



Research Paper

# Effet des différentes dates et densités de semis sur le rendement de l'arachide (*Arachis hypogaea*L.1753) dans la région d'Isiro, Province de Haut-Uélé, en République Démocratique du Congo.

Paulin-Gabriel ADANGA<sup>1</sup>, Grégoire MAMBA<sup>2</sup>, Faustin NGAMA<sup>2</sup>, Joseph LITUCHA<sup>2</sup> et Albert OKUNGO<sup>2</sup>

1. Faculté de Sciences Agronomiques, Université de l'Uélé, B.P 620, Isiro, RD Congo

2. Institut Facultaire de Sciences Agronomiques de Yangambi, B.P 1232, Kisangani, RD Congo

## Résumé

Une étude réalisée au cours de deux saisons culturales à Isiro a testé l'effet de quatre dates couplées aux trois densités de semis. Les différentes dates pour la saison A étaient constituées de D1 : semis du 15 Mars, D2 : semis du 30 Mars, D3 : semis du 15 Avril et D4 : semis du 30 Avril 2023. Pour la saison B ; D1 : semis du 01 Aout, D2 : semis du 15 Aout, D3 : semis du 30 Aout et D4 : semis du 15 Septembre 2023. Par contre les densités pour la saison A et B étaient constituées de d1 : 250000plants/ha, d2 : 111.111plants/ha et d3 : 62500plants/ha. La combinaison de deux facteurs a donné 12traitements ci-après :

D1d1, D1d2, D1d3, D2d1, D2d2, D2d3, D3d1, D3d2, D3d3, D4d1, D4d2 et D4d3.

Le résultat de deux essais conduits selon le dispositif expérimental de Split plot ont indiqué en moyenne ce qui suit : nombre de gousses par plant : 1,4 à 11,6 et 1,3 à 8,7 ; rendement en gousses sèches : 113,7 à 775kg/ha et 70 à 531kg/ha ; poids de 100 graines : 18 à 37,7g et 18 à 35g. Les analyses statistiques (ANOVA) ont révélé des différences significatives entre les dates, densités et interaction de deux facteurs pour le nombre de gousses par plant en première saison et pour le rendement en gousses par hectare y compris le poids de 100 graines (en deux saisons culturales).

**Mots clés:** date, densité, rendement, arachide.

Received 04 Oct., 2024; Revised 14 Oct., 2024; Accepted 16 Oct., 2024 © The author(s) 2024.

Published with open access at [www.questjournals.org](http://www.questjournals.org)

## I. Introduction

L'arachide (*Arachis hypogaea*L.) est cultivée sur tous les continents, dans environ, 120 pays sur une superficie totale de 24,6 millions d'hectares pour une production de 38,2 millions de tonnes [17-18]. Elle est la sixième culture oléagineuse la plus importante au monde [9-10-14]. Elle contient 50% d'huile alimentaire et 25% de protéine [4-11]. On l'utilise comme plante médicinale pour la guérison de certaines maladies telles que : l'hypertension artérielle, cancer, diabète, la douleur abdominale, gerçures des lèvres, blessures fraîches et certaines maladies causées par la malnutrition [4].

En République Démocratique du Congo en général et dans la ville d'Isiro en Province de Haut-Uélé en particulier, l'arachide est cultivée pour être consommée comme arachide de bouche et bien d'autres usages notamment la patte d'assaisonnement ou accompagnant d'autres aliments tel que le manioc doux bouilli, le beignet, la chikwangue, etc.

La culture d'arachide est parmi les principales cultures d'Isiro dont les dates et densités de semis sont variables selon les agriculteurs. Etant donné qu'il existe une densité optimale pour chaque culture et en fonction du milieu [1-17], il a été nécessaire de déterminer la meilleure époque et la date de semis adaptées à la culture d'arachide pour la cité d'Isiro et ses environs.

La question à laquelle cette recherche a tenté de répondre est la suivante : Quelle est la meilleure date couplée à la densité de semis applicable à la culture d'arachide à Isiro et ses environs ? La présente étude s'est

proposé d'étudier l'effet couplé de date et densité de semis sur la production d'arachide (*A.hypogaea*L.) car le semis précoce en sol humide et en forte densité assurent un bon rendement chez l'arachide [8-18].

