

## **Anémie maternelle pendant la grossesse: conséquence sur le poids du nouveau-né**

*Maternal anemia during pregnancy: effect on the weight of the newborn*

A. Demmouche, M. Adda Boudjlal, F. Beddek

Département de Biologie-Faculté des Sciences-Université Djillali Liabes-Sidi Bel Abbès Algérie.

**Correspondence:** Dr. Demmouche Abbassia. Docteur en Biologie à l'université Djillali Liabes. E-Mail: demmoucheabbassia@yahoo.fr

**Mots clés:** Grossesse, Fer, Anémie, carence, poids du nouveau-né, supplémentation.

**Keys words:** Pregnancy, iron, anemia, deficiency, supplementation

### **Résumé**

L'anémie due à une carence en fer constitue un problème majeur de santé publique dans les pays en voie de développement. L'Organisation Mondiale de la Santé estime que pour l'ensemble du monde, l'anémie atteint le chiffre ahurissant de 2 milliards d'individus affectés. Elle estime aussi qu'environ 50% des cas est due à la carence en fer.

Objectif: En vue de déterminer la corrélation entre l'anémie découverte au dernier trimestre de la grossesse et le poids du nouveau-né, une étude prospective a été effectuée dans le service de gynéco-obstétrique de la maternité de Sidi Bel Abbes sur une population composée de 119 femmes enceintes. La relation entre l'anémie et certains facteurs comme (l'âge, le nombre de grossesses, nombre d'avortement, la durée de l'allaitement, le niveau d'instruction, etc.) n'a pas été négligé dans cette étude.

Matériel et Méthode: La population cible est composée de 119 couples mère - bébé, les mamans ayant été supplémentées en fer au cours de leur grossesse selon la stratégie nationale du ministère de la santé. Les femmes ont bénéficié d'un bilan sanguin comportant l'hémogramme, pour les bébés, seule l'estimation du poids à la naissance fut réalisée.

Resultats: Sur un échantillon constitué de 119 femmes enceintes, nous avons relevé un nombre de 83 femmes soit 69,74% enceintes présentant une anémie Hb<11g/dl; parmi celles-ci 75 femmes soit 90,36% au dernier trimestre et le reste au 1<sup>er</sup> et au 2<sup>er</sup> trimestres.

Nous avons aussi noté que 94,49% des nouveau-nés ont un poids  $\geq 2500$ g, alors que le reste soit 5,50%) ont un poids  $< 2500$ g.

Une corrélation a été relevée entre le taux de l'hémoglobine et la CCMH ( $r = 0.11$ ). Par contre, aucune corrélation n'a été trouvée entre le poids du nouveau-né et l'anémie découverte au dernier trimestre de grossesse ( $r = 0,004$ ).

Conclusion: Il apparaît qu'une supplémentation en fer est nécessaire pour toutes les femmes enceintes anémiques.

### **Abstract**

Anemia due to iron deficiency is a major public health concern. It affects two billion people. Iron deficiency is a major public health problem in developing countries.

The World Health Organization estimates that for the whole world, anemia reached a staggering 2 billion people affected. It also estimated that approximately 50% of cases are due to iron deficiency.

Objective: To determine the correlation between anemia discovery in the last trimester of pregnancy and weight of the newborn, a prospective study was conducted in the department of gynecology and obstetrics in the maternity SBA on population composed of 119 pregnant women without neglecting the correlation between anemia and some factors such as (age, number of pregnancies, number of abortions, duration of breastfeeding, etc).

Materials and Method: The target population consists of 119 couples mother - baby, the mothers having been supplemented with iron during their pregnancy according to the national strategy of the Ministry of Health.

The women benefited from a blood balance sheet (assessment) containing the hemogram, for the babies, only the estimation of the weight at birth was realized.

Results: On a sample of 119 pregnant women, we identified 83 or 69.74% pregnant women having anemia ( $Hb < 11g/dl$ ) among these, 75 or 90.36% have anemia on the last quarter, while the rest or 9, 46% are on the first and the second quarter. We had also noticed that 94, 49% of newborns weighing  $\geq 2500g$ , while the remaining 5, (51%) have a weight  $< 2500g$ .

Conclusion: It's apparently that iron supplementation is necessary for all anemic pregnant women.

### **Introduction**

Les anémies de la femme enceinte sont fréquentes d'une manière générale, et dépendent en partie du statut nutritionnel de la population. Dans les pays développés, elles touchent 10 à 20% des femmes de milieux aisés et plus de 30% des femmes en milieux défavorisés (UNICEF/UNU/WHO, 2001).

