



## Cartographie des déterminants de la qualité des semences d'arachide (*Arachis hypogaeae* L.) produites dans les principales zones agricoles au Sénégal

Mamadou NDOYE<sup>1,2\*</sup>, Moustapha GUEYE<sup>3</sup>, Issa FAYE<sup>3</sup>, Jeannot DIATTA<sup>4</sup>,  
Ndèye Aïda NIANG<sup>5</sup>, Mame Birame DIENG<sup>6</sup> et Saliou NDIAYE<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Division des Semences, Laboratoire National d'Analyses des Semences, Dakar (Sénégal).

<sup>2</sup> Ecole Doctorale Développement Durable et Société (ED2DS), Université Iba Der Thiam de Thiès (Sénégal).

<sup>3</sup> Centre National de Recherches Agronomiques, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Bambey (Sénégal).

<sup>4</sup> Centre de Recherches Agricoles de Djibélor, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Ziguinchor (Sénégal).

<sup>5</sup> Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Université Iba Der Thiam de Thiès (Sénégal).

<sup>6</sup> Département Biologie Végétale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal).

\*Auteur correspondant ; E-mail : [mamadoundoye29@gmail.com](mailto:mamadoundoye29@gmail.com); Tél : 00221 77 689 44 63.

Adresse : Division des Semences (DISEM), Hann Maristes, BP 84 Dakar (Sénégal).

Received: 10-12-2023

Accepted: 07-02-2024

Published: 29-02-2024

### RÉSUMÉ

Le capital semencier de l'arachide est affecté par la faible disponibilité en semences certifiées et le recours récurrent aux semences écrémées. L'objectif de cette étude était de déterminer la qualité des semences d'arachide produites dans les principales zones. Quarante-huit (88) échantillons de semences d'arachide ont été analysés selon les règles de l'Association Internationale d'Essais de Semences et la méthode de Picasso, au laboratoire national de la Division des Semences au Sénégal. Les résultats ont montré que la pureté spécifique ( $95,6 \pm 0,3\%$ ) et leur taux de matières inertes ( $4,4 \pm 0,3\%$ ) n'étaient pas conformes aux normes de certification en 2020 au Sénégal oriental. De plus, leur pureté variétale ( $95,0 \pm 7,4\%$  en 2019 et  $97,2 \pm 6,3\%$  en 2020) était inférieure à la norme dans toutes les zones. Par contre, la meilleure maturité des gousses était obtenue en Casamance ( $76,1 \pm 2,1\%$ ). Les semences attaquées par les bruches étaient supérieures à la norme (2,0%) dans toutes zones en 2020. Globalement, cette étude a permis de noter que la Casamance et le Sénégal oriental offraient les meilleures qualités de semences d'arachide. Leur choix comme sites de référence est fortement recommandé dans la stratégie de reconstitution du capital semencier de l'arachide.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés :** Variété, norme, certification, capital semencier, Sénégal.

### Mapping of quality determinants of groundnut (*Arachis hypogaeae* L.) seeds produced in the main zones in Senegal

#### ABSTRACT

Groundnut seed capital is affected by the low availability of certified seed and the recurrent use of skimmed seed. The aim was to determine the quality of groundnut seed produced in the main zones. Eighty-eight (88) seed samples were analysed according to the rules of the International Seed Testing Association and the

Picasso method, at the Seed Division's national seed testing laboratory in Senegal. The results showed that the purity ( $95.6 \pm 0.3\%$ ) and inert matter ( $4.4 \pm 0.3\%$ ) do not comply with the 2020 certification standards in eastern Senegal. In addition, varietal purity ( $95.0 \pm 7.4\%$  in 2019 and  $97.2 \pm 6.3\%$  in 2020) was below to standard value in all zones. On the other hand, pod maturity was best in Casamance ( $76.1 \pm 2.1\%$ ). Seeds attacked by bruchids were higher than the norm (2.0%) in all zones in 2020. Overall, this study showed that Casamance and eastern Senegal offered the best quality groundnut seed. Their choice as reference sites is strongly recommended as part of the strategy to reconstitute groundnut seed capital.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** variety, standard, certification, seed capital, Senegal.

## INTRODUCTION

Au Sénégal, l'arachide est une culture d'une importance économique et stratégique dans toutes les zones agricoles. Elle demeure la principale source de revenus monétaires pour le monde rural et compte parmi les quatre premiers produits d'exportation (Noba et al., 2014 ; ANSD, 2020). Sa production s'élève à plus de 1,5 millions de tonnes de coques sur une superficie de plus 1,1 million d'hectares (ANDS, 2020).

Par ailleurs, les semences certifiées constituent un intrant important pour la productivité agricole (Schilling et al., 2001). La qualité des semences est aussi largement dépendante des opérations post-récolte (Dimanche et al., 2001). Selon Mayeux et al. (2001) et Hamasselbe et al. (2012), la connaissance de la valeur semencière permet de prévoir les superficies à emblaver afin de réduire les pertes au cours de la production. Malheureusement, l'approvisionnement en semences d'arachide se fait depuis quelques années, à partir des stocks tout-venant ou des semences écrémées subventionnées par l'état (Lynn et Hathie, 2016).

Le redressement de la filière arachide passe essentiellement par la reconstitution de son capital semencier (MAER, 2016). En effet, son renouvellement périodique est un impératif technique pour assurer la relancer de la productivité arachidière (MAER, 2018). De nombreux études ont été effectuées pour analyser la filière des semences d'arachide au Sénégal (Lynn et Hathie, 2016). Toutefois, peu d'investigations ont été effectuées sur le contrôle de qualité des semences d'arachide dans les zones arachidières au Sénégal. Cette présente étude avait pour objectif d'évaluer la

qualité des semences d'arachide afin d'identifier les meilleures zones de production pour la reconstitution du capital semencier au Sénégal.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Sites d'étude

L'étude a été réalisée au niveau du Laboratoire national d'analyse de la qualité des semences de la Division des Semences (DISEM) sis à Dakar (Sénégal) et qui est accrédité ISTA depuis 2019. Les semences ont été produites dans quatre zones arachidières : Bassin arachidier nord, Bassin arachidier centre-sud, Sénégal oriental et Casamance (Figure 1).

Le Bassin arachidier appartient au domaine nord-soudanien, qui est balayé pendant sept à huit mois par l'harmattan et quatre à cinq mois par la mousson atlantique. Elle enregistre des précipitations comprises entre 400 et 800 mm reçues entre juin et octobre (FAO et CSE, 2007 ; ANACIM, 2018). Dans le Bassin arachidier nord, les sols sont ferrugineux tropicaux très sableux (plus de 95% de sables) et souvent très dégradés (FAO et CSE, 2007). Par contre dans le du Bassin arachidier centre-sud, ils sont de types ferrugineux tropicaux lessivés à tâches et concrétions (FAO et CSE, 2007).

