

## Profil De L'hémogramme Chez Les Diabétiques De Type 2 À Lubumbashi En République Démocratique Du Congo. Hemogram Profile in Type 2 Diabetics in Lubumbashi in the Democratic Republic Of Congo.

Arsène Kabamba Tshikongo<sup>1</sup>, Richie Kipenge Kyandabike<sup>2</sup>, Hervé Musola Cansa<sup>1</sup>, Yves Kisunka Bwalya<sup>1</sup>, Zet Kalala Lukumwena<sup>3</sup>, Albert Otshudi Longanga<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Faculté des Sciences pharmaceutiques, Université de Lubumbashi, RD Congo

<sup>2</sup>Faculté de Médecine, Université de Lubumbashi, RD Congo

<sup>3</sup>Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Lubumbashi, RD Congo

<sup>4</sup>Université Libre de Bruxelles (ULB), Belgique.

---

### Resume

**Contexte :** Malgré la prévalence de l'anémie liée au diabète et la connaissance de ses conséquences, très peu de recherches ont été menées sur les mécanismes physiopathologiques et moléculaires sous jacents de l'anémie chez les patients diabétiques. En conséquence, la corrélation entre l'anémie où autre perturbations hématologiques chez les patients diabétiques restent encore moins connus.

**Objectif :** Cette étude avait pour objectif de déterminer le profil de l'hémogramme des diabétiques de type 2 à Lubumbashi.

**Méthodes :** Il était question d'une étude descriptive transversale menée de Mai à Juillet 2015 à Lubumbashi (République Démocratique du Congo).

Nous avons inclus dans cette étude prospective des patients diabétiques de type 2 reconnus et diagnostiqués. Les analyses des éléments de l'hémogramme ont été réalisées : Glycémie, Globules rouges, Globules blancs, Hémoglobine, Hématocrite, Volume globulaire moyen, neutrophiles, Lymphocytes, Monocytes et Eosinophiles. Les résultats obtenus ont été comparés aux taux de référence.

**Résultats** Les résultats de cette étude avaient révélés quelques perturbations hématologiques. 8,3% des diabétiques hommes et 26 % des femmes avaient présentés un nombre des globules rouges inférieur à la normale ; alors que 33,3 % des hommes et 13 % des femmes avaient présentés un nombre supérieur. 50 % des hommes et 26,1 % des femmes avaient présentés un nombre bas des globules blancs et 17,4 % des femmes un nombre supérieur. Seulement 16,7 % des hommes et 8,7 % des femmes avaient présentés un taux bas des neutrophiles et 8,7 % des femmes un taux supérieur. Les taux des lymphocytes étaient supérieurs respectivement chez 83,3 % des hommes et 60,9 % des femmes ; alors que qu'il était inférieur chez 4,3 % des femmes. Les taux des monocytes étaient inférieurs à la normale chez 91,7 % des hommes et 95,7 % des femmes. 75 % des hommes et 39,1 % des femmes avaient des taux des éosinophiles inférieurs à la normale et 26,1 % des femmes un taux supérieur. Le VGM était inférieur à la normale chez 8,3 % des hommes et 21,7 % des femmes. Les taux d'hématocrite étaient inférieurs chez 33,3 % des hommes et 26,1 % des femmes et ils étaient supérieurs chez 8,3 % des hommes et 4,34 % des femmes.

**Conclusion :** Les éléments constitutifs de l'hémogramme sont susceptibles de différentes variations dans le diabète de type 2.

**Mots Clés :** hémogramme, diabète de type 2, Lubumbashi, Congo.

---

### Abstract

**Context:** Despite the prevalence of diabetes-related anemia and knowledge of its consequences, very little research has been conducted on the physiopathological and molecular mechanisms underlying anemia in patients with diabetes. Consequently, the correlation between anemia where other haematological disturbances in diabetic patients are still less known.

**Objective:** This study aimed to determine the CBC profile of type 2 diabetes in Lubumbashi.

**Methods:** It was about a descriptive study conducted from May to July 2015 Lubumbashi (Democratic Republic of Congo). We have included in this prospective study of type 2 diabetic patients recognized and diagnosed. Hemogram analyzes were performed : Blood Sugar , Red Cells , White Blood Cell , Hemoglobin , Hematocrit ,

mean corpuscular volume , neutrophils, lymphocytes , monocytes and Eosinophils . The results obtained were compared to the reference value.

**Results :** The results of this study had revealed some hematological disturbances. 8.3% of men with diabetes and 26% of women had presented a number of red blood cells lower than normal; while 33.3% of men and 13% of women had presented a higher number. 50% of men and 26.1% of women had presented a low white blood cell count and 17.4% of women a greater number. Only 16.7% of men and 8.7% of women reported low levels of neutrophils and 8.7% of women a higher rate. Lymphocytes rates were higher, respectively, in 83.3% of men and 60.9% women; while it was lower in 4.3% of women. Monocytes rates were below normal in 91.7% of men and 95.7% women. 75% of men and 39.1% of women of the lower rates to normal eosinophil and 26.1% of women a higher rate. MCV was lower than normal in 8.3% of men and 21.7% women. The hematocrit levels were lower in 33.3% of men and 26.1% women and were higher for 8.3% of men and 4.34% women.

**Conclusion :** The components of the blood count may different variations in type 2 diabetes .

**Keywords:** blood count, type 2 diabetes, Lubumbashi, Congo.

## I. Introduction

Le diabète de type 2 est une des maladies non transmissibles plus courantes dans le monde entier, avec plus de 80 % de ses porteurs vivants dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire [1]. Parmi les patients diabétiques, les complications microvasculaires et macrovasculaires sont les plus fréquentes qui causent la morbidité et la mortalité. L'un des facteurs contribuant à ces complications potentielles est l'anomalie dans les propriétés physiques et biologiques des cellules sanguines [2,3]. Les anomalies de l'hyperglycémie dans le contexte de la résistance à l'insuline et une carence relative en insuline, peuvent perturber l'architecture et les fonctions des globules rouges à l'échelle moléculaire [4,5]. L'hyperglycémie a des multiples effets sur les globules rouges, c'est notamment la glycation de l'hémoglobine, la déformabilité réduite et la durée de vie réduite. L'amélioration de la déformabilité érythrocytaire dans le diabète de type 2 est en corrélation avec une amélioration du contrôle glycémique [4,6]. Des études antérieures ont montré que certains phospholipides sont modifiés dans les érythrocytes des patients diabétiques. Ces altérations sont associées avec des paramètres rhéologiques qui se traduisent par l'agrégation des érythrocytes, qui est un facteur de risque indépendant dans le développement des complications vasculaires chez les patients diabétiques [2,7]. Par ailleurs, l'augmentation de l'apoptose des leucocytes est intrinsèquement liée à la physiopathologie de la maladie ; les patients diabétiques sont susceptibles aux infections. Un défaut cohérent dans la fonction des neutrophiles est considérée central à ce risque accru aux infections. Comme la fonction des neutrophiles nécessite de l'énergie, un état métabolique compromis dans des conditions de diabète réduit leurs chimiotactismes, leurs actions de phagocytose et leurs activités microbicides [8, 9,10]. Ce travail s'était proposé de déterminer le profil de l'hémogramme des diabétiques de type 2 congolais, et résidents dans la ville de Lubumbashi en République Démocratique du Congo.

