

## Anémie et facteurs associés chez les gestantes reçues en consultation au Centre de Santé d'Ekpè (Sud du Bénin)

*Anemia and associated factors in pregnant women received in consultation at the Ekpe Health Center (Southern Benin)*

Adégnika Amirath Adebo<sup>1</sup>, Abdou Ganiou Yessoufou<sup>1</sup>, Clémence Médégnonmi Kpanou<sup>1</sup>, Marius Bio Bouko<sup>1</sup>, Mohamed Mansourou Soumanou<sup>2</sup>, Alphonse Sezan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biomembranes et de Signalisation Cellulaire, Département de Physiologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, BP 526 Cotonou, République du Bénin.

<sup>2</sup> Unité de Recherche en Génie Enzymatique et Alimentaire/ Laboratoire d'Etude et de Recherche en Chimie Appliquée, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, République du Bénin

**Auteur correspondant:** Abdou Ganiou Yessoufou. yessoufouga@yahoo.fr / yessoufou601@gmail.com

**Mots clés :** Bénin, Gestante, Facteurs associés, Anémie physiologique de grossesse, Hémodilution, carence martiale isolée.

**Key words:** Benin, Gestante, Associated factors, Physiological anemia of pregnancy, Hemodilution, Isolated iron deficiency.

### Résumé

L'anémie est un véritable problème de santé publique prédominant chez les enfants, les femmes en âge de procréer et les gestantes.

**Objectif :** l'objectif de l'étude est de déterminer la prévalence de l'anémie et d'identifier les facteurs associés chez les gestantes.

**Méthodes :** Il s'agit d'une étude transversale qui s'est déroulée au 4<sup>ème</sup> trimestre de 2017 au Centre de Santé d'Ekpè dans la Commune de Sèmè-Kpodji au Sud du Bénin. Ont été incluses, toutes les gestantes reçues en consultation prénatale et consentantes. Les caractéristiques socioéconomiques et les antécédents obstétricaux ont été recueillis. Des prélèvements sanguins ont été effectués pour la Numération de la Formule Sanguine, l'électrophorèse de l'hémoglobine et pour le dosage du taux du fer sérique. Une recherche d'infection palustre a été pratiquée. Après quelques statistiques descriptives, nous avons effectué une analyse bivariée à l'aide du test Chi 2 pour rechercher les facteurs associés à l'anémie. Une valeur de  $P < 0,05$  est considérée significative.

**Résultats** : Au total, 112 gestantes ont été prise en compte. La prévalence de l'anémie était de 38,39%. L'anémie légère était la plus représentée avec 62,80% des cas. Aucun cas d'anémie sévère n'a été détecté. Toutes les gestantes anémiées étaient normocytaires et normochromes et 75% d'entre elles, avaient un taux de fer sérique normal. Les facteurs significativement associés à l'anémie étaient l'activité de la mère, l'âge gestationnel, la consommation des fruits/légumes, et la supplémentation en fer/acide folique.

**Conclusion** : En somme, l'anémie observée au sein de la population d'étude n'est qu'une anémie physiologique de grossesse due à une hémodilution causée par une carence martiale isolée. Un bon suivi de la grossesse et une alimentation diversifiée et équilibrée réduiraient les déconvenues associées à cette pathologie.

### Summary

Anemia is a major public health problem that is prevalent among children, women of childbearing age, and pregnant women.

**Objective:** The objective of the study is to determine the prevalence of anemia and identify associated factors in pregnant women.

**Methods:** This is a cross-sectional study that took place in the fourth quarter of 2017 at the Ekpè Health Center in Sèmè-Kpodji Commune in southern Benin. Included were all pregnant women who received antenatal care and were consenting. Socioeconomic characteristics and obstetrical history were collected. Blood samples were taken for blood count, hemoglobin electrophoresis and serum iron determination. A search for malaria infection was performed. After some descriptive statistics, we performed a bivariate analysis using the Chi 2 test to look for factors associated with anemia. A value of  $P < 0.05$  is considered significant.

**Results:** A total of 112 pregnant women were taken into account. The prevalence of anemia was 38.39%. Light anemia was the most represented with 62.80% of cases. No cases of severe anemia have been detected. All anemic gestates were normocytic and normochromic and 75% of them had normal serum iron levels. Factors significantly associated with anemia were maternal activity, gestational age, fruit / vegetable consumption, and iron / folic acid supplementation.

