Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture
http://www.rafea-congo.com
2026 ; 9(2), 356-366
ISSN (Print) : 2708-7743 **eISSN** : 2708-5422 **Dépôt légal** : JL 3.01807-57259

Adaptabilité au repiquage de cinq variétés de sorgho pluvial (*Sorghum bicolor* L.) en zone soudano-sahélienne du Cameroun

Bertrand Wang-Bara[1]*, Moksia Froumsia[2], Pierre Derik Sakatai[3], Diko Haicha[1], Adda Garoua Fatoumata[4], Dieudonné Djackba Danra[2], Gonne Sobda[1]

[(1)]Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) Garoua. BP 415 (Cameroun). E-mail : wangbarabertrand@yahoo.fr
[(2)]Université de Maroua. Faculté des Sciences. Département de Sciences Biologiques. BP 814 (Cameroun)
[(3)]Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) de Wakwa. BP 65 (Cameroun)
[(4)]Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) de Maroua. BP 33 (Cameroun).

Reçu le ……2026, **accepté le** ……..2026, **publié en ligne le** 27 juin 2026
DOI : https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v9i2.33

RESUME

Description du sujet. Le sorgho constitue l'une des principales cultures céréalières au Cameroun et représente un aliment de base essentiel pour les populations rurales. Cependant, la production demeure majoritairement issue des variétés locales, tandis que les variétés améliorées pourtant à fort potentiel, restent faiblement exploitées.
Objectif. Cette étude vise à évaluer l'adaptabilité de cinq variétés améliorées de sorgho pluvial aux conditions climatiques de la zone Soudano-Sahélienne du Cameroun.
Méthodes. L'expérimentation a été conduite selon un dispositif en blocs complètement randomisés comportant cinq traitements et trois répétitions. L'itinéraire technique a inclus la préparation de la pépinière, le repiquage, l'entretien cultural et la récolte suivie du séchage des grains.
Résultats. Les résultats montrent un meilleur taux de reprise plus élevé pour les variétés introduites (Soubatimi, Kapelga et Kouria) comparativement aux variétés locales. Les hauteurs de plants et la densité foliaire ont été supérieures pour Soubatimi, Kouria et Kapelga. Les variétés Kouria et Kapelga se sont distinguées par une précocité à la semi-épiaison, à la semi-floraison et à la semi-maturité. Toutefois, les rendements en grains les plus élevés ont été obtenus avec Soubatimi ainsi qu'avec les variétés locales Zouaye et S-35, tandis que Kouria et Kapelga ont présenté des rendements plus faibles.
Conclusion. Ces résultats indiquent que certaines variétés introduites présentent une bonne adaptabilité agro-climatique, mais que la performance en rendement varie selon les écotypes, soulignant l'importance d'un choix variétal adapté aux conditions locales.

Mots clés : Sorgho pluvial, adaptabilité, variétés améliorées, repiquage, zone Soudano-Sahélienne.

ABSTRACT

Adaptability of five improved rainfed sorghum (Sorghum bicolor L. Moench) varieties to transplanting in the Sudano-Sahelian zone of Cameroon
Description of the subject. Sorghum is one of the cereal crops in Cameroon and represent an essential base food for rural populations. However, the production remains predominantly from LOCAL varieties, while improved varieties, despite having high potential remain less exploited.
Objective. Aims of this study was to evaluate the adaptability of five improved varieties of rainfed sorghum to the climatic conditions of the Sudano-Sahelian zone of Cameroon.
Methods. The experimental design was a completely randomized blocks with five treatments (varieties) and 3 repetitions. The technical itinerary included nursery preparation, transplanting procedure, cultural maintenance and harvesting followed by grain drying.
Results. The results show a good and higher recovery rate for the introduced varieties (Soubatimi, Kapelga and Kouria), compared to the local varieties. Plant heights and leaves density were higher for the varieties Soubatimi, Kapelga and Kouria. The Kouria and Kapelga varieties were distinguished by their early heading, flowering and maturity during their development. However, the highest grain yields were obtained with Soubatimi as well as with the local varieties Zouaye and S-35, while the varieties Kouria and Kapelga showed lower yields.

Conclusion. These results suggest that some introduced varieties present a good agro-climatic adaptability, but that yield performance varies according to the varieties, highlighting the importance of varietal choice adapted to the local conditions.

Keywords: Rainfed sorghum, Adaptability, Improved varieties, transplanting, Sudano-Sahelean zone.

1. INTRODUCTION

L'agriculture est le moteur de croissance en Afrique et particulièrement au Cameroun, elle emploi à environ 60 % de la population active et contribue pour près de 22,8 % au PIB (INS, 2019 ; Djida *et al.,* 2024). Les principales cultures vivrières du Cameroun sont le mil (*Pennisetum glaucum*), le sorgho (*Sorghum bicolor*), le riz (*Oryza sativa*) et le niébé (*Vigna unguiculata*) et l'arachide (*Arachis hypogea*) (Djida *et al.,* 2024). En effet, la production céréalière et de légumineuses est menacée par plusieurs facteurs dont le principal demeure le changement climatique (Djida *et al.,* 2024).

Le Sorgho (*Sorghum bicolor* L.) occupe la deuxième position parmi les principales céréales de base après le maïs en Afrique Sub-Saharienne (Himadou *et al.,* 2022 ; Djida *et al.,* 2024). Sa production est estimée à environ 27 millions de tonnes (FAO, 2020 ; Ouedraogo *et al.,* 2023). Etant bien adapté à la zone tropicale et semi-aride peu fertile, le sorgho est moins exigeant en eau et en éléments minéraux par rapport aux autres céréales (Kosma *et al.,* 2021). Malgré les aléas climatiques, notamment les variations du climat, la sécheresse et l'irrégularité des pluies, cette culture constitue l'aliment de base pour plus de 750 millions de personnes (Kosma *et al.,* 2021 ; Himadou *et al.,* 2022). Au Cameroun, il est la céréale la plus cultivée avec une production moyenne de 1,15 millions de tonnes (Djida *et al.,* 2024).

Les grandes zones de sa culture sont plus localisées dans la région du Nord et de l'Extrême-Nord (Djida *et al.,* 2024). Malheureusement, la forte dégradation des terres entraine chaque année des pertes de terres et de nutriment amputant le PIB annuel de 3 % (Banque Mondiale, 2016 ; Aichatou *et al.,* 2022). Plusieurs facteurs contribuent à la limitation de l'augmentation de la production céréalière au sahel (Korom *et al.,* 2024). Il s'agit des contraintes majeures telles que : (i) les difficultés liées aux perturbations pluviométriques entrainant ainsi la modification du calendrier agricole, d'où le décalage dans les dates de semi des cultures ; (ii) les facteurs abiotiques qui agissent sur le rendement agricole, le goût, la valeur marchande et l'appréciation même des variétés ; (iii) les facteurs biotiques (ravageurs, maladies) ; (iv) l'adaptabilité des certaines variétés dans une nouvelle zone agro-écologique (Korom *et al.,* 2024). En outre, l'arrêt précoce des pluies peut influencer sur les phases phénologiques des plants, notamment le remplissage des grains lors de la phase de maturation des plants. Par ailleurs, l'accès aux variétés améliorées et la réceptivité des agriculteurs constituent des entraves majeures à leur adaptation à la variabilité climatique (Abou *et al.,* 2021).

