

# Etude du comportement au champ et des performances de cinq variétés de niébé sous apport d'éléments traces à Yangambi (Zaïre).

K. Lumpungu \*, M. Bitijula \*, K. Bisimwa \*

## Résumé

Les performances de cinq variétés de niébé, dont trois en provenance de l'I.I.T.A./Ibadan au Nigéria, ont été étudiées à Yangambi sous apport du Mg et d'Oligo-éléments par voie d'imbibition des semences avant semis.

D'une façon générale, l'apport du Mg et d'oligo-éléments a amélioré le taux de germination. Celui-ci a été en moyenne, supérieur de 6 à 20 % par rapport aux témoins. De même, la teneur en protéines des graines a été positivement influencée par l'apport de ces éléments. Le taux d'accroissement variait de 4,8 à 39 % par rapport aux témoins.

Par contre, ni la teneur en lipides, ni les rendements en graines n'ont donné de différence significative entre les deux traitements. Mais, néanmoins, le taux des graines véreuses a quelque peu été réduit par l'apport du Mg et d'oligo-éléments chez les trois variétés d'introduction qui ont semblé être plus sensibles que les variétés autochtones.

## Summary

Response of five cowpea varieties to Mg and trace elements applied by soaking seeds before sowing was studied in field conditions at Yangambi.

Neither the grain yield, nor the lipid content of grains were influenced by these elements. However, protein content of grains of all the five tested varieties was positively influenced. The increase was of up to 39 %.

In the same way, Mg and trace elements positively influenced the number of seedlings and the number of attacked grains was decreased in the three new introduced varieties from the I.I.T.A./Ibadan, Nigeria.

## 1. Introduction

Le double problème de malnutrition et de sous-alimentation est quasi généralisé dans beaucoup de pays en développement et plus particulièrement en Afrique. La carence en protéines est, de toute évidence, le mal qui sévit le plus, surtout parmi les enfants en bas âge. Aussi les efforts de recherche devraient s'orienter vers l'amélioration de la qualité nutritive des aliments déjà acceptés dans les habitudes alimentaires des populations, en vue d'obtenir des effets immédiats et rapides dans la lutte contre la malnutrition.

C'est dans ce contexte que des études sur la nutrition minérale du niébé (*Vigna unguiculata* (L) Walp), légumineuse répandue dans toute l'Afrique, ont été entreprises à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi au Zaïre.

Dans la présente étude, notre but était d'étudier le comportement au champ, le rendement en graines et la teneur en lipides et en protéines brutes des graines des cinq cultivars de niébé sous apport des éléments P et K avec ou sans oligo-éléments.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Site expérimental

L'expérimentation a été conduite au champ sous climat tropical humide, à Yangambi, du 2 avril au 8 juillet 1982 sur un ferralsol appartenant à la série Y<sup>2</sup> dans la classification de l'INEAC (4).

De texture sablo-argileuse avec 16 % d'argile, 3 % de limon et 81 % de sable, ce sol présentait dans la couche de 0 à 30 cm de profondeur les caractéristiques chimiques consignées dans le tableau 1.

**TABLEAU 1**  
Caractéristiques chimiques du sol.

N total %	Bases échangeables (méq/100 g)		Acidité échangeable (méq/100 g)		C (%)	Matière organique	pH (eau)
	Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>			
0,104	0,80	1,76	1,04	0,4	1,06	1,82	5,5

\* I.F.A. Yangambi. B.P. 1232 Kisangani - République du Zaïre. Travail soutenu par I.F.A. Yangambi, Département de Phytotechnie, B.P. 1232, Kisangani, Zaïre.

Les différentes déterminations ont été effectuées selon les méthodes courantes de laboratoire. L'azote a été déterminé selon la méthode Kjeldahl, les bases échangeables et l'acidité échangeable par complexométrie à l'EDTA, le carbone selon WALKEY et BLACK (1934) et le pH au moyen d'un pH-mètre. Dans la détermination de la teneur en protéines brutes, la teneur en azote total a été multipliée par le facteur 6,25.

