

## Modes de gestion paysanne des semences de gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) au Burkina Faso

### [ Modes of farmers' management of okra seeds (*Abelmoschus esculentus* L.) in Burkina Faso ]

Mahamadi Hamed OUEDRAOGO<sup>1</sup>, Lardia Ali BOUGMA<sup>1</sup>, Mahamadou SAWADOGO<sup>1</sup>, Nerbéwendé SAWADOGO<sup>1</sup>, Zakaria KIEBRE<sup>1</sup>, and Rasmata NANA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Equipe Génétique et Amélioration des Plantes, Université de Ouagadougou, Burkina Faso

<sup>2</sup>Equipe Ecophysiologie Végétale, Université de Ouagadougou, Burkina Faso

---

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** From a perspective of selection participatory, this study is designed to identify patterns of peasant seed management of okra cultivated in Burkina Faso and determine their influence on seed germination quality. Exploration-collection of seeds of okra and Ethnobotanical survey were carried out in three climatic zones of Burkina Faso. One hundred and ninety two (192) okra accessions have been collected among which 48 were submitted to the germination laboratory test according to the mode of operation Between Paper (Bio of Aquitaine, 2013). The mode of acquisition of seeds by farmers is mainly the purchase (15%) or inheritance (26%). The majority of the seed, that is 90% are traditional seeds, kept and managed by the farmers themselves. Seventy-four percent (74%) of producers including consisting of mosse and the bwabas establish their collection of seed by selection of the first three and keep them with the whole capsules. Other ethnic groups however ignore the position of the fruits on the plant in the constitution of their seeds and keep them in the form of seeds, not capsule. High variability associated with the seed weight and germination rate was observed among accessions. The variability is less influenced by ethnic group ( $R^2 = 7.4\%$ ), administrative region and climate zone: peasant seeds have a high germination rate at 86% on average. A significant correlation ( $r = 0,334^*$ ) exists between the rate of germination and the weight of seeds. The selection of the first three fruits for the constitution of okra seed and the conservation of seeds in capsules are good farming practices promoting the germination rate of the seeds.

**KEYWORDS:** *Abelmoschus esculentus*, diversity, survey-collection, ethno-botanical characterization, germination.

**RESUME:** Dans une perspective de sélection participative, la présente étude a pour objectif de recenser les modes de gestion paysanne des semences de gombo cultivé au Burkina Faso et déterminer leur influence sur la qualité germinative des semences. Ainsi une prospection-collecte de semences de gombo et une enquête ethnobotanique ont été effectuées dans les trois zones climatiques du Burkina Faso.

Au total 192 accessions de gombo ont été collectées parmi lesquelles 48 ont été soumises au test de germination en laboratoire selon le mode opératoire BetweenPaper (Bio d'Aquitaine, 2013). Les résultats obtenus montrent que le mode d'acquisition des semences par les paysans est l'héritage (26 %) ou l'achat (15 %) La majorité des semences, soit 90 % sont des semences traditionnelles, gardées et gérées par les paysans eux-mêmes. De même, soixante-quatorze pour cent (74 %) des producteurs constitués notamment des mossé et des bwabas établissent leur collection de semences par sélection des trois premiers fruits et les conservent avec les capsules entières. Les autres groupes ethniques par contre ne tiennent pas compte de la position des fruits sur la plante dans la constitution de leurs semences et les conservent sous forme de graines, non de capsules. Une grande variabilité liée au poids des graines et au taux de germination a été observée entre les

accessions. Cette variabilité est moins influencée par les facteurs groupe ethnique ( $R^2 = 7,4\%$ ), région administrative et zone climatique.

Enfin, les semences paysannes présentent un taux de germination élevé, à savoir 86 % en moyenne. La sélection des trois premiers fruits pour la constitution des semences de gombo et la conservation des graines dans les capsules sont de bonnes pratiques paysannes favorisant le taux de germination. Une corrélation significative et positive ( $r = 0,334$ ) existe entre le taux de germination et le poids des graines. La sélection variétale devrait s'orienter vers l'augmentation du poids des graines pour élever le pouvoir germinatif afin d'améliorer la qualité des semences.

**MOTS-CLEFS:** *Abelmoschus esculentus*, diversité, prospection-collecte, caractérisation ethnobotanique, germination.

## 1 INTRODUCTION

Le gombo (*Abelmoschus esculentus*) est un fruit-légume appartenant à la famille des Malvacées. Il est originaire d'Afrique et connu depuis le 13<sup>e</sup> s avant J.C pour ses fruits utilisés comme légumes [1].