Le Sénégal oriental appartient au domaine climatique soudanien (FAO et CSE, 2007). Il dispose essentiellement des sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétion, ou à pseudogley et les sols minéraux peu évolués (FAO et CSE, 2007). La pluviométrie peut varier entre 700 à 1200 mm par an (ANACIM, 2018). La Casamance est la partie la plus arrosée (Tableau 1) du Sénégal (pluviométrie >

800 mm) (FAO et CSE, 2007 ; ANACIM, 2018). Les principaux sols sont les sols ferrugineux tropicaux à concrétion et cuirasse, les sols ferrallitiques, les sols halomorphes et les sols hydromorphes (FAO et CSE, 2007).

## Matériel

### Matériel végétal

Quatre-vingt-huit (88) échantillons de semences d'arachide certifiées de catégorie R2 produites durant les hivernages de 2019 et de 2020, de poids de trois (03) kg chacun, ont été soumis au laboratoire, dans des sacs en polypropylène. Ces échantillons concernaient dix-sept (17) variétés d'arachide cultivées au Sénégal (Tableau 2). Les échantillons ont été prélevés chez des producteurs de semences situés dans des sites de productions du bassin arachidier nord, du bassin arachidier centre-sud, au Sénégal oriental et en Casamance (Figure 1).

## Méthodes

### Facteur étudié et dispositif expérimental

Le facteur étudié dans le plan d'expérience était la zone de production des semences avec quatre modalités : Bassin arachidier nord, Bassin arachidier centre-sud, Sénégal oriental et Casamance. Les analyses ont été faites selon un dispositif en blocs aléatoire complets. L'unité expérimentale était représentée par l'échantillon global de semences de poids 3 kg. Trois (03) répétitions ont été effectuées pour chaque échantillon.

## Observations et mesures

Les paramètres étudiés ont été porté que la pureté spécifique et le taux de matières inertes des échantillons, le rendement au décorticage, les taux de semences attaquées par la bruche de l'arachide (*Caryedon serratus* OL.) et moisies, le rendement en semences, la teneur en eau des semences, le taux de maturité des gousses et la faculté germinative des semences.

Les analyses selon les règles de l'ISTA (2019) avaient permis de déterminer la pureté spécifique, le taux de matières inertes, la teneur en eau et la faculté germinative des semences. La pureté variétale a été réalisée selon les principes directeurs de l'Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales (UPOV, 2014). La maturité des gousses a été étudiée selon la méthode décrite par Singh et Oswalt (1995). La méthode de Picasso (1983) avait permis de déterminer le rendement au décorticage, le taux des semences bruchées et moisies et le rendement en semences.

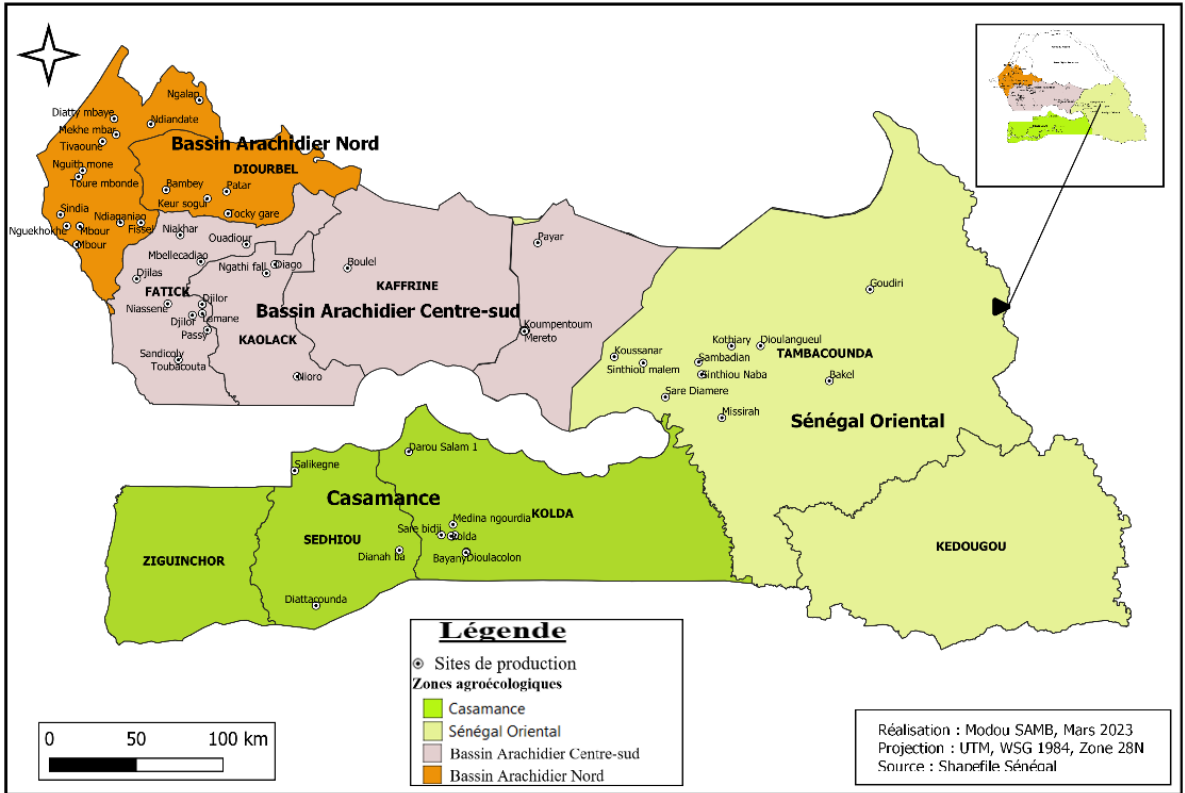
## Traitement et analyse des données

Les données obtenues ont été saisies sur un tableur Excel et soumises à une analyse de la variance afin de mettre en évidence les effets significatifs ou non du facteur étudié. Le test de comparaison des moyennes a été effectué par la méthode de Least Significant Difference (LSD), au seuil de 5%. Ces analyses sont effectuées à l'aide du logiciel Genstat Discovery, 4<sup>e</sup> édition (Buysse et al., 2007).