Les données climatiques enregistrées pendant la période de l'expérimentation sont consignées dans le tableau 2.

**TABLEAU 2**  
Données climatiques pendant l'essai (1982).

Mois	Pluies (mm)	Nombre de jours de pluies	Températures (°C)			Humidité relative (%)
			Max	Min	Moyenne	
Avril	89,6	8	31,1	20,8	25,9	82,5
Mai	159,3	12	29,9	20,6	25,2	87,1
Juin	205,7	8	29,3	20,3	24,8	89,2
Juillet	169,5	11	28,6	19,4	24,0	89,7
Totaux	624,1	29				

Source : Département de Phytotechnie, I.F.A. - Yangambi.

## 2.2 Matériel végétal

Des cinq cultivars de niébé utilisés dans notre expérimentation, deux, les cv. "Local" et "Lufube", nous ont été fournis par l'INERA-Yangambi\* et trois, les cv. "Vita 1", "TVx 289-4G" et "TVx 387-5G", provenaient de l'I.I.T.A./Ibadan au Nigéria.

## 2.3. Eléments minéraux

Les éléments P et K, respectivement à des doses de 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha et 20 kg K<sub>2</sub>O/ha, ont été épandus et enfouis à plus ou moins 10 cm de profondeur à l'aide d'un râteau sur toutes les parcelles. Le P a été apporté sous forme de superphosphate simple (18 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) et le K sous forme de chlorure de potassium (40 % K<sub>2</sub>O). Ces doses ont été choisies d'après les résultats d'une de nos expérimentations antérieures sur l'effet des doses croissantes des éléments majeurs sur le rendement du niébé. Le Mg (4,8 ppm) et les oligo-éléments Fe (0,6 ppm), Cu (0,02 ppm), Mn (0,5 ppm), Zn (0,05 ppm), Mo (0,01 ppm), B (0,5 ppm) et Co (0,01 ppm), en solution aqueuse, ont été apportés par imbibition des semences durant 24 heures avant le semis. Cette méthode nous l'avons déjà expérimentée sur l'arachide (2). Les semences des témoins ont été imbibées pendant la même durée dans l'eau distillée.

## 2.4. Pratique culturale

Le semis a eu lieu les 27 et 28 avril 1982 et le regarnissage, 15 jours après le semis. Un seul binage a suffi pour éliminer les mauvaises herbes.

Pour limiter les attaques des insectes nous avons procédé à quatre pulvérisations foliaires au Dimecron (0,10 %), un insecticide organo-phosphoré auquel était ajouté un adhésif, le Citowett, à raison de 50 % de la dose de l'insecticide. Les pulvérisations ont été effectuées à intervalles de cinq jours entre le 11 et le 28 juin 1982.

## 2.5. Dispositif expérimental

Dans cette expérimentation, deux traitements, repris chacun quatre fois, ont été envisagés pour chaque variété. Les traitements des différents cultivars ont été affectés d'une façon aléatoire dans les quatre blocs constituant les répétitions. Les deux traitements pour chaque cultivar consistaient en un témoin (T<sub>0</sub>) ayant reçu les éléments P et K et un traitement ayant reçu, outre les éléments P et K, les oligo-éléments apportés par imbibition des semences (T<sub>1</sub>).

## 3. Observations et résultats

### 3.1. Levée

D'une façon générale, la levée a débuté sur toutes les parcelles dès le troisième jour après le semis. Les résultats enregistrés, cinq jours après le semis sont consignés dans le tableau 3.

**TABLEAU 3**  
Taux de germination cinq jours après semis (%).

Cultivars	Traitements	
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
1. Local	80	86
2. Lufube	77	93
3. Vita 1	59	70
4. TVx 289-4G	60	79
5. TVx 387-5G	62	82

### 3.2. Coloration des feuilles

En général, les feuilles des plantes traitées aux oligo-éléments, chez tous les cultivars, avaient développé un bon teint vert, alors que celles du traitement témoin, chez tous les cultivars présentaient une coloration vert-jaunâtre.