## II. Methodes

Il s'agissait d'une étude descriptive qui s'est déroulé sur une période allant de Mai à Juillet 2015. La population étudiée était constituée de 35 diabétiques de type 2 dont 12 hommes avec une moyenne de l'âge de  $62,3 \pm 11,3$  ans et de 23 femmes avec une moyenne de l'âge de  $58,8 \pm 11,8$  ans. Les diabétiques de type 2 ont été sélectionnés premièrement sur base de leurs fiches colligés ensuite, cela a été confirmé par la mesure de la glycémie à jeun ; avec comme valeurs de référence normales 80 – 110 mg/dl [5]. Les prélèvements du sang veineux ont été effectués à jeun pendant la matinée de 8 h 00 minute à 10 h 30 minutes. Les échantillons sanguins ont été analysés au Laboratoire d'Hématologie de l'Hôpital Sendwe. Les variables suivantes ont été analysées sur base d'une automate analyseur hématologique: Globules rouges, Globules blancs, Hémoglobine, Hématocrite, Volume globulaire moyen(VGM), neutrophiles, Lymphocytes, Monocytes et Eosinophiles. Les taux des différents dosages sanguins ont été comparés aux valeurs de référence [11, 12, 13,14]. Les résultats obtenus ont été saisis et analysés sur le logiciel Excel. Cette étude a été autorisée par le comité d'éthique médicale de l'Université de Lubumbashi, portant le numéro d'approbation : UNILU/CEM/041/2015 ; obtenue en date du 04 mars 2015. Un consentement libre et éclairé de toutes les personnes impliquées dans cette étude a été obtenu au préalable.

## III. Resultats

Les résultats de cette étude avaient révélés une moyenne de taux de la glycémie de  $211 \pm 119$  mg% chez les diabétiques hommes et  $209,3 \pm 127,8$  mg% chez les femmes. La moyenne du nombre des globules rouges chez les diabétiques hommes et femmes était respectivement de  $5238570 \pm 545454,6/\text{mm}^3$  et  $4521391,3 \pm 1061625/\text{mm}^3$ . La moyenne du nombre des globules blancs chez les diabétiques hommes et femmes était respectivement de  $4241,7 \pm 1879,3/\text{mm}^3$  et  $10164,8 \pm 2111,2/\text{mm}^3$ . La moyenne de taux de l'hémoglobine chez les diabétiques hommes et femmes était respectivement de  $13,7 \pm 1,5$  g/dL et  $12,6 \pm 1,4$  g/dL. La moyenne de

taux du volume globulaire moyen (VGM) chez les diabétiques hommes et femmes était respectivement de  $85,4 \pm 5,7$  fentolitre (fl) et  $85,4 \pm 7,1$  fentolitre (fl). Et enfin la moyenne de taux de l'hématocrite chez les diabétiques hommes et femmes était respectivement de  $44,3 \pm 4,2$  % et  $40,9 \pm 3,5$  % (**Tableau I**). 17 % des diabétiques hommes et femmes avaient présentés une glycémie normale; par contre 83 % des diabétiques hommes comme femmes avaient présentés une glycémie supérieure à la normale (**Figure 1**). 8,3 % des diabétiques hommes et 26 % des femmes avaient présentés un nombre des globules rouges inférieur à la normale; et 58,3 % des hommes et 60,9 % des femmes avaient présentés un nombre des globules rouges dans la norme, mais par contre 33,3 % des hommes et 13 % des femmes avaient présentés un nombre supérieur à la normale (**Figure 2**). Pour l'hémoglobine 41,7% des hommes et 34,7 % des femmes avaient présentés un taux inférieur à la normale ; au contraire 58,3 % des hommes et 65,2 % des femmes avaient présentés un taux normal (**Figure 3**). Et concernant les globules blancs chez les diabétiques, 50% des hommes et 26,1 % des femmes avaient présentés un taux inférieur à la normale ; 50 % des hommes et 56,5 % des femmes avaient présentés un taux se trouvant dans la norme. Au contraire 17,4 % des femmes avaient présentés un taux supérieur à la normale (**Figure 4**). Concernant le taux des neutrophiles chez les diabétiques de type 2, seuls 16,7 % des hommes et 8,7 % des femmes avaient présentés un taux inférieur à la normale ; et 83,3 % des hommes et 82,6 % des femmes avaient présentés un taux normal. Au contraire 8,7 % des femmes avaient présentés un taux supérieur à la normale (**Figure 5**). Pour le taux des lymphocytes seuls 16,7 % des hommes et 34,8 % des femmes avaient présentés un taux normal ; et 83,3 % des hommes et 60,9 % des femmes avaient présentés un taux supérieur à la normale. Par contre, 4,3 % des femmes avaient présentés un taux inférieur à la normale (**Figure 6**). En ce qui concerne les monocytes 91,7% des hommes et 95,7 % des femmes avaient présentés un taux inférieur à la normale et au contraire 8,3 % des hommes et 4,3 % des femmes avaient présentés un taux se trouvant dans la norme (**Figure 7**). S'agissant des éosinophiles 75 % des hommes et 39,1 % des femmes avaient présentés un taux inférieur à la normale ; 25 % des hommes et 34,8 % des femmes avaient présentés un taux normal. Au contraire 26,1 % des femmes avaient présentés un taux supérieur à la norme (**Figure 8**). Concernant le volume globulaire moyen 8,3% des hommes et 21,7 % des femmes avaient présentés un taux inférieur à la normale et par contre 91,7 % des hommes et 78,3 % des femmes avaient présentés un taux se situant dans la norme (**Figure 9**). Et enfin concernant le taux de l'hématocrite chez les diabétiques 33,3 % des hommes et 26,1 % des femmes avaient un taux inférieur à la normale ; et 58,3 % des hommes et 69,6 % des femmes avaient un taux se trouvant dans la norme. Mais par contre 8,3 % des hommes et 4,34 % des femmes avaient un taux supérieur à la normale (**Figure 10**).