En zone semi-aride du Cameroun, le choix de certaines variétés de sorgho pluvial constitue l'une des innovations clés à laquelle la recherche et la vulgarisation agricole se sont beaucoup intéressées (Abou *et al.,* 2021). L'adoption des variétés améliorées proposées directement par la recherche aux paysans a été très faible, tant à cause de structures semencières peu performantes que du décalage entre les qualités des variétés sélectionnées en station de recherches et la valeur des mêmes variétés en conditions paysannes, en particulier leur manque de photosensibilité et leur qualité technologique insuffisante (Chantereau *et al.,* 2013 ; Leroy *et al.,* 2014).

C'est dans cette perspective que s'inscrit cette recherche sur l'évaluation à l'échelle parcellaire de l'adaptabilité de cinq variétés du sorgho pluvial face aux conditions climatiques de la zone Soudano-Sahélienne du Cameroun. Cette étude permettra d'évaluer comment les différentes variétés améliorées de sorgho pluvial réagissent aux contraintes spécifiques de la zone soudano-sahélienne (faible pluviométrie, irrégularité des pluies, sols pauvres).

Toutefois, elle permettra d'identifier les variétés les plus adaptées à la localité d'étude, à améliorer les rendements dans un environnement difficile, renforcer la production locale de sorgho pluvial étant donné que c'est une céréale de base dans la localité d'étude. Par ailleurs, elle peut contribuer de lutter contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté rurale, en améliorant la productivité et la stabilité des récoltes. Enfin, elle permettra non seulement d'enrichir les connaissances sur la technique du repiquage qui peut constituer une alternative aux semi-direct par l'utilisation efficace de l'eau, mais aussi étudier l'adaptabilité variétale et les pratiques culturales innovantes en milieu semi-aride tout en optimisant la production du sorgho pluvial en zone soudano-sahélienne.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été réalisée au mois d'août 2025 dans la zone Soudano-Sahélienne du Cameroun, plus précisément à la Station Polyvalente de Recherche Agricole et du Développement du Nord-Cameroun (SPRAD). C'est une localité située à une dizaine de kilomètre de la ville de Garoua, région du Nord-Cameroun, Département de la Bénoué, Arrondissement de Garoua 3ème. Elle a pour coordonnées géographiques : 09°16'12.33'' de Latitude Nord et 13°27'27.40'' de Longitude Est et couvre une superficie d'environ 3000 ha. C'est une zone comprise entre l'isohyète 300 m et l'isohyète 700 m (Seignobos et Iyebi-mandjeck, 2000 ; Sadou *et al.,* 2023). Les températures restent élevées avec une moyenne de 28 °C et des maximas atteignant 40 à 45 °C en mars et avril. La répartition des pluies a presque autant d'importance que leur abondance pour la production des cultures (Donfack *et al.,* 1997 ; Sadou *et al.,* 2023). Il est donc écologiquement sec avec un indice pluviométrique qui se situe entre 800 mm et 900 mm d'eau par an. En général, il y'a deux saisons d'inégale durée et nettement séparées : une longue saison sèche de novembre à mai et une courte saison de pluies de juin à septembre. La végétation est dominée par des savanes arborées, arbustives et des forêts clairsemées. Le sol de ladite Station est de type sableux (Sadou *et al.*, 2023).

2.2. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de cinq variétés améliorées du sorgho pluvial, dont deux sont originaire de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) du Cameroun (Zouaye et S-35) appartenant à la race Bicolor, trois écotypes provenant de l'Institut de l'Environnement et de la Recherche Agricoles (INERA) du Burkina Faso (Soubatimi, Kouria et Kapelga) issue de la race Guinea. Ces variétés ont été sélectionnées à cause de leur différence en termes de phénologie (durée de la phase végétative), de leur sensibilité à la photopériode, de leur tallage, de leur rendement potentiel et de leur adaptabilité à différentes zones agro-écologiques (zone Soudanienne du Burkina Faso et zone Soudano-Sahélienne du Cameroun). Le Tableau 1 présente quelques caractéristiques de ces différentes variétés sélectionnées.

Tableau 1. Quelques caractéristiques des variétés étudiées

Variétés	Provenance	Rendement (T/ha)	Couleur de la graine	Race	Cycle (Jours)
Zouaye	Cameroun (IRAD)	4,0	Rouge	Bicolor	90
S-35	Cameroun (IRAD)	3,5 à 4,5	Blanche	Bicolor	95 à 100
Soubatimi	Burkina Faso (INERA)	3,0	Blanche	Guinea	90 à 100
Kapelga	Burkina Faso (INERA)	2,5	Blanche	Guinea	85 à 90
Kouria	Burkina Faso (INERA)	3,0	Blanche	Guinea	85 à 90

Sources : Catalogue national des espèces et variétés agricoles (IRAD du Cameroun, 2020 et INERA du Burkina Faso, 2014.

2.3. Méthodes

Préparation de la pépinière

La mise en place de la pépinière a consisté à disposer de trois (03) sacs plastiques confectionner sous forme de pot pour chaque variété, dans lequel on met le substrat (sols) adapté à la culture du sorgho pluvial. On a procédé par la suite, à l'ensemencement de chaque pot par les différentes variétés de sorgho pluvial choisies. Il consiste à semer les graines à la volée tout en considérant une densité moyenne de 15 à 20 graines dans chaque pot, pour un bon développement et une bonne croissance des plants. La forte densité permet d'étouffer les mauvaises herbes, mais nécessite un démariage précoce pour éviter la compétition entre les plants. Ensuite, l'arrosoir dans les pots ensemencés a été effectué pour faciliter la germination des semences des différentes variétés et pour une bonne appréciation de la vigueur des plants à la levée.

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé était le plan en blocs complétement randomisés avec cinq (05) traitements et trois (03) répétitions. Les parcelles élémentaires étaient représentées par trois lignes de semis, comportant chacune cinq poquets représentant pour chaque variété. Les écartements ont été de 0,50 m entre les interlignes et de 0,40 m entre les poquets. La distance entre chaque bloc représentant les différentes variétés était de 0,80 m. La longueur totale du champ expérimental était de 7,50 m et la largeur était de 1,90 m, ce qui donne une superficie totale de 14,25 m^2.

Repiquage et arrosage

Les plants en pépinière ont été transplantés le 15 septembre 2025, en raison de 02 plants par poquets. Il a consisté à transplanter les plants sains et vigoureux ayant une taille moyenne de 25 à 35 cm dans chaque poquet. Une densité de 30 plants par bloc représentatif des différentes variétés a été considéré, soit un total de 150 plants transplantés dans tous les poquets. L'habillage (coupe des feuilles) des jeunes plants lors du repiquage joue un rôle important dans la régulation de la transpiration des jeunes plants repiqués à travers la diminution de l'espace foliaire (Korom *et al.,* 2024). Un arrosage des poquets a été défini durant la mi-saison pluvieuse en raison de 22 l pour chaque bloc.