**Tableau 1:** Moyenne pluviométrique annuelle en 2019 et en 2020 dans les zones étudiées.

Zones de production	Pluviométrie moyenne (mm/an)		
	2019	2020	Moyenne
Bassin arachidier nord	419,8 ± 20,1	605,4 ± 28,0	512,6 ± 24,1
Bassin arachidier centre-sud	590,0 ± 12,9	788,5 ± 18,0	689,3 ± 15,5
Sénégal oriental	586,4 ± 21,2	728,7 ± 29,6	657,6 ± 25,4
Casamance	850,5 ± 22,7	1233,8 ± 31,1	1042,2 ± 26,9
Moyenne	596,0 ± 12,8	812,9 ± 18,8	704,45 ± 15,8

Source : ANACIM (2019 ; 2020)



**Figure 1 :** Localisation des sites de production des semences et zones arachidières au Sénégal.

**RÉSULTATS**

**Pureté spécifique, matières inertes et pureté variétale des gousses**

Les valeurs de pureté spécifique, de taux de matières inertes et de pureté variétale des gousses sont indiquées dans le Tableau 3. La pureté spécifique était fortement influencée par les zones de production ( $P < 0,001$ ) quelle que soit l'année. On note que les semences produites en 2019 ( $97,8 \pm 1,9\%$ ) étaient plus propres que celles produites en 2020 ( $96,9 \pm 1,6\%$ ). Cette non-propreté des semences est plus marquée en 2020, dans le Bassin arachidier nord ( $96,8 \pm 0,3\%$ ), le Bassin arachidier centre-sud ( $96,7 \pm 0,2\%$ ) et au Sénégal oriental ( $95,6 \pm 0,3\%$ ). Les zones de production des semences ont fortement influencé le taux de matières inertes ( $P < 0,001$ ), quelle que soit l'année. En effet, les taux de matières inertes les plus élevés étaient observés dans le Sénégal oriental ( $4,4 \pm 0,3\%$ ), le Bassin

arachidier centre-sud ( $3,3 \pm 0,2\%$ ) et le Bassin arachidier nord ( $3,1 \pm 0,3\%$ ). Les zones de production influencent significativement ( $P = 0,009$  en 2019 ;  $P = 0,044$  en 2020) la pureté variétale des semences. En effet, la pureté variétale était plus grande en 2020 ( $97,2 \pm 6,3\%$ ) qu'en 2019 ( $95,0 \pm 7,4\%$ ). Par contre, les plus faibles valeurs ont été notées dans le Bassin arachidier nord ( $90,9 \pm 1,5\%$  en 2019), le Bassin arachidier centre-sud ( $95,1 \pm 0,9\%$  en 2019 et  $95,3 \pm 0,9\%$  en 2020).

**Gousses mono-graines, rendement au décorticage et taux de maturité des gousses**

Le Tableau 4 indique les pourcentages de gousses mono-graines, le rendement au décorticage et de maturité des semences en fonction de la zone et de l'année de production. Le taux des gousses mono-graines était significativement affecté ( $P < 0,001$ ) par les zones de production des semences quelle que

soit l'année. Les gousses mono-graines obtenues étaient plus élevées en 2020 ( $16,1 \pm 4,7\%$ ) qu'en 2019 ( $14,0 \pm 5,4\%$ ).

Par contre, les plus faibles valeurs ont été obtenues en Casamance ( $8,4 \pm 1,0\%$  en 2019 et  $12,4 \pm 1,0\%$  en 2020) et au Sénégal oriental ( $12,0 \pm 1,2\%$  en 2019). La zone de production avait un effet significatif ( $P=0,004$ ) sur le rendement au décorticage mais sans effet en 2020. En effet, les plus grands rendements au décorticage ont été notés en 2019 en Casamance ( $71,2 \pm 0,7\%$ ), et au Sénégal oriental ( $71,0 \pm 0,9\%$ ) et en 2020 dans le bassin arachidier nord ( $70,2 \pm 0,4\%$ ) et au Sénégal oriental ( $70,4 \pm 0,4\%$ ). L'analyse statistique montre que la maturité des gousses était significativement influencée ( $P<0,001$ ) par la zone de production des semences quelle que soit l'année. En effet, la part des gousses matures était globalement plus importante en 2019 ( $75,9 \pm 13,5\%$ ) qu'en 2020 ( $57,4 \pm 9,4\%$ ). Par contre, elle était plus faible dans le bassin arachidier nord en 2019 ( $65,2 \pm 2,8\%$ ) et en 2020 ( $41,4 \pm 1,6\%$ ) comparativement aux autres zones et à l'année de production.

#### **Taux de semences bruchées, moisies et ridées**

Les pourcentages des semences bruchées, moisies et ridées sont présentés dans le Tableau 5. L'analyse de la variance montre que la zone de production n'avait pas d'effet significatif sur les semences bruchées en 2019. Par contre en 2020, elle était significativement affectée ( $P=0,003$ ). L'infestation des semences par la bruche était en moyenne plus forte en 2020 ( $3,6 \pm 4,9\%$ ) qu'en 2019 ( $1,8 \pm 1,3\%$ ). De plus, elle était plus marquée au Sénégal oriental ( $6,8 \pm 1,0\%$ ) comparativement aux autres zones, dans le Bassin arachidier nord ( $2,9 \pm 0,9\%$ ) et Bassin arachidier sud ( $2,9 \pm 0,7\%$ ). Les zones de production influençaient significativement ( $P<0,001$ ) les semences moisies indépendamment de l'année. Les plus importants taux de semences moisies étaient obtenues en 2020 dans le Bassin arachidier nord ( $2,3 \pm 0,2\%$ ) et en 2020 dans le Bassin arachidier centre-sud ( $2,6 \pm 0,2\%$ ) et en Casamance ( $2,0 \pm 0,2\%$ ). L'infestation des

semences par les moisissures était en moyenne plus importante en 2019 ( $2,2 \pm 1,2\%$ ) qu'en 2020 ( $1,5 \pm 1,0\%$ ). Enfin, les semences ridées étaient statistiquement affectées ( $P<0,001$  et  $PPDS=3,5$ ) en 2019 par les zones de production.

Cependant, elles n'étaient pas significativement influencées en 2020 par les zones de production. En effet, les plus grandes valeurs de semences ridées ont été notées dans le Bassin arachidier nord ( $22,5 \pm 1,6\%$  en 2019 et  $13,1 \pm 0,9\%$  en 2020) et dans le Bassin arachidier centre-sud ( $16,5 \pm 1,0\%$  en 2019 et  $12,7 \pm 0,7\%$  en 2020).

#### **Teneur en eau, rendement en semences et faculté germinative**

La teneur en eau des semences, le rendement en semences et la faculté germinative sont indiqués le Tableau 6. L'analyse de la variance montre qu'en 2019, la teneur en eau des semences n'était pas statistiquement affectée par la zone de production. Par contre, elle était significativement affectée par la zone de production en 2020 ( $P<0,001$ ). Les plus grandes valeurs ont été obtenues dans le Bassin arachidier nord ( $5,0 \pm 0,1\%$ ) et en Casamance ( $4,9 \pm 0,1\%$ ). La teneur en eau des semences était plus élevée en 2020 ( $4,5 \pm 0,3\%$ ) qu'en 2019 ( $4,2 \pm 0,3\%$ ). L'analyse de la variance montre que, le rendement en semences était fortement influencé ( $P<0,001$ ) en 2019 par les zones de production. Par contre en 2020, les zones de production n'avaient pas influencé les niveaux de rendement en semences. Néanmoins, les meilleurs rendement semences étaient obtenus en Casamance ( $55,9 \pm 1,9\%$  en 2019 et  $51,6 \pm 1,6\%$  en 2020) et au Sénégal oriental ( $57,4 \pm 2,4\%$  en 2019). La faculté germinative des semences était en moyenne plus élevée en 2020 ( $86 \pm 10\%$ ) qu'en 2019 ( $82 \pm 9\%$ ). Cependant, la faculté germinative était significativement influencée ( $P<0,001$ ) par la zone de production des semences quelle que soit l'année. En effet, les plus faibles facultés germinatives ont été notées en Casamance ( $76 \pm 2\%$  en 2019 et  $75 \pm 1\%$  en 2020).