#### IV. Discussion

Les différentes variations des taux des éléments de l'hémogramme chez les diabétiques de type 2 révèlent sans doute l'impact hématologique du diabète de type 2. Les environnements hyperglycémiques chez les diabétiques sont à la base de beaucoup des conséquences dont les altérations de la structure, de la forme et de la fonction des globules rouges [3]. Hosseini et al. (2014) ont montré que l'hyperglycémie augmente le niveau de sorbitol dans les globules rouges, ce qui nuit à la pompe  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase, et par conséquent un déséquilibre osmotique s'installe et conduit à la mort cellulaire [13]. En effet, la baisse comme la hausse des taux des globules rouges ont été manifestes chez nos patients ; nous pensons que ces variations seraient dues au fait que le diabète provoque des modifications des petits vaisseaux sanguins qui alimentent les reins. Ainsi les altérations de la fonction rénale sont associées à des taux d'hémoglobine plus bas et donc à une prévalence et une gravité accrues de l'anémie [15]. Les taux bas des globules rouges comme de l'hémoglobine, accompagnés des taux d'hématocrite (Ht) constatés pourraient également s'expliquer par le fait que l'anémie est une complication fréquente chez les patients atteints de diabète sucré, en particulier chez ceux qui ont une néphropathie manifeste [3]. Par ailleurs, les recherches de Pretorius et al. (2015) ont montré dans une étude comparative entre les diabétiques de type 2 et les témoins, que les hématies des diabétiques de type 2 connaissent une raideur de leurs membranes significativement supérieure à celles des témoins ; et que globalement cela pourrait être atténué par l'addition des chélateurs du fer [4]. Toutefois, bien que l'anémie puisse être le signe de la maladie rénale diabétique, les taux d'hémoglobine réduits où à la limite dans la fourchette normale, peuvent identifier les risques accrus de complications microvasculaires chez les patients diabétiques [13].

Des variations des taux des globules blancs, et donc de toute la formule leucocytaire ont été manifestes chez nos patients. En effet, nous pensons que le faible taux des globules blancs pourrait signifier qu'il y a baisse de défense du système immunitaire, tout comme ça pourrait être du à la présence des organismes étrangers [1,16]. Et dans la formule leucocytaire, les éléments figurés les plus abondants sont les neutrophiles. Ils jouent un rôle central dans la défense de l'hôte contre les agents pathogènes envahisseurs ; ils sont une composante essentielle du système immunitaire inné avec plusieurs effecteurs et fonctions immunitaires régulatrices [Khan et al. 2014]. Ainsi estimons nous que les patients qui avaient présentés des faibles taux des globules blancs étaient probablement dans un état de stress oxydatif. D'autres études ont révélés que les neutrophiles des patients ayant une carence martiale avaient une capacité de production des radicaux oxygénés diminuée [1,16] ;

et que les anomalies fonctionnelles des neutrophiles apparaissent chez les patients en insuffisance rénale. Ces anomalies sont au moins en partie responsables de l'augmentation de la susceptibilité aux infections [9,10]. Par ailleurs des changements des taux des lymphocytes observés corroborent les résultats des études de Neamtu et al. (2015); qui par la suite ont montré que les lymphocytes T sont parmi les premières cellules à être infiltrer dans l'intima artérielle au cours des étapes initiales de l'athérosclérose. Les modifications dans la répartition des lymphocytes du sang pourraient être associées à la stimulation du développement de la plaque d'athérome [15]. Toutefois, les cas de baisse des monocytes qui ont été manifestes chez nos patients sont révélateurs bien entendu de quelques complications. Les investigations de persson et al. (1998) avaient montrés que les taux des monocytes diminuaient souvent chez les diabétiques de type 2 connaissant l'athérosclérose [11]. Quelques cas des diabétiques avaient présentés un volume globulaire moyen inférieur à 80 fentolitre et d'autres avaient un taux dans la marge normale; ces résultats corroborent ceux de Hosseini et al. (2014) qui avaient trouvés lors de leur étude qu'environ un tiers des patients atteints de diabète de type 2 avaient une anémie normocytaire et d'autres une anémie microcytaire.

## V. Limitations De L'étude

Cette étude a connue plusieurs limitations. Tout d'abord la taille de l'échantillon ne permet pas d'avoir des conclusions absolues ; et aussi il serait intéressant de réaliser une telle étude en appariant les sujets diabétiques avec les témoins. Néanmoins, ce travail présente un mérite conceptuel et pourrait servir de référence pour les études futures. Elle a démontré l'impact d'un diabète de type 2 déséquilibré sur les variations des paramètres hématologiques.

## VI. Conclusion

Cette étude a montré un profil de l'hémogramme quasiment changeant chez les patients diabétiques de type 2 de la ville de Lubumbashi. Les modifications hématologiques sont une conclusion commune chez les diabétiques de type 2 et surtout dans des états d'hyperglycémie chronique. Elles sont étroitement corrélées à la fois aux complications microangiopathiques et macroangiopathiques.

**Conflits d'intérêt :** Aucun.

**Contributions des auteurs :** Tous les auteurs ont contribué à la réalisation de ce travail ; ils ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

## Remerciements

Les auteurs remercient les techniciens de laboratoire de l'hôpital Sendwe pour leur soutien dans la réalisation de ce travail.