**Conclusion:** In sum, the anemia observed in the study population is only a physiological anemia of pregnancy due to hemodilution caused by isolated iron deficiency. A good follow-up of the pregnancy and a diversified and balanced diet would reduce the disappointments associated with this pathology.

### Introduction

L'anémie est définie par une diminution de la concentration d'Hémoglobine en dessous des valeurs limites considérées comme anormales en fonction de l'âge, du sexe et de l'état physiologique. Chez les femmes enceintes, elle est déclarée pour une valeur en dessous de 11g/dl (OMS, 2011). L'anémie chez la gestante est un problème majeur en santé publique compte tenu de sa prévalence élevée et de ses conséquences néfastes sur la mère et son enfant. En Afrique et en Asie, elle serait responsable de 3,7% à 12,8% des décès maternels au cours de la grossesse et de l'accouchement (Khan *et al*, 2006). L'OMS rapporte que 41,8% des femmes enceintes présentent une anémie. Il s'agit d'un trouble de gravité variable auquel sont exposées 17 à 31% des femmes enceintes dans les pays développés et 52,8 à 61,3% en Afrique au Sud du Sahara (WHO/CDC, 2008). Au Bénin, 58% des femmes enceintes sont anémiées dont 1% de cas sévère (EDSB-V, 2018). Les études réalisées chez les gestantes dans certaines communes du Sud du Bénin ont donné une prévalence de 48% à PortoNovo (Makoutode *et al.*, 2004), de 65,7% à Ouidah (Koura, 2007) et de 67,9% à Allada (Accrombessi, 2010).

Les mécanismes et les étiologies de l'anémie chez la femme enceinte sont multiples, complexes et mal connus. Cependant, la carence martiale semble être de loin le mécanisme le plus fréquemment rencontré (Zimmermann, 2007). Au cours de la grossesse, les besoins en fer de la femme augmentent de façon significative lors de la deuxième partie de la grossesse. Ceci est en

rapport avec l'augmentation de la masse globulaire de la mère, les besoins du fœtus et du placenta ainsi que les pertes sanguines au cours de l'accouchement. En plus de cette demande accrue en fer liée à la grossesse, plusieurs autres facteurs influencent les réserves martiales de la femme enceinte dans les pays en développement. Il peut s'agir d'une alimentation souvent pauvre en fer et autres nutriments, des tabous ou interdits alimentaires, des causes infectieuses (paludisme et autres infections parasitaires), des anémies à hématies falciformes, aplasiques, inflammatoires et des anémies par perte de sang (Tolentino *et al.*, 2007). Les facteurs de risques de l'anémie au cours de la grossesse varient aussi considérablement d'un milieu à l'autre. Dans l'étude de Eftal *et al.* (2015), les facteurs retrouvés étaient la multiparité, le bas niveau d'éducation, un faible revenu mensuel, la consultation prénatale tardive et une courte durée de supplémentation en fer pendant la grossesse. Face à cette situation, nous nous sommes proposés de déterminer la prévalence et les facteurs de risque associés à l'anémie chez les gestantes reçues en consultation au Centre de Santé d'Ekpè dans la Commune de Sèmè-Kpodji au Sud du Bénin.

### **Matériels et Méthodes**

L'étude a été réalisée à la Maternité du Centre de Santé de l'Arrondissement d'Ekpè dans la Commune de Sèmè-Kpodji et au laboratoire de la Clinique Notre Dame de Loudres située dans la dite Commune. Il s'est agi d'une étude transversale, descriptive et analytique qui s'est déroulée du 09 octobre au 27 décembre 2017. Nous avons inclus toutes les gestantes consentantes venues en consultation prénatale pendant la période d'étude. Après obtention du consentement de la gestante, un questionnaire lui était administré. Les informations suivantes étaient recherchées : les caractéristiques socio démographiques (âge, niveau d'instruction, activité, statut matrimonial) ; les antécédents obstétricaux (âge gestationnel, parité, gestité) ; les habitudes alimentaires et les données biologiques : électrophorèse de l'hémoglobine, la goutte épaisse/densité parasitaire, dosage de fer sérique et la numération de formule sanguine.