Fertilisants chimiques

L'apport en fertilisant minéral pour cet essai s'est fait en deux phases. Premièrement, l'engrais composé du type NPK de formulation 14-24-14 recommandé pour la culture des céréales à une dose moyenne de 05 g plus 4,5 g d'urée (46 % N) a été appliqué une semaine après repiquage. Une dose moyenne égale 139,8 g par bloc représentatif des différentes variétés a été apportée. Une seconde application de l'urée (à la dose de 50 kg/ha) et de l'engrais phosphaté (NPKsb :15-20-15-5-1) a été effectuée au 44^{e} JAR pour booster la montaison, la bonne croissance, la fructification et la maturation des grains, compte tenu du retrait précoce de la saison des pluies dans la zone d'étude.

Binage

Le binage a consisté à butter les plants tout en éliminant certains talles et en remuant la terre des poquets toutes les deux semaines. Cette opération visait à favoriser l'aération du sol et une meilleure infiltration des eaux de pluie pour chaque variété

Entretien et traitement phytosanitaire

Pour limiter la compétition avec les mauvaises herbes (adventices), deux sarclages manuels ont été effectués : le premier, deux semaines après le repiquage en poquets, et le second au stade de l'épiaison. La protection phytosanitaire a été assurée par l'application des insecticides "Optimal" et Coragen 20 en cas d'attaques de chenilles. De plus, un herbicide sélectif (Massardji-njigarie) a été utilisé pour lutter contre les mauvaises herbes du sorgho pluvial durant son cycle de développement.

Récolte et séchage

La récolte a été réalisée à la maturité physiologique, reconnaissable par l'apparition d'un point noir à la base du grain, dans la région du hile. Seuls les plants situés à la ligne centrale des poquets des différentes variétés (zone de rendement) ont été récoltés, excluant les poquets en bordure. Les panicules ont été coupées à la base, à l'aide d'un sécateur et placées dans des sacs étiquetés. Après la récolte, les panicules ont été séchées au soleil pendant deux semaines.

Battage et vannage

Le battage de grains a été effectué manuellement, par variété, à l'aide d'un mortier afin de séparer les grains des panicules. Ensuite, un vannage a été réalisé pour éliminer les glumes, les glumelles, les rachis et autres débris végétaux.

2.4 Paramètres évalués

Afin d'évaluer l'adaptabilité de ces différentes variétés de sorgho pluvial, quatre paramètres ont été pris en compte (germination, croissance, phénologie et rendement). Les données ont été collectées sur dix pieds de sorgho par poquet :

1. Paramètres lié à la germination

Le taux de reprise après repiquage des plants : déterminé quatre jours après repiquage des plants en pots des différentes variétés considérées. Il est évalué selon la formule :

$$Taux\ de\ reprise\ des\ plants = \frac{\text{Nombre de plants repris par poquets}}{\text{Nombre total de plants répiqués par poquets}} \times 100$$

***Nombre total des plants** = nombre de plants repris par poquets + nombre de plants non repris par poquets.*

2. Paramètres liés à la croissance

Les paramètres liés à la croissance évalués sont :
Hauteur des plantes (cm) : Elle a été mesurée à l'aide d'un ruban gradué (ou décamètre) du collet jusqu'à l'extrémité de la dernière feuille déployée. Les mesures ont été effectuées sur dix pieds par variété à partir du 25^{e} jour après repiquage (JAR), puis tous les 10 jours (35^{e} JAR, 45^{e} JAR, etc.) jusqu'à la maturité, incluant le stade de floraison.
Nombre de feuilles : Les feuilles ont été dénombrées manuellement sur les dix mêmes pieds de chaque variété. Le comptage a inclus toutes les feuilles, de la base (collet) jusqu'à la dernière feuille apparue. Ces données ont été collectées selon le même calendrier que la hauteur (25^{e}, 35^{e}, 45^{e} JAR, floraison et maturité), suivant un intervalle de 10 jours.
Diamètre au collet (mm) : Le diamètre de la tige a été mesuré à l'aide d'un pied à coulisse. Ces relevés ont été réalisés sur dix pieds par variété à partir du 25^{e} JAR, avec un suivi tous les 10 jours (35^{e}, 45^{e} JAR, floraison) jusqu'à la maturité physiologique.

3. Paramètres phénologiques

Les observations sur les paramètres phénologiques ont porté sur :
Date de 50 % de floraison : elle a été déterminée en relevant la date à laquelle au moins 50 % des plants de chaque variété présentaient des panicules épiées.

Durée semis-épiaison : ce paramètre correspond au nombre de jours écoulés entre la date de semis et le stade d'épiaison pour l'ensemble des poquets de chaque variété.
Durée semis-floraison : elle représente le nombre de jours entre la date de semis et le stade de floraison des plants.
Aristation de la glumelle : ce caractère a été évalué à maturité pour chaque variété à l'aide d'une échelle de notation (score) : 0 = absente, 1 = moyenne et 2 = forte.
Appréciation globale de la variété sur pied : une évaluation visuelle a été réalisée pour chaque poquet sur la base d'un score de performance : 1 = très mauvais, 2 = mauvais, 3 = moyen, 4 = bon et 5 = très bon.
Verdure des feuilles à maturité (Stay-green) : ce paramètre a été évalué par observation visuelle à la maturité physiologique. Le score d'appréciation de l'état des feuilles était le suivant : 1 = 100 % sèches, 2 = 75 % sèches, 3 = 50 % vertes, 4 = 75 % vertes et 5 = 100 % vertes.

4. Paramètres de rendement

Les paramètres de rendement évalués sont :

Poids de la panicule (g) : il a été déterminé par pesage individuel des panicules sélectionnées pour chaque variété, après leur séchage complet.
Longueur de la panicule (cm) : elle a été mesurée à l'aide d'une règle graduée (ou d'un ruban mètre), de la base des premières ramifications jusqu'au sommet de la panicule.
Circonférence de la panicule (cm) : elle a été mesurée au niveau de la section médiane (partie la plus large) de la panicule à l'aide d'un ruban mètre.
Poids de 1000 grains (g) : ce paramètre a été évalué après battage et vannage en pesant, à l'aide d'une balance de précision, un échantillon de 1000 grains par variété.

2.5. Analyse statistique des données

Les données collectées ont été saisies sous Microsoft Excel 2010, puis exportées au format texte (séparateur : tabulation) vers le logiciel R (via l'interface Rcmdr) pour les analyses statistiques. Une analyse de variance (ANOVA) a été réalisée pour évaluer l'effet du facteur "variété" sur les différents paramètres mesurés. En cas de différences significatives, le test de Tukey au seuil de 5 % a été utilisé pour la comparaison multiple des moyennes.