Dans les pays en voie de développement où le fer alimentaire est peu biodisponible, la morbidité et la mortalité viennent se rattacher aux complications de ces anémies pendant la grossesse (OMS, 2004, Pitkin *et al.*, 1990). Les études, peu nombreuses, réalisées dans ces pays sur l'anémie gravidique révèlent une forte prévalence, jusqu'à plus de 50%, avec un taux d'hémoglobine inférieur à  $11g/dl$  (Akka et Favier, 1997; Fleming, 1990; Hamdaoui *et al.*, 1990). La prévalence est plus élevée chez les femmes plus jeunes d'âge compris autour de vingt ans, elle est d'autant plus forte que l'âge de la grossesse est avancé (Heng *et al.*, 1990; Allen, 1994).

L'anémie répond essentiellement à un mécanisme carenciel: nutritionnel, martial et en folates.

Elle est généralement liée à la carence en fer (Akka et Favier, 1997). L'anémie maternelle par carence martiale semble entraîner une diminution du poids placentaire et du poids à la naissance du nouveau-né, de plus faibles réserves en fer et un risque plus élevé de développer une anémie ultérieurement (OMS, 2004). Elle augmente par ailleurs les risques de prématurité et d'hypotrophie foetale (UNICEF/UNU/WHO, 2001).

Pour une meilleure prise en charge, nous nous sommes intéressés à l'étude du statut en fer des femmes enceintes, suivies au CHU de la maternité de la ville de Sidi Bel Abbès, afin de

chercher une éventuelle carence en fer et de la corriger. Toutefois, l'impact d'un traitement martial sur l'âge gestationnel et le poids des nouveau-nés a été étudié.

### Matériel et méthodes

L'étude expérimentale a été réalisée en collaboration avec le service de G.H.R (grossesse à haut risque) de la maternité de Sidi Bel Abbés pendant 4 mois (février–mai 2012).

Notre étude a porté sur 119 femmes enceintes âgées de 16 à 46 ans. Ces femmes ont fait l'objet d'un questionnaire anonyme comportant leurs antécédents médicaux, chirurgicaux, des données cliniques, les antécédents gynécologiques et obstétriques (durée de l'allaitement maternel, âge, nombre de grossesses, l'espace inter gènesique, le nombre d'avortement), les données socioéconomiques et l'âge gestationnel etc., que nous avons regroupé sur une fiche d'exploitation.

Le sang est prélevé par venipuncture le matin à jeun. Pour les examens hématologiques, l'hémoglobine (Hb), l'hématocrite (HT), le volume globulaire moyen (VGM) et la concentration corpusculaire moyenne d'hémoglobine (CCMH), les prélèvements ont été faits sur tubes à EDTA.

Les différents paramètres ont été mesurés par Automate d'Hématologie ADVIA 60-CT. L'appareil d'Hématologie ADVIA 60-CT est un appareil entièrement automatique (contrôlé par un microprocesseur) qui permet l'analyse d'hématologie in vitro d'échantillon de sang total. L'analyse est effectuée sur le tube fermé, à travers le bouchon.

L'exploitation statistique des résultats a été effectuée par le logiciel STAT-VIEW. Les méthodes statistiques utilisées sont l'ANOVA test, le calcul des coefficients de corrélation (la matrice de corrélation). Les moyennes ont été comparées en utilisant le test de Student.

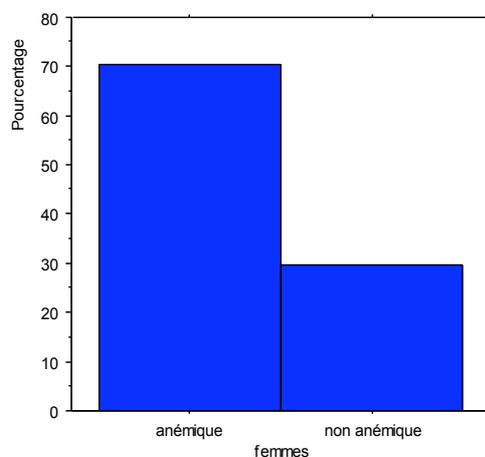
### Résultats

Notre étude a porté sur un échantillon constitué de 119 femmes enceintes; dont l'âge moyen est de  $30,13 \pm 6,66$  ans, la parité moyenne est de  $2,00 \pm 1,34$ , l'âge de ménarche moyen est de  $13,02 \pm 1,05$ , la durée de la menstruation moyenne est de  $5,14 \pm 0,91$  j, le nombre d'avortements moyen  $3,06 \pm 1,46$  et dont l'âge de grossesses moyen  $34,52 \pm 5,47$  S.A.

Après avoir réalisé des analyses hématologiques, nous avons obtenu les taux moyens d'hémoglobine (Hb,  $10,19 \pm 1,240$  g/dl), Ht ( $32,73 \pm 5,09\%$ ), VGM ( $82,50 \pm 9,46$  fl), TCMH ( $27,09 \pm 9,77$  pg), CCMH ( $31,24 \pm 2,03$  g/dlet) et PLAQ ( $259,00 \pm 73,43$ ).