En 2013, la production mondiale de gombo était d'environ de 8,7 millions de tonnes [2]. Il est reconnu pour ses vertus thérapeutiques [3, 4] et ses utilités industrielle et artisanale [5]. Ses fruits ont une haute valeur nutritive, notamment riches en calcium, fer, magnésium, et en vitamines A et C [6] ; en compléments de celle des céréales constituées essentiellement d'amidon [7]. Au Burkina, le gombo a un fort potentiel alimentaire car la possibilité de son utilisation dans des projets de diversification alimentaire est envisagée [8]. Il constitue un aliment de soudure en milieu rural et le légume le plus consommé en milieu urbain [9]. C'est un légume à énorme potentiel économique pour les communautés pauvres du fait de son potentiel de vente sur les marchés ruraux et urbains [7]. Malgré des conditions agroclimatiques favorables à sa culture [10, 9], sa production est encore faible soit 23 000 tonnes en 2013 [11]. Cette faible production s'explique non seulement par l'absence de valorisation et la marginalisation du gombo dans les programmes de développement et de recherche [12] mais également par le manque de semences de bonne qualité [9]. Ce qui justifierait la germination capricieuse des semences de gombo signalé par [13]. Cette mauvaise germination des semences est liée surtout à des facteurs intrinsèques telle la qualité germinative [14], des facteurs extrinsèques comme la température [15] et aux pratiques paysannes de gestion des semences [16]. La prise en compte des connaissances paysannes et l'évaluation de la diversité constituent des étapes importantes dans le développement de stratégies de gestion durable des espèces végétales [17]. La présente étude qui s'inscrit dans le cadre de l'amélioration génétique du gombo vise à (i) recenser les différents modes de gestion paysanne des semences de gombo et (ii) à déterminer leurs influences sur la germination des graines.

## 2 MATERIEL ET METHODE

### 2.1 ZONES DE PROSPECTION COLLECTE

La prospection-collecte s'est déroulée en 2013 et en 2014 dans les trois zones climatiques du Burkina Faso. La prospection à consister à identifier les zones de cultures du gombo. L'identification des zones principales de culture et la collecte des semences des accessions de gombo ont été effectuées avec le concours de techniciens du ministère de l'agriculture selon la méthode [18]. Cent six (106) villages répartis dans 28 communes (figure 1) ont été couverts.





Photo 1: graines de gombo en germination

### 3 ANALYSE STATISTIQUES DES DONNÉES

Les différentes données collectées ont été traitées et analysées avec les logiciels EXCEL 2013, XLSTAT 2013.2.03 et GENSTAT version 10.3. En effet EXCEL a servi à la saisie, à la vérification des données et à la construction des histogrammes, XLSTAT à la réalisation du test de séparation des moyennes dans le but de savoir s'il existe des différences significatives entre les différents modes de gestion des semences. GENSTAT a permis d'identifier les caractères qui discriminent les génotypes par une analyse de variance.

### 4 RESULTATS

#### 4.1 RESULTATS DE L'ENQUETE

##### 4.1.1 DISTRIBUTION DES ACCESSIONS COLLECTÉES

La répartition des semences collectées par zone climatique, par province et selon le genre des enquêtés est consignée dans le tableau 1. Ainsi, les provinces du Yatenga, du Boulgou et de l'Oubritenga ont enregistré le plus grand nombre d'accessions tandis que celles du Séno, de la Kossi et du Kadiogo ont enregistré les plus faibles nombres d'accessions. Dans toutes les provinces, les femmes sont les principales productrices.

La distribution des accessions de gombo collectées dans les trois zones climatiques du Burkina et consignée dans le tableau 1, montre que le plus grand nombre d'accessions, soit 199, a été collecté dans la zone soudano-sahélienne tandis que le plus faible nombre d'accessions, à savoir 34, a été enregistré dans la zone soudanienne.