3. RESULTATS

3.1. Effet variétal sur le taux de reprise des plants

Le taux de reprise après repiquage a été évalué pour les différentes variétés de sorgho pluvial (Figure 1). Les résultats montrent que la reprise varie significativement selon la variété. Un taux de reprise élevé a été observé chez les deux variétés améliorées du Burkina Faso, Soubatimi et Kouria, avec des moyennes respectives de 93,33 % et 73,33 %. Elles sont suivies de la variété locale Kapelga (Burkina Faso) et de la variété améliorée Zouaye (Cameroun), affichant chacune un taux de 70 %. En revanche, la variété améliorée S-35 présente le taux de reprise le plus faible (53,33 %).

Ces résultats témoignent d'une meilleure adaptabilité des variétés burkinabè à cette nouvelle zone agro-écologique (zone soudano-sahélienne du Cameroun), par rapport aux variétés améliorées locales (Zouaye et S-35).

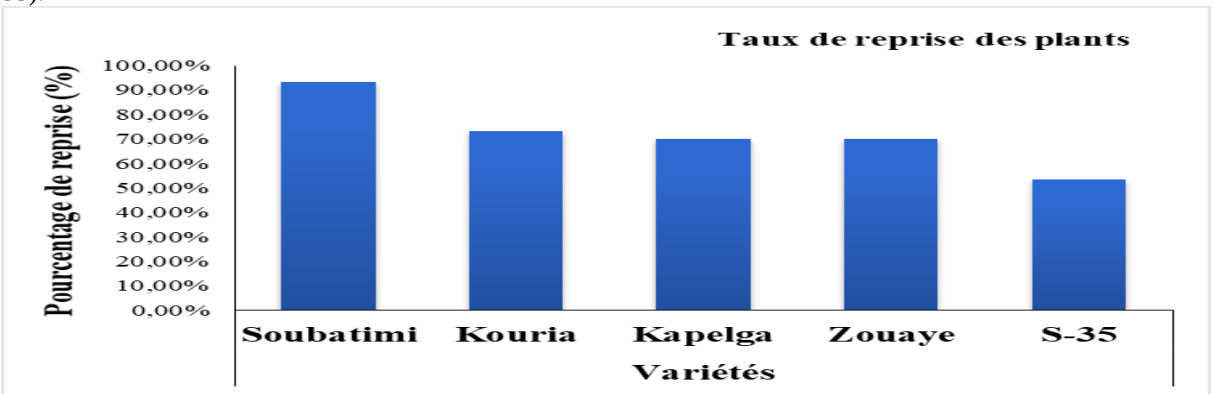

Figure 1. Taux de reprise des différentes variétés

3.2. Effet variétal sur la hauteur

Le tableau 2 présente l'évolution de la hauteur des plants pour les différents écotypes durant les phases de développement (25e, 35e, 45e JAR, floraison et maturité). Les résultats de l'ANOVA révèlent des différences hautement significatives (P≤0,05) entre les variétés à toutes les étapes, à l'exception du 45e JAR où aucune différence significative n'a été observée.

Ainsi, la hauteur moyenne des variétés introduites a progressé de 0,36 m à 1,81 m pour Soubatimi, de 0,31 m à 2,29 m pour Kouria et de 0,30 m à 2,22 m pour Kapelga. En comparaison, les variétés camerounaises ont atteint des hauteurs moindres, fluctuant de 0,25 m à 1,47 m pour Zouaye et de 0,29 m à 1,61 m pour S-35.

Tableau 2. Hauteur des plants des variétés de sorgho étudiées

Variétés	**Hauteur des plants (m)**				
	25e JAR	**35e JAR**	**45e JAR**	**Floraison**	**Maturité**
Soubatimi	0,36^{a} ± 0,06	0,64^{a} ± 0,09	1,52^{a} ± 0,10	1,86^{ab} ± 0,13	1,81^{b} ± 0,11
Kouria	0,31^{b} ± 0,04	0,58^{ab} ± 0,05	1,33^{b} ± 0,28	1,98^{a} ± 0,38	2,29^{a} ± 0,23
Kapelga	0,30^{b} ± 0,05	0,55^{b} ± 0,07	1,31^{b} ± 0,36	2,02^{a} ± 0,34	2,22^{a} ± 0,21
Zouaye	0,25^{c} ± 0,06	0,58^{ab} ± 0,08	1,39^{ab} ± 0,12	1,67^{b} ± 0,09	1,47^{d} ± 0,08
S-35	0,29^{b} ± 0,06	0,59^{ab} ± 0,06	1,41^{ab} ± 0,10	1,79^{b} ± 0,13	1,61^{c} ± 0,19
P-value	P<0,001 (***)	P<0,05 (*)	P>0,05 (*ns*)	P<0,01 (**)	P<0,001 (***)

NB** : '' (hautement significatif) ; '**' (très significatif) ; '*' (significatif) ; **ns** (non significatif) ; JAR (Jours après repiquage).*

3.3. Effet variétal sur le nombre de feuilles

Le tableau 3 présente l'évolution du nombre de feuilles des différents écotypes durant les phases de développement (25e, 35e, 45e JAR, floraison et maturité). L'analyse de variance (ANOVA) révèle des différences hautement significatives (P<0,001) entre les variétés tout au long du cycle de croissance.

Cette variabilité s'explique principalement par les capacités d'adaptation propres à chaque génétype dans son environnement. À partir du 45e JAR, suite à l'application des fertilisants minéraux recommandés, une augmentation de la densité foliaire a été observée chez toutes les variétés. Cependant, cette réponse a été plus marquée chez les variétés introduites du Burkina Faso (Soubatimi, Kouria et Kapelga) par rapport aux variétés locales du Cameroun (Zouaye et S-35).

Le nombre de feuilles des variétés introduites a évolué respectivement de 4 à 11 pour Soubatimi, de 4 à 9 pour Kouria et de 5 à 8 pour Kapelga. En comparaison, les variétés camerounaises ont oscillé entre 4 et 9 feuilles pour Zouaye et 3 et 8 feuilles pour S-35. Ces résultats confirment la bonne adaptabilité, en termes de vigueur végétative et de densité foliaire, des variétés introduites dans la zone d'étude par rapport aux variétés locales.