#### Prévalence de l'anémie chez notre échantillon

En se référant aux normes fixées par l'OMC pour définir l'anémie (Hb < 11 g /dl), nous avons noté 35 femmes non anémiques soit (29,66%) et 83 femmes anémiques soit (70,33%) dont 2 cas au premier trimestre et 6 au deuxième trimestre (Figure 1).



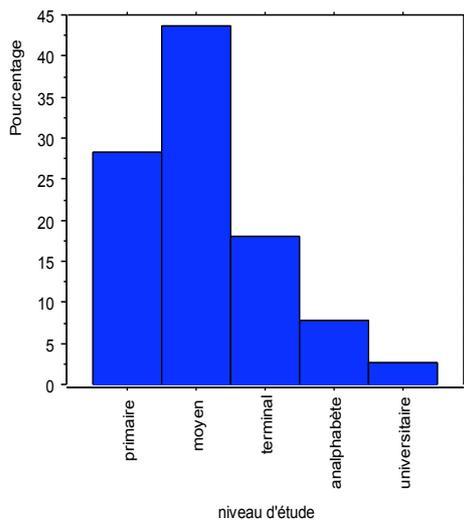
**Figure 1.** Répartition de l'anémie chez un échantillon de 119 femmes enceintes.  
**Figure 1.** Distribution of anemia in a sample of 119 pregnant women.

**Répartition de notre échantillon en fonction du niveau d'étude**

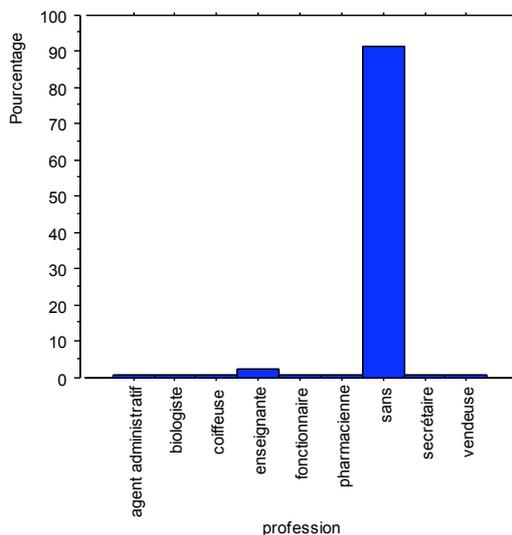
Sur un échantillon constitué de 119 femmes enceintes anémiques, nous avons constaté la prédominance des femmes ayant un niveau d'instruction moyen soit 43,57% suivie par les femmes de niveau primaire soit 28,20%, tandis qu'on a remarqué un faible pourcentage des femmes de niveau supérieur soit 2,56% (Figure 2).

**Répartition de notre échantillon en fonction de la profession**

La figure 3 montre la prédominance des femmes sans emplois qui viennent en tête avec 91,52% alors que le pourcentage des femmes ayant un travail est de 8,48% (figure 3).



**Figure 2.** Répartition de l'anémie en fonction du niveau d'instruction  
**Figure 2.** Distribution of anemia based on education



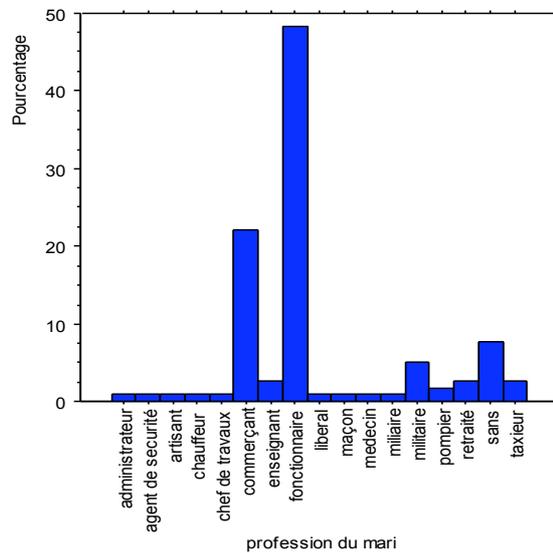
**Figure 3.** Répartition de notre échantillon en fonction de la profession  
**Figure 3.** Distribution of the sample according to profession

**Répartition en fonction de la profession du mari**

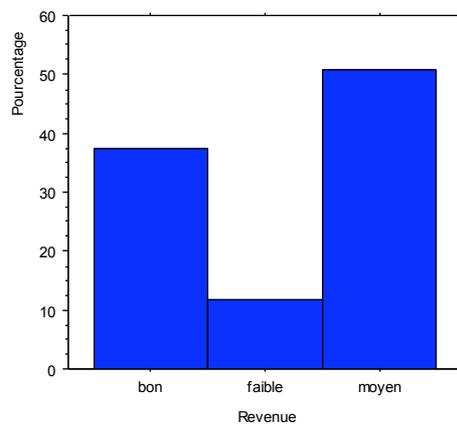
Nous avons remarqué une prédominance des fonctionnaires avec un taux de 48.30% suivi d'un pourcentage de 22.03% de commerçant, et 7.62% de conjoints sans emploi (figure 4).