## Legende

**Tableau I:** Moyennes des taux des paramètres des diabétiques

**Figure 1:** Distribution des diabétiques selon les taux sanguins de la glycémie.

**Figure 2:** Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des Globules Rouges.

**Figure 3:** Distribution des diabétiques selon les taux sanguins d'hémoglobine.

**Figure 4:** Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des Globules Blancs.

**Figure 5:** Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des neutrophiles.

**Figure 6:** Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des lymphocytes.

**Figure 7:** Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des monocytes.

**Figure 8:** Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des Eosinophiles.

**Figure 9:** Distribution des diabétiques selon la valeur de VGM.

**Figure 10:** Distribution des diabétiques selon le taux d'Hématocrite (Ht).

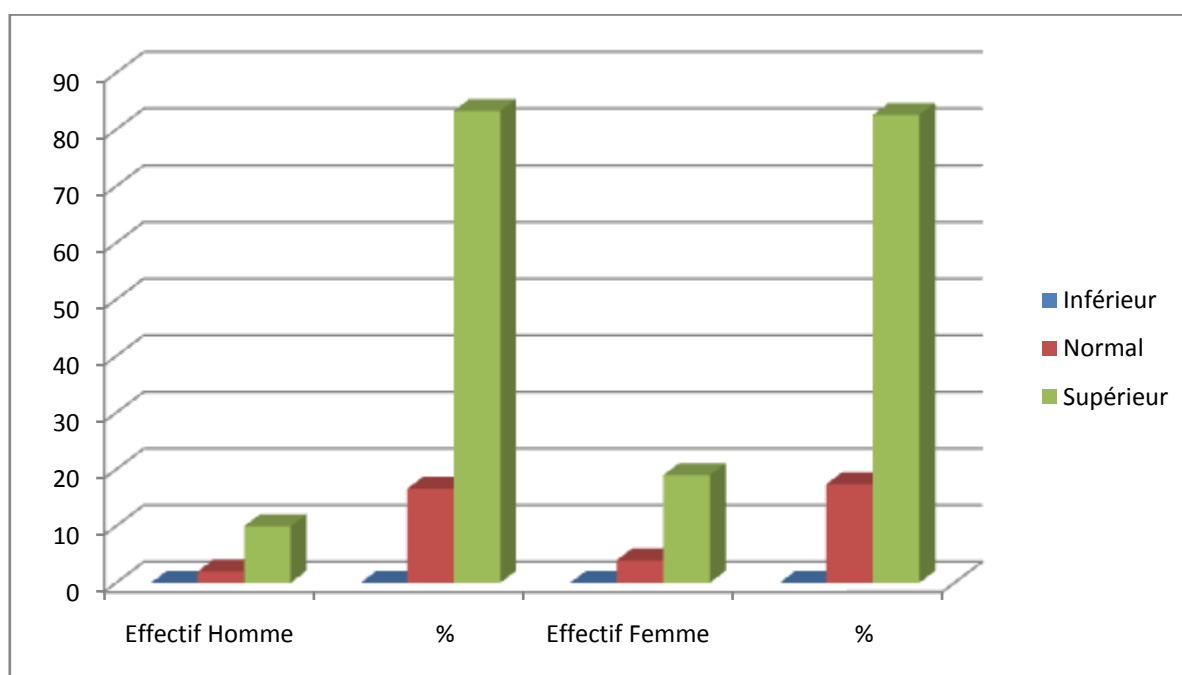
## References Bibliographiques

- [1]. Ghosh D., Bhattacharya B., Mukherjee B., Manna B., Sinha M., Chowdhury J., Chowdhury S. Role of chromium supplementation in Indians with type 2 diabetes mellitus. *J Nutr Biochem.* 2002 Nov; 13(11):690-697.
- [2]. Pretorius E., Bester J., Vermeulen N., Alummoottil S., Soma P., Buys A.V., Kell D.B. Poorly controlled type 2 diabetes is accompanied by significant morphological and ultrastructural changes in both erythrocytes and in thrombin-generated fibrin: implications for diagnostics. *Cardiovasc Diabetol.* 2015 Mar;14(8):30.
- [3]. Kundu D., Mandal T., Nandi M., Osta M., Bandyopadhyay U., Ray D. Oxidative stress in diabetic patients with retinopathy. *Ann Afr Med.* 2014 Jan-Mar; 13(1):41-6.
- [4]. Bandeira Sde M., Guedes Gda S., da Fonseca L.J., Pires A.S., Gelain D.P., Moreira J.C., Rabelo L.A., Vasconcelos S.M., Goulart M.O. Characterization of blood oxidative stress in type 2 diabetes mellitus patients: increase in lipid peroxidation and SOD activity. *Oxid Med Cell Longev.* 2012; 2012(25):819310.
- [5]. Sirikwanpong S., Dahlan W., Ngamukote S., Sangsuthum S., Adisakwattana S., Nopponpunn V., Himathongkam T. The Alterations of Erythrocyte Phospholipids in Type 2 Diabetes Observed after Oral High-Fat Meal Loading: The FTIR Spectroscopic and Mass Spectrometric Studies. *J Clin Biochem Nutr.* 2010 Sep; 47(2):111-20.

- [6]. Gorokhova S.G., Atamanova M.A. Characteristics of erythrocytes and hemoglobin in patients with ischemic heart disease and type 2 diabetes mellitus. *Ter Arkh.* 2008; 80(10):16-21.
- [7]. Verdoia M., Schaffer A., Barbieri L., Aimaretti G., Marino P., Sinigaglia F., Suryapranata H., De Luca G., on behalf of the Novara Atherosclerosis Study Group (NAS). Impact of diabetes on neutrophil-to-lymphocyte ratio and its relationship to coronary artery disease. *Diabetes Metab.* 2015; S1262-3636(15):3-8.
- [8]. Ayilavarapu S., Kantarci A., Hasturk H., Van Dyke T.E. IPLA2 mRNA expression by human neutrophils in type 2 diabetes and chronic periodontitis. *J Int Acad Periodontol.* 2014 Oct; 16(4):121-6.
- [9]. Persson S.U., Larsson H., Odeberg H. Reduced number of circulating monocytes after institution of insulin therapy--relevance for development of atherosclerosis in diabetics? *Angiology.* 1998 Jun; 49(6):423-33.
- [10]. Korpachev V.V., Gurina N.M., Ivanova ZhV. The role of specific blood serum factors in disrupting insulin binding to erythrocyte cell membrane receptors. *Ukr Biokhim Zh* (1978). 1994 Jul-Aug; 66(4):65-8.
- [11]. Tirelli A., Misso L., Coppola L., Scognamiglio G., Varano R., Scognamiglio C., Torella R. Changes in mean erythrocyte volume and 2, 3-diphosphoglycerate in two groups of diabetic subjects. *Boll Soc Ital Biol Sper.* 1983 Nov 30; 59(11):1749-54.
- [12]. Khan S., Raghuram G.V., Pathak N., Jain S.K., Chandra D.H., Mishra P.K. Impairment of mitochondrial-nuclear cross talk in neutrophils of patients with type 2 diabetes mellitus. *Indian J Clin Biochem.* 2014 Jan; 29(1):38-44.
- [13]. He B.B., Xu M., Wei L., Gu Y.J., Han J.F., Liu Y.X., Bao Y.Q., Jia W.P. Relationship between anemia and chronic complications in Chinese patients with type 2 Diabetes Mellitus. *Arch Iran Med.* 2015; 18(5):277-283.
- [14]. Hosseini M.S., Rostami Z., Saadat A., Saadatmand S.M., Naeimi E. Anemia and Microvascular complications in patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Nephro Urol Mon.* 2014 July; 6(4): e19976.
- [15]. Neamtu M.C., Craitoiu S., Avramescu E.T., Margina D.M., Bacanoiu M.V., Turmeanu D., Miulescu R.D. The prevalence of the red cell morphology changes in patients with type 2 diabetes mellitus. *Rom J Morphol Embryol.* 2015; 56(1):183 – 189.
- [16]. Dworacka M., Winiarska H., Borowska M., Abramczyk M., Kozłowska T.B., Dworacki G. Pro-Atherogenic alterations in T-Lymphocyte subpopulations related to acute hyperglycaemia in type 2 diabetic patients. *Cirr J.* 2007; 71(11):962-967.

