



L'analyse des semences d'arachide fermières pour le contrôle de qualité

Aboubakar HAMASSELBE *, Mama NTOUPKA, Abou SALE et
Aboubakar NJIEMOUN

Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) BP 33 Maroua, Cameroun.

*Auteur correspondant ; E-mail: ahamasselbe@yahoo.com, Tél: (+237) 77 38 99 90.

RESUME

Le manque de semences sélectionnées en qualité satisfaisante et en quantités suffisantes est une contrainte majeure à la production de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) en Afrique centrale. La multiplication de semences en milieu paysan est le moyen de propagation le plus rapide, le moins cher et le plus durable. Un essai de semences a été réalisé en 2006 et 2007 au laboratoire de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) à Maroua pour analyser la valeur semencière des arachides fermières produites dans trois localités, Djougui, Ouazzang et Mokong au Nord Cameroun. Des échantillons de gousses prélevés à la récolte ont été utilisés pour estimer les taux de propreté et de pureté variétale, les rendements au décortiquage et en graines de semence, l'énergie et le pouvoir germinatifs. Les résultats comparés aux normes de qualité recommandées par l'Association International des Essais de Semences (ISTA) montrent que les gousses produites à Ouazzang qui ont un taux de pureté variétale de 95,9% et un pouvoir germinatif de 90,5%, sont de bonne qualité et peuvent être diffusées en milieu paysan. Par contre, une sélection massale conservatrice s'impose pour améliorer la qualité semencière des gousses récoltées à Djougui et Mokong.

© 2012 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: *Arachis hypogaea*, multiplication, paysan, Nord Cameroun.

INTRODUCTION

Au Nord Cameroun, la culture de l'arachide couvre une superficie de 140000 ha et la production annuelle est de 120000 tonnes de gousses (Fullier et Dimanche, 1995). En estimant à 10% de la production la quantité de semences d'arachide nécessaires pour emblaver les surfaces cultivées, les besoins en semences de la région s'élèvent à 12000 tonnes de gousses (Bassène et al., 2001).

L'emploi des semences sélectionnées issues des variétés améliorées constitue le moyen le plus sûr pour augmenter la qualité et la quantité de la récolte (Schilling et al.,

2001). Mais, il n'existe pas dans le Nord Cameroun des structures performantes pour la multiplication et la distribution des semences sélectionnées d'arachide (Hamasselbé, 2008). Les paysans ont recours aux semences «tout venant» et aux réserves familiales de qualité douteuse qui limitent la productivité et réduisent les rendements de la culture (Mayeux et al., 2001). La perte de rendement en gousses d'arachide due à l'utilisation de ces deux types de semences est de 35% (Clavel, 2001).

Des organisations paysannes (OP) soutenues par des organisations non

gouvernementales (ONG) avec l'appui technique de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), ont entrepris ces dernières années la production des semences d'arachide fermières pour satisfaire les besoins des petits producteurs (Hamasselbé, 2008). Une bonne connaissance de la valeur semencière permettrait de prévoir les superficies à cultiver et réduire les pertes en nature et en espèce au cours de la production (Mayeux *et al.*, 2001). Dans le cadre d'une recherche d'accompagnement, des échantillons de gousses de semences d'arachide fermières ont été analysés au laboratoire de l'IRAD pour estimer les taux de propreté et de pureté variétale, les rendements au décortilage et en graines de semence, l'énergie et le pouvoir germinatifs.

MATERIEL ET METHODES

Un essai de semences d'arachide fermières a été réalisé en 2006 et 2007 au laboratoire de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) à Maroua. Ces semences étaient produites dans trois localités, Djougui, Ouazang et Mokong, situées dans la zone soudano-sahélienne du Nord Cameroun à pluviométrie annuelle comprise entre 400 à 800 mm d'eau.

Le matériel végétal utilisé était une variété d'arachide de bouche, la ICGV 86003, de type Spanish, à cycle végétatif de 90 jours, avec de bons rendements en gousses (2500 kg/ha) et en fanes (3000 kg/ha), une catégorie de 40/60 graines de semences à l'once, un rendement en huile de 48%. Cette variété a été sélectionnée en 2003 à la station de recherche de Maroua et largement diffusée par l'IRAD en milieu paysan.