Ce travail revêt un intérêt pratique pour les paysans en général et la population d'isiro en particulier, en mettant à leur disposition les informations nécessaires relatives aux dates et densités de semis appropriées pour la culture d'arachide.

## II. Milieu, matériel et méthodes

### II.1. Milieu d'étude

L'expérimentation a été menée dans les environs de la ville d'Isiro, village Modimbo au point kilométrique 4 du côté Sud-Ouest de centre-ville [15-16]. Elle a été réalisée en deux saisons. Les coordonnées géographiques de deux champs prélevées au GPS Garmin 60 ont été de 02° 44' 12'' latitude Nord et 027° 35' 36'' longitude Est ; à 749 m d'altitude moyenne pour le premier ; 02° 44' 32'' latitude Nord et 027° 35' 03'' longitude Est ; à 753 m d'altitude moyenne pour le deuxième champ. Les données climatiques relatives à notre période d'essai sont consignées dans tableau 1.

**Tableau 1** : Humidité, Températures et précipitations des périodes expérimentales

Données	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Humidité	72	76	85	87	82	75	70	71	78	87	85	75 (%)
Précipitation	28,5	58,7	121	187,2	178	150	124,7	160,5	184,4	205,9	160	52,6 mm
Température	23	24	24	23,3	23	22,6	22,3	22,1	22,6	21,2	22,1	22,8°C

Source : Station météorologique de l'aéroport national de Matari/Isiro, année 2023.

La végétation spontanée en place pour les deux champs était essentiellement composée et dominée par des espèces de savane telles que *Setaria sphacelata* ; *Panicum maximum* ; *Pennisetum purpureum* ; *Urena lobata* ; *Pueraria javanica* ; *Bidens pilosa* ; *Sida acuta*, *Cyperus rotundus*, *Centrosema pubens*, etc.

En ce qui concerne le sol de champs expérimentaux, l'analyse au laboratoire pédologique de l'Institut Facultaire de Sciences Agronomiques de Yangambi renseigne ceci : pH : 5,35-5,44 ; Azote : 0,25 – 0,90%, Carbone : 7,17 – 7,16%, Phosphore : 0,37 – 0,31ppm (Laboratoire de l'I. F.A-Yangambi, 2024).

### II.2. Matériels

Le matériel biologique utilisé a été constitué des graines d'arachide (*A.hypogaea*L. 1753) de la variété G17. C'est une variété à port érigé et à cycle végétatif de plus ou moins 90 jours avec une moyenne de 2 graines de couleur rouge par gousse. La semence utilisée a été obtenue de la station de l'INERA Bambesa et a présenté les qualités d'une bonne semence (pouvoir germinatif : 98% ; pureté variétale : 99%) [19]. Parmi les matériels non techniques utilisés, on a notamment la houe et la machette pour la préparation de terrain, le ruban métrique et la balance électronique pour mesurer la hauteur et le pesage, les râtaux, le GPS de la marque Garmin 60 pour prélever les coordonnées géographiques, les sacs comme emballage, la calculette, le mètre tirant pour la délimitation du terrain et le piquetage des parcelles expérimentales, etc.

### II.3. Méthode

#### II.3.1. Dispositif expérimental

Pour cette étude, le dispositif expérimental des parcelles subdivisées ou « *le Split plot* » [7-13], a été adopté. Les facteurs principal et secondaire ont été constitués respectivement de date et densité de semis. Le dispositif a comporté quatre répétitions de 12 traitements chacune. Le facteur principal avait quatre niveaux correspondant aux quatre dates de semis. Pour la saison A on avait ; D1 : semis du 15 Mars, D2 : semis du 30 Mars, D3 : semis du 15 Avril et D4 : semis du 30 Avril 2023. Par contre pour la saison B on avait aussi D1 : semis du 01 Août, D2 : semis du 15 Août, D3 : semis du 30 Août et D4 : semis du 15 Septembre 2023.

Par ailleurs, le second facteur avait trois niveaux correspondant à trois densités de semis d'arachide. Il s'agissait de d1 : 250.000 plants/ha (soit les écartements de 20cm x 20cm), d2 : 111.111 plants/ha (30cm x 30cm) et d3 : 62500 plants/ha (40 cm x 40cm).