**Tableau 2 :** Variétés d'arachide utilisées dans les zones arachidières au Sénégal.

Variété		Dormance de la graine	Cycle cultural (jour)	Poids 100 graines (g)	Zone de production recommandée			
					Bassin arachidier		Sénégal oriental	Casamance
Nom	Groupe							
					Nord	Centre-sud		
GC 8-35	<i>Spanish</i>	Très courte	80	30 - 35	X			
73-9-11	<i>Spanish</i>	Très courte	80	33 - 35	X			
55-33	<i>Spanish</i>	Nulle	80	38-40	X	X		
55-437	<i>Spanish</i>	Nulle	90	35-38	X	X		
Fleur 11	<i>Spanish</i>	Nulle	90	50 - 55	X	X		
Jaambar	<i>Spanish</i>	Nulle	90	60	X	X		
Rafeet Car	<i>Spanish</i>	Nulle	90	60	X	X		
SRV 1-19	<i>Spanish</i>	Très courte	90	36 - 38	X			
Yaakar	<i>Spanish</i>	Nulle	90	56	X	X		
Sunu Gaal	<i>Spanish</i>	Absente	95	50	X	X		
73-33	<i>Virginia</i>	Légèrement	105-110	48-52	X	X	X	
Essamaye	<i>Virginia</i>	Longue	105	59		X	X	X
GH 119-20	<i>Virginia</i>	Moyenne	110	85 - 90			X	X
H 75-0	<i>Virginia</i>	Longue	120	65 - 70			X	X
PC 79-79	<i>Virginia</i>	Très longue	120	40 - 45			X	
28-206	<i>Virginia</i>	Plus de 4 semaines	120	45-49		X	X	X
69-101	<i>Virginia</i>	Totale et prolongée	125	46-50			X	X

Source : ISRA (2012 ; 2016)

**Tableau 3:** Pourcentage pureté spécifique, de matières inertes et pureté variétale en fonction de la zone arachidière au Sénégal.

Zone de production	Pureté spécifique (%)			Matières inertes (%)			Pureté variétale (%)		
	2019	2020	Moyenne	2019	2020	Moyenne	2019	2020	Moyenne
Bassin arachidier nord	97,9 ± 0,4 <sup>b</sup>	97,9 ± 0,4 <sup>b</sup>	97,9 ± 0,4 <sup>b</sup>	2,1 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,1 ± 0,3 <sup>b</sup>	2,6 ± 0,2 <sup>b</sup>	90,9 ± 1,5 <sup>b</sup>	97,7 ± 1,1 <sup>b</sup>	94,3 ± 0,9 <sup>b</sup>
Bassin arachidier centre-sud	97,4 ± 0,2 <sup>b</sup>	97,4 ± 0,2 <sup>b</sup>	97,4 ± 0,2 <sup>b</sup>	2,6 ± 0,2 <sup>a</sup>	3,3 ± 0,2 <sup>b</sup>	3,0 ± 0,2 <sup>b</sup>	95,1 ± 0,9 <sup>a</sup>	95,3 ± 0,9 <sup>ab</sup>	95,2 ± 0,7 <sup>b</sup>
Sénégal Oriental	97,3 ± 0,4 <sup>b</sup>	95,6 ± 0,3 <sup>c</sup>	96,5 ± 0,3 <sup>c</sup>	2,8 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,4 ± 0,3 <sup>a</sup>	3,6 ± 0,3 <sup>a</sup>	96,6 ± 1,4 <sup>a</sup>	98,9 ± 1,4 <sup>a</sup>	97,8 ± 1,0 <sup>a</sup>
Casamance	99,2 ± 0,4 <sup>a</sup>	99,2 ± 0,4 <sup>a</sup>	99,2 ± 0,4 <sup>a</sup>	0,9 ± 0,4 <sup>b</sup>	1,0 ± 0,3 <sup>c</sup>	1,0 ± 0,3 <sup>c</sup>	98,1 ± 1,8 <sup>a</sup>	98,9 ± 1,2 <sup>a</sup>	98,5 ± 1,0 <sup>a</sup>
Moyenne ± écart-type (n=3)	97,8 ± 1,9	97,8 ± 1,9	97,8 ± 1,9	2,2 ± 1,9	3,1 ± 1,6	2,7 ± 1,8	95,0 ± 7,4	97,2 ± 6,3	96,1 ± 7,0
Coefficient de variation (%)	1,9	1,9	1,9	86,0	50,3	67,2	7,8	6,5	7,3
Probabilité et signification	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	0,009 <sup>**</sup>	0,044 <sup>*</sup>	0,009 <sup>**</sup>
PPDS (5%)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6	3,4	2,8	2,2

Dans chaque colonne, les valeurs représentent la moyenne et l'écart type de 3 répétitions. Sur la colonne, les moyennes ayant des lettres identiques sont statistiquement équivalentes selon le test de LSD. ns = différence non significative à 5% ; \*\* = différence significative à 1% ; \*\*\* = différence significative à 0,1%.

**Tableau 4:** Pourcentage de gousses mono-graines, rendement au décortiquage et taux de maturité des gousses en fonction de la zone arachidière au Sénégal.

Zone de production	Mono-graines (%)			Rendement au décortiquage (%)			Maturité des gousses (%)		
	2019	2020	Moyenne	2019	2020	Moyenne	2019	2020	Moyenne
Bassin arachidier nord	21,4 ± 1,0 <sup>a</sup>	19,9 ± 0,8 <sup>a</sup>	20,7 ± 0,7 <sup>a</sup>	68,1 ± 0,8 <sup>b</sup>	70,2 ± 0,4	69,2 ± 0,4 <sup>b</sup>	65,2 ± 2,8 <sup>c</sup>	41,4 ± 1,6 <sup>b</sup>	53,3 ± 2,0 <sup>c</sup>
Bassin arachidier centre-sud	14,1 ± 0,6 <sup>b</sup>	16,3 ± 0,7 <sup>b</sup>	15,2 ± 0,5 <sup>b</sup>	68,8 ± 0,5 <sup>b</sup>	69,8 ± 0,3	69,3 ± 0,3 <sup>b</sup>	74,4 ± 1,7 <sup>b</sup>	63,1 ± 1,3 <sup>a</sup>	68,8 ± 1,4 <sup>b</sup>
Sénégal Oriental	12,0 ± 1,2 <sup>b</sup>	14,1 ± 0,9 <sup>bc</sup>	13,1 ± 0,7 <sup>c</sup>	71,0 ± 0,9 <sup>a</sup>	70,4 ± 0,4	70,7 ± 0,5 <sup>a</sup>	73,7 ± 3,2 <sup>b</sup>	63,1 ± 1,8 <sup>a</sup>	68,4 ± 2,2 <sup>b</sup>
Casamance	8,4 ± 1,0 <sup>c</sup>	12,4 ± 1,0 <sup>c</sup>	10,4 ± 0,7 <sup>d</sup>	71,2 ± 0,7 <sup>a</sup>	69,0 ± 0,5	70,1 ± 0,5 <sup>ab</sup>	90,4 ± 2,6 <sup>a</sup>	61,7 ± 2,1 <sup>a</sup>	76,1 ± 2,1 <sup>a</sup>
Moyenne ± écart-type (n=3)	14,0 ± 5,4	16,1 ± 4,7	15,1 ± 5,0	69,5 ± 3,7	69,9 ± 2,2	69,7 ± 3,1	75,9 ± 13,5	57,4 ± 9,4	66,7 ± 14,8
Coefficient de variation (%)	36,1	29,4	33,3	5,4	3,2	4,5	17,8	16,4	22,2
Probabilité et signification	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	0,004 <sup>**</sup>	0,122 <sup>ns</sup>	0,038 <sup>*</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>
PPDS (5%)	2,3	2,1	1,6	1,7	-	1,0	6,1	4,2	4,7