**Répartition en fonction de revenue**

On a relevé la prédominance des patientes dont le revenue du conjoint est moyen soit 50,84%, suivie des femmes dont le revenue du mari est bon soit 37,28% et 11,86% ont un revenue relativement faible (Figure 5).



**Figure 4.** Répartition de notre échantillon en fonction de la profession du mari.  
**Figure 4.** Distribution of the sample according to husband's occupation.



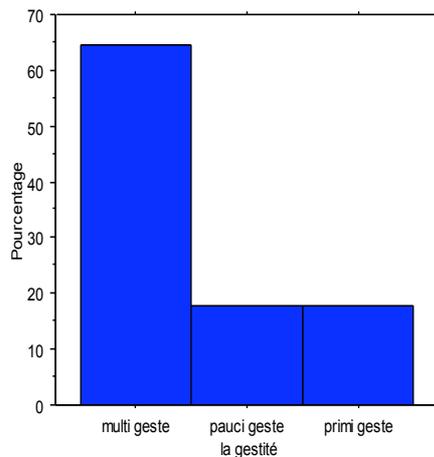
**Figure 5.** Répartition des femmes anémiques en fonction de revenue  
**Figure 5.** Distribution of anemic women in terms of revenue

**Répartition fonction du nombre de grossesse (géstité)**

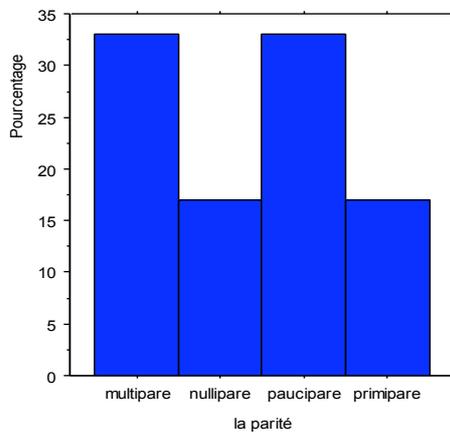
Parmi les femmes enceintes anémiques 64,4% sont multi-gestes, alors que 17,7% représentent le pourcentage des femmes primi-geste et 17,7% sont pauci-geste (Figure 6).

**Répartition de l'anémie en fonction du nombre d'enfants vivants (parité)**

On a remarqué la prédominance des femmes enceintes anémiques multipares et pauci-pares avec un même pourcentage de 33,05%, alors que les nullipares et primipares représentent un même pourcentage de 16,94% (Figure 7).



**Figure 6.** Répartition des femmes anémiques en fonction de la gestité  
**Figure 6.** Distribution of anemic women according to gravidity



**Figure 7.** Répartition des femmes anémiques en fonction de la parité  
**Figure 7.** Distribution of anemic women according to parity

**Répartition de notre échantillon en fonction du traitement**

Notre étude montre que la population d'étude a pris un traitement à titre préventif soit une supplémentation martiale dès le début de grossesse.

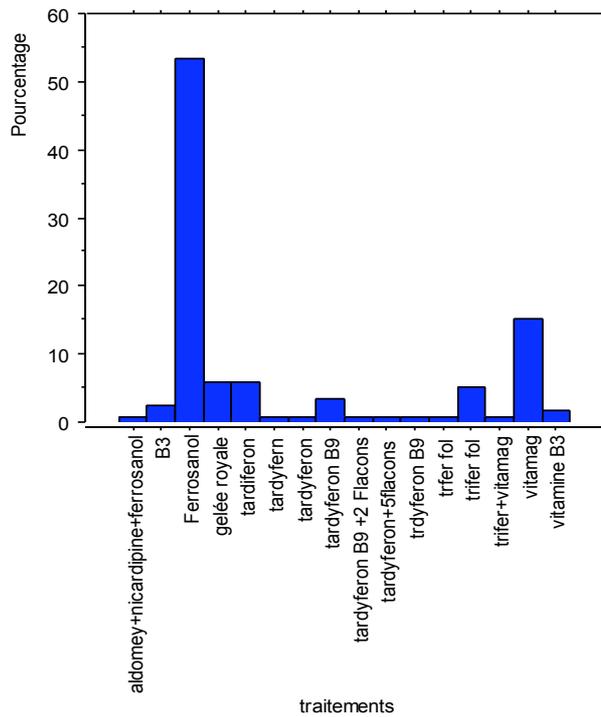
On remarque le plus haut pourcentage soit 53,39% présente les femmes qui prennent du ferrosanol, suivit du vitamag avec un pourcentage de 15,25% alors que le reste de nos patientes prennent différents traitements tels que trifer fol et tardiferon B9 (Figure 8).