Ainsi, les 12 combinaisons ou traitements se sont présentés comme suit : D1d1, D1d2, D1d3, D2d1, D2d2, D2d3, D3d1, D3d2, D3d3 et D4d1, D4d2, D4d3.

Le champ expérimental avait une dimension de 40 x 40m, les parcelles mesuraient 2 x 5m alors que les allées entre les parcelles et entre les blocs ont été respectivement de 1 et 2m.

#### II.3.2 Conduite de l'essai

Les travaux d'ouverture et de préparation du terrain ont consisté aux opérations de délimitation, fauchage, labour mécanisé, nivelage, confection des parcelles et trouaison.

Le semis a été réalisé en raison d'une graine d'arachide par poquet. Les travaux d'entretien ont consisté au sarclage et buttage.

La récolte manuelle est intervenue lorsque les plants d'arachide ont présenté les signes de maturité. Elle s'est faite en plusieurs passages selon les traitements. Pour chaque parcelle, un panier bien étiqueté a été utilisé.

Les observations ont porté essentiellement sur le nombre de gousses par plant, le rendement en gousses sèches et le poids de 100 graines. Le nombre de gousses par plant a été déterminé par comptage. Le rendement en gousses et le poids de 100 graines ont été obtenus par pesage à l'aide d'une balance électronique. Pour la récolte des données ; la taille de l'échantillon a été de 20% pour le nombre de gousses par plant et le poids de 100 graines tandis que le rendement en gousses a été déterminé par la récolte de tous les pieds se trouvant dans une parcelle [20].

### II.3.3. Traitement et analyse de données

Les données brutes récoltées sur terrains étaient compilées et soumises à l'analyse statistique grâce à l'utilisation de logiciel Microsoft Excel 2010. Nous avons fait usage de logiciel Statistix 8.0 pour les analyses de variance. Le test de plus petite différence significative (ppds) a été également adopté pour la comparaison multiple des moyennes [13].

## III. Résultats et discussion

Les valeurs moyennes des différents paramètres étudiés au cours de cette recherche sont consignées dans le tableau 2.

Tableau 2. Valeurs moyennes des paramètres d'étude pour la première et la deuxième saison

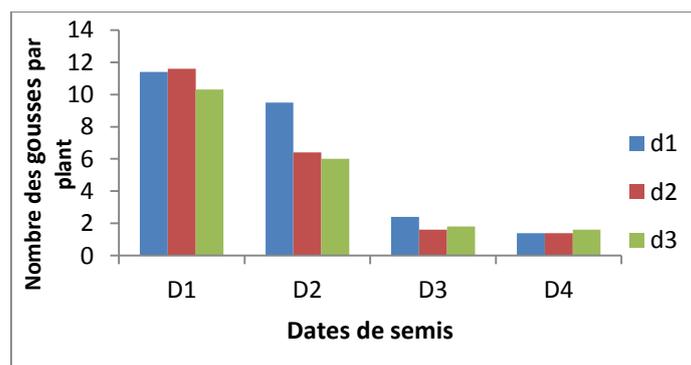
Combinaisons Paramètres	D1d1	D1d2	D1d3	D2d1	D2d2	D2d3	D3d1	D3d2	D3d3	D4d1	D4d2	D4d3
N. gousses par plant A	11,4	11,6	10,3	9,5	6,4	6,0	2,4	1,6	1,8	1,4	1,4	1,6
N. gousses par plant B	7,8	8,7	8,4	6,2	5,3	4,3	2,3	2,5	1,9	1,5	1,3	1,3
Rdt en gousses (kg/ha) A	775	570	300	644	456	349	211	171	126	199	123	114
Rdt en gousses (kg/ha) B	528	371	206	531	233	130	278	170	90	105	80	70
Poids de 100 graines A	37,7	27	20,7	37,2	29	23,7	21,7	19,7	19	21,5	18	18,2
Poids de 100 graines B	31	30,7	21,5	35	23,2	24,2	23	19,7	19,2	22	18	18,7

Légende : N. = nombre, Rdt = rendement, A : première saison, B : deuxième saison.

De la lecture de tableau 2, on note qu'en général les valeurs moyennes des paramètres étudiés à la première et la deuxième saison ont varié selon la date, la densité et leurs combinaisons.