**Tableau I. Moyennes des taux des paramètres des diabétiques**

Sexe	Age (an)	Glycémie	Globule Rouge	Globule Blanc	Hémoglobine	VGM	Ht
M (n=12)	62,3±11,3	211± 119	5238570±545454,6	4241,7±1879,3	13,7±1,5	85,4±5,7	44,3±4,2
F (n=19)	58,8±11,8	209,3±127,8	4521391,3±1061625	10164,8±2111,2	12,6±1,4	85,4±7,1	40,9±3,5



**Figure 1: Distribution des diabétiques selon les taux sanguins de la glycémie.**

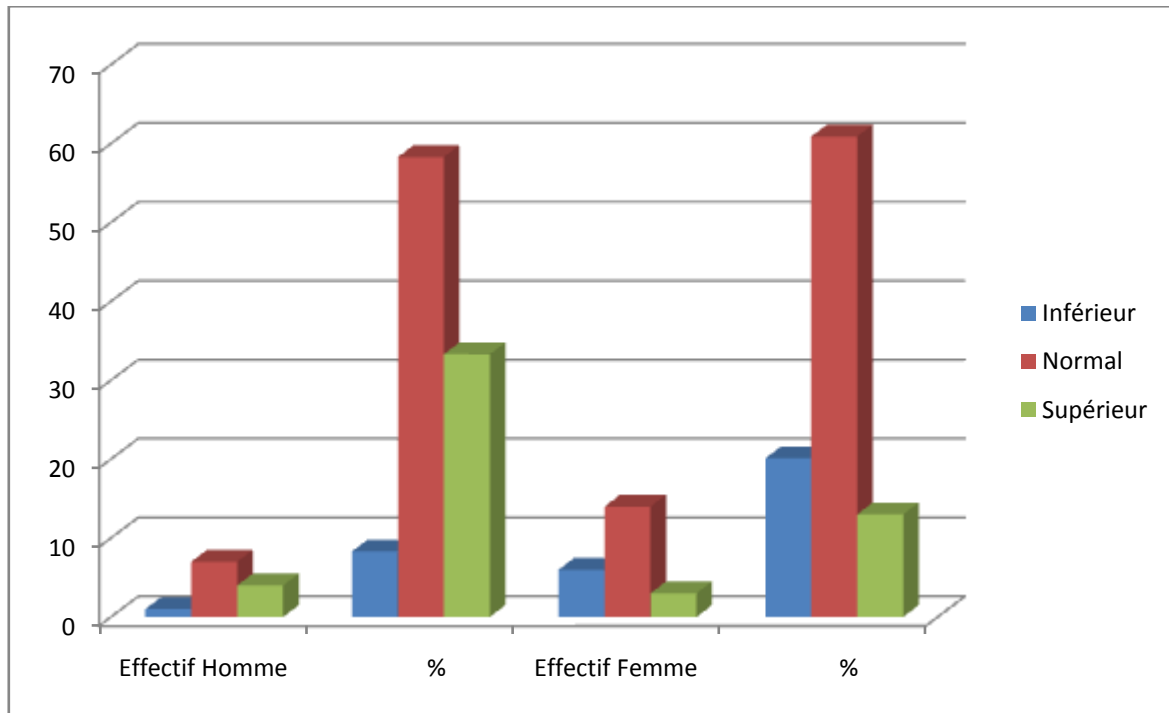


Figure 2: Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des Globules Rouges.

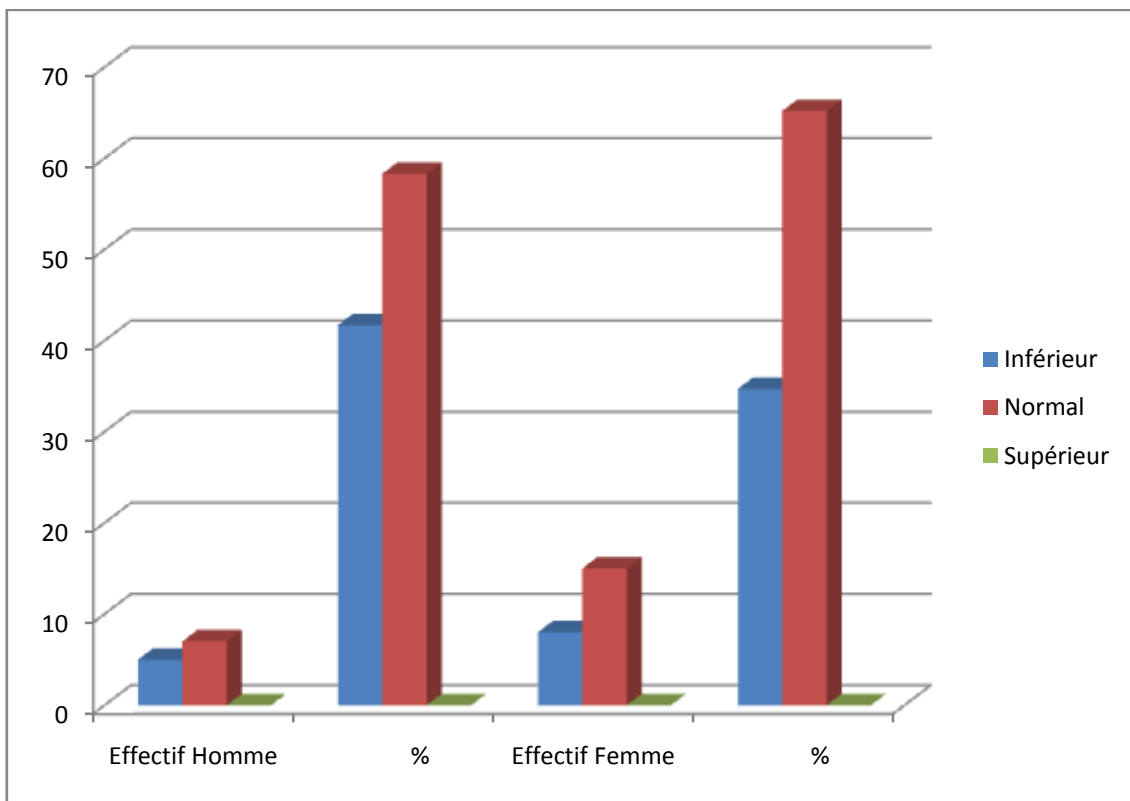


Figure 3: Distribution des diabétiques selon les taux sanguins d'hémoglobine.