Dans chaque colonne, les valeurs représentent la moyenne et l'écart type de 3 répétitions. Sur la colonne, les moyennes ayant des lettres identiques sont statistiquement équivalentes selon le test de LSD. ns = différence non significative à 5% ; \* = différence significative à 5% ; \*\* = différence significative à 1% ; \*\*\* = différence significative à 0,1%.

**Tableau 5:** Pourcentage de semences bruchées, moisies et ridées en fonction de la zone arachidière au Sénégal.

Zone de production	Semences bruchées (%)			Semences moisies (%)			Semences ridées (%)		
	2019	2020	Moyenne	2019	2020	Moyenne	2019	2020	Moyenne
Bassin arachidier nord	1,7 ± 0,3	2,9 ± 0,9 <sup>b</sup>	2,3 ± 0,5 <sup>b</sup>	1,9 ± 0,3 <sup>b</sup>	2,3 ± 0,2 <sup>a</sup>	2,1 ± 0,2 <sup>a</sup>	22,5 ± 1,6 <sup>a</sup>	13,1 ± 0,9	17,8 ± 0,9 <sup>a</sup>
Bassin arachidier centre-sud	1,8 ± 0,2	2,9 ± 0,7 <sup>b</sup>	2,4 ± 0,4 <sup>b</sup>	2,6 ± 0,2 <sup>a</sup>	1,7 ± 0,1 <sup>b</sup>	2,2 ± 0,1 <sup>a</sup>	16,5 ± 1,0 <sup>b</sup>	12,7 ± 0,7	14,6 ± 0,7 <sup>b</sup>
Sénégal Oriental	2,1 ± 0,3	6,8 ± 1,0 <sup>a</sup>	4,5 ± 0,6 <sup>a</sup>	1,4 ± 0,3 <sup>b</sup>	0,6 ± 0,2 <sup>c</sup>	1,0 ± 0,2 <sup>c</sup>	9,0 ± 1,8 <sup>c</sup>	11,2 ± 1,0	10,1 ± 1,0 <sup>c</sup>
Casamance	1,8 ± 0,3	2,3 ± 1,1 <sup>b</sup>	2,1 ± 0,5 <sup>b</sup>	2,0 ± 0,2 <sup>b</sup>	1,0 ± 0,2 <sup>c</sup>	1,5 ± 0,2 <sup>b</sup>	10,0 ± 1,5 <sup>c</sup>	11,9 ± 1,1	11,0 ± 1,0 <sup>c</sup>
Moyenne ± écart-type (n=3)	1,8 ± 1,3	3,6 ± 4,9	2,7 ± 3,7	2,2 ± 1,2	1,5 ± 1,0	1,9 ± 1,2	15,2 ± 7,7	12,4 ± 5,2	13,8 ± 7,0
Coefficient de variation (%)	72,6	136,6	137,2	54,6	65,0	63,3	50,2	42,2	50,7
Probabilité et signification	0,804 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>**</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	0,4856 <sup>ns</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>
PPDS (5%)	-	2,2	1,2	0,6	0,4	0,4	3,5	-	2,2

Dans chaque colonne, les valeurs représentent la moyenne et l'écart type de 3 répétitions. Sur la colonne, les moyennes ayant des lettres identiques sont statistiquement équivalentes selon le test de LSD.

ns = différence non significative à 5% ; \*\* = différence significative à 1% ; \*\*\* = différence significative à 0,1%.

**Tableau 6:** Pourcentage de teneur en eau, rendement semences et faculté germinative en fonction de la zone arachidière au Sénégal.

Zone de production	Teneur en eau (%)			Rendement en semences (%)			Faculté germinative (%)		
	2019	2020	Moyenne	2019	2020	Moyenne	2019	2020	Moyenne
Bassin arachidier nord	4,1 ± 0,1	5,0 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,6 ± 0,1 <sup>a</sup>	40,8 ± 2,0 <sup>c</sup>	48,5 ± 1,2	44,7 ± 1,2 <sup>b</sup>	83,0 ± 2,0 <sup>b</sup>	88,0 ± 2,0 <sup>a</sup>	86,0 ± 1,0 <sup>ab</sup>
Bassin arachidier centre-sud	4,2 ± 0,0	4,1 ± 0,0 <sup>c</sup>	4,2 ± 0,0 <sup>c</sup>	46,8 ± 1,3 <sup>b</sup>	48,6 ± 1,0	47,7 ± 0,9 <sup>b</sup>	82,0 ± 1,0 <sup>b</sup>	86,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	84,0 ± 0,0 <sup>b</sup>
Sénégal Oriental	4,2 ± 0,1	4,9 ± 0,1 <sup>b</sup>	4,5 ± 0,1 <sup>b</sup>	57,4 ± 2,4 <sup>a</sup>	46,6 ± 1,4	52,0 ± 1,4 <sup>a</sup>	90,0 ± 2,0 <sup>a</sup>	89,0 ± 2,0 <sup>a</sup>	90,0 ± 1,0 <sup>a</sup>
Casamance	4,0 ± 0,1	4,2 ± 0,1 <sup>c</sup>	4,1 ± 0,1 <sup>c</sup>	55,9 ± 1,9 <sup>a</sup>	51,6 ± 1,6	53,8 ± 1,3 <sup>a</sup>	74,0 ± 2,0 <sup>c</sup>	76,0 ± 2,0 <sup>b</sup>	75,0 ± 1,0 <sup>c</sup>
Moyenne ± écart-type (n=3)	4,2 ± 0,3	4,5 ± 0,3	4,4 ± 0,4	49,0 ± 10,0	48,6 ± 7,1	48,8 ± 9,1	82,0 ± 9,0	86,0 ± 10,0	84,0 ± 10,0
Coefficient de variation (%)	6,2	7,1	9,0	20,4	14,7	18,7	11,5	11,4	11,6
Probabilité et signification	0,053 <sup>ns</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	0,128 <sup>ns</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>	< 0,001 <sup>***</sup>
PPDS (5%)	-	0,1	0,1	4,6	-	2,9	4,3	4,3	3,1

Dans chaque colonne, les valeurs représentent la moyenne et l'écart type de 3 répétitions. Sur la colonne, les moyennes ayant des lettres identiques sont statistiquement équivalentes selon le test de LSD.

ns = différence non significative à 5% ; \*\*\* = différence significative à 0,1%.