Tableau 3. Nombre de feuilles des différentes variétés étudiées

Variétés	**Nombre de feuilles**				
	25e JAR	**35e JAR**	**45e JAR**	**Floraison**	**Maturité**
Soubatimi	4,00^{ab} ± 0,51	7,00^{ab} ± 0,49	10,00^{a} ± 1,19	11,00^{a} ± 0,7	11,00^{a} ± 0,7
Kouria	4,00^{b} ± 0,74	5,00^{cd} ± 1,12	7,00^{c} ± 1,99	8,00^{b} ± 1,49	9,00^{b} ± 1,47
Kapelga	5,00^{a} ± 0,26	4,00^{d} ± 1,16	7,00c ± 1,17	8,00^{b} ± 1,46	8,00^{b} ± 1,46
Zouaye	4,00^{b} ± 0,63	7,00^{a} ± 1,1	9,00^{ab} ± 1,21	9,00^{ab} ± 1,16	9,00^{b} ± 1,16
S-35	3,00^{c} ± 0,67	5,00^{bc} ± 0,46	8,00^{b} ± 0,74	8,00^{b} ± 1,45	8,00^{b} ± 1,45
P-value	P<0,001 (***)	P<0,001 (***)	P<0,001 (***)	P<0,001 (***)	P<0,001 (***)

NB** : '' (hautement significatif) ; '**' (très significatif) ; '*' (significatif) ; **ns** (non significatif) ; JAR (Jours après repiquage).*

3.4. Effet variétal sur le diamètre des plants

Le tableau 4 présente l'évolution du diamètre au collet des différentes variétés durant les phases de développement (25e, 35e, 45e JAR, floraison et maturité). L'analyse de variance (ANOVA) révèle des différences hautement significatives (P<0,001) entre les variétés tout au long du cycle. Ces disparités s'expliquent par les caractères adaptatifs propres à chaque génotype. Les variétés Soubatimi, Zouaye et S-35 ont présenté les diamètres les plus importants par rapport à Kouria et Kapelga. En effet, le diamètre moyen a varié de 0,1 à 1,6 cm pour Soubatimi, et de 0,1 à 1,2 cm pour Zouaye et S-35. En comparaison, les écotypes Kouria et Kapelga ont montré une croissance plus faible, oscillant entre 0,2 et 0,7 cm.

Tableau 4. Diamètre de plants des différentes variétés

Variétés	**Diamètre des plants (cm)**				
	25e JAR	**35e JAR**	**45e JAR**	**Floraison**	**Maturité**
Soubatimi	0,11^{b} ± 0,03	0,95^{ab} ± 0,22	1,41^{a} ± 0,17	1,59^{a} ± 0,18	1,60^{a} ±0,19
Kouria	0,26^{a} ± 0,09	0,80^{c} ± 0,18	0,87^{c} ± 0,22	0,75^{c} ± 0,26	0,71^{c} ±0,14

Kapelga	0,23^{a} ± 0,05	0,81^{bc} ± 0,18	0,99^{c} ± 0,16	0,81^{c} ± 0,15	0,78^{c} ±0,13
Zouaye	0,15^{b} ± 0,10	1,05^{a} ± 0,17	1,39^{ab} ± 0,17	1,16^{b} ± 0,19	1,20^{b} ±0,32
S-35	0,11^{b} ± 0,03	0,87^{bc} ± 0,14	1,25^{b} ± 0,23	1,09^{b} ± 0,30	1,20^{b} ±0,27
P-value	P<0,001 (***)	P<0,01 (**)	P<0,001 (***)	P<0,001 (***)	P<0,001 (***)

NB** : '' (hautement significatif) ; '**' (très significatif) ; '*' (significatif) ; **ns** (non significatif) ; JAR (Jours après repiquage).*

3.5. Effet variétal sur la durée semi-épiaison, semi-floraison et de 50 % de floraison

La Figure 2 illustre l'effet des variétés sur les paramètres phénologiques des plants. Les résultats montrent que les durées semis-épiaison, semis-floraison et semis-50 % de floraison varient selon les écotypes. L'épiaison a été plus précoce chez les variétés introduites Kouria et Kapelga (respectivement 50 et 53 jours), suivies des variétés locales Zouaye (58 jours) et S-35 (60 jours). À l'inverse, la variété Soubatimi s'est révélée la plus tardive avec une épiaison initiée au 67^{e} jour. Concernant la floraison, Kouria et Kapelga ont été les plus précoces (dès le 50^{e} jour), tandis que Zouaye et S-35 ont commencé à fleurir au 60^{e} jour. Soubatimi est restée la plus tardive avec une initiation au 68^{e} jour. La date de 50 % de floraison a été atteinte plus tôt par Kouria, Kapelga et Zouaye (dès le 62^{e} jour), alors que S-35 et Soubatimi ont été plus lentes, atteignant ce stade au 67^{e} jour.

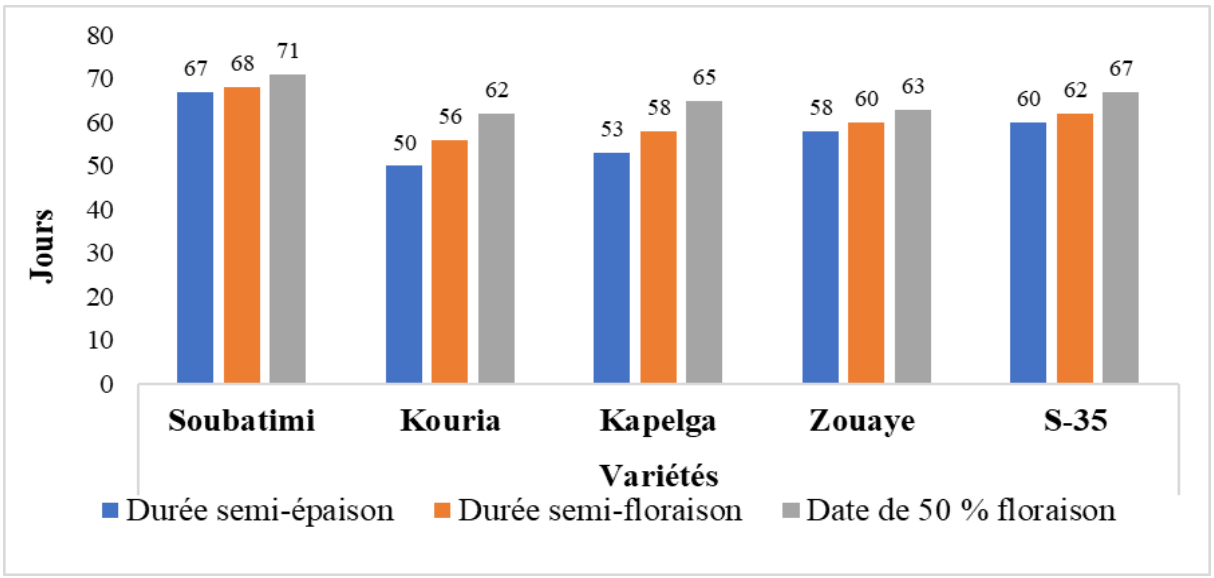

Figure 2. Durée semi-épiaison, durée semi-floraison et 50 % de floraison des variétés.

3.6. Appréciation totale des variétés sur pieds, verdure des feuilles à maturité (Stay-green) et aristation de la glumelle des variétés

La Figure 3 présente l'appréciation globale des différentes variétés sur pied, la verdure des feuilles à maturité (stay-green) et l'aristation des glumelles. Ces paramètres varient significativement selon les variétés. Sur la base d'un score d'appréciation défini pour chaque paramètre, il a été constaté que les variétés introduites (Kouria et Kapelga) présentent la moins bonne appréciation concernant le port du plant, avec un score minimal de 2. À l'inverse, les variétés Soubatimi, Zouaye et S-35 affichent une excellente appréciation totale tout au long de la croissance, atteignant le score maximal de 5 (Figure 3). Ce résultat témoigne de la bonne adaptabilité de ces trois variétés, non seulement en termes de vigueur, mais aussi de port. La variété Soubatimi semble particulièrement bien adaptée à cette nouvelle zone agro-écologique par rapport à Kouria et Kapelga.