Tableau1: Répartition des accessions collectées en fonction des zones climatiques, des provinces et du genre des enquêtés

Zones climatiques	Provinces	Nombre d'accessions	Genre	
			Femme	Homme
<i>Sahélienne</i>	Seno	04	04	00
	Yatenga	55	54	01
<i>Soudano-sahélienne</i>	Bam	38	38	00
	Banwa	10	9	01
	Boulgou	55	55	00
	Kossi	07	6	01
	Mouhoun	37	31	06
	Oubritenga	48	48	00
	Sissili	03	03	00
	Kadiogo	01	01	00
<i>Soudanienne</i>	Houet	34	21	13
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>292</b>	<b>270</b>	<b>22</b>

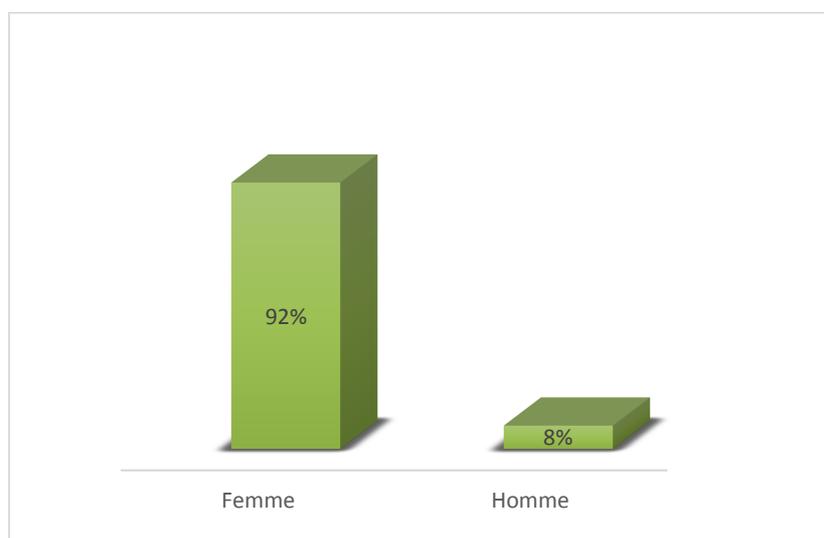
#### 4.1.2 VARIATION DE LA CULTURE DU GOMBO EN FONCTION DU GROUPE ETHNIQUE ET DU GENRE

De notre enquête, il ressort que douze (12) groupes ethniques cultivent le gombo pour des raisons diverses. La culture du gombo est majoritairement assurée par les mossés soit 66, 89% tandis que chez les samos et les wolof, une minorité, c'est à dire environ 1% pratique sa culture. (Tableau2).

En fonction du genre, la culture du gombo est essentiellement assurée par les femmes soient 92 % des paysans enquêtés. (Figure 2). Cette situation est cependant inversée dans trois villages de la commune de Bama de la province du Houet (tableau 2) à savoir Banakélédaga, Souroukoudougou et Banaorodougou où les hommes sont les principaux producteurs (98 %).

*Tableau 2: Répartition des accessions par groupe ethnique*

Groupe ethnique	Nombre d'accessions	Pourcentage (%)
Bissa	29	9,603
Bobo	10	3,311
Bwaba	20	6,622
Dafi	11	3,642
Dioula	1	0,331
Gourounsi	8	2,649
Mossi	202	66,887
Peulh	3	0,993
Samo	1	0,331
Thiofo	4	1,324
Turka	2	0,662
Wolof	1	0,331
<b>TOTAL</b>	<b>292</b>	<b>100</b>



*Figure 2: Pratique de la culture de gombo selon le genre des enquêtés*

#### 4.1.3 PRATIQUES CULTURALES

##### 4.1.3.1 SYSTÈMES DE CULTURE

L'association culturale est majoritairement adoptée par les cultivateurs (90 % des cultivateurs enquêtés). Néanmoins une minorité à savoir (10 % des cultivateurs enquêtés) pratique la monoculture (figure 3). En cas de culture mixte, le gombo est

généralement associé avec le mil, le maïs, l'aubergine etc. La culture se fait dans les champs de case (dépotoirs) et de brousse en juxtaposition avec une culture principale (mil, sorgho, maïs, tubercules).

La culture du gombo est essentiellement pluviale, pratiquée par 90 % des enquêtés contre 4 % en contre-saison par irrigation (figure 3). Cependant, d'autres (6 %) produisent le gombo en régime pluvial et en contre saison.