**Fréquence du faible poids de naissance**

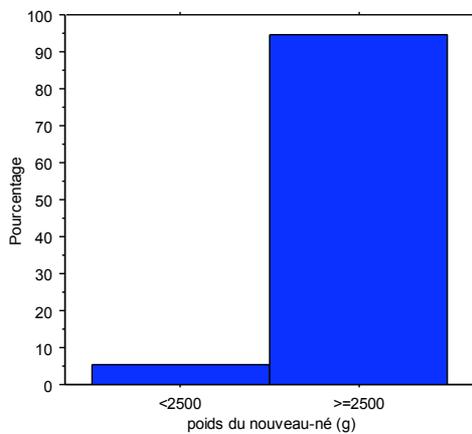
En ce qui concerne la répartition du poids des nouveau-nés dans notre échantillon, 94,49% ont un poids  $\geq 2500$  g alors que 5,50% ont un poids inférieur à 2500 g (Figure 9).

**Comparaison entre les femmes anémiques et non anémiques**

En ce qui concerne les caractéristiques de l'échantillon (Tableaux 1 et 2), nous avons remarqué qu'il n'existe aucune différence significative entre les femmes anémiques et les femmes non-anémiques, soit pour les caractéristiques anthropométriques, socioéconomiques et gynéco-obstétriques, soit pour le bilan hématologiques ( $p > 0,05$ ).



**Figure 8.** Répartition des femmes anémiques en fonction du traitement  
**Figure 8.** Distribution of anemic women according to treatment



**Figure 9.** Répartition des femmes anémiques en fonction du poids du nouveau-né  
**Figure 9.** Distribution of anemic women in the weight of the newborn

	Groupe anémique n=83	Groupe non anémique n= 36	P
Age (ans)	29,8±6,7	30,4±6,1	NS
Parité	1,9±1,3	2,0±1,2	NS
Gestité	5,2±0,9	5,0±0,8	NS
Age de grossesse (S.A)	34,2±5,7	35,3±4,7	NS
Nombre d'avortement	3,0±1,5	3,05±1,3	NS
Age de ménarche (ans)	13,1±0,8	13,8±1,3	NS
Durée de la menstruation (jrs)	5,2±09	5,02±08	NS

**Tableau 1.** Caractéristiques anthropométriques, socioéconomiques et gynéco-obstétriques de notre échantillon et comparaison entre les deux groupes (anémique et non anémique).  
**Table 1.** Anthropometric characteristics, socioeconomic and gynecologic-obstetric our sample and compared between the two groups (anemic and non-anemic).

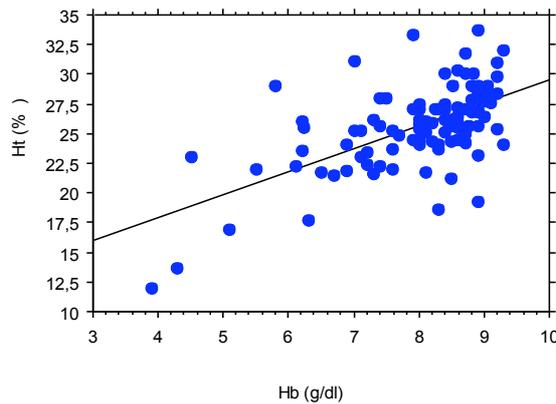
	Groupe anémique n=83 moyenne ± SD	groupe non anémique n=36 moyenne ± SD	P
Hémoglobine (g /dl)	10,1±1,2	11,1±1,1	NS
Hématocrite (%)	32,5±5,0	33,1±5,1	NS
VGM (fl)	82,5±9,7	82,2±9,1	NS
TCMH (pg)	27,5±11,4	26,1±4,2	NS
CCMH (g/dl)	31,2±2,1	31,0±1,8	NS
PLAQ	257,9±69,6	260,0±84,2	NS

**Tableau 2.** Bilan hématologiques (moyenne ± SD, effectifs) de l'ensemble de l'échantillon et comparaison entre les femmes anémiques et les femmes non anémiques.

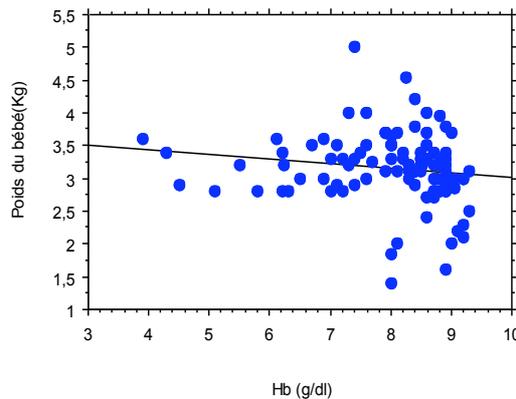
**Table 2.** Hematological assessment (mean ± SD, number) of the entire sample and comparison between anemic and non-anemic women.