## DISCUSSION

La pureté spécifique et le taux de matières inertes étaient fortement affectées par les zones de production. Cette situation est liée à l'absence du nettoyage des lots de semences.

En effet, le matériel de conditionnement des semences d'arachide est vétuste et parfois absent dans les magasins de réception des semences (MAER, 2016). Cependant, l'absence de cailloux, de la terre, des tiges et des débris est facilitée par une bonne organisation du magasin de collecte obligeant les lots à passer au crible ou mieux au tarare (Mayeux et al., 2001). De plus, le criblage des semences est l'opération minimale pour le nettoyage des lots et permet l'élimination d'une partie des déchets comme le sable, les débris de paille, les gousses cassées, en plus les gousses vides ou mal remplies (Thomas, 1983 ; Mayeux et al., 2001). Le passage au tarare permet également d'obtenir une bonne qualité de semences de ces lots, à savoir, une pureté variétale élevée, une bonne maturité et l'absence de matières étrangères et gousses vides (Thomas, 1983 ; Dimanche et al., 2001 ; Mayeux et al., 2001). Les résultats obtenus au Sénégal oriental n'étaient pas conformes aux normes CEDEAO-UEMOA-CILSS de certification des semences d'arachide pour la pureté spécifique et le taux de matières inertes fixés respectivement à 96% minimum et 4% maximum. Nos résultats n'étaient pas en accord avec ceux obtenus par Hamasselbé et al. (2012) au Cameroun, qui étaient plus faibles que ces résultats. Ceci s'explique par la présence élevée de matières inertes dans les lots de semences (Mayeux et al., 2001).

La pureté variétale des gousses était affectée par les zones de production. Cette situation est liée à la présence de variétés étrangères dans les lots de semences. En effet, la faiblesse de la pureté variétale des gousses peut s'expliquer par le choix des parcelles en termes d'isolement et de précédent cultural dans les zones de production (Mayeux et al., 2001). Cette situation peut être aussi expliquée d'une part par le non tarage des gousses qui permet d'obtenir une bonne pureté variétale (Dimanche et al., 2001) et, d'autre part, par l'absence du contrôle des lots de semences au moment de la collecte (MAER, 2018).

Nos résultats corroborent ceux de Hamasselbé et al. (2012). Toutefois, ces résultats ne sont pas en accord avec la norme de CEDEAO-UEMOA-CILSS de certification des semences d'arachide pour la catégorie R2, qui est de 99,0% minimum.

La zone de production des semences a un effet sur la part des gousses mono-graines. L'abondance des gousses mono-graines est imputable aux conditions de culture des zones de production des semences. En effet, les caractères structuraux du sol et sa compacité sont très importants en raison du mode de fructification de l'arachide (Schilling et al., 1996). Selon Cattan (1996), le nombre de gousses est représentative des conditions de croissance et de développement entre la floraison et le début de croissance des graines. De plus, les gousses mono-graines peuvent être produites, lorsque tous les ovules, à l'exception de la partie proximale ont avorté (Smartt, 1976).

Les résultats obtenus ont montré que le rendement au décorticage des gousses est significativement influencé par la zone de production des semences. En effet, le rendement au décorticage est généralement tributaire du niveau remplissage des gousses (Hamasselbé et al., 2012). Selon Picasso (1983), le rendement au décorticage des gousses varie suivant les variétés et les conditions de culture entre 70 et 75%. Des résultats similaires ont été trouvés par Rahmianna et al. (2015) qui ont obtenu des rendements au décorticage de 60,5 à 70,5%. Toutefois, nos résultats sont plus faibles que ceux obtenus par Hamasselbé et al. (2012) qui variaient de 75,8 à 78,5%. Les zones de production des semences avaient affecté la maturité des gousses. Cette situation s'explique par la situation pluviométrique contrastée des différentes zones de production des semences. En effet, le remplissage des gousses matures dépend de l'année de production et du type de sol dans la zone de production des semences (Hinds et al., 1992). De même Rahmianna et al. (2015) estime que la maturité des gousses témoigne une bonne qualité physique car les gousses matures sont bien remplies. Selon Mayeux et al. (2001) et Carter et al. (2017), la récolte intervient lorsque 70-80% des gousses

sont matures. Selon Clavel et Ndoye (1997), le bon niveau de maturité des gousses réduit considérablement le risque de contamination par le champignon *Aspergillus flavus*. Nos résultats corroborent ceux obtenus au Sénégal par Martin et al. (1999). Toutefois, ces derniers ont montré un déficit de maturité des gousses d'arachide de 25 à 36% dû à une sécheresse chez les variétés 55-437 et Fleur 11.

Il ressort de cette étude que les dégâts de la brûche sur les gousses d'arachide étaient influencés par la zone de production des semences. Cette infestation des gousses par la brûche, est liée aux mauvaises conditions de stockage (Schilling et al., 2001). En effet, la brûche se développe dans les conditions optimales de températures (27 à 33°C) et d'humidité relative (30 - 90%) selon Ranga-Rao et Rameshwar-Rao (2013). Plusieurs études ont montré que l'arachide est fortement attaquée par la brûche au Sénégal (Sembène et al., 2012), au Niger (Bakoye et al., 2019) et en Inde (Ranga-Rao et Rameshwar-Rao, 2013). Nos résultats sont similaires à ceux obtenus par Harish et al. (2012). Toutefois, les résultats obtenus en 2020 dans toutes les zones de production et ceux du Sénégal oriental en 2019, ne sont pas conformes à la norme CEDEAO-UEMOA-CILSS de certification des semences d'arachide pour le taux des semences bruchées, fixée à 2% maximum.

Les résultats ont montré que les zones de production des semences exerçaient une influence significative sur le taux des graines moisies. Cette contamination des gousses est liée aux conditions de récolte et de post-récoltes. En effet, le séchage et le stockage constituent un risque de contamination par les moisissures (Manizan et al., 2018). Selon Scheepens et al. (2011), le séchage de l'arachide doit se faire à moins de 8% d'humidité, pour empêcher la prolifération de champignons. Les travaux de Cotty et Garcia (2007) ont montré que la contamination de l'arachide par les moisissures est liée à de nombreux facteurs et peut se produire avant, pendant ou après la récolte. Cependant Degraeve et al. (2016) ont rapporté que les mauvaises pratiques de récolte, de séchage et de stockage contribuent au développement des champignons tels que les moisissures du genre

*Aspergillus*. Nos résultats sont inférieurs à la norme CEDEAO-UEMOA-CILSS de certification des semences d'arachide pour le taux des semences infestées par les moisissures, fixée à 5% maximum.