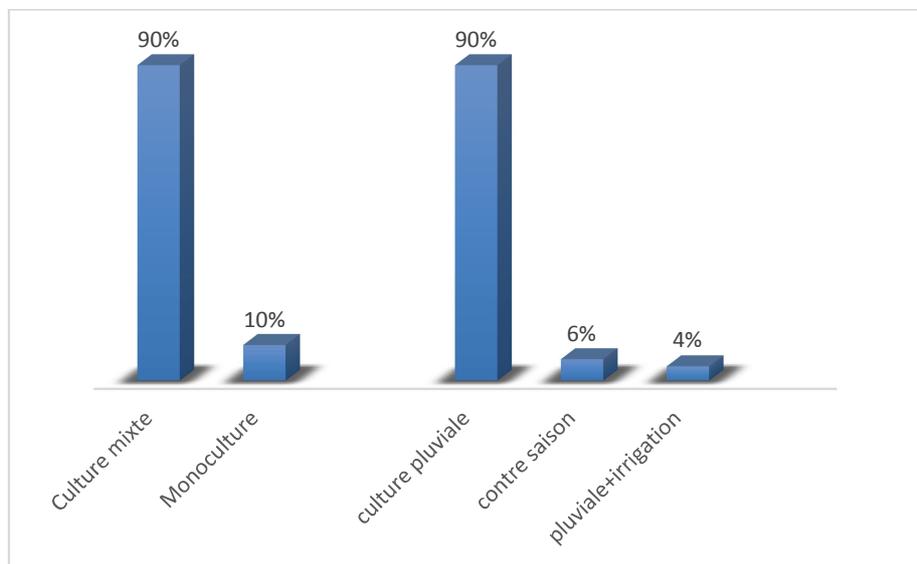


Figure 3: Systèmes de culture du gombo

#### 4.1.4 MODES D'OBTENTION ET DE RECOLTE DES SEMENCES

Deux modes d'obtention de semences suivant les groupes ethniques ont été identifiés. Les mossé et les bwabas établissent préférentiellement leurs semences à partir des graines des trois premiers fruits de la plante tandis que les autres groupes ethniques ne tiennent pas compte de la position du fruit sur la plante dans la sélection de leurs semences.

##### 4.1.4.1 MODE D'ACQUISITION DES SEMENCES

Les résultats consignés dans la figure 4 montrent l'existence de différents modes d'acquisitions des semences par les paysans. Ils établissent leurs semences à partir de leurs propres récoltes ou par échanges/achat, héritages. La majorité des semences soit 41,66 % est issue des récoltes personnelles par contre l'achat (15,10 %) est le mode d'acquisition des semences le moins représenté en milieu paysan.

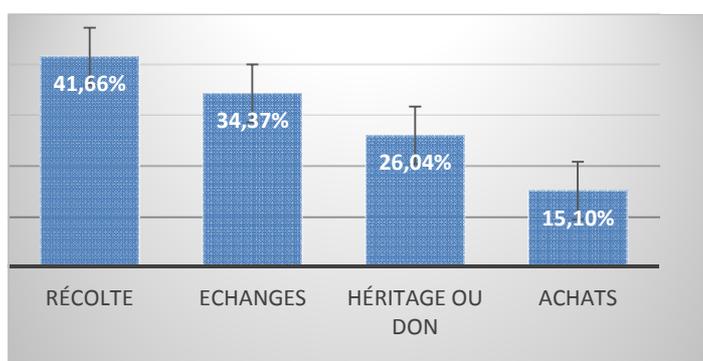


Figure 4: modes d'acquisition des semences de gombo en milieu paysan

#### 4.1.4.2 MODE DE CONSERVATION DES SEMENCES

Les modes de conservation des graines varient aussi suivant les groupes socioculturels. Deux méthodes de conservation des semences sont identifiées: (i) la conservation avec les capsules entières (photo 2) jusqu'au moment des semis essentiellement pratiquée par les mossé et les bwabas; (ii) la conservation des graines nues hors capsules dans divers récipients comme les boîtes, bidons, bouteilles et sachets plastiques, gourdes et sacs en tissu (Photo 3). Elles sont ensuite gardées dans des greniers à céréales, dans les cases ou jarres. Parmi ceux qui conservent les semences sous forme de graines, 49% des paysans enquêtés mélangent manuellement les graines avec de la cendre avant de les conditionner dans les récipients suscités tandis que 51% de ces cultivateurs ne font pas usage de cendre.



