6)
Langue maternelle	N=340
Créole Haitien	127 (37.2)
Français	104 (30.5)
Portugais	36 (10.6)
Nengue Tongo	25 (7.3)
Espagnol	14 (4.1)
Créole Guyanais	11 (3.2)
Autres (Amérindien, Anglais, Néerlandais, Chinois, Créole Antillais, Arabe, Hmong)	23 (6.8)
Statut marital	N=338
Célibataire / divorcée	135 (40)
En couple / pacsée / mariée	203 (60)
Titre de séjour	N=200
Non	136 (68)
Oui	61 (30.5)
NR	3 (1.5)
Couverture sociale	
Aucune	26 (7.6)
Aide Médicale de l'Etat	66 (19.4)
Couverture Maladie Universelle	160 (46.9)
Sécurité sociale seule	21 (6.2)
Sécurité sociale + complémentaire santé	68 (19.9)
Niveau d'éducation	N=339
Non scolarisée	10 (2.9)
Primaire	18 (5.3)
College	106 (31.1)
Lycee	118 (34.6)
Formations professionnelles	17 (5)
Études supérieures	70 (20.5)
Statut professionnel	N=336
Au foyer	200 (58.7)
En recherche d'emploi	17 (5)
Fait des jobs	12 (3.5)
Travail fixe	87 (25.5)
Élève / étudiante / formation / stage	20 (5.9)

*précision le cas échéant

NR : non renseigné

Tableau 3 : Caractéristiques nutritionnelles et biologiques de la population d'étude

Caractéristiques nutritionnelles		Echantillon N=341*
IMC (kg/m ²)	< 20	N=295
	20 à 24,9	34 (11.6)
	25 à 29,9	103 (34.9)
	≥ 30	79 (26.8)
Eau consommée	Robinet	N=336
	Bouteille	220 (65.5)
	Autres (Puits, pluie, crique)	101 (30)
Eau consommée (Litres)	1.5-2.5	15 (4.5)
	<1.5	N=330
	≥2.5	170 (51.5)
Pica	Non	296 (87.3)
	Pemba	36 (10.6)
	Autres (terre, charbon, savon)	7 (2.1)
Score de Diversité Alimentaire	1	N=334
	2	3 (0.9)
	3	15 (4.5)
	4	58 (17.4)
	5	98 (29.3)
	6	73 (21.9)
	7	50 (15)
	8	27 (8.1)
	9	9 (2.7)
Programme National Nutrition Santé (catégories)	0	1 (0.3)
	1	N=334
	2	9 (2.7)
	3	53 (15.9)
	4	158 (47.3)
Carence en iode		83 (24.9)
Carence en zinc		31 (9.3)
Carence en magnésium		N=243
Carence en acide folique		115 (47.3)
Carence en vitamine A		N=316
Carence en vitamine B12		89 (28.2)
Carence martiale		N=336
Nombre de carence		37 (11)
	0	N=334
	1	5 (1.5)
	2	N=309
	3	109 (35.3)
	≥4	N=333
		129 (38.7)
		N=335
		23 (6.9)
		N=338
		63 (18.6)
		120 (35.5)
		95 (28.1)
		47 (13.9)
		13 (3.8)

*précision le cas échéant

IMC : indice de masse corporelle

Tableau 4 : Caractéristiques obstétricales de la population d'étude

Caractéristiques	Echantillon N=341*
	Med (IIQ)
1 ^{ère} consultation obstétricale (semaines d'aménorrhée)	10 (7;14)
Prise de poids à l'inclusion (kg)	10 (6;15)
Age gestationnel à l'inclusion (Semaines d'aménorrhée)	38 (35;39)
Terme à l'accouchement (Semaines d'aménorrhée)	39 (37;40)
	N(%)
Terme à l'accouchement <37 semaines d'aménorrhée	N=333 49 (14.7)
Type de grossesse	
Unique	329 (96.5)
Gémellaire	11 (3.2)
triple	1 (0.3)
Participation à une séance de préparation à la naissance (si 1 ^{ère} grossesse)	N=109
oui	30 (28)
non	79 (72)
Antécédent d'Interruption Volontaire de Grossesse	
0	264 (77.4)
1	54 (15.8)
≥2	23 (6.8)
Parité	N(%)
0	110 (32.3)
1	94 (27.6)
2	59 (17.3)
3	33 (9.7)
≥4	45 (13.2)
Allaitement maternel lors de précédente(s) naissance(s)	N=224
oui	192 (85.7)
non	32 (14.3)
Poids de naissance	N=334
< 2 500g	54 (16.2)
≥ 2 500g	280 (83.8)
Pathologie du nouveau-né	N=331
oui	49 (15)
non	282 (85)