Les résultats obtenus révèlent que les zones de production des semences affectaient le taux des graines ridées. Cette situation est liée aux conditions de production des semences (Mayeux et Brevault, 1995). En effet, l'arachide est une plante à croissance indéterminée et présente en fin de cycle une proportion variable de gousses mûres, immatures et en formation (Mayeux et al., 2001). De plus, la forte présence des graines ridées est peut-être liée à la variabilité et à l'inégale répartition spatio-temporelle des pluies et la fréquence des pauses pluviométriques sèches (Faye et al., 2018). Nos résultats ont montré que la zone de production a un effet significatif sur la teneur en eau des semences. Cette teneur en eau est faible dans toutes les zones de production des semences. Cette situation s'explique par le fait que dans toutes les zones arachidières au Sénégal, l'arachide récoltée est bien séchée au champ à l'air libre. En effet, le séchage naturel des gousses permet d'atteindre facilement un taux d'humidité de 6 à 8% (Scheepens et al., 2011). Nos résultats corroborent ceux de Mutegi et al. (2013). Ces résultats sont conformes à la norme CEDEAO-UEMOA-CILSS de certification des semences d'arachide qui est de 9% maximum.

Le rendement semence est affecté par les zones de production des semences. Cette situation est liée aux conditions de culture et aux opérations de récolte et post-récolte. En effet, les techniques intensives proposées pour la culture de l'arachide améliorent le rendement en graines semences et la qualité semencière des graines récoltées (Mayeux et Brevault, 1995). Selon Picasso (1983), les bons rendements en semences varie autour de 50%. Ces résultats ne sont pas en accord avec ceux de Hamasselbé et al. (2012) qui avait obtenu des valeurs plus élevées.

Les résultats obtenus révèlent que la faculté germinative était affectée par le site de production des semences. En effet, lors de la formation des gousses, les conditions

environnementales peuvent influencer physiologiquement la qualité des graines et donc leur germination (Adjolohoun et al., 2013). Ces résultats confirment ceux obtenus par Morton et al. (2008) ; Grey et al. (2011) et Hamasselbé et al. (2012). De plus, nos résultats sont supérieurs à la norme CEDEAO-UEMAO-CILSS de certification des semences d'arachide, fixée à 70% minimum. Toutefois, Nautiyal et Zala (2004) ont rapporté des valeurs de faculté germinative variant de 86 à 25%, après six (06) mois de stockage de lots de semences d'arachide.

### Conclusion

Cette étude avait permis d'évaluer la qualité des semences d'arachide produites dans quatre zones agricoles du Sénégal (bassin arachidier nord, bassin arachidier centre-sud, Sénégal oriental et Casamance) durant les hivernages 2019 et 2020. En effet, les échantillons de semences présentaient globalement une pureté spécifique et un taux de matières inertes largement supérieures à la norme CEDEAO de certification des semences d'arachide dans toutes les zones étudiées, à l'exception de ceux produits au Sénégal oriental. Par contre, la pureté variétale des gousses n'était pas conforme à la norme CEDEAO de certification dans toutes les zones de productions bien que les valeurs les plus élevées ont été notées parmi les lots de semences produits au Sénégal oriental et en Casamance. En outre, les faibles taux des gousses mono-graines et de maturité des gousses et rendement au décortiquage étaient enregistrés chez les lots de semences issues du Sénégal oriental et de la Casamance.

Concernant la qualité sanitaire des lots, le taux des graines bruchées était fortement affecté dans toutes les zones arachidières étudiées, en comparaison à la norme CEDEAO de certification des semences d'arachide. Par contre, les taux des semences moisies et ridées étaient généralement moins élevés dans les lots provenant du Sénégal oriental et de la Casamance. Les rendements en semences sont variables d'une zone à une autre et étaient plus élevés dans les lots issus de la Casamance et du Sénégal oriental. La faculté germinative des semences était généralement

satisfaisante par rapport à la norme mais plus faible chez les lots produits en Casamance. Globalement, cette étude a permis de noter que la Casamance et le Sénégal oriental offraient les meilleures qualités de semences d'arachide au Sénégal en comparaison du Bassin arachidier.

### CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts.

### CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

MN a participé à l'élaboration du protocole de recherche, à la collecte des données, à l'analyse statistique et à la rédaction de l'article. NAN et MBD ont contribué à la collecte des données au laboratoire. MG, IS, JD et SN ont contribué à l'analyse des données et à la relecture du manuscrit.

### REMERCIEMENTS

Nous adressons nos sincères remerciements aux collègues de la Division des Semences, des Directions Régionales du Développement Rural et à M. Modou SAMB pour leur contribution à la réalisation de cette étude.

### REFERENCES

- Adjolohoun S, Houndonougbo F, Adandedjan, C, Toleba S, Houinato M. 2013. Influence of vegetative and seed establishment methods on seed yield and quality of *Arachis pintoi* CIAT 17434 in Soudanian region of Benin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, **73** : 28-35. <https://www.researchgate.net/publication/342314770>
- ANACIM. 2018. Situation pluviométrique : section 1. Rapport annuel du groupe de travail pluridisciplinaire pour le suivi de la campagne agricole 2018, Dakar-Sénégal, p. 36.
- ANACIM. 2019. Situation météorologique. In : Bulletin agrométéorologique décadaire : Comité National AGRHYMET du Sénégal. Dakar, 6. p.
- ANACIM. 2020. Situation pluviométrique. Rapport annuel du Groupe de Travail Pluridisciplinaire pour le suivi de la