Photo 2 : semences conservées



Photo 3 : semences (graines nues) conservées dans un sachet

## 4.2 VARIATION DU TAUX DE GERMINATION ET DU POIDS DES GRAINES

### 4.2.1 PERFORMANCES DES ACCESSIONS

Les performances moyennes des accessions de gombo étudiées pour le poids de cent graines et le taux de germination sont présentées dans le tableau 3. Les taux de germination ont présenté une grande étendue allant de 0 à 100 % avec une moyenne d'environ 86 % et un temps moyen de germination de 5 jours. Parmi les accessions mises en germination, les semences d'une d'entre elle n'ont pas germées soit un taux de 0 % tandis que deux accessions ont affiché 100 % de germination. Les poids de cent graines ont aussi présenté une grande amplitude de variation allant de 42 à 72 g avec une moyenne de 55 g.

L'analyse de variance (ANOVA) a révélé des différences significatives entre les accessions au seuil de 1% pour chacun des deux caractères à savoir le taux de germination et le poids des graines indiquant l'existence d'une variabilité au sein des accessions. Les valeurs du coefficient de détermination ( $R^2$ ) en fonction du facteur génotype sont élevées (supérieures à 55 %) aussi bien pour le taux de germination que pour le poids des graines. La matrice de corrélation (tableau 4) montre qu'il existe une corrélation positive et significative ( $r = 0,334^*$ ) entre le poids de cent graines et leur taux de germination.

Tableau 3: Performances moyennes des accessions de gombo

	Minimum	Maximum	Moyenne	CV	F de Fisher	$R^2$ accession
TG(%)	0	100	85,67±8,76	10,24	7,10**	74,7%
PCG(g)	42	72	55,34±4,59	8,30	3,73**	56,9%

TG= taux de germination; PCG= poids cent graines; CV= coefficient de variation;  $R^2$ =coefficient de détermination. \*\* := Différence hautement significative

Tableau 4: Matrice de corrélation entre les caractères étudiés

Caractères	PCG	TG
PCG	1	0,334*
TG	0,334*	1

\* Corrélation significative

#### 4.2.2 INFLUENCE DES FACTEURS SUR LA VARIABILITE

Les facteurs zone climatique, groupe ethnique, pratique culturelle ont influencé à des degrés différents la diversité et le pouvoir germinatif des semences de gombo.

L'influence du facteur groupe ethnique (tableau 5) a montré des différences significatives entre les accessions liées aux deux variables étudiées (F = 2,90 pour le taux germination et F = 3,55 pour le poids des graines). La variation liée au poids des graines est organisée en deux groupes: (i) les graines ayant un poids élevé provenant des groupes ethniques mossé et *bwaba* et (ii) celles issues des groupes ethniques bisssa, thiofo et bobo dont le poids des graines est faible.

Tableau5: Variabilité des semences en fonction du facteur du groupe ethnique

Groupes ethniques	Mossi	Bwaba	Bissa	Thiofo	Bobo	F	R <sup>2</sup>
TG(%)	86,91 A	86,50 A	85,64 A	83,00 B	46 A	2,90*	7,4%
PCG(g)	56,62 A	59,75 A	51,82 B	51,50 B	47,00 B	3,55*	9,7%

TG : taux de germination ; PCG : poids de cent graines ; R<sup>2</sup>: Coefficient de détermination. F: F de Fisher ; ns: différence non significative; \* = différence significative; \*\* = différence hautement significative ; Les moyennes suivies de la même lettre dans chaque classe ne sont pas significativement différentes au seuil de 1%.

Une variabilité est observée entre le poids des graines des accessions des différentes zones climatiques (tableau 6). L'analyse du coefficient de détermination montre que 14,5% de la variabilité du poids des graines observée sont dues au facteur climatique. La figure 6 qui représente la variation du poids de cent graines en fonction des zones climatiques montre que les poids les plus élevés ont été enregistrés dans la zone sahélienne et les plus faibles dans la zone soudanienne.

Tableau 6 : Variabilité des semences en fonction de la zone climatique

Zones climatiques	Sahélienne	Sahélo-soudanienne	Soudanienne	F de Fisher	R <sup>2</sup>
TG(%)	88,25 A	84,79 A	83,50 A	0,45ns	0,01%
PCG(g)	59,38A	56,90AB	53,14B	9,05**	14,5%