### 3.3. Maladies et attaques

Au champ, les attaques semblaient uniformes sur toutes les parcelles, mais pour en saisir l'ampleur réelle, nous avons estimé bon, après récolte, de dénombrer par échantillonnage, pour chaque traitement de chaque cultivar, les graines véreuses et en déterminer le pourcentage consigné dans le tableau 4.

\*Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques.

**TABLEAU 4**  
Taux d'attaque des graines au champ (%).

Variétés	Traitements	
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
1 Local	3,7	5,0
2. Lufube	5,1	6,1
3. Vita 1	15,4	10,6
4. TVx 289-4G	14,3	12,6
5 TVx 387-5G	25,0	23,2

### 3.4. Rendement en graines sèches, teneur en lipides et en protéines brutes

Les résultats sur le rendement en graines sèches, la teneur en protéines et en lipides sont consignés dans le tableau 5.

**TABLEAU 5**  
Rendement en graines sèches, teneur en lipides et en protéines brutes.

Traitements	Cultivars*				
	1	2	3	4	5
<b>Rendement en graines sèches (Kg/ha)</b>					
T <sub>0</sub>	707,6	586,4	368,2	374,2	933,3
T <sub>1</sub>	553,0	416,7	695,4	421,2	1001,5
<b>Teneur en lipides (% M.S.)</b>					
T <sub>0</sub>	2,40	2,40	2,25	2,10	1,55
T <sub>1</sub>	2,45	2,65	2,70	1,75	1,65
<b>Teneur en protéines brutes (% M.S.)</b>					
T <sub>0</sub>	18,3	23,5	19,4	29,0	22,1
T <sub>1</sub>	21,3	26,2	27,0	30,4	23,2

\* Dans l'ordre: "Local", "Lufube", "Vita 1", "TVx 289-4G", "TVx 387-5G"

### 4. Discussion et conclusion

Cette expérimentation nous a permis de comparer les performances des cinq cultivars de niébé, dont trois en provenance de l'I.I.T.A./Ibadan sont d'introduction récente.

La levée a débuté pour tous les traitements de tous les cultivars, déjà trois jours après le semis. Cette précocité s'explique parfaitement par le fait que les semences ont été suffisamment imbibées avant le semis. Les taux de levée enregistrés n'atteignaient pas 90 %, sauf pour le traitement T<sub>1</sub> du cv. "Lufube". Cette situation serait engendrée par l'insuffisance des pluies au cours de la période qui a suivi le semis. Les deux variétés du pays semblent avoir mieux supporté ces conditions défavorables, car elles ont présenté les taux les plus élevés par rapport aux variétés introduites. Mais, indistinctement pour tous les cv., les traitements ayant reçu les oligo-éléments ont eu un plus fort taux de levée, en moyenne, supérieur de 6 à 20 % par rapport à leur témoin.

En ce qui concerne les maladies et attaques d'insectes, le premier constat est que les trois variétés d'introduction ont été plus sensibles. Leurs taux de graines véreuses variaient de 10,6 à 25 % pour les deux traitements, alors qu'ils n'ont varié que de 3,7 à 6,1 % pour les deux cultivars du pays. Des trois cultivars d'introduction, le cv. "TVx 387-5G" a été le plus sensible de tous avec au moins 23 % des graines attaquées.

Mais, d'une façon générale, les traitements avec les oligo-éléments se sont avérés moins sensibles que leur témoin. La résistance du cv. "Vita 1" semble avoir été bien améliorée par l'apport des éléments traces.

Sur le rendement en graines, les traitements, dans cet essai, n'ont pas eu d'effet significatif. Osiname (3) rapporte aussi une faible sensibilité du vigna aux apports d'engrais. Selon l'analyse de la variance, seules subsistent des différences liées au facteur variétal. D'après le test de la plus petite différence significative (1), la variété "TVx 387-5G" a été la plus productive, elle a donné des rendements statistiquement supérieurs à toutes les autres variétés sauf la "Local". Cette dernière n'a cependant pas donné de différence significative avec les trois autres variétés.