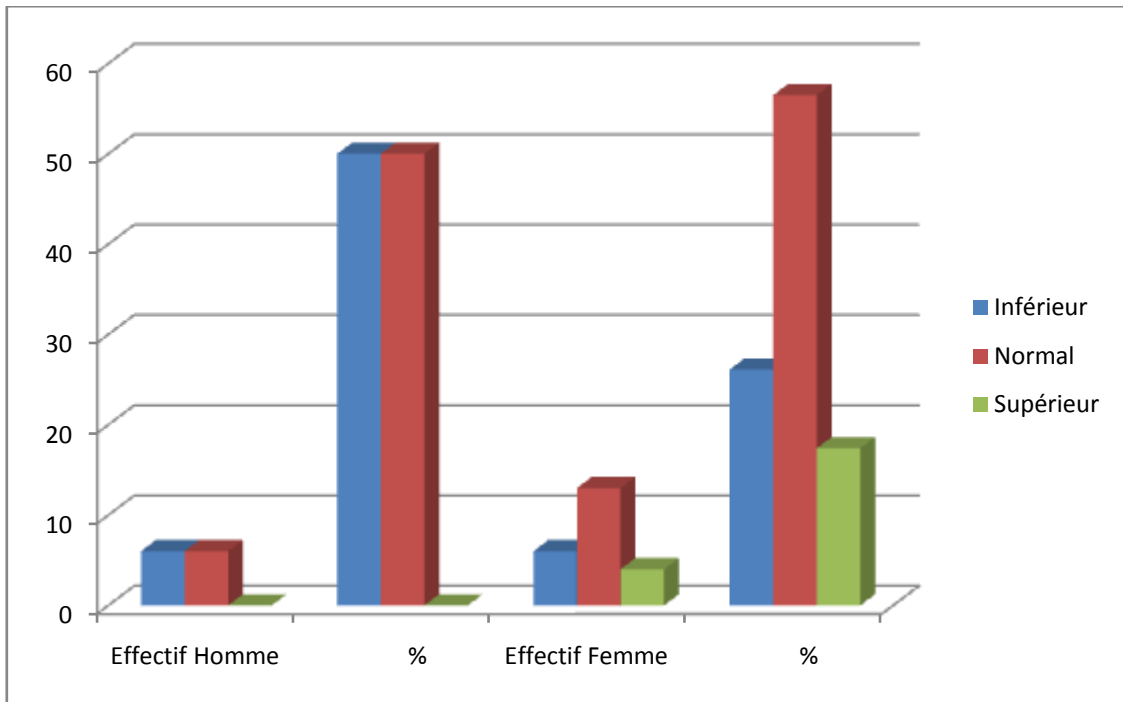


Figure 4: Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des Globules Blancs.

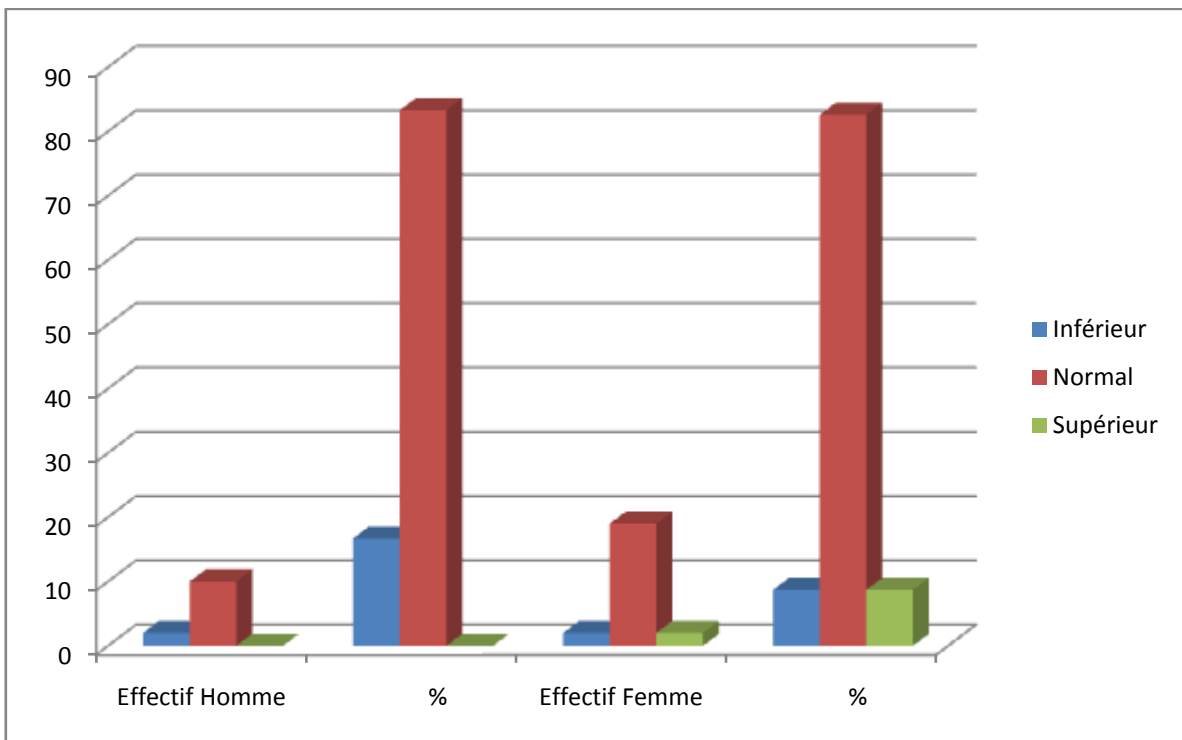


Figure 5: Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des neutrophiles.