En ce qui concerne la verdure des plants à maturité (stay-green), la variété Soubatimi obtient le meilleur score avec un feuillage restant intégralement vert (100 %), confirmant son caractère « stay-green ». Elle est suivie par les variétés Kouria et Kapelga qui conservent, en moyenne, 75 % de leur verdure (Figure 3). En revanche, les variétés Zouaye et S-35 présentent des scores de 2 à 3, correspondant respectivement à un feuillage majoritairement sec (75 % de feuilles sèches) ou partiellement vert (50 %).

Quant à l'aristation des glumelles, seules les variétés Kouria et Kapelga sont aristées, avec des scores variant de 1 (moyenne) à 2 (forte), tandis que les autres variétés en sont dépourvues (Figure 3). Cette caractéristique suggère que Kouria et Kapelga seraient moins sujettes aux attaques d'oiseaux que les variétés non aristées, ces dernières étant plus vulnérables à ce type de ravageurs.

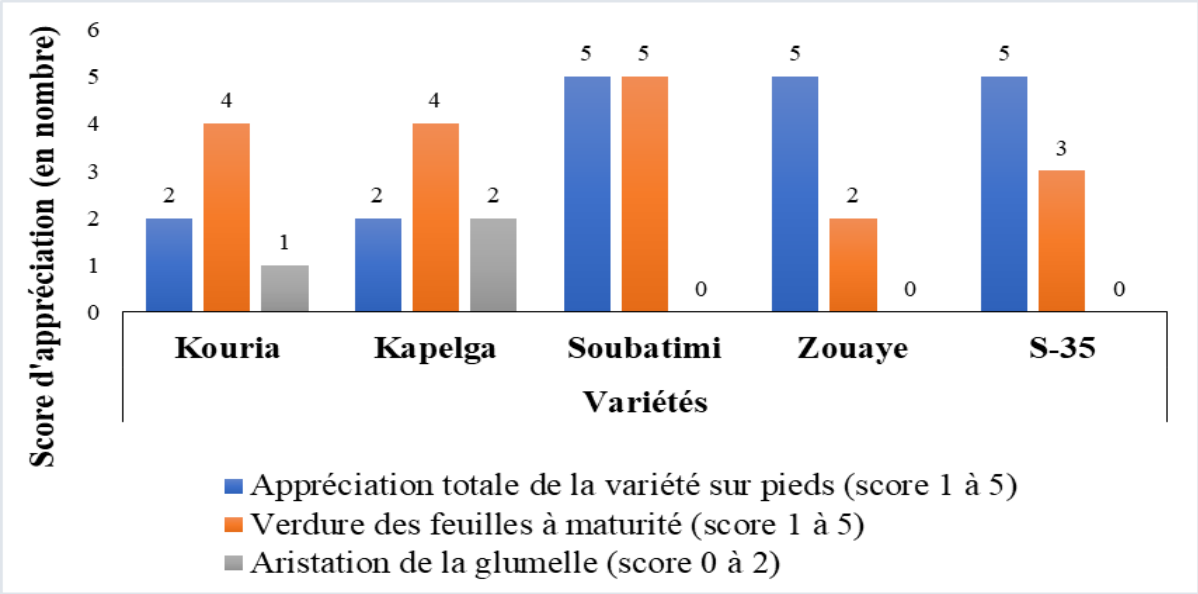

Figure 3. Appréciation de la variété sur pieds, verdure des feuilles à maturité et aristation de la glumelle.

3.7. Effet variétal sur le poids d'une panicule, longueur de la panicule, circonférence de la panicule et poids de 1000 graines

Le Tableau 5 présente les paramètres de rendement des variétés étudiées. Il en ressort que le poids, la longueur et la circonférence de la panicule, ainsi que le poids de 1000 graines (PMG), varient selon les variétés. L'analyse de variance (ANOVA) révèle des différences hautement significatives ((P<0,001) pour la longueur de la panicule et le PMG, et significatives (P≤0,05) pour la circonférence. En revanche, aucune différence significative (P≤0,05) n'a été observée concernant le poids de la panicule.

Les variétés introduites du Burkina Faso (Kapelga, Kouria et Soubatimi) affichent les panicules les plus longues, avec des moyennes respectives de 41,6 cm, 29,6 cm et 28 cm. À l'inverse, les variétés locales du Cameroun, Zouaye et S-35, enregistrent les longueurs les plus faibles (20 cm et 24,4 cm). Toutefois, la circonférence de la panicule est plus importante chez S-35 (17,8 cm), Soubatimi (17 cm) et Zouaye (16,6 cm), alors que Kouria et Kapelga présentent les valeurs les plus basses (13,8 cm). Quant au PMG, il est plus élevé chez Zouaye (22,93 g), S-35 (21,1 g) et Kapelga (19,18 g), comparativement à Kouria (17,69 g) et Soubatimi (15,28 g).

Tableau 5. Paramètres de rendement des différentes variétés

Variétés	**Poids d'une panicule** (g)	**Longueur de la panicule** (cm)	**Circonférence de la panicule** (cm)	**Poids de 1000 graines** (g)
Soubatimi	$64,87^{ab} \pm 26,44$	$28^{b} \pm 1,41$	$17^{a} \pm 1,87$	$15,28^{e} \pm 0,58$
Kouria	$25,44^{b} \pm 26,14$	$29,6^{b} \pm 6,54$	$13,8^{b} \pm 1,30$	$17,69^{d} \pm 0,47$
Kapelga	$48,43^{ab} \pm 9,48$	$41,6^{a} \pm 5,18$	$13,8^{b} \pm 2,28$	$19,18^{c} \pm 0,34$
Zouaye	$39,93^{ab} \pm 13,81$	$20^{c} \pm 4,79$	$16,6^{ab} \pm 1,67$	$22,93^{a} \pm 0,32$
S-35	$75,56^{a} \pm 52,53$	$24,4^{bc} \pm 5,03$	$17,8^{a} \pm 3,49$	$21,1^{b} \pm 1,31$
P-value	P>0,05 (***ns***)	P<0,001 (***)	P <0,05 (*)	P<0,001 (***)

NB** : '' (hautement significatif) ; '**' (très significatif) ; '*' (significatif) ;* **ns** *(non significatif) ; JAR (jours après répiquage).*

3.8. Effet variétal sur le rendement grain

La Figure 4 illustre la variation du rendement en grains selon les variétés étudiées. Malgré les aléas climatiques, notamment l'arrêt précoce des pluies dans la zone d'étude, les variétés Soubatimi, Zouaye et S-35 ont obtenu les rendements les plus élevés, avec respectivement 1753,3 kg/ha, 1297,1 kg/ha et 1105,3 kg/ha. En revanche, les variétés Kouria et Kapelga ont enregistré les rendements les plus faibles, atteignant respectivement 992,77 kg/ha et 725,61 kg/ha.