- campagne agricole (GTP national). Dakar, Sénégal p. 55.
- Bakoye O, Baoua I, Sitou L, Moctar MR, Amadou L, Njoroge AW, Murdock LL, Baributsa D. 2019. Groundnut Production and Storage in the Sahel: Challenges and Opportunities in the Maradi and Zinder Regions of Niger. *Journal of Agricultural Science*, **11**(4): 25-34. DOI : <https://doi.org/10.5539/jas.v11n4p25>.
- Buysse W, Stern R, Coe R, Matere C. 2007. GenStat Discovery Edition for everyday use. ICRAF Nairobi, Kenya, p.117.
- Carter ET, Rowland DL, Tillman BL, Erickson JE, Grey TL, Gillett-Kaufman JL, Clark MW. 2017. Pod Maturity in the Shelling Process. *Peanut Science*, **44**(1): 26–34. DOI : <https://doi.org/10.3146/PS16-17.1>
- Cattan P, 1996. Les composantes du rendement de l'arachide. *Agriculture et Développement*, **11** : 33-38. <https://agritrop.cirad.fr/388595/>
- Clavel D, Ndoye O. 1997. La carte variétale de l'arachide au Sénégal. *Agriculture et Développement*, **14**: 41-46. <https://agritrop.cirad.fr/389448/>
- Cotty PJ, Garcia JR. 2007. Influences of climate on aflatoxin producing fungi and aflatoxin contamination. *Int. J. Food Microbiol.*, **119**(1-2): 109–115. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2007.07.060>
- Degraeve S, Madege RR, Audenaert K, Kamala A, Ortiz J, Kimanya M, Tiisekwa B, De Meulenaer B, Haesaert G. 2016. Impact of local pre-harvest management practices in maize on the occurrence of Fusarium species and associated mycotoxins in two agroecosystems in Tanzania. *Int. J. Food Control*, **59** : 225–233. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.05.028>
- Dimanche P, Rouzière A, Wagué K, Ndiaye S. 2001. Technologie post-récolte. Dossier technique sur les normes de production, de stockage et de distribution des semences d'arachide en milieu paysannal. In : Atelier de formation-échange. CNRA de Bambey, Sénégal. p. 63-75
- FAO et CSE. 2007. Caractérisation des systèmes de production agricole au Sénégal. Document de synthèse. Sénégal, p. 38.
- Faye M, Fall A, Faye G. Van Hecke E. 2018. La variabilité pluviométrique et ses incidences sur les rendements agricoles dans la région des Terres Neuves du Sénégal oriental. *Belgeo*, **1**: 17. DOI : <https://doi.org/10.4000/belgeo.22083>
- Grey TL, Beasley JP, Webster TM, Chen CY. 2011. Peanut Seed Vigor Evaluation Using a Thermal Gradient. *International Journal of Agronomy*, **2011**: 1-7. DOI : <https://doi.org/10.1155/2011/202341>
- Hamasselbe A, Ntoupka M, Sale A, Njiemoun A. 2012. L'analyse des semences d'arachide fermières pour le contrôle de qualité. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **6** (4) : 1687-1694. DOI : <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v6i4.25>
- Harish G, Rathnakumar AL, Kumar N, Ajay BC, Holajjer P, Savaliya SD, Gedia MV. 2012. Comparative response of Groundnut genotypes to bruchid beetle, *Caryedon serratus* Oliver in storage. *Ann. Pl. Protec. Sci.*, **20**(1): 140-144. DOI : <http://krishi.icar.gov.in/jspui/handle/123456789/15849>
- Hinds MJ, Singh B, Anderson, John C. 1992. Determination of pod and crop maturity for peanuts using percent pod-fill. *Canadian Journal of Plant Science*, **72** : 1057-1065. DOI : <https://doi.org/10.4141/cjps92-132>
- ISRA. 2012. Catalogue officiel des espèces et variétés cultivées au Sénégal. 1ere Edition, Dakar-Sénégal. p. 212.
- ISRA. 2016. Fiches variétales des nouvelles variétés d'arachide. CNRA de Bambey-Sénégal. p. 10.
- ISTA. 2019. Règles Internationales pour les Essais de Semences. Zurichstr. 50, 8303 Bassersdorf, Suisse. p. 298.
- Lynn S, Hathie I. 2016. Analyse d'économie politique (PEA) des filières de l'arachide et du riz au Sénégal. Rapport final. Contrat Cadre 2015/371230/1. p. 31.

- MAER. 2016. Stratégie nationale de reconstitution du capital semencier 2016-2020 du Sénégal, Dakar. p. 59.
- MAER. 2018. Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture 2018 - 2022. Sénégal, Dakar. p. 40.
- Manizan AL, Akaki D, Piro-Metayer I, Montet D, Brabet C, Koffi-Nevry R. 2018. Évaluation des pratiques post-récoltes favorables à la contamination de l'arachide par les mycotoxines dans trois régions de Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, **124**: 12446-12454. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v124i1.6>
- Martin J, Ndiaye A, Hane M. 1999. Evaluation agronomique de variétés d'arachide de bouche 1998. ISRA, CNRA de Bambey, Phytotechnie Arachide, p. 17.
- Mayeux A, Dasylya A, Massaly F, Baldé M, Ntare B, Giner M. 2001. Bases techniques de la production des semences d'arachide. Session 4, Groundnut Germplasm Project (GGP). In : Rapport atelier de formation-échange, CNRA de Bambey, Sénégal : p. 45-60.
- Morton BR, Tillman BL, Gorbet DW, Boote KJ. 2008. Impact of seed storage environment on field emergence of peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars. *Peanut Science*, **35**(2) :108-115. DOI : <https://doi.org/10.3146/PS07-111.1>
- Mutegi CK, Wagacha JM, Christie ME, Kimani J, Karanja L. 2013. Effect of storage conditions on quality and aflatoxin contamination of peanuts (*Arachis hypogaea* L.). *International Journal of AgriScience*, **3** (10) : 746-758. <http://oar.icrisat.org/id/eprint/7288>
- Nautiyal P, Zala PV. 2004. Influence of drying methods and temperature on germinability and vigour of groundnut seed harvested in summer season. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, **74**(11) : 588-593.
- Noba K, Ngom A, Guèye M, Bassène C, Kane M, Diop I, Ndoeye F, Mbaye MS, Kane A, Ba AT. 2014. L'arachide au Sénégal : état des lieux, contraintes et perspectives pour la relance de la filière. *OCL*, **21**(2): DOI : <https://doi.org/10.1051/ocl/2013039>
- Picasso C. 1983. Contrôle de la qualité des semences. *Oléagineux*, **38**(2): 142-144. <https://agritrop.cirad.fr/453755/1/ID453755.pdf>
- Rahmianna AA, Purnomo J, Yusnawan E. 2015. Assessment of Groundnut Varietal Tolerant to Aflatoxin Contamination in Indonesia. *Procedia Food Science*, **3** : 330-339. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2015.01.036>
- Ranga Rao GV, Rameshwar Rao V. 2013. Handbook on Groundnut Insect Pests Identification and Management. Information Bulletin 39, Patancheru, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. p. 88.
- Scheepens P, Hoeyers R, Arulappan FX, GP. 2011. Storage of agricultural products. *Agrodok-31, CTA*, p. 80.
- Sembène M, Thiaw C, Doumma A, Sanon A, Kétoh GK, Delobel A. 2012. Préférence de ponte et niveaux d'adaptation de différentes souches de *Caryedon serratus* Ol. (*Coleoptera* : *Bruchidae*) à l'arachide (*Arachis hypogaea* L., Fabaceae). *Annales de la Société Entomologique de France*, **48** : 106-114. DOI : <https://doi.org/10.1080/00379271.2012.10697758>.
- Singh F, Oswalt DL. 1995. Groundnut Production Practices. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics Patancheru, Andhra Pradesh 502 324, India. p. 42.
- Smartt J. 1976. Comparative evolution of pulse crops. *Euphytica*, **25**: 139-143. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00041538>
- Thomas P. 1983. Conditionnement et conservation d'arachide. *Oléagineux*, **38**(2) : 132-136.
- UPOV. 2014. Principes directeurs pour la conduite de l'examen de la distinction, de l'homogénéité et de la stabilité de l'arachide TG/93/4, Genève, p. 18.