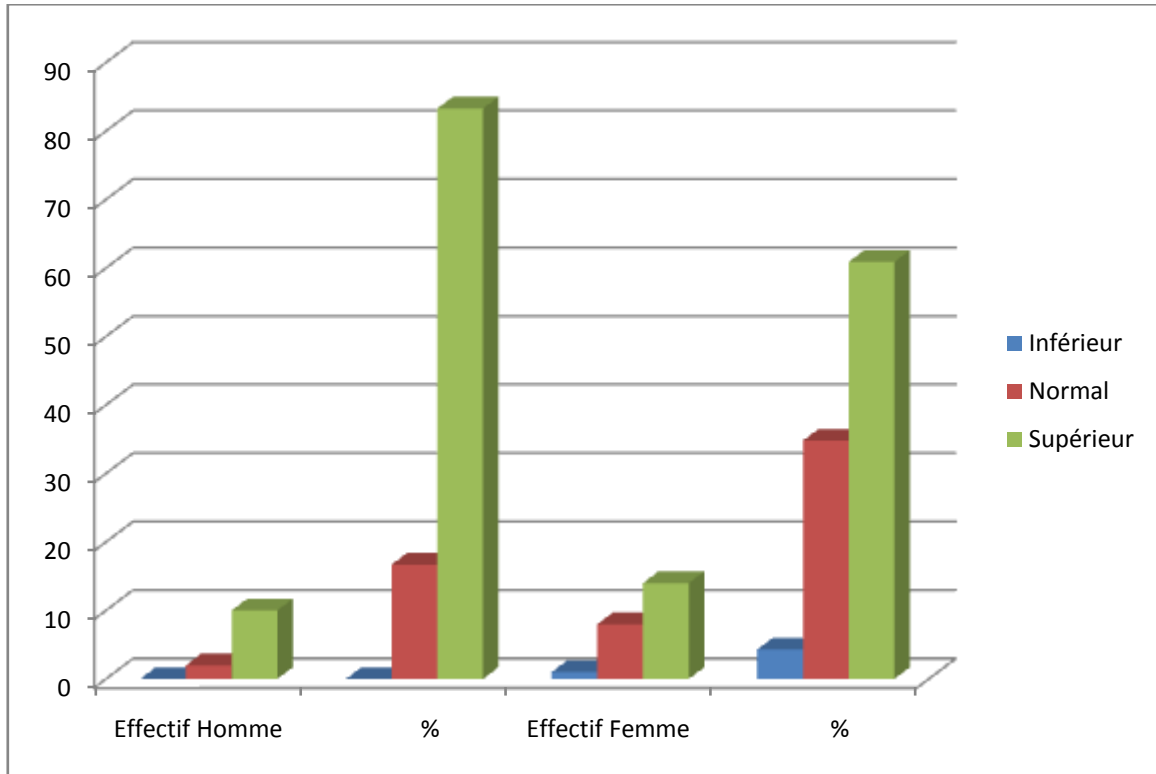


Figure 6: Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des lymphocytes.

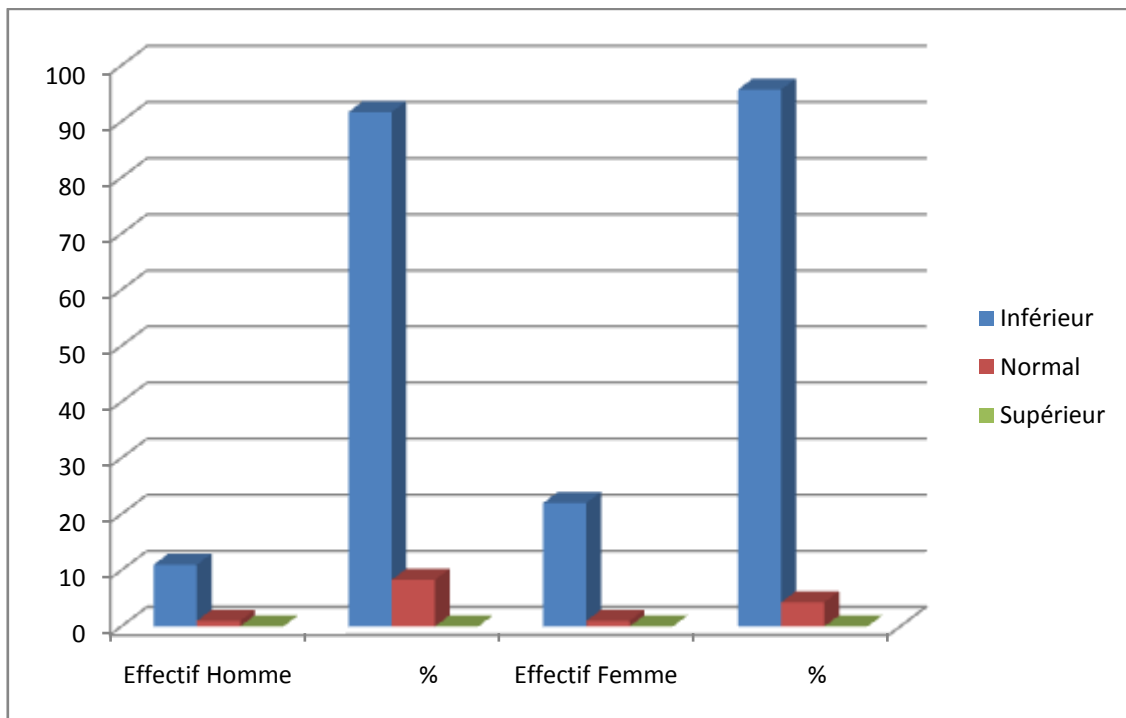


Figure 7: Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des monocytes.



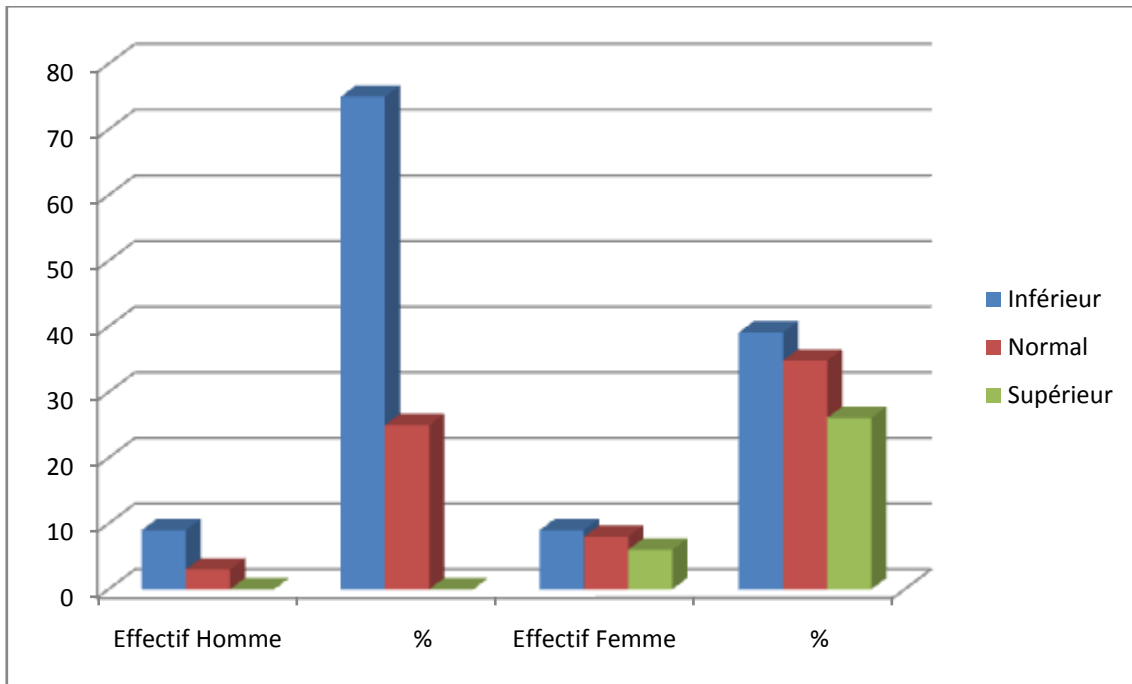


Figure 8: Distribution des diabétiques selon les taux sanguins des Eosinophiles.