On a collecté à la fin de chaque campagne agricole 10 kg de gousses sèches chez cinq paysans multiplicateurs de semences par localité, soit 2 kg par paysan. Pour chaque localité, on a mélangé les semences et prélevé quatre échantillons de 1 kg de gousses bigraines pour l'analyse de la valeur semencière. Après le nettoyage, le triage et le décortilage manuel des gousses, on a prélevé 400 graines de semence par localité pour le test de germination. Celles-ci ont été semées dans 12 bacs de germination disposés en randomisation totale à quatre

répétitions au laboratoire et à la température ambiante. Chaque bac de germination était rempli avec 1 kg de sable, puis semé avec 100 graines de semence et arrosé avec ½ litre d'eau courante par jour. Les données ont été prises sur les paramètres suivants:

- Taux de propreté (TP): Le rapport du poids de gousses propres (P_g) à celui de l'échantillon (P_e) après nettoyage manuel. La méthode de calcul utilisée était la suivante:

$$TP (\%) = \frac{P_g}{P_e} \times 100 \quad (1)$$

- Taux de pureté variétale (TPV): La proportion en poids des gousses de la variété testée (P_t) dans l'échantillon (P_e) après élimination manuelle des gousses hors-types sur la base des caractéristiques physiques de la variété. Le TPV était calculé ainsi:

$$TPV (\%) = \frac{P_t}{P_e} \times 100 \quad (2)$$

- Rendement au décortilage (RD): Le rapport du poids de graines (P_{gr}) à celui de l'échantillon (P_e) de 1 kg de gousses bigraines, après décortilage manuel:

$$RD (\%) = \frac{P_{gr}}{P_e} \times 100 \quad (3)$$

- Rendement en graines de semence (RGS): La proportion en poids des bonnes graines (P_b) dans un échantillon (P_e) après triage manuel:

$$RGS (\%) = \frac{P_b}{P_e} \times 100 \quad (4)$$

- Energie germinative (EG): Le pourcentage des graines germées à 5 jours après le semis (N_5) dans l'échantillon de 100 graines (N) par bac de germination.

$$EG (\%) = \frac{N_5}{N} \times 100 \quad (5)$$

- Pouvoir germinatif (PG): La proportion des graines germées à 15 jours après le semis (N_{15}) dans l'échantillon de 100 graines (N) par bac de germination:

$$PG (\%) = \frac{N_{15}}{N} \times 100 \quad (6)$$

Analyse statistique

Le modèle linéaire général (MLG) du logiciel «Statistical Analysis Systems» (SAS, 1989) a été utilisé pour réaliser l'analyse de la variance (ANOVA), selon la méthode

indiquée par Snedecor et Cochran (1967). La séparation des moyennes a été faite à l'aide du test de Duncan (1955). Les histogrammes de tous les caractères étudiés ont été faits à l'aide du logiciel Microsoft Excel (1987).

RESULTATS

Taux de propreté (TP)

L'effet de l'année n'est pas significatif ($p \leq 0,05$), mais celui de la localité est hautement significatif ($p \leq 0,01$) (Tableau 1). Le TP des gousses provenant de Djougui est significativement ($p \leq 0,05$) plus élevé que ceux de Ouazzang et Mokong. Le TP varie de 64,8% pour Mokong à 88,0% pour Djougui. La moyenne générale du TP est de 79,1% et le coefficient de variation est de 2,9% (Tableau 2).

Dans l'ensemble, le TP des gousses est inférieur à 99%, le seuil de propreté en dessous duquel les gousses sont considérées comme étant sales (ISTA, 2011) (Figure 1).

Taux de pureté variétale (TPV)

Les différences entre les localités de production sont significatives ($p \leq 0,05$) (Tableau 1). Le TPV des gousses produites à Ouazzang est significativement ($p \leq 0,05$) supérieur à ceux de Mokong et Djougui. L'étendue du TPV est comprise entre 88,6% à Mokong et 95,9% à Ouazzang. La moyenne de TPV est de 91,8% et le coefficient de variation est de 3,1% (Tableau 2).