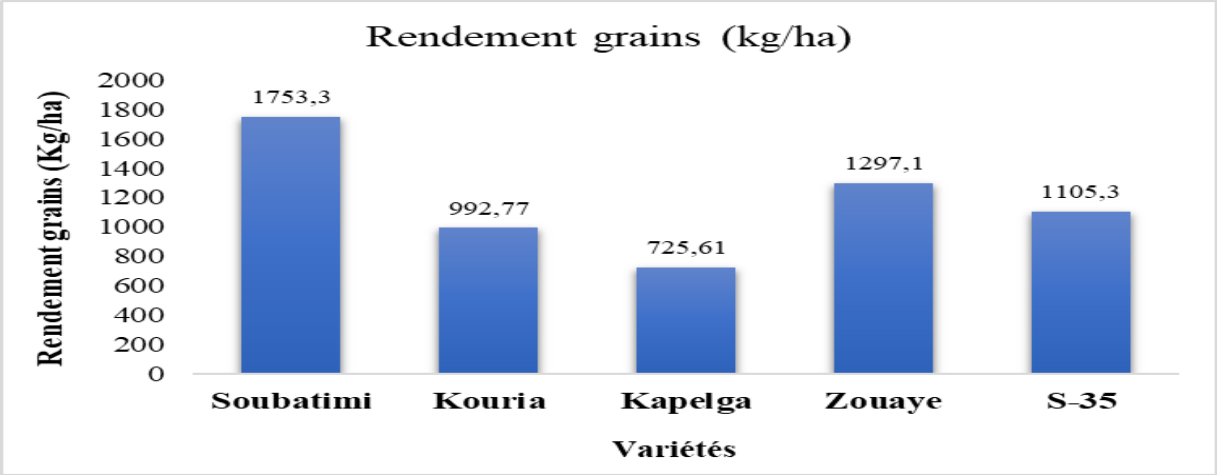

Figure 4. Rendement grains des différentes variétés.

4. DISCUSSION

Les résultats de cette étude indiquent que les cultures céréalières, particulièrement le sorgho pluvial, subissent des irrégularités pluviométriques marquées par rapport à l'année précédente. La moyenne des précipitations de cette campagne a régressé, entraînant des poches de sécheresse prolongées en début et en cours de cycle. Ces conditions déficitaires peuvent provoquer la sénescence précoce des plantes, la fonte des semis, l'ensablement dû aux vents précoces et la pourriture des semences (Aichatou *et al*., 2022).

Comparativement à 2024, l'année 2025 s'est révélée déficitaire et moins productive. L'insuffisance hydrique freine le développement végétatif et réduit la production. Ces perturbations de la saison des pluies (dates de début/fin et séquences sèches) empêchent souvent les céréales en conditions pluviales strictes d'achever leur cycle de développement normalement (Bambara *et al*., 2013 ; Aichatou *et al*., 2022). En zone sahélienne et sahélo-soudanienne, la pluviométrie demeure le facteur limitant majeur de la productivité vivrière (Ali et Jouve, 2010).

Malgré le contexte climatique difficile, les résultats de l'étude montrent que les variétés introduites du Burkina Faso (Soubatimi, Kouria et Kapelga) présentent un fort taux de reprise après repiquage, supérieur à celui des variétés locales (Zouaye et S-35). Cela témoigne d'une bonne capacité d'adaptation aux conditions du milieu d'étude. La transplantation permet de combler les vides (poquets manquants), d'augmenter la densité de peuplement par rapport au semis direct et de compenser le retard lié au démarrage tardif des pluies (Aichatou *et al.*, 2022).

L'ANOVA révèle des différences significatives ($P \leq 0,05$) pour la hauteur des plants, le nombre de feuilles et le diamètre des tiges durant les phases phénologiques. Les variétés introduites (Soubatimi, Kouria et Kapelga) affichent une croissance en hauteur et une densité de feuillage plus favorables que les variétés locales, confirmant leur vigueur végétative. Ces observations corroborent les travaux d'Aichatou *et al*. (2022), qui soulignent que le repiquage améliore la précocité de la montaison (de 10 à 14 jours) par rapport au semis direct. Toutefois, en tenant compte du port des plants à maturité, seules Soubatimi, Zouaye et S-35 présentent une architecture adaptée au milieu, tandis que Kapelga et Kouria paraissent plus vulnérables aux aléas climatiques. Un apport minéral optimal favorise également le développement des talles chez les plants repiqués (Traoré *et al*., 2016).

Concernant le cycle cultural, l'épiaison et la floraison (50 %) ont été plus précoces chez Kouria et Kapelga, suivies des variétés locales. À l'inverse, Soubatimi a montré un cycle plus tardif. Le repiquage semble influencer la phénologie en modifiant la durée de la maturité physiologique. Par ailleurs, Soubatimi se distingue par sa verdure à maturité (stay-green). Sur le plan morphologique, seules Kouria et Kapelga présentent des glumelles aristées, une caractéristique protectrice contre les oiseaux, absente chez Soubatimi, Zouaye et S-35. Selon Traoré *et al.* (2016) et Aichatou *et al.* (2022), les plants repiqués atteignent souvent la maturité plus rapidement que ceux issus de semis direct car ils bénéficient d'un meilleur suivi en pépinière, ce qui réduit la durée des phases phénologiques en plein champ.

Enfin, les paramètres de rendement (longueur, circonférence de la panicule et PMG) présentent des différences significatives ($P \leq 0,05$). Les variétés burkinabè ont des panicules plus longues, mais les variétés locales (Zouaye, S-35) et la variété introduite Kapelga affichent les PMG les plus élevés. Le rendement grain optimal a été obtenu par Soubatimi, Zouaye et S-35. L'effet de la transplantation améliore significativement le rendement en paille et en grains, pouvant parfois

doubler la productivité par rapport au semis direct (Aichatou *et al*., 2022). Cependant, l'efficacité de cette technique reste strictement dépendante de la disponibilité hydrique et de la qualité du remplissage des grains (Assefa *et al.*, 2007 ; Traoré *et al*., 2016).

5. CONCLUSION

Cette étude a permis d'évaluer l'adaptabilité de variétés améliorées de sorgho pluvial face aux contraintes climatiques de la zone soudano-sahélienne du Cameroun. Dans l'ensemble, les résultats démontrent que les variétés introduites du Burkina Faso (Soubatimi, Kouria et Kapelga) présentent une excellente adaptabilité aux plans germinatif, végétatif, phénologique et productif, comparativement aux variétés locales (Zouaye et S-35). Malgré le déficit hydrique causé par les perturbations pluviométriques, ces variétés ont su maintenir un développement satisfaisant jusqu'à leur maturité physiologique.