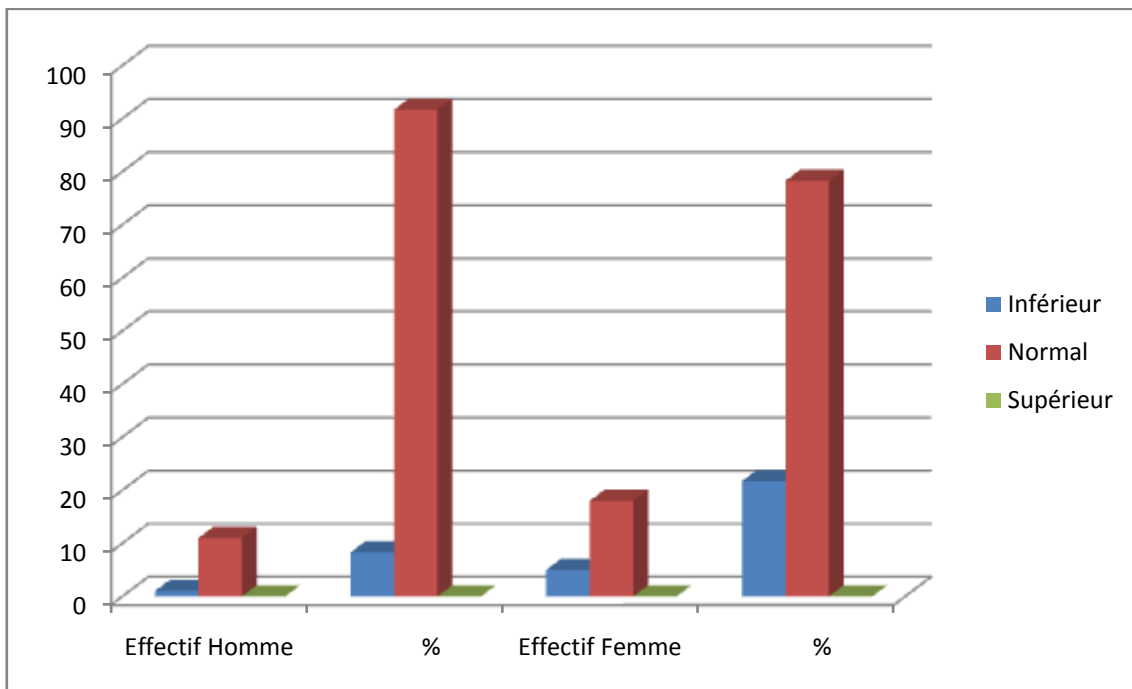


Figure 9: Distribution des diabétiques selon la valeur de VGM.

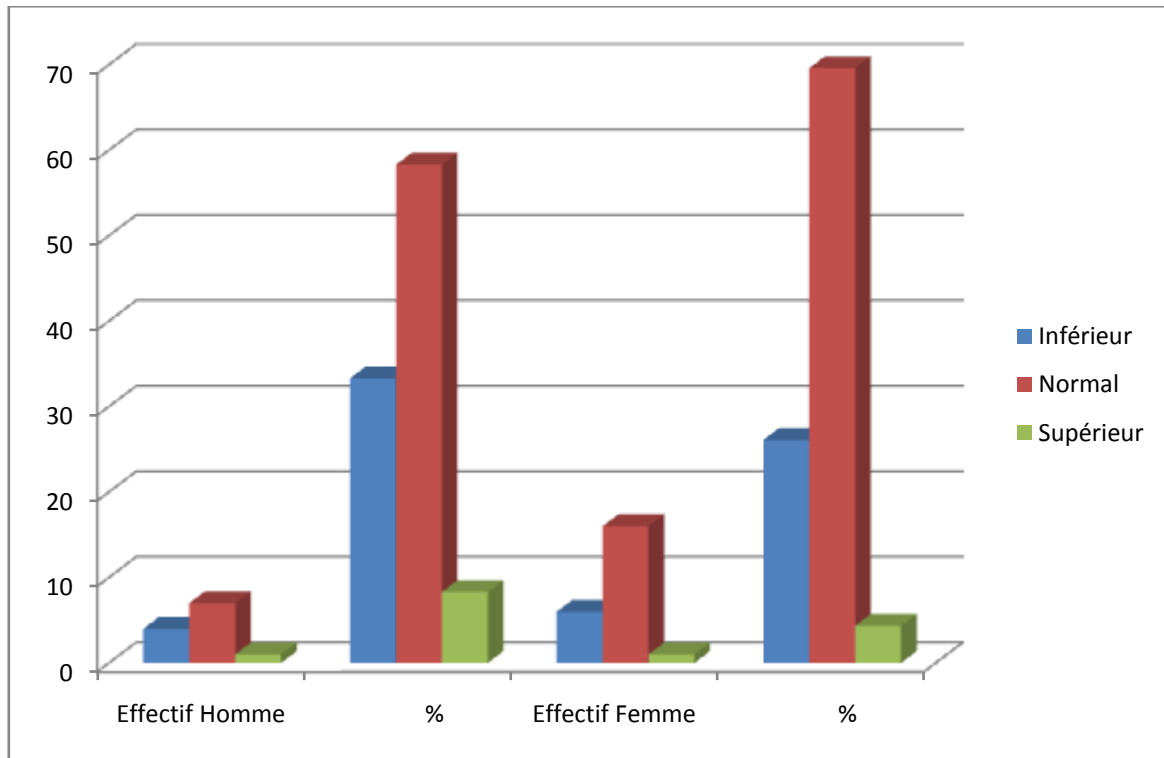


Figure 10: Distribution des diabétiques selon le taux d'Hématocrite (Ht).