Seules les gousses produites à Ouazzang ont un TPV supérieur à 95%, le plus petit niveau de pureté variétale recommandé pour les semences d'arachide (ISTA, 2011) (Figure 1).

Rendement au décorticage (RD)

L'effet de la localité est significatif ($p \leq 0,05$) (Tableau 1). Le RD est plus élevé à Ouazzang sans être significativement ($p \leq 0,05$) différent de celui de Djougui. Le RD varie de 75,8% pour Mokong à 78,4% pour Ouazzang. La moyenne de RD est de 77,4% et le coefficient de variation est de 1,6% (Tableau 2).

Le RD de toutes les localités de production est supérieur à 70% qui est la

valeur minimale de RD acceptable pour les semences d'arachide (ISTA, 2009) (Figure 2).

Rendement en graines de semence (RGS)

Les différences entre les localités de production sont hautement significatives ($p \leq 0,01$) (Tableau 1). Les semences récoltées à Djougui ont un RGS supérieur à ceux de Ouazzang et Mokong, mais ce RGS n'est pas significativement ($p \leq 0,05$) différent de celui de Ouazzang. Le RGS s'étend de 62,0% pour Mokong à 68,8% pour Djougui. La moyenne générale et le coefficient de variation du RGS sont respectivement de 66,2 et 3,0% (Tableau 2).

Dans l'ensemble, le RGS est au-dessus du taux de 50%, la plus petite valeur de RGS acceptable pour les semences d'arachide (ISTA, 2011) (Figure 2).

Energie germinative (EG)

Seul l'effet de la localité est significatif ($p \leq 0,05$) (Tableau 1). L'EG des semences produites à Ouazzang est supérieure à celle des autres localités sans être significativement différente à celle de Mokong. L'EG varie de 62,9% pour Djougui à 76,6% pour Ouazzang. La moyenne générale de l'EG est de 71,6% et le coefficient de variation est de 8,2% (Tableau 2).

L'EG des semences de toutes les localités de production dépasse la valeur minimale de 50% recommandée pour les semences d'arachide (ISTA, 2011) (Figure 3).

Pouvoir germinatif (PG)

Les différences entre les localités de production sont significatives ($p \leq 0,05$) (Tableau 1). Le PG des semences récoltées à Ouazzang est significativement ($p \leq 0,05$) supérieur à ceux de Djougui et Mokong. Le PG des semences varie de 84% pour Djougui à 90% pour Ouazzang. La moyenne générale du PG est de 86,9% et le coefficient de variation est de 2,6% (Tableau 2).

Tous les sites de production ont un PG supérieur à 80%, la plus petite valeur du PG recommandée pour les semences d'arachide (ISTA, 2011) (Figure 3).

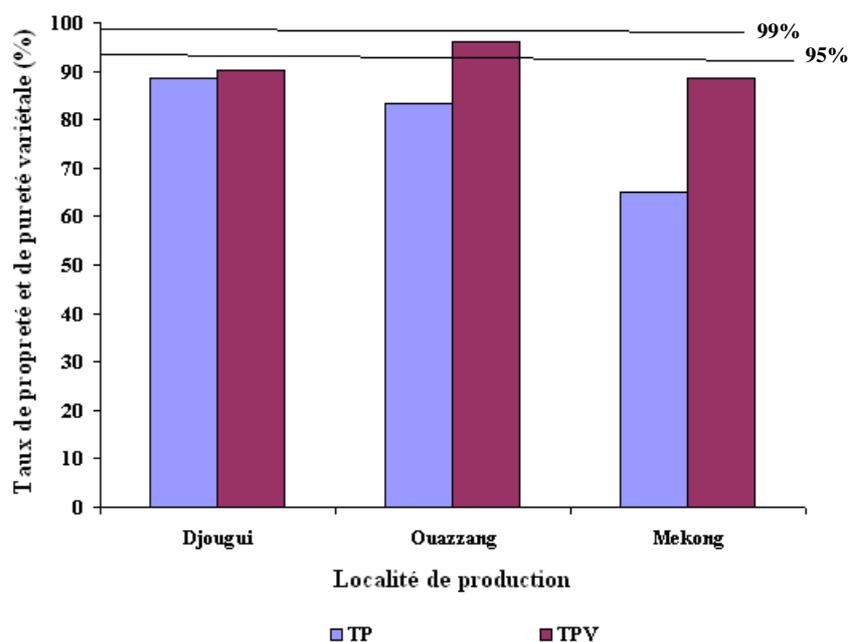


Figure 1: Taux de propreté (TP) et de pureté variétale (TPV) des semences d'arachide fermières produites en 2006 et 2007 au Nord Cameroun.