### 3.1. Nombre de gousses par plant

Les valeurs relatives au nombre de gousses par plant pour les deux saisons enregistrées au cours de l'essai sont représentés par les graphiques des figures 1 et 2.



**Figure 1** : Nombre de gousses par plant d'arachide (saison A)

**Légende** : D1, D2, D3 et D4 respectivement première, deuxième, troisième et quatrième date de semis alors que d1, d2 et d3 : Première, deuxième et troisième densité de semis. Les nombres 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 et 14 représentent les nombres de gousses d'arachide par plant.

En effet pour la deuxième saison le graphique de la figure 2, se présente comme suit :

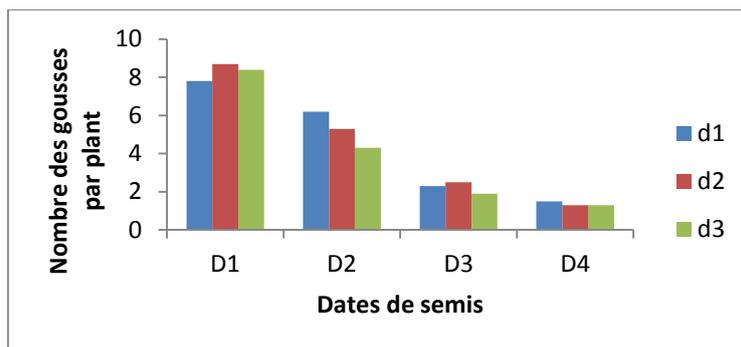


Figure 2 : Nombre des gousses par plant (saison B)

**Légende** : D1, D2, D3 et D4 respectivement première, deuxième, troisième et quatrième date de semis alors que d1, d2 et d3 : Première, deuxième et troisième densité de semis. Les nombres 0, 2, 4, 6, 8 et 10 représentent les nombres des gousses par plant.

En analysant les données relatives au nombre de gousses par plant, on note que les plants d'arachides semés précocement le 15 Mars et le 01 Aout 2023 couplés à la densité de 111.111 plants/ha ont donné plus des gousses (D1d2= 11,6 et 8,7) que les semis tardifs semés le 30 Avril et le 15 Septembre 2023 couplés à une densité de 111.111plant/ha (D4d2 = 1,4 et 1,3) pour les deux saisons.

Les valeurs élevées (11,6 et 8,7) obtenues de notre recherche sont supérieures pour la saison A et inférieurs pour la saison B à la fourchette de 11,5 gousses par plant pour la variété P4 trouvé par Ait lors de son étude sur l'arachide en Alger [2]. Elles sont largement inférieures aux valeurs de 21,25 à 28,25 trouvées par Betdogo lors de son étude sur l'arachide au Cameroun [3].

Cette différence s'explique par les conditions de culture de deux essais (milieu et variété).

Le résultat de l'analyse de variance, révèle des différences significatives pour les dates ( $p=0.0037$ ), les densités ( $p= 0.0259$ ) et l'interaction de deux facteurs ( $p=0.0429$ ) pour la saison A. Tandis que pour la saison B, la différence a été significative pour les dates ( $p= 0.0000$ ) et non significative pour les densités ( $p=0.5767$ ) et l'interaction de deux facteurs ( $p=0.6500$ ). Cependant, les comparaisons multiples par le test de plus petite différence significative pour la saison A ; ppds (5% ;1% et 0,1%) = 4,76 ; 6,85 ; 10,08pour la date ; 0,86 ; 1,17 ; 1,57pour la densité et 1,04 ; 1,5 ; 2,20pour l'interaction ) ont montré des similitudes , des différences significatives, des différences hautement significatives et des différences très hautement significatives entre les variantes ; par contre pour la saison B ppds (5% , 1% et 0,1%) = 1,74 ; 2,5 ; 3,68pour la date , ont également montré des similitudes , des différences hautement significatives et des différences très hautement significatives.

### 3.2. Rendement en gousses sèches

Les données en rapport au rendement en gousses sèches en kilogramme par hectare pour les deux saisons sont représentées par les graphiques des figures 3 et 4.