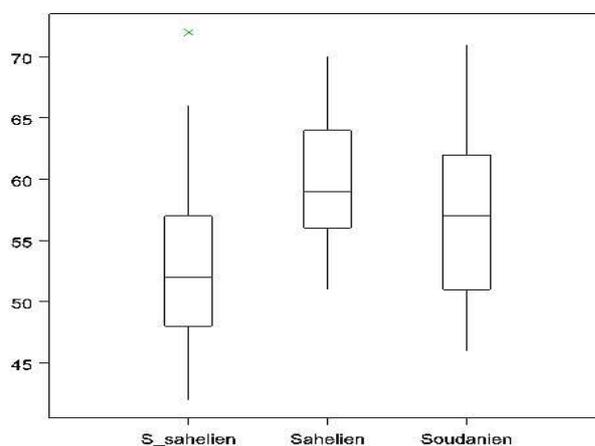


Figure 6 : Variation du poids des graines en fonction des zones climatiques

Les coefficients de détermination indiqués sur le tableau 7 montrent que la variabilité du taux de germination mise en évidence est plus influencée par le facteur génotype ( $R^2 = 74,7\%$ ) que le facteur groupe ethnique ( $R^2 = 7,4\%$ ) et le facteur région ( $R^2 = 0,03\%$ ). Le poids de cent graines est aussi plus influencé par le facteur génotype mais suivie par le facteur zone climatique.

*Tableau 7: Coefficients de détermination des facteurs de variabilité des semences*

Variabiles	R <sup>2</sup> accession	R <sup>2</sup> groupe ethnique	R <sup>2</sup> zone climatique
TG	74,7%	7,4%	0,01%
PCG	56,9%	9,7%	14,5%

## 5 DISCUSSION

Le plus grand nombre de semences de gombo ont été collectées dans des provinces qui sont toutes situées dans la zone soudano-sahélienne. La grande étendue de cette zone climatique et le fait que le gombo soit l'un des principaux légumes condiments cultivés pour la préparation des sauces pourraient expliquer cette situation. En milieu urbain, les semences paysannes sont de moins en moins utilisées, ce qui explique le faible taux d'accessions collectées dans la province du Kadiogo qui est la province de la capitale du pays. La grande partie des accessions collectée auprès du groupe ethnique majoritaire (mossi) s'expliquerait par leur répartition sur tout le territoire national. Les Samos utilisent pratiquement les mêmes semences acquises par dons ou échanges, ce qui explique le faible taux d'accessions collectées auprès de ce groupe ethnique.

Malgré les possibilités d'irrigation et les fortes demandes en fruits frais, la culture du gombo est pratiquée principalement en régime pluvial au Burkina Faso du fait de sa non valorisation en maraîcher-culture. [7] a constaté une forte demande en fruits frais en saison sèche qui ne saurait trouver solution qu'à travers une forte production du gombo en contre saison. Ce qui n'est toujours pas le cas, justifié par la faible proportion de ceux qui pratiquent la maraîcher-culture (4%) du gombo au Burkina qui contraste avec les potentialités de vente [9].

La quasi absence de la monoculture du gombo en milieu paysan serait liée à l'absence d'itinéraire technique propre de la culture et au fait que le gombo n'est pas considérée comme une culture principale [22, 23]. De plus il n'est pas pris en compte dans les programmes de recherche au Burkina [12]. Le totémisme et la stigmatisation qui tiennent du fait que le gombo est considéré comme culture de "femme" exacerbent la marginalisation de sa production au Burkina.

Le principal mode d'acquisition des semences de gombo par les paysans au Burkina Faso est la récolte des graines de leur propre champ. Ce mode est déjà rapporté par d'autres auteurs [24, 13] sur les cultivateurs de gombo de la Côte d'Ivoire.

La sélection des semences à partir de leur propre récolte et le mode de conservation avec les capsules expliquent les meilleures performances dans la germination des graines provenant des ethnies mossis et des bwabas. En effet, le bon mode conservation des graines de gombo et le plus facile selon [16] et [25] est de les laisser dans les capsules. Aussi, le choix des trois premiers fruits dans l'établissement des semences est corroboré par [13] qui affirme que les premiers fruits des plantes les plus vigoureuses sont mieux indiqués pour la récolte des semences de gombo.

La conservation de semences de gombo dans des bidons, bouteilles ou sachets plastiques rencontrés chez la plupart des paysans a été déjà rapportée par [26]. Cependant chez les groupes ethniques mossi et bwaba, la fréquence de conservation des graines dans les capsules est plus élevée que chez les autres groupes ethniques. Ce mode de conservation serait donc influencé par l'ethnie. Par contre, sur les semences de Voandzou, [17] ont trouvé que le mode de conservation est indépendant de l'ethnie. L'utilisation de la cendre par 46% des paysans pour la conservation des semences de gombo vise à prévenir les attaques des insectes, mais n'est spécifique à la culture du gombo, car selon [27] ce mode est aussi utilisé pour la conservation des sorghos à tiges sucrées.