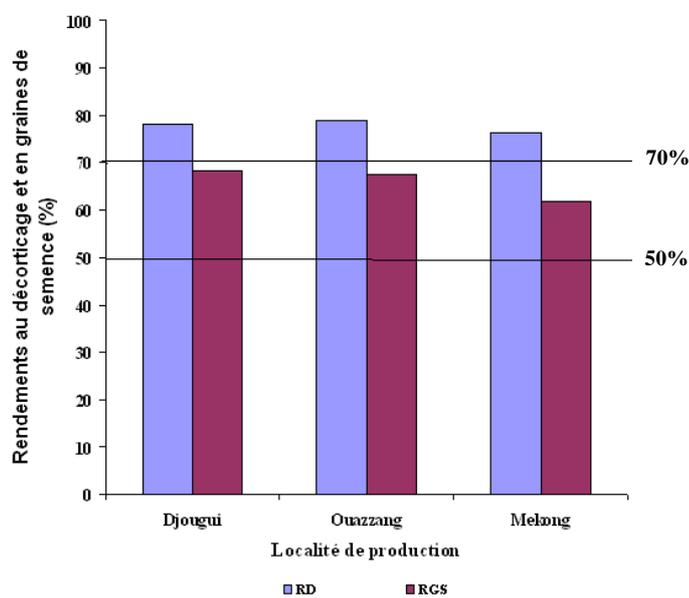


Figure 2: Rendements au décorticage (RD) et en graines de semence (RGS) des semences d'arachide fermières produites en 2006 et 2007 au Nord Cameroun.

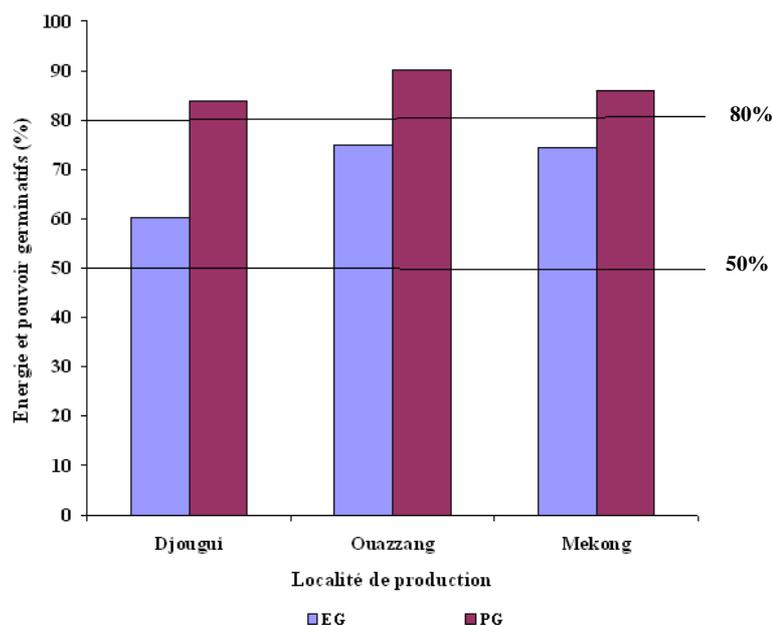


Figure 3: Energie (EG) et pouvoir (PG) germinatifs des semences d'arachide fermières produites en 2006 et 2007 au Nord Cameroun.

Tableau 1: Carrés moyens des taux de propreté (TP) et de pureté variétale (TPV), des rendements au décorticage (RD) et en graines de semence (RGS), de l'énergie (EG) et du pouvoir (PG) germinatifs des semences fermières produites en 2006 et 2007 au Nord Cameroun.