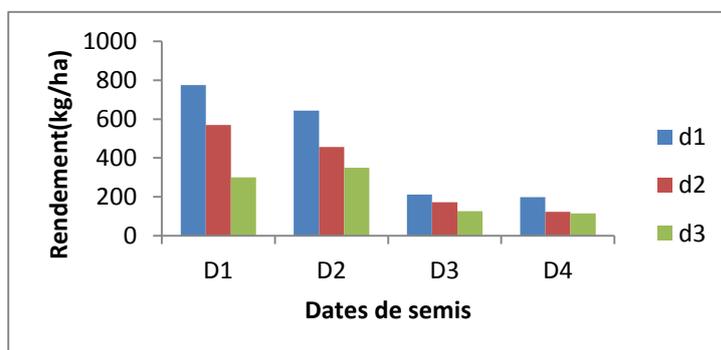


Figure 3 : Rendements d'arachide enregistrés au cours de l'essai

**Légende** : D1, D2, D3 et D4 respectivement première, deuxième, troisième et quatrième date de semis alors que d1, d2 et d3 : Première, deuxième et troisième densité de semis. Les nombres 0 ; 200 ; 400 ; 600 ; 800 ; 1000 représentent les rendements en kilogramme par hectare de la culture d'arachide.

Par ailleurs, pour la deuxième saison le graphique de la figure 4, se présente comme suit :

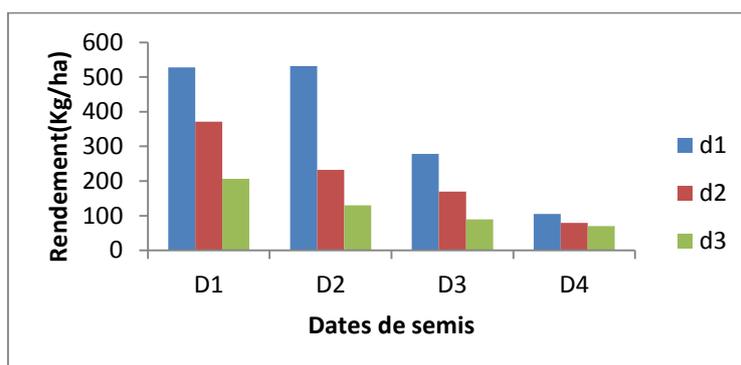


Figure 4 : Rendement en gousses de la culture d'arachide

**Légende :** D1, D2, D3 et D4 respectivement première, deuxième, troisième et quatrième date de semis alors que d1, d2 et d3 : Première, deuxième et troisième densité de semis. Les nombres 0 ; 100 ; 200 ; 300 ; 400 ; 500 et 600 représentent les rendements en gousses.

Les résultats se rapportant au rendement en gousses enregistrés au cours de nos deux essais ont évolué dans la fourchette de 113,7 à 775kg/ha pour la saison A et 70 à 531,2 kg/ha pour la saison B. Les valeurs les plus élevées de 775kg/ha et 531,2kg/ha respectivement pour la saison A et B ont été obtenues avec la combinaison de semis précoce couplé à une forte densité (soit D1d1 : semis du 15 Mars couplé à une densité de 250000 plant/ha pour la saison A et D2d1 : semis du 15 Aout 2023 couplé à une densité de 250000 plant/ha pour la saison B Ce qui indique que les semis précoces couplés aux fortes densités sont mieux indiqués pour la culture d'arachide dans les conditions d'Isiro. Les moyennes obtenues pour les deux saisons sont respectivement de 444,35 et 300,6kg/ha.

Par ailleurs, il se dégage que la moyenne de rendement en gousses obtenu en saison A est plus élevée que celui enregistré en saison B. Cette situation révèle que la première saison de culture est propice pour la production d'arachide dans les conditions de la ville d'Isiro.

Les moyennes de rendement en gousses de notre essai sont comprises dans l'intervalle de 287,33 à 784,56kg/ha trouvé par Biteghedans les conditions de Sénégal [4]. Ils sont également inférieurs et inclus dans la fourchette de 324 à 1200kg/ha trouvé par Cattandans les parcelles sans engrais lors de son étude sur les composantes de rendement de l'arachide dans les conditions d'Ouagadougou [6]. Ces différences des résultats trouvés par nos prédécesseurs et les nôtres s'expliquent par les conditions de culture (milieu, méthode, et variété).