*précision le cas échéant

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, en présence des maîtres de cette école et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité qui la régissent.

Mon premier souci sera, de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous les éléments physiques et mentaux, individuels collectifs et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients de décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer leurs consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai influencer ni par la recherche du gain ni par la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés.

Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers.

Et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances, sans acharnement.

Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission.

Que je sois modérée en tout, mais insatiable de mon amour de la science.

Je n'entreprendrai rien qui ne dépasse mes compétences ; je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses,

Que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

IMPRIMATUR

NOM ET PRENOM : DUCLAU Amandine

SUJET DE LA THESE : Prévalences, facteurs de risque et, pathologies obstétricales et néonatales, associés aux carences en micronutriments chez les femmes enceintes en Guyane française

THESE : MEDECINE

Qualification : Médecine Spécialisée

ANNEE : 2019

NUMERO D'IDENTIFICATION : 2019ANTI0445

MOTS CLEFS : micronutriments, grossesse, inégalités sociales de santé, Guyane française

Introduction : Impliqués dans le développement physique, cérébral, le fonctionnement du système immunitaire et divers processus métaboliques, les micronutriments ont des effets profonds sur la santé. L'état nutritionnel de la femme enceinte est un déterminant majeur de la santé du fœtus. La Guyane enregistre la plus forte croissance annuelle de la population. Les inégalités sociales, pratiques culturelles et parasitoses en Guyane pourraient affecter la prévalence de ces carences.

Objectif principal : Estimer la prévalence du déficit en micronutriments chez les femmes enceintes en Guyane.

Objectif secondaire : Rechercher les facteurs de risque sociodémographiques, alimentaires, les pathologies obstétricales et néonatales, associés aux carences.

Méthode : Etude concernant toute femme enceinte de plus de 22 semaines d'aménorrhée hospitalisée pour accouchement via les Urgences Gynécologiques et Obstétricales du Centre Hospitalier Andrée Rosemon de mai 2018 à mars 2019. Un questionnaire sociodémographique et alimentaire a été administré. Des données médicales ont été recueillies dans les dossiers médicaux. Des prélèvements sanguins et urinaires ont été réalisés. L'analyse descriptive a utilisé les tests de Student et du Chi2. L'analyse statistique a utilisé une régression de poisson.

Résultats : Au total, 341 femmes ont été incluses. La majorité était née à Haïti (39%) et en Guyane (34%). Au moins une carence en micronutriment a été objectivée chez 81% des femmes. Les femmes bénéficiant de l'Aide Médicale de l'Etat ont un risque, statistiquement significatif, plus important de 35%, de présenter une carence au cours de leur grossesse comparativement à celles bénéficiant de la sécurité sociale et d'une complémentaire santé. (IRR=1.35 p-value=0.002)

Discussion : Les carences en micronutriments chez la femme enceinte en Guyane sont un réel problème de santé publique. Une alimentation variée et équilibrée reste la solution la plus efficace pour prévenir ces carences. En Guyane, région où la précarité et la surcharge pondérale sont importantes, une action de prise en charge nutritionnelle semble urgente.

JURY : Président : Pr. NACHER Mathieu
Juges : Pr. COUPPIE Pierre
Pr. DUEYMES Maryvonne
Pr. ELENGA Narcisse

Directeur de Thèse : Pr. NACHER Mathieu