Source de variation	dl	TP	TPV	RD	RGS	EG	PG
Année	1	6,0	4,2	0,13	3,4	80,7	5,1
Rep	2	42,3	23,0	3,8	21,2	99,4	6,8
Localité	2	1257,2**	109,3*	15,4*	107,8**	458,8*	80,5*
Année x localité	2	1,5	2,0	0,1	0,1	7,5	0,1
Erreur	15	5,2	8,4	1,4	3,9	34,8	5,2
Total	23						

*, ** Significatif et hautement significatif respectivement au seuil de probabilité de 0,05 et 0,01.

Tableau 2: Moyennes des taux de propreté (TP) et de pureté variétale (TPV), des rendements au décorticage (RD) et en graines de semence (RGS), de l'énergie (EG) et du pouvoir (PG) germinatifs des semences d'arachide fermières produites en 2006 et 2007 au Nord Cameroun.

Localité	TP (%)	TPV (%)	RD (%)	RGS (%)	EG (%)	PG (%)
Djougui	88,0 ^a	91,0 ^b	78,5 ^a	68,8 ^a	62,9 ^b	84,4 ^b
Ouazzang	84,5 ^b	95,9 ^a	78,1 ^a	67,9 ^a	76,6 ^a	90,5 ^a
Mokong	64,8 ^c	88,6 ^b	75,8 ^b	62,0 ^b	75,2 ^a	86,0 ^b
Moyenne	79,1	91,8	77,3	66,2	71,6	8,9
CV (%)	2,9	3,1	1,6	2,0	3,4	2,6
ET (±)	1,2	1,5	0,6	1,0	2,9	1,2

Les moyennes portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5% du Test de Duncan.

DISCUSSION

Taux de propreté (TP)

Le TP des gousses ne dépend pas des générations des semences mais de la localité où celles-ci ont été produites. Cette dépendance peut être expliquée par la répartition inégale du temps et de la main d'œuvre consacrés au nettoyage des gousses dans les différentes localités de production. Cette situation est due au fait que les paysans, dans le Nord Cameroun, sont généralement confrontés à plusieurs opérations post-récolte à la fin de la campagne agricole et attribuent plus du temps et de la main d'œuvre aux cultures prioritaires telles que le coton, la principale culture de rente de la région, et les céréales (maïs et sorgho) qui constituent l'alimentation de base de la population (Foléfack, 2010).

Les taux de propreté des gousses obtenus dans toutes les localités de production sont faibles. Ceci indique une mauvaise apparence physique de celles-ci (Bassène *et al.*, 2001). Cette malpropreté peut être expliquée par la présence dans les échantillons des matières inertes telles que les débris des feuilles, des gynophores et surtout des gousses immatures que les producteurs n'ont pas pu éliminer au cours du nettoyage. Ces résultats sont contraires à ceux que Vyhnànek et Bednàr (2003) ont trouvés au cours de l'analyse de la valeur semencière des échantillons de semences de blé à Mendel.

Taux de pureté variétale (TPV)

Le TPV n'est pas influencé par l'année de production, mais par le site d'origine des gousses. Cette influence serait imputable aux différents niveaux de technicité des producteurs dans la conduite de leurs champs semenciers (Mayeux *et al.*, 2001)). Le faible niveau de pureté génétique des gousses obtenu à Mokong et Djougui serait dû à une fécondation croisée ou un mélange de plusieurs variétés (Mayeux *et al.*, 2001). D'après Clavel (2001), bien que l'arachide soit une plante presque strictement autogame (allogamie de 0,2 à 6%), une mauvaise isolation des parcelles de culture de plusieurs

variétés ou l'absence de l'épuration au cours de la végétation peuvent compromettre la pureté variétale de la culture. Vyhnànek et Bednàr (2003) ont aussi obtenu au laboratoire de faibles taux de pureté variétale (20 à 28%) en analysant des échantillons des grains de 14 géotypes de blé à Mendel au Borno.