L'analyse de variance révèle des différences significatives entre les dates ( $p=0.0002$  et  $0.0000$ ) ; les densités ( $p=0.0000$  et  $0.0000$ ) et l'interaction de deux facteurs ( $p=0.0066$  et  $0.0004$ ) pour les données de la saison A et B.

Ce qui indique que les deux facteurs ont interagit l'un de l'autre sur le rendement en gousses d'arachide dans les conditions agro-écologiques de la ville d'Isiro.

Quant à la comparaison multiple des moyennes, le test de plus petite différence significative pour la saison A ppds (5%, 1% et 0,1%) = 142,15 ; 204,42 et 300,66 pour la date ; 70 ; 95,2 et 127,1 pour la densité ; 45,2 ; 63,6 et 90,1 pour l'interaction ; ont montré des similitudes, des différences significatives, des différences hautement significatives et des différences très hautement significatives ; en outre pour la saison B ( ppds = 69,6 ; 100,1 ; 147,2 pour la date ; 48,8 ; 66,3 ; 88,6 pour la densité et 6,81 ; 9,62 ; 13,29 pour l'interaction de deux facteurs ) ont également montré des similitudes, des différences significatives, des différences hautement significatives et des différences très hautement significatives.

### 3.3. Poids de 100 graines

Les valeurs en rapport aux poids de 100 graines en grammes d'arachide sous l'influence de la date et densité de semis en deux saisons culturales sont présentées par le graphique de la figure 5 et 6.

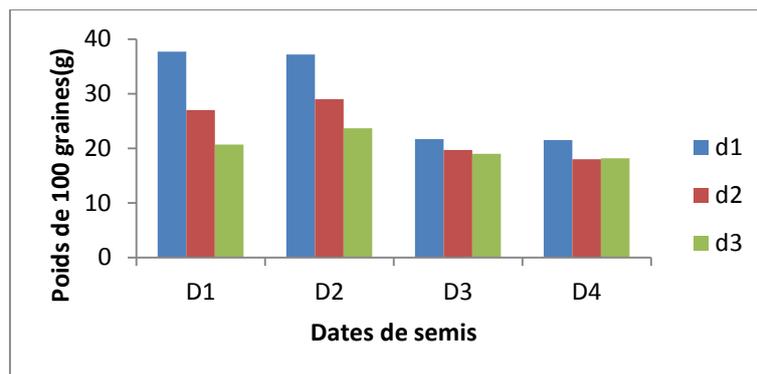


Figure 5 : poids de 100 graines d'arachide (saison A)

**Légende :** D1, D2, D3 et D4 respectivement première, deuxième, troisième et quatrième date de semis alors que d1, d2 et d3 : Première, deuxième et troisième densité de semis. Les nombres 0 ; 10 ; 20 ; 30 et 40 représentent les poids de 100 graines de la culture d'arachide.

En outre, les données de poids de 100 graines pour la saison B sont représentées par le graphique de la figure 6.

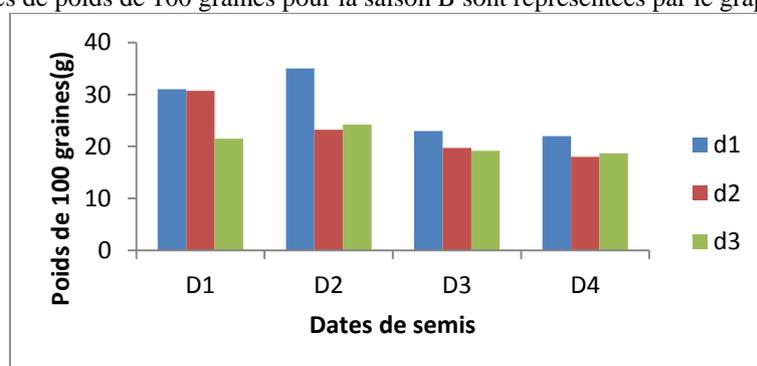


Figure 6 : Poids de 100 graines de la culture d'arachide

**Légende :** D1, D2, D3 et D4 respectivement première, deuxième, troisième et quatrième date de semis alors que d1, d2 et d3 : Première, deuxième et troisième densité de semis. Les nombres 0 ; 10 ; 20 ; 30 et 40 représentent les poids de cent graines d'arachide.