**Corrélation entre les différents paramètres hématologiques**

Une légère corrélation négative est notée entre le taux de l'hémoglobine et l'hématocrite ( $r = 0,46$ ), entre le taux de l'hémoglobine et le VGM ( $r = 0,15$ ), mais pratiquement aucune corrélation n'est notée entre le taux de l'hémoglobine et l'âge ( $r = - 0,02$ ). Une corrélation a été relevé entre le taux de l'hémoglobine et les GR ( $r = 0,04$ ), le taux de l'hémoglobine et la CCMH ( $r = 0,11$ ). Aussi, aucune corrélation n'a été trouvé entre le poids du nouveau-né et l'anémie découverte au dernier trimestre de grossesse ( $r = 0,004$ ) (Figures 10 et 11).



**Figure 10.** La corrélation entre l'hémoglobine et l'hématocrite.  
**Figure 10.** The correlation between hemoglobin and hematocrit.



**Figure 11.** La corrélation entre l'hémoglobine et le poids du nouveau-né.  
**Figure 11.** The correlation between hemoglobin and weight of the newborn.

### Répartition du poids du nouveau-né au sein des deux groupes

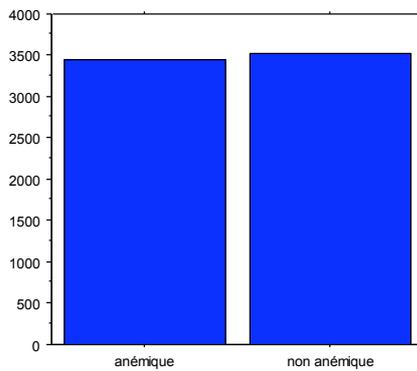
En ce qui concerne le poids du nouveau-né; nous avons relevé que le poids moyen chez les sujets anémiques est de (3438,55 ± 545,45); alors que chez nos sujets non anémiques le poids du nouveau né moyen est de (3517,14 ± 542,59, p= 0,47). Donc, aucune différence significatif n'a été noté entre les deux groupes (p>0,05) (Figure 12).

### Effet du traitement sur l'âge gestationnel et le poids du nouveau-né

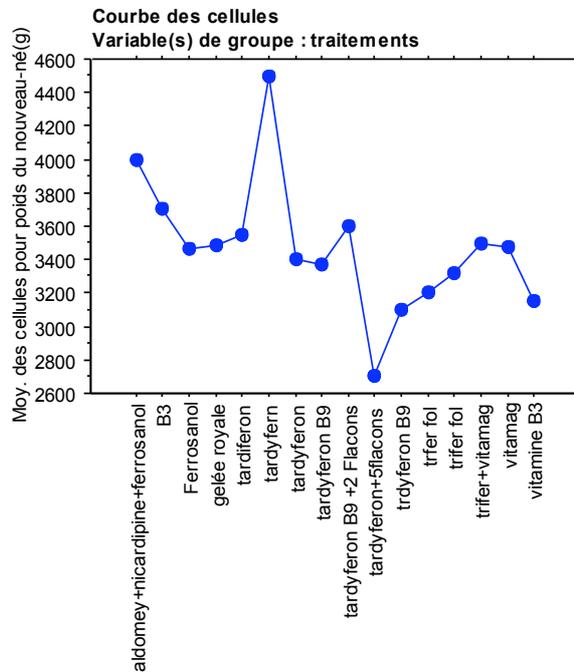
Il existe plusieurs types de traitement. Les Figures 13 et 14 présentent les différents types de traitement qui ont été prescrits aux patientes au cours de leur grossesse. Il s'agit des traitements préventifs et curatifs.

Nos résultats révèlent que le poids du nouveau-né atteint un pic maximal en utilisant le traitement Tardyferon® 80 mg (Sulfate ferreux), comprimé à 80 mg, 1 à 2 comprimé par jour.

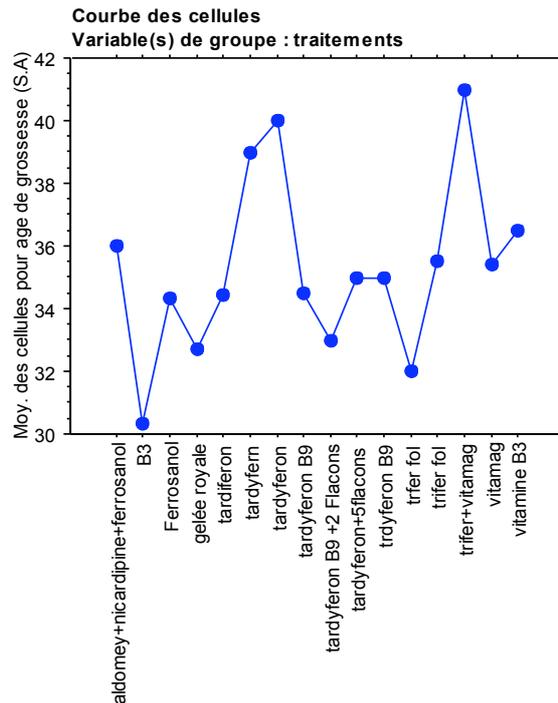
Alors que l'âge gestationnel augmente en utilisant le traitement Trifer + vitamag.