Rendement au décortiquage

Le RD dépend de la localité de production des semences. Ceci est probablement dû aux différences entre les niveaux de fertilité des sols dans les sites de production (Mayeux *et al.*, 2001). D'après Harry (2004), les traits génétiques comme la qualité de consommation et le rendement sont souvent très influencés par l'environnement et peu par la génétique. Un RD élevé est généralement attribuable à un bon remplissage des gousses résultant des sols bien pourvus en calcium. Dans la présente condition de culture où aucune fertilisation n'a été appliquée au cours de la végétation de l'arachide par les producteurs, celle-ci aurait plutôt bénéficié de l'arrière effet des engrais minéraux et/ou organiques apportés sur les cultures précédentes dans la rotation coton-céréales-légumineuses où l'arachide est la légumineuse de premier choix en raison de son importance économique, nutritionnelle et amélioratrice de la fertilité des sols (Hamasselbé, 2008). De bons RD de 66 à 70% ont été obtenus par Rahimianna *et al.* (2004) sur trente échantillons de gousses d'arachide en Inde.

Rendement en graines des semences

La localité de production a une influence sur le RGS. Cette influence serait attribuable à la relation directe de ce caractère au RD qui dépend du site de production. Un bon RGS indique que l'arachide a été récoltée à un stade de maturité optimum des gousses qui correspond à la présence de 70 à 80% de gousses mures au champ ou à un taux de germination de 2% chez les variétés d'arachide non dormantes (Mayeux *et al.*, 2001). Achigan *et al.* (2006) ont aussi trouvé des rendements en graines de semences élevés en analysant au laboratoire des échantillons

des fruits de trois espèces de Eugusi (Cucurbitaceae) au Centre de Recherche Agricole de Niaouli au sud du Bénin.

Energie germinative

L'EG dépend de la localité de production des gousses tout comme le RD et le RGS. Ceci est probablement dû au fait que l'EG dépend du RGS qui est affecté par le site de production. D'après Sauper (2006), de la qualité physique des graines dépend l'énergie germinative de celles-ci lorsque les conditions de milieu telles que l'humidité du substrat et la température ambiante sont satisfaisantes.

Plus l'EG est élevée, plus la germination a des chances d'être rapide et régulière et le développement des plantules normales maximum; une EG élevée indique une vigueur satisfaisante des semences (Cahill, 2006). Ces résultats confirment ceux que Shilling et al. (2001) ont trouvé au cours de l'analyse des graines de semences d'arachide produits en milieu paysan.

Pouvoir germinatif

Le PG des semences est uniquement influencé par la localité de production. Cette influence serait imputable à une liaison physiologique entre le PG et l'EG (Harry, 2004). Des études ont montré que plus les graines sont saines et vigoureuses, meilleure est le taux de germination de celles-ci (Larsen et Andreasen, 2004). Un PG élevé indique une bonne viabilité des semences (Whitty et al., 2006). Au contraire, Kamdem et al. (2009) ont rapporté de faibles taux de germination des graines variant de 33 à 45% chez le palmier à huile à la Station IRAD de la Dibamba au Sud Cameroun.

Conclusion

Compte tenu des résultats de cette étude, la valeur semencière des semences d'arachide fermières produites dans le Nord Cameroun dépend de la localité de production. Etant donné que le taux de pureté variétale et le pouvoir germinatif sont les principales normes de qualité à prendre en considération au cours de la production des semences

d'arachide, les graines produites à Ouazzang qui présentent une haute pureté génétique associée à un pouvoir germinatif élevé, sont de bonne qualité et peuvent être diffusées en milieu paysan. Par contre, un triage manuel sévère des gousses et des graines provenant de Djougui et Mokong s'impose pour améliorer leur qualité semencière.

Il serait souhaitable de former et d'encadrer les paysans multiplicateurs de semences et d'augmenter le nombre de localités en vue de produire des semences fermières de bonne qualité et adaptées aux différentes conditions agro-écologiques de la zone soudano-sahélienne du Nord Cameroun.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée grâce au soutien matériel et logistique du Service d'Appui aux Initiatives locales de Développement (SAILD), Antenne de Maroua. J'exprime ma gratitude aux Responsables de ce service en particulier, messieurs W. Matana et T. Dékoza pour leur assistance au cours de la production. Mes remerciements à Mr S.Z. Haseini et Mlle J. Allahardé respectivement élèves du Collège Régional (CRA) et de l'Ecole Technique d'Agriculture (ETA) de Maroua, pour leur contribution au cours de l'analyse de la valeur semencière des échantillons de gousses d'arachide au laboratoire de l'IRAD de Maroua.