Les données relatives au poids de cent graines d'arachide enregistrées au cours de cette recherche ont varié selon les dates, les densités et leurs combinaisons.

Les moyennes de deux saisons pour la combinaison de deux facteurs ont été inscrites dans la fourchette de 18 à 37,7g pour la saison A et de 18 à 35g pour la saison B.

Les valeurs élevées (37,7 et 35g) enregistrées au cours de cette recherche sont comprises dans l'intervalle de (35 et 38g) de poids de 100 graines d'arachide obtenus par Bockelee [5]. Ces différences sont dues aux variétés expérimentées, en effet le poids de graine est liée à la variété, chaque variété a ses caractéristiques propres.

L'analyse de variance au seuil de 5 % a révélé des différences significatives entre les dates ( $p=0,0000$  et  $0,0002$ ), les densités ( $p=0,0000$  et  $0,0000$ ) et l'interaction de deux facteurs ( $p=0,0000$  et  $0,0024$ ) pour la saison A et B.

Ce qui indique que les deux facteurs ont interagité l'un de l'autre sur le poids de 100 graines d'arachide dans les conditions agro-écologiques de la ville d'Isiro.

En ce qui concerne la comparaison multiple des moyennes, le test de plus petite différence significative pour la saison A ppds (5%, 1% et 0,1%) = 3 ; 4,32 ; 6,35 pour la date ; 1,66 ; 2,26 et 3,02 pour la densité ; 1,31 ; 1,83 ; et 2,55 pour l'interaction ; ont montré des similitudes, des différences significatives, des différences hautement significatives et des différences très hautement significatives ; en outre pour la saison B ( ppds = 3,02 ; 4,35 et 6,4 pour la date ; 2,41 ; 2,91 et 3,88 pour la densité et 1,37 ; 1,9 et 2,65 pour l'interaction de deux facteurs ) ont également montré des similitudes, des différences significatives, des différences hautement significatives et des différences très hautement significatives.

#### IV. Conclusion

Cette recherche avait pour objet l'étude de l'influence des dates et densités de semis sur la croissance et le rendement de la culture d'arachide en évaluant le nombre de gousses par plant, le rendement en gousses et le poids de 100 graines.

Le dispositif des parcelles subdivisées, le split plot avec deux facteurs notamment la date et la densité des semis ont été adoptés et ceci a été valable pour les deux saisons. Les traitements définis en fonction de combinaison des quatre niveaux de facteur date et trois niveaux de facteur densité de semis ont fait un total de 12.

Il ressort des résultats enregistrés que comparativement aux semis tardif (D3 : Semis effectué le 15 Avril ; D4 : semis effectué le 30 Avril pour la saison A et D3 : semis effectué le 30 Aout ; D4 : semis effectué le 15 Septembre pour la saison B) couplés aux faibles densités (d3 : 40 x 40cm soit 62500 plants/ha) ; les semis précoces (D1 : semis effectué le 15 Mars et D2 : semis effectué le 30 Mars) couplés aux fortes densités (d1 : 20 x 20 cm soit 250.000 plants/hectare et d2 : 30 x 30 cm soit 111.111 plants/ha) assurent :

- la formation de nombre élevé de gousses par plant : 11,6 et 8,7 ;
- un rendement en gousses d'arachide élevé : 775kg/ha et 531,2kg/ha
- le poids de 100 graines d'arachide élevé : 37,7g et 35g

L'analyse de la variance effectuée sur les paramètres étudiés a révélé des différences significatives.

Ces résultats confirment donc l'hypothèse à l'existence d'une date et une densité de semis plus favorable à la croissance et le rendement de la culture d'arachide dans la ville d'Isiro et ses environs.

L'ensemble de résultat indique que le semis précoce couplé à la forte densité de semis (D1d1 : semis du 15 Mars et du 01 Aout 2023 couplé à une densité de 250000 plants par hectare) a été favorable dans les conditions de notre expérimentation.

#### Remerciements

Nous remercions la Faculté de Sciences Agronomiques de l'Université de l'Uélé (UNIUELE) pour son soutien morale et intellectuel. Nos gratitude s'adressent également à tous les chercheurs de la production végétale de l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi pour leurs diverses contributions.