**Figure 12.** Répartition du poids du nouveau-né au sein des deux groupes (anémique et non anémique).  
**Figure 12.** Distribution of weight newborns in both groups (anemic and non-anemic).



**Figure 13.** Répartition du poids du nouveau-né en fonction des différents traitements utilisés  
**Figure 13.** Distribution of the weight of the newborn in the different treatments used



**Figure 14.** Répartition de l'âge de la grossesse en fonction des différents traitements utilisés  
**Figure 14.** Distribution of the age of the pregnancy in the different treatments used

## Discussion

Notre étude a porté sur un échantillon de femmes enceintes (n=119) toutes suivies au niveau de la maternité de Sidi Bel Abbés, 83 femmes soit 69,74% présentent une anémie; le reste 36 soit 30,25% n'étaient pas anémiques.

La répartition de notre échantillon en fonction du stade de grossesse nous a révélé que la prévalence de l'anémie au 1<sup>er</sup> et 2<sup>er</sup> trimestres était 9,63% alors au dernier trimestre, elle était 90,36%.

En effet à 3 mois de grossesse rien ne permet encore d'affirmer si cette anémie persistera ou alors si tout rentrera dans l'ordre après une supplémentation (Allen, 1994).

La forte prévalence de l'anémie dans la présente étude pourrait être rapportée au faible niveau d'éducation, à la profession et le revenu moyen de leurs conjoints.

En ce qui concerne le nombre de grossesses nous avons trouvé que 66,1% des femmes multipares sont anémiques, en effet une faible relation entre le taux de l'hémoglobine et le nombre de grossesses est noté, ce qui est en accord avec une étude qui a porté sur 91 femmes enceintes au niveau de la PMI à Niamey (Scholl *et al.*, 1994).

Selon une étude prospective portant sur 826 femmes enceintes multipares âgées entre 12 et 29 ans, il a été noté que 29,7% de femmes de l'ensemble de l'échantillon anémiques (Abel, 2000).

Par ailleurs il a été démontré qu'une anémie ferriprive chez une femme primipare est rare en dehors d'une carence préexistant d'origine alimentaire ou en rapport avec des menstruations importantes (Chanarin et Rothman, 1971).

Selon nos résultats la plupart des femmes a reçu un traitement préventif dès le début de la grossesse.

Le fer par voie orale peut être donné en prévention d'une anémie. Dans ce cas la dose recommandée de fer est de 0,5 à 1 mg/kg/j (soit entre 30 et 60 mg par jour pour une patiente de 60kg). La supplémentation en fer peut être associée à l'acide folique (Chawla, 1993). L'OMS recommande par ailleurs une supplémentation systématique a des doses variant de 20 à 40 mg/jr,

dés la première visite ou à partir de 20 SA en particulier dans les pays sous développés (Dyck, 1987).

Et selon les recommandations actuelles de l’OMS, les femmes enceintes doivent recevoir une supplémentation quotidienne de 60 mg de fer et 400 µg d’acide folique pendant toute la grossesse et les trois premiers mois du postpartum (El Guindi *et al.*, 2004; Meda *et al.*, 1997).

Concernant la variation du poids des nouveau-nés, nous avons constaté un faible pourcentage d’enfant pesant <2 500g. Ces résultats sont comparables à ceux de CAMDEN en 1994, qui a montré le risque d’avoir le nouveau-nés faible poids n’étaient pas augmenté chez les femmes enceintes dont l’anémie ferriprive n’était pas découverte qu’au 3<sup>ème</sup> trimestre.

Nos résultats révèlent qu’une supplémentation en fer des femmes enceintes anémiques dès le premier trimestre améliore le poids de naissance et la durée de la gestation. Ce qui corrobore l’étude de Cogswell *et al.* (2003) faite sur 513 femmes enceintes, qui a montré que la supplémentation en fer (30 mg/j) dès le premier trimestre améliore le poids des nouveau-nés et la durée de la gestation (Cogswell *et al.* 2003).

A noter toutefois que dans une étude finlandaise, la durée de la gestation était un peu plus longue (39,9 vs 39,7 semaines) dans le groupe supplémenté systématiquement que celui qui n’avait été supplémenté (Hemminki et Rimpela, 1991).

Cependant, une augmentation considérable dans le poids du nouveau-né chez des femmes recevant une supplémentation en fer a été observée dans plusieurs études (Chawla, 1993; Kathleen *et al.*, 2003, Preziosi *et al.*, 1997; Scholl *et al.*, 1994).

## Conclusion

Dans la présente étude, les risques de donner naissance à un enfant prématuré ou de poids inférieur à 2500 g sont très faibles chez les femmes anémiques supplémentées dès le premier trimestre et les femmes non anémiques.