REFERENCES

- Achigan DG, Enoch, Fanou N, Kouke A, Avohou H, Vodouhe SR, Ahanchede A, 2006. Evaluation agronomique de trois espèces de Eugusi (Cucurbitaceae) utilisées dans l'alimentation au Bénin et élaboration d'un modèle de prédiction du rendement. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, **10**(2): 268-277.
- Bassène G, Ndoye D, Mayeux A. 2001. Seed programme adapted to farmers' production. In *Training Workshop Technical Manual: Guideline For Groundnut Seed Production, Storage And*

- Distribution For Traditional Farming Systems*, Mayeux AH (éd). ISRA, CNRA de Bombay; Bombay; 23-30.
- Cahill L. 2006. Seed quality. Understanding label information and industry practices. *Daily AG News*, **703**: 837-848.
- Clavel D. 2001. La variété, point de départ de la production semencière. In *Atelier de Formation-Échange. Dossier Technique sur les Normes de Production, de Stockage et de Distribution des Semences d'Arachide en Milieu Paysannal*. Mayeux AH (éd); 13-23.
- Duncan DB. 1955. Multiple Range and Multiple f-Test. *Biometrics*, **11**: 1-42.
- Fusillier J, Dimanche P. 1995. Rapport de mission d'appui au programme cultures vivrières paysannes du Projet Garoua (Cameroun). « La filière arachide et les perspectives en matière de sésame ». IRA-RZV-CIRAD, 145 p.
- Foléack PD. 2010. Coordination des acteurs dans un contexte de crise: le cas de la filière coton au Nord Cameroun. Thèse de Doctorat. Université de Rennes 2 Haute-Bretagne, 332 p.
- Hamasselbe A. 2008. La revalorisation de la filière arachide dans la zone soudano-sahélienne du Nord Cameroun. *Tropicultura*, **26**(4): 200-205.
- Harry B. 2004. Production des semences à petite échelle, avec l'amélioration des variétés de céréales et de légumineuses à graines. Agrodok 37/CTA. Wagenigen.
- ISTA (International Seed Testing Association). 2011. *Handbook of Pure Seed Definitions* (3rd edn), Mannino MR, Taylor J, Jones S (eds). Bassersdorf.
- Kamdem F, Bell MJ, Koona P, Ngando G, Ngalle HB, Mongeli C. 2009. Etude des paramètres de la germination des semences commerciales chez le palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.). In Actes de la 16^{ème} Conférence Annuelle des Biosciences. Université de Yaoundé I, Cameroun, 31.
- Larsen US, Andreassen C. 2004. Light and heavy Turfgrass seeds differ in germination percentage and mean germination thermal time. *Crop Science*, **44**: 1710-1720.
- Mayeux A, Dasyuva A, Massali F, Mbaldé M, Ntare B, Giner M. 2001. *Bases Techniques de la Production des Semences d'Arachide*. In *Atelier de Formation-Echange*. Mayeux AH (éd); 45-60.
- Rahmianna A, Taufiq A, Yusnawan L. 2004. Evaluation of ICRISAT groundnut genotypes for end-of-season drought tolerance and Aflatoxin contamination in Indonesia. *International Arachis Newsletter*, **24**: 14-17.
- Sauper GS. 2006. Germination rates and percentages. *Plant Physiology*, **327**: 278-363.
- Schilling R, Ndoye D, Mayeux A. 2001. Les semences d'arachide en milieu paysannal africain: Eléments pour une organisation de la filière. *Oléagineux, Corps Gras, Lipides*, **8**(5): 50-54.
- Snedecor GW, Cochran WG. 1967. *Statistical Methods* (6th edn). Iowa State University Press: Ames.
- Statistical Analysis System (SAS) Institute. 1989. SAS/STAT. User's guide version 6. (4th edn). SAS Institute Carry, NC.
- Vyhnánek T, Bednár J. 2003. Detection of the varietal purity in sample of harvested wheat and triticum grains by prolamin marker. *Plant Soil Environment*, **49**: 95-98.
- Whitty BE, Tillman LB, Wright DL. 2006. Producing quality peanut seed. *SS-AGR* **187**: 1-3.