#### Références bibliographiques

- [1]. Adanga, N., Mbilizi, G., Idoti, B., Gambolipay, P., Okungo, L.A. (2015): Influence de la densité de semis sur la croissance et le rendement d'une variété d'arachide (*Arachis hypogaea* L. var spanish) dans les conditions édapho-climatiques de la ville d'Isiro, Annales de l'IFA-Yangambi vol 4 : 1-15
- [2]. Ait, O. (2011) : Etude de comportement de quelques populations d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) vis-à-vis du stress hydrique approche physiologique et agronomique. Mémoire de master/école nationale supérieure agronomique EL-Harrach-Alger, Alger, 77 p.
- [3]. Betdogo, S. (2014) : Evaluation agronomique de cinq nouvelles variétés d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) à la station de Kismatari dans le département de la Bénoué (Région du Nord Cameroun), Mémoire online, Université de Maroua, 45p.
- [4]. Biteghe, E. (1999) : Effet de la densité de semis sur la qualité des semences d'arachides, Mémoire online, défendu pour l'obtention de grade d'Ingénieur de travaux agricoles, école nationale des cadres ruraux de Bambey et l'Institut national des recherches agricoles/Sénégal Dakar ,40p.
- [5]Bockelee, M. (1983) : les différentes variétés d'arachide répartition géographique et climatique, disponibilité, Dakar, oléagineux, vol.38, n°2, 73-28, 116p
- [6]. Cattani, P. (1996) : les composantes du rendement de l'arachide, Ouagadougou, agritop.cirad.fr, n°11, 37p
- [7]. Dagnelie, P., (1973) : Théories et méthodes statistiques, Presse agronomique de Gembloux A, S, B, L, 2<sup>e</sup> éd, Belgique, 453 p.
- [8]. Gaye, M. et Sene, M. (1998) Les fortes densités de semis de l'arachide au Sénégal : motivation paysanne et interprétation agronomiques, Dakar, 85p
- [9]. Griel, A.E., Eissenstat, B., Juturu V. , Hsieh, G., and Kris – Etherton P. M. (2004): Improved diet quality with peanut consumption. Journal of the American College of Nutrition 23: 660-668. In Adanga et al (2015), Annales de l'IFA-Yangambi vol 4 : 1-15
- [10]. Hekimian, L., Rouzière, A., Schilling, R. et Taillez, B.(2002) : les cultures oléagineuses, in MEMENTO d'Agronome, ministère des Affaires Etrangères, Paris, 1691p.
- [11]. Dupriez, H. (1987) : jardin et verger d'Afrique, Belgique, 355 p.
- [12]. José, M. , Ibrahim, S. , Almany, N. , (1999) : test variétaux d'arachide en culture paysanne , Cirad-Ca , ISRA CNRA , Bambey , 23p
- [13]. Klaus, R., (1986) : Manuel sur les essais au champ dans le cadre de la coopération technique, Eschborn, 324p
- [14].Murefu ,K.,Kakule ,K., Baku ,D., Likoko ,A., Mabilo ,K, Lomboto ,L, Otoko ,T, Kakinga, W., Kikukama ,K., Ngendja ,K. et Lingomo ,E. (2019) : Influence des dates et densités de semis sur le rendement de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) à Yangambi (RD Congo), Annales de l'IFA-Yangambi Vol2(2) :1-9.
- [15]. Omasombo, J. (2012), Haut-Uélé Trésor touristique, le cri&Afrique Editions, Tervuren, Bruxelles&Kinshasa, Monographies des provinces, RDC, 437p
- [16]. PNUD/UNOPS (1998) : Monographie de la province Orientale, Ministère de plan, RDC, 134p
- [17]. Raemaekers, R.H. (2001) : Agriculture en Afrique tropicale, DGIC, Bruxelles, 1507p
- [18]. Schilling, R. (2001) : données agronomiques de base sur la culture arachidière, CIRAD-CA, TA 70/01, rue J.- F.- Breton, 34398, Montpellier, cedex 5, France, 16p
- [19] SENASEM (2019) : catalogue national variétal des semences, SENASEM Ed 2012, 210p
- [20]. Wonnacott, H ; et al, (1995) : Statistique en économie, gestion, sciences, médecine, 4<sup>e</sup> éd, paris, 919p.