En ce qui concerne la teneur en lipides, quoique l'apport des oligo-éléments ait provoqué une tendance à la hausse chez quatre des variétés testées, les différences enregistrées ne sont toutefois pas statistiquement significatives. Comme pour le rendement en graines, seules subsistent les différences liées au facteur variétal. Le test de la plus petite différence significative (1) a révélé que les cv. "Lufube", "Vita 1" et "Local" ne diffèrent pas statistiquement entre eux, mais bien avec les cv. "TVx 289-4G" et "TVx 387-5G" qui diffèrent statistiquement entre eux-mêmes.

Contrairement au rendement en graines et à la teneur en lipides, la teneur en protéines brutes a été, d'une façon générale, influencée par l'apport des oligo-éléments de manière très significative. De même les différences entre les variétés sont très significatives et l'interaction entre les facteurs variété et apport des oligo-éléments a été très positif. L'augmentation de la teneur en protéines brutes par l'effet des oligo-éléments a varié dans cette étude de 4,8 à 39,2 % par rapport au traitement sans oligo-éléments.

D'après le test de la plus petite différence significative (1), des cinq cultivars testés, le cv. "TVx 289-4G" est le plus riche en protéines, il diffère statistiquement de tous les autres. Il est suivi du cv. "Lufube" qui diffère aussi statistiquement des trois autres. Les cv. "Vita 1" et "TVx 387-5G" ne présentent pas de différence statistiquement significative

entre eux, mais les deux diffèrent du cv. "Local" qui est le moins riche en protéines brutes par rapport à tous les autres. De même, la coloration des feuilles était, d'une façon générale, différente entre les deux traitements chez toutes les variétés. Les feuilles des témoins étaient d'un teint vert-jaunâtre, alors que celles des plantes traitées aux oligo-éléments étaient d'un vert foncé. La présence du Mg qui entre dans la constitution de la chlorophylle et du Fe qui stimule sa formation peuvent expliquer ce phénomène. Probablement la teneur en protéines des feuilles serait positivement influencée par l'apport

de Mg et d'oligo-éléments. Cette observation est intéressante pour la production des feuilles comme légume pour les populations qui en consomment.

En conclusion, la méthode d'apport du Mg et des oligo-éléments par imbibition des semences avant semis peut, utilement, être mis en pratique pour l'amélioration de la qualité nutritive des graines du niébé dont la teneur en protéines brutes est positivement influencée. Cette méthode, simple et peu onéreuse, qui s'accommode aux pratiques des paysans africains pourrait, facilement être vulgarisée en Afrique.

### Références bibliographiques

1. Dagnelie P., 1980. Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. vol. II. Les méthodes de l'inférence statistique. Presses Universitaires de Gembloux, Gembloux, p. 243.
2. Lumpungu K. and Muteba B., 1983. Effect of Mg and minor elements on the yield and kernel oil content of groundnut (*Arachis hypogaea*, L.). Tropical Grain Legume Bull., **27**: 33-35. Ibadan, Nigeria.
3. Osiname O.A., 1978. The fertilizer (NPK) requirement of Ife-Brown cowpea (*Vigna uniuiculata* (L.) Walp). Tropical Grain Legume Bull., 11 and 12: 13 - 15. Ibadan, Nigeria.
4. Sys C., Van Wambeke A., Frankart R., Gilson P., Jongen P., Pecrot A., Berge J.M. et Jamagne M., 1961. La cartographie des sols au Congo. Ses principes et ses méthodes. Publ. INEAC, Sér. Techn., n° 66, Bruxelles, p. 149.
5. Walkey A. and Black C.A., 1934. Determination of organic carbon in soil. Soil Sci., **37**:29 - 38.

K. Lumpungu : Zaïrois Dr es Sciences Agronomiques - Professeur à l'I.F.A. Yangambi-Directeur à l'Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques de Bengamisa, Zaire.

M. Bitijula : Zaïrois, Ingénieur Agronome, assistant à l'I.F.A.

K. Bisimwa : Zaïrois, Ingénieur Agronome, I.F.A. Yangambi.