Sur le plan de l'installation de la culture, les variétés introduites ont affiché un taux de reprise après repiquage supérieur aux variétés locales, confirmant leur vigueur initiale. En phase de croissance, Soubatimi, Kouria et Kapelga ont montré une supériorité en termes de hauteur de plante et de densité foliaire. Toutefois, le diamètre des tiges et la qualité du port des plants à maturité ont été plus favorables chez Soubatimi, Zouaye et S-35, les variétés Kouria et Kapelga s'avérant plus fragiles architecturalement.

Au niveau phénologique, la précocité de l'épiaison et de la floraison a été observée chez Kouria et Kapelga, tandis que Soubatimi a présenté un cycle plus long. Cette dernière se distingue néanmoins par son caractère stay-green (verdure à maturité) très marqué. En termes de protection des grains, seules Kouria et Kapelga disposent de glumelles aristées, un atout contre la pression aviaire.

Les paramètres de rendement révèlent que les variétés burkinabè développent des panicules plus longues, mais que le poids de 1000 graines et la circonférence de la panicule restent optimaux chez les variétés locales et la variété Soubatimi. En définitive, Soubatimi, Zouaye et S-35 ont enregistré les rendements en grains les plus élevés. Ces résultats suggèrent que la variété Soubatimi constitue un excellent compromis entre potentiel génétique introduit et résilience locale, particulièrement adaptée au contexte actuel de changement climatique marqué par l'arrêt précoce des pluies.

Pour les études ultérieures, il serait judicieux : (i) d'étudier l'adaptabilité variétale du sorgho pluvial dans différentes zones agroécologiques du Cameroun ; (ii) proposer aux agriculteurs des variétés performantes et adaptées aux différentes zones agro-écologiques du Cameroun ; (iii) proposer des techniques culturales adaptées pour augmenter la productivité et réduire les risques liés aux mauvaises saisons agricoles ; (iv) proposer des techniques culturales innovantes utiles pour les politiques agricoles et les programmes de développement rural du Cameroun.

Références

Abou S., Ali M., Wakponou A., Njomaha C. & Folefack D. P., 2021. Influence de la variabilité climatique sur le choix des variétés et écotypes cultivés de sorghos dans la zone semi-aride du Cameroun. *Afrique SCIENCE*, Vol 19(N°1), pp 61-75.

Aichatou A. M., Fanna A. G., Abdourahamane G. R. & Moussa B., 2022. Effets de la transplantation des plants du mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) et du sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sur des soles récupérées à l'aide des demi-lunes dans la commune de Bagaroua au Niger ; *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, Vol 5 (N°4), pp 116-131.

Ali A. & Jouve P., 2010. Pratiques et stratégies d'adaptation des agriculteurs aux aléas climatiques en Afrique subsaharienne. Le dossier ; Grain de sel (N°49), pp 15-16.

Assefa D., Balay M., Diress T. & Mitiku H., 2007. Transplanting sorghum as a means of ensuring food security in low rainfall sorghum growing Areas of Northern Ethiopia. *Dry lands coordination group (DCG),* report N° 48 (037), pp 1-49.

Bambara D., Bilgo A., Hien E., Masse D., Thiombiano A. & Hien V., 2013. Perceptions paysannes des changements climatiques et leurs conséquences socio à Tougou et Donsin, climats sahélien et sahélo soudanien du Burkina Faso. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* (BRAB), ISSN 1840-7099 ; (N°74), pp 1-74.

Banque Mondiale, 2016. *L'Afrique compte restaurer 100 millions d'hectares de terres dégradées d'ici 2030.* https://www.banquemondiale.org/fr/news/feature/2016/11/14/africas-bold-and-ambitious-endeavor-restoring-100m-hectares-of-land-by-2030.

Chantereau J., Cruz J.-F., Ratnadass, A., Trouche, G. & Fliedel G., 2013. *Le sorgho*. Editions Quae, pp 1-13.

Djida A. K., Wassouo F. A., Yougouda H., Gnapou D. & Djaowe A., 2024. Adaptabilité de quatre variétés améliorées de sorgho pluvial (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) à double usage aux conditions climatiques de la zone des hautes Savanes Guinéennes du Cameroun. *Afrique SCIENCE*, Vol 25(N°1), pp 131-140.

Donfack P., Seiny B. L. & M'Biandou M., 1997. Les caractéristiques du milieu physique. In Seiny Boukar L, Pouain J-F. & Faure G. (eds) Agricultures des savanes du Nord-Cameroun : vers un développement solidaire des savanes d'Afrique centrale. Actes de l'Atelier d'échange, 25-29 Novembre 1996, Garoua, Cameroun. Montpellier, France, CIRADCD, pp.1-528.

FAOSTAT, 2020. *Statistiques des données année 2020*. Rome, Italy. United Nations Food and Agriculture Organization. https://www.fao.org/faostat/fr/#data/QCL.

Himadou A. A., Mounkaila I. & Souley S., 2022. Etude de la réaction 'B' chez les lignées F5 de sorgho. *International Journal of Novel Research and Development* (IJNRD), 7 (12), 359-387.

INS (Institut National de la Statistique), 2019. *Annuaire des statistiques du Cameroun*. N° 13, pp. 1-187.

Korom D., Datoloum D. A., Gonbeloum N., Bondoro O. & Ali M., 2024. La culture pluviale du sorgho par repiquage comme mesure d'adaptation au changement climatique au Tchad. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, 11(9), 17-33.

Kosma P., Oumarou Y., Manfouo L. & Kamgang N. A., 2021. Faisabilité de la culture du sorgho pluvial en contre saison dans un système d'irrigation goutte à goutte en zone Soudano-Sahélienne du Cameroun. *Global Journal of Science Frontier Research*, 21(3), 1-8. DOI ???

Leroy T., Coumare O., Kouressy M., Trouche G., Sidibe A., Sissoko S., Touré A., Guindo T., Sogoba B., Dembélé F., Dakouo B., Vaksmann M., Coulibaly H., Bazile D. & Dessauw D., 2014. Inscription d'une variété de sorgho obtenue par sélection participative au Mali dans des projets multi-acteurs. *Agronomie, Environnement & Sociétés*, 4 (2), 143-152.

- Sadou H., Rongoumi G., Ahmadou Y., Njoya O., Wang-Bara B. & Saifoullah D., 2023. Etudes de la déhiscence des 07 variétés de Soja dans les conditions climatiques du Nord-Cameroun. *International Journal of Innovation Scientific Research and Review*, 5(5), 4501-4505.

Seignobos C. & Iyébi-Mandjeck O., 2000. Atlas de la Province Extrême-Nord, Cameroun. *IRD Editions 2017*, pp. 1-172.

Traoré K., Traoré B., Noussourou M., Hamadoun A., Aune J. B., Traoré B., Coulibaly B., Togo D., Yossi H. & N'Diaye I., 2016. *Amélioration de la productivité du sorgho de décrue par une meilleure installation des cultures dans le cercle de Yélimané*, pp. 173-189.