La supplémentation semble avoir un effet sur l’amélioration de quelques paramètres hématologiques, l’âge gestationnel et le poids du nouveau-né, mais nous n’avons aucune certitude quand à cette amélioration qui pourrait aussi être attribuée à d’autres facteurs non contrôlés qui n’ont pas été pris en compte dans cette étude.

La fréquence élevée de l’anémie gravidique, et les complications liées à la morbidité et la mortalité, imposent une stratégie préventive s’appuyant sur une sensibilisation et éducation sanitaire. Pour conclure nous pensons et selon beaucoup de recommandations internationales qu’une supplémentation systématique pour toutes les femmes enceintes est indispensable.

## Références

- Abel R., Rajaratman J., Kirubakaran S., Kalaiman S. 2000 Can iron status be improved in each of three trimesters? A community based study. *Eur J Clin Nutr*, 54; 490-3.
- Allen LH. 1994 Nutrition supplementation for the pregnant women. *Clin. Obstet. Gynecol.*, 37:587-595.
- Akka D., Favier M. 1997 Donner du fer aux femmes enceintes? Centre de recherche et d’information nutritionnelle. *Le généraliste FMC n° 1751*, 12-13
- Chanarin I., Rothman D. 1971 Further observation on the relation between iron and folat status in pregnancy. *Br. J. Med.*, 2: 81-84.
- Chawla PK. 1993 Nutrient supplements during pregnancy improve the nutritional status of neonates (abstract). XV International Congress of Nutrition, Adelaide, 225.
- Cogswell M.E., Parvanta I, Ickes L, Yip R, and Brittenham G.M. 2003 Iron supplementation during pregnancy, anemia, and birth weight: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*, 78:773–81.
- Dyck J.L., Blot C., Dop M.C., Schneider D., Hodonou A.F.K. et Doh A. 1987 Anémie, carencemartiale et grossesse chez la femme enceinte loméenne. III<sup>ème</sup> Journées Scientifiques Internationales du GERM. 43.

- El Guindi W., Pronost J., Carles G., Largeaud M., El Gareh N., Montoya Y., Arbeille P. 2004 Severe maternal anemia and pregnancy outcome. *Journal de gynécologie obstétrique et biologie de la reproduction*, 33(6), 506-509
- Fleming AF. 1990 Anaemia in pregnancy in Ndola, Zambia: Frequency and aetiology. In: Aspect actuel des carences en fer et folate dans le monde. S. Hercberg, P. Galan, H. Dupin. eds. Ed. Colloque INSERM, 197: 75-77.
- Hamdaoui M., Sakly R., Alguemi CC., Bennour A., Jallouli K., Doghri T. 1990 Anémie nutritionnelle de la femme enceinte dans la région de Kairouan (Tunisie). In: Aspect actuel des carences en fer et folates dans le monde. S. Hercberg, P. Galan, H. Dupin. Eds. Ed. Colloque INSERM., 197: 83-85.
- Hemminki E. & Rimpela U. 1991 A randomized comparison of routine versus selective iron supplementation during pregnancy. *J. Am. Coll. Nutr.*, 10: 3-10.
- Heng W., Xuencun C., Wenguang W. 1990 Nutritional status of gestating Chinese women and its influence upon neonates, with emphasis on iron. *Nutrition-Research (USA)*, 10, (5): 493-502.
- Kathleen M., Rasmussen and Rebecca J Stoltzfus. 2003 New evidence that iron supplementation during pregnancy improves birth weight: new scientific questions. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78 (4), 673-674.
- Meda N., Dao Y., Touré B., Yamego B. et al. 1999 Evaluer l'anémie maternelle sévère et ses conséquences: la valeur d'un simple examen de la coloration des conjonctives palpébrales. *Cahier santé*, 9 (1), 7- 11.
- OMS. 2004 Organisation mondiale de la Santé et Fonds des Nations Unies pour l'enfance. Focusing on Anaemia: Towards a joint approach for effective anaemia control', OMS, Genève.
- Pitkin RM., Allen LH., Abrams B. et al. 1990 Nutrition during pregnancy. Part II. Nutrient Supplements. Committee on nutrition status during pregnancy and lactation, Institute of medicine- Food and Nutrition Board, National Academy Press. Washington DC. 272-98.
- Preziosi P., Prual A., Galan P., Daouda H., Boureima H., Hercberg S. 1997 Effect of iron supplementation on the iron status of pregnant women: consequences for newborns. *Am. J. Clin. Nutr.*, 66: 1178-1182.
- Scholl, Hediger ML. And Belsky DH. 1994 Prenatal care and maternal health during adolescent pregnancy: A review and meta analysis *journal of adolescent health*, 15 (6), 444-456.
- UNICEF/UNU/WHO. 2001 Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control. Genève, Organisation mondiale de la Santé (WHO/ NHD/01.3).