#### **Collecte des données**

A l'issue de l'interrogatoire, le prélèvement du sang a été effectué. Le taux d'hémoglobine était déterminé par la méthode manuelle et la lecture était faite à l'aide de la table à l'hématocrite. La classification de l'anémie a été définie selon les seuils proposés par l'OMS (2011), définissant l'anémie comme un taux d'hémoglobine strictement inférieur à 11g/dl. L'anémie est légère si le taux d'hémoglobine est compris entre 9 g/dl et 11g/dl, modérée si le taux d'Hb est compris 7 g/dl et 9 g/dl, et l'anémie est sévère si le taux d'hémoglobine est inférieur à 7g/dl. Le taux de VGM a été déterminé à partir des valeurs d'hématocrite et des globules rouges (valeurs normales 80-90 fl) ; le taux de CCMH est obtenu à partir des valeurs de l'hémoglobine et de l'hématocrite (valeurs normales 32-36%). Le dosage du fer sérique a été réalisé par la méthode colorimétrique (valeurs normales 0,50 – 1,70) et les kits de réactifs utilisés sont de marque Biolabo. La recherche du paludisme a fait appel à la technique de la goutte épaisse/densité parasitaire. L'électrophorèse de l'hémoglobine a été réalisée par la méthode de séparation des particules.

#### **Analyses statistiques**

Les logiciels World et Excel ont été utilisés pour la saisie des données. Les variables quantitatives ont été soumises au logiciel SAS 9,2 afin d'en ressortir les statistiques descriptives. Le test de Chi 2 du même logiciel a été utilisé pour vérifier l'hypothèse d'association entre les facteurs de risque supposés et l'état pathologique. Le seuil de significativité a été fixé à 0,05 pour l'ensemble des analyses.

#### **Considérations éthiques**

L'enquête n'a été menée qu'après autorisation et validation du protocole de recherche par les autorités compétentes des structures concernées. Chaque gestante donnait son consentement afin d'être incluse. La confidentialité des informations a été assurée par la codification des fiches de collecte des données. Ces données ont été analysées anonymement.

## Résultats

Au total 112 gestantes âgées de 17 à 42 ans avaient fait l'objet de notre étude. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 19 à 35 ans soit 90%. 84% des gestantes étaient mariées et 41% n'avaient aucun niveau d'instruction.

Parmi ces gestantes, 47,5% et 31% étaient respectivement au 2<sup>ème</sup> trimestre et au 3<sup>ème</sup> trimestre de leur grossesse. Plus de la moitié étaient multipares et 44% étaient paucigestes.

Dans notre population d'étude, 38,39% étaient anémiées dont 62,80% avaient un taux d'hémoglobine compris entre 9 et 11g/dl (forme légère). Aucun cas d'anémie sévère n'a été détecté. Toutes les gestantes anémiées étaient normocytaires et normochromes ; 75% d'entre elles, avaient un taux de fer sérique normal.

Les tests de significativité entre l'anémie et les facteurs sociodémographiques ont été révélés négatifs à l'exception de la variable « profession » de la gestante (Tableau 1). Par ailleurs, l'âge gestationnel, la consommation des fruits/légumes et la supplémentation en fer folâtres étaient les facteurs significativement associés à la survenue de l'anémie chez la gestante (Tableau 2)

		Anémiées n=43		Non anémiées n=69	
		Effectif	fréquence %	Effectif	fréquence %
Age	< 18 ans	01	02	00	00
	19- 35 ans	36	84	66	96
	> 35 ans	06	14	03	04
Profession*	Artisanes	09	21	23	33
	Commerçantes	16	37	28	41
	Ménagères	07	17	07	10
	Fonctionnaires	01	02	04	06
	Autres	10	23	07	10
Niveau d'instruction	Aucun	17	39	29	42
	Primaire	14	33	21	30
	Secondaire	12	28	19	28
Statut matrimonial	Célibataires	08	19	09	13
	Mariées	35	81	60	87

**Tableau 1.** Facteurs sociodémographiques associés à l'anémie. \* (p<0,005) facteurs significatifs avec l'anémie

**Table 1.** Sociodemographic factors associated with anemia. \* (p <0.05) significant factors with anemia

		Anémiées n= 43		Non anémiées n=69	
		effectif	fréquence %	effectif	fréquence %
Gestité	Primigestes	09	21	13	19
	Paucigestes	19	44	32	46
	Multigestes	15	25	24	35
Parité	Nullipares	13	30	15	22
	Primipares	08	19	13	19
	Multipares	22	51	41	59
Age gestationnel*	< 15 SA	10	23	14	20
	16 - 28 SA	22	51	30	44
	> 28 SA	11	26	25	36
Supplémentation en fer/folâtres*	Oui	36	84	64	93
	Non	07	16	05	07
Consommation de fruits/légumes*	Normale	27	63	47	68
	Moyenne	12	28	00	00
	Mauvaise	04	09	22	32
Paludisme	Positif	4	9	5	7
	Négatif	39	91	64	93
Electrophorèse	AA	32	74	54	78
	AS	09	21	11	16
	AC	02	5	04	6
	SS	00	00	00	00

**Tableau 2.** Facteurs obstétricaux et médicaux associés à l'anémie. \* (p< 0,05) facteurs significatifs avec l'anémie

**Table 2.** Obstetric and Medical Factors Associated with Anemia. \* (p <0.05) significant factors with anemia

## Discussion

### *Anémie au sein de la population d'étude*

Cette étude révèle que 38,39% des gestantes étaient anémiées. Cette prévalence est inférieure à celles obtenues pour d'autres études réalisées au Bénin où les auteurs retrouvèrent 48% à Porto-Novo (Makoutode *et al.*, 2004), 65,7% à Ouidah (Koura, 2007) et 67,97% à Allada (Accrombessi, 2010). Par ailleurs, elle est aussi inférieure à celle obtenue lors de la Cinquième Enquête Démographique et de Santé au Bénin 2017-2018 (EDSB-V, 2018) où 58 % des femmes enceintes étaient anémiées. Par contre, elle est proche de celles obtenues des études réalisées au Cameroun soit 39,8% (Tchente *et al.*, 2016) et au Burkina-Faso soit 38,2% (Nikiema *et al.*, 2010). Cette différence de prévalence pourrait s'expliquer par les caractéristiques de chaque échantillon et la période d'étude qui varie d'une enquête à une autre. D'une manière générale, la prévalence de l'anémie au cours de la grossesse est plus élevée dans les pays en développement que celle rapportée par notre étude.

### *Etiopathologie de l'anémie*

Toutes les gestantes anémiées étaient normocytaires et normochromes ce qui pourrait évoquer une anémie physiologique de la grossesse due à une hémodilution responsable d'une diminution apparente de la concentration de l'hémoglobine. En effet selon Espanel *et al* (2007), la baisse du taux d'hémoglobine va contraindre l'organisme à mettre en place des mécanismes d'adaptation : le premier est une diminution de l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène facilitant la libération de l'oxygène dans les tissus. Le second est une augmentation du débit cardiaque par augmentation du rythme cardiaque se traduisant par une tachycardie.

Par ailleurs, environs 75% des gestantes anémiées ont un taux de fer sérique normal. Ce qui nous fait penser à une carence martiale isolée comme l'ont souligné Espanel *et al* (2007). Selon ces auteurs, cette étape de l'anémie se traduit seulement par une chute du taux de transferrine sanguine puis une baisse du taux de fer sérique. A ce stade, l'organisme va tenter de palier au déficit en fer en augmentant la synthèse des récepteurs solubles à la transferrine. Le test le plus sensible en routine est le dosage sanguin de la ferritine que nous n'avons pas effectué au cours de notre étude.

### *Facteurs associés à l'anémie*

#### *Facteurs sociodémographiques*

La répartition des gestantes anémiées selon l'âge nous a permis de constater que 83,72% d'entre elles avaient un âge compris entre 18 et 35 ans, ce qui représente la tranche recommandée pour être enceinte. Par contre, celles ayant moins de 18 ans ont une grossesse à risque du fait de leur âge selon Soula *et al.*, (2006). Par ailleurs, il n'y avait pas d'association significative entre la survenue de l'anémie et les différentes tranches d'âges dans notre étude tout comme pour l'étude effectuée par Taner *et al.* (2015). Par ailleurs, la majorité des gestantes enquêtées ont une activité génératrice de revenu. En effet, selon certains auteurs, lorsque les activités rapportent un faible revenu, le risque de l'anémie est élevé chez les gestantes (Eftal *et al.*, 2015; Bekele *et al.*, 2016). Pour cette étude nous n'avons pas cherché à savoir les revenus mensuels générés par leurs activités pour éviter des susceptibilités. Toutefois, il est important de signaler le lien de significativité entre la survenue de l'anémie et l'activité génératrice de revenu. Aussi, n'est-il pas aisé de constater que 41% des gestantes n'ont aucun niveau d'instruction et que le test de significativité s'est avéré négatif. Ce résultat est conforme à celui de Bekele *et al.*, (2016) et contraire aux résultats de Nwizu *et al* (2011) et Kalsoom *et al* (2013) qui ont affirmé que le bas niveau d'éducation est un facteur associé significativement à l'anémie en cas de grossesse parce que la femme illettrée ne fera pas assez attention à son régime alimentaire.

#### *Facteurs obstétricaux et médicaux associés à l'anémie*

Il ressort des résultats que 51% des gestantes anémiées étaient au 2<sup>ème</sup> trimestre et 26% en sont au 3<sup>ème</sup> trimestre de leur grossesse. En effet, selon Bondevik *et al.*, (2000), le taux de la ferritine sérique et la capacité de fixation du fer total diminueraient avec l'âge gestationnel chez les femmes modérément anémiées. Les mécanismes explicatifs seraient le phénomène d'hémodilution dû à un accroissement du volume plasmatique et l'augmentation des besoins du

fœtus et de la mère avec l'âge de la grossesse comme l'a souligné Arfi (2004). Aussi, notre étude n'a-t-elle pas montré que l'âge gestationnel est significativement associé à la survenue de l'anémie. Ce résultat est conforme à ceux obtenus par Dicko *et al* (2003) et Arnolu *et al* (2006) qui ont montré que l'âge gestationnel est l'une des caractéristiques de la carence martiale pendant la grossesse. Par ailleurs, 69% des gestantes anémiées étaient au moins à leur deuxième geste, ce résultat est comparable à celui de Demmouche *et al* (2010) qui a montré que l'anémie est liée au rang de la grossesse. En effet, l'épuisement physique de la mère après plusieurs grossesses pourrait favoriser sa vulnérabilité. De nos résultats, la prévalence de l'anémie est plus élevée (51%) chez les multipares, il en est de même dans certaines études (Eftal *et al.*, 2015 ; Tchente *et al.*, 2016). Ces auteurs ont montré que le risque de l'anémie est très élevé chez les multipares par l'absence de compensation des pertes et la déplétion des réserves en fer enregistrées lors des grossesses et allaitements antérieurs. Les 30% des gestantes anémiées nullipares constatées au sein de la population d'étude font penser à une anémie avant la grossesse.

### Conclusion

L'anémie observée au sein de la population d'étude est une anémie physiologique de grossesse causée par une diminution apparente de la concentration de l'hémoglobine due à une hémodilution physiologique. Les facteurs classiques rapportés comme causes de l'anémie au cours de la grossesse n'ont pas été tous significativement associés.

### Références

- Accrombessi M., 2010. Prévalence et facteurs de risque de l'anémie de la femme enceinte au cours des deux premiers trimestres de grossesse en zone tropicale. Thèse de Médecine N°1554/Faculté des Sciences de Santé/ Université d'Abomey-calavi/Bénin. pp 82.
- Anorlu R. I., Oluwole A. A., Abudu O. O. 2006. Sociodemographic factors in anaemia in pregnancy at booking in Lagos, Nigeria. *J Obstet Gynaecol*, 26 (8), 773-776
- Arfi JS. 2004. Anémies de la grossesse. *Journal de Pédiatrie et de puériculture* ; 17 : 181-184.
- Bekele, A., Tilahun, M., Mekuria, A. 2016. Prevalence of anemia and Its associated factors among pregnant women attending antenatal care in health institutions of Arba Minch town, Gamo Gofa Zone, Ethiopia: A Cross-sectional study. *Anemia*. ID 1073192
- Bondevik G. T., Eskeland B., Ulvik R. J. 2000. Anaemia in pregnancy: possible causes and risk factors in Nepali women. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54(1), 3-8
- Demmouche A., Moulessehou S., 2010. Prévalence de l'anémie ferriprive au cours de la grossesse dans la wilaya de Sidi Bel Abbes (ouest de l'Algérie). *Antropo*, 21, 39-48.
- Dicko A., Mantel C., Thera, M. A., 2003. Risk factors for malaria infection and anemia for pregnant women in the Sahel area of Bandiagara, Mali. *Acta Tropica*, 89(1), 17-23
- EDSB-V., 2018. Cinquième Enquête Démographique et de Santé au Bénin 2017-2018. Rapport préliminaire ; Ministère du Plan et du Développement-Institut National de Statistique et d'Analyse Economique. Cotonou/Bénin. [https://www.insae-bj.org/images/docs/insae-statistiques/enquetes-recensements/EDS/2017-2018/1.Benin\\_EDSBV\\_Rapport\\_final.pdf](https://www.insae-bj.org/images/docs/insae-statistiques/enquetes-recensements/EDS/2017-2018/1.Benin_EDSBV_Rapport_final.pdf)
- Eftal, T. C., Atalay, E., Ulal, S., Cenk, G., Birgül, Ç., Mustafa, K., *et al.* 2015. Prevalence and risk factors of anemia in pregnancy. *J Turk Ger Gynecol Assoc*, 16(4), 231-236.
- Espanel G., Kafande E., Herauet B., Petit A., Herauet O., Binet C. 2007. Anémies ferriprives: signes d'appel, diagnostic et prise en charge. *Transfusion Clinique et Biologique*; 14: 21-24.
- Kalsoom, S., Tarar, S. H., Naz, T. 2013. Anaemia in Pregnancy. *The Professional Medical Journal*, 20(05), 736-742.
- Khan K. S., Wojdyla D., Say L., Gulmezoglu A. M., Van Look P. F., 2006. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet*, 367 (9516), 1066-1074
- Koura G., 2007. Prévalence et impact des infections helminthiques intestinales sur l'anémie de la femme enceinte à Ouidah. Thèse de Médecine N°1364 Faculté des Sciences de Santé/Université d'Abomey-Calavi/Bénin. pp 101.

- Makoutode M, Agboton-Zoumenou MA, Ouendo EM, Paraiso MN, Kiniffo IR. 2004. Prévalence de l'anémie chez la femme enceinte à Porto-Novo zone III au Bénin. *Med Afr Noire*; 51 :5-10.
- Nikiéma L., Vocouma, A., Sondo, B., Martin-Prével. Y., 2010. Déterminants nutritionnels de l'anémie chez la femme enceinte et issue de la grossesse en milieu urbain au Burkina Faso. Vol. 33, N° 1 et 2.
- Nwizu EN, Lliyasu Z, Ibrahim SA, Galadanci H. 2011. Socio-demographic and maternal factors in anemia in pregnancy at booking in Kano, Northern Nigeria. *Afr J Reprod Health*; 15 (4) : 33-41.
- OMS, 2011. Concentrations en hémoglobine permettant de diagnostiquer l'anémie et d'en évaluer la sévérité. VMNIS Genève, Organisation mondiale de la Santé. (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1).  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85841/WHO\\_NMH\\_NHD\\_MNM\\_11.1\\_fre.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85841/WHO_NMH_NHD_MNM_11.1_fre.pdf)
- Soula O., Carles G., Largeaud M., El Guindi W., Montoya Y. 2006. Pregnancy and delivery among adolescents under 15: a study of 181 cases in French Guiana. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* . 35 (1):53-61
- Tchente C., Tsakeu E. N. D., Nguea A. G., Njamen T. N., Ekane G. H., Priso E. B. 2016. Prévalence et facteurs associés à l'anémie en grossesse à l'Hôpital Général de Douala. *Pan Afri Med J* ; 25 :133.
- Tolentino K., Friedman JF. 2007. An update on anemia in less developed countries. *Am J Trop Med Hyg*. 77 (1):44-51.
- WHO/CDC, 2008. Worldwide Prevalence of Anemia 1993-2005. WHO Global Data base on Anemia. Geneva, Switzerland: WHO Press.  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43894/9789241596657\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43894/9789241596657_eng.pdf)
- Zimmermann M. B., 2007. Interaction entre fer et vitamine A, riboflavine, cuivre et zinc dans l'étiologie de l'anémie. Dans *Le guide de l'anémie nutritionnelle*, édité par Badham J., Zimmermann M. B., Kramer K. (Sight and Life Presse) p 31.