Le nombre plus élevé de productrices comparativement à celui des producteurs serait dû au fait que le gombo est essentiellement produit en milieu paysan pour la préparation de la sauce pour la consommation familiale. En effet, en milieu paysan, il y a une répartition des tâches selon le genre. Les condiments et la préparation de la sauce relèvent entièrement du rôle de la femme tandis que l'apport du plat central (céréales et tubercules) revient à l'homme. Les épouses s'adonnent systématiquement donc à la culture du gombo pour la sauce. En revanche, les hommes qui produisent le gombo le font essentiellement pour la commercialisation [29]. [13] avait montré qu'en Côte d'Ivoire notamment en milieu paysan le fruit est utilisé essentiellement pour la sauce familiale. [9] ont également rapporté que le gombo a toujours été considéré comme la culture de la femme dans le milieu traditionnel. Toutefois, ces résultats varient en fonction des groupes ethniques. En

effet, chez les bobos de Bama, la culture du gombo est dévolue exclusivement aux hommes. Cela s'expliquerait par des raisons socioculturelles. Chez ce groupe ethnique, les hommes sont traditionnellement des cultivateurs alors que les femmes sont commerçantes. La culture du gombo en fonction du sexe est donc liée à la tradition, au totem et au niveau de valorisation du fruit. Des résultats similaires ont été rapportés par [17] sur le voandzou.

Le taux moyen de germination estimé à 86 % témoigne de pratiques paysannes bonnes dans le maintien du pouvoir germinatif des semences de gombo. [13] avait trouvé un taux de germination d'environ 90 % pour des graines de gombo du genre *Abelmoschus* conservées dans des conditions optimales.

Les différences significatives entre le taux germination et le poids des graines des accessions suggéreraient l'existence d'une diversité des accessions étudiés.

La plus grande influence du facteur génotype sur la variabilité des accessions liées au taux de germination et au poids des cent graines montrent que les caractéristiques génétiques du gombo contribuent donc plus à l'expression de ces deux caractères que les autres facteurs. La germination est beaucoup plus influencée par le génotype ( $R^2 = 74,7\%$ ) et donc est d'ordre génétique. La forte variabilité des accessions liées au poids des cent graines est corroborée par [29] qui ont montré sur plusieurs plantes que la germination est un caractère polygénique contrôlé par des facteurs intrinsèques et environnementaux.

Nos résultats sont similaires à ceux de [30] et [31] qui ont souligné que la germination est une caractéristique phénotypique gouvernée par plusieurs gènes en interaction avec les facteurs environnementaux.

Le meilleur taux de germination relevé chez les graines ayant le poids le plus élevé montre que chez le gombo, les graines lourdes germent mieux. Cela est dû au fait qu'elles absorbent beaucoup plus d'eau que les graines légères [32] et suppose donc que la germination des semences dépend en grande partie d'un facteur intrinsèque notamment le remplissage des graines en réserves nutritives qu'est l'albumen. Ces résultats confirment aussi la corrélation positive entre la germination des graines de gombo et leur poids.

La variation du taux de germination en fonction du groupe ethnique s'expliquerait par la différence des modes de sélection et de conservation des semences observées entre les ethnies. La sélection des trois premiers fruits en fin de cycle et la conservation des graines dans les capsules, pratiquée par les mossé et bwabas ont un impact positif sur la germination. Cela se justifie par le fait que le long séjour des fruits sur la plante-mère augmente leur degré de maturité et favorise une accumulation des substances de réserves dans les graines indispensables à leur germination [33]. La conservation des semences dans les capsules permet d'éviter les nombreuses manipulations manuelles des graines qui pourraient être sources d'infection et surtout de vieillissement, car les graines de gombo sont réputées très sensibles [20]. Le vieillissement des graines se manifeste par la réduction du pourcentage de germination [29] ; ceci pourrait expliquer le faible taux de germination des graines nues conservées sans les capsules par certains groupes ethniques.

Le facteur zone climatique influence plus le poids ( $R^2 = 14,5\%$ ) que la germination des graines de gombo ( $R^2 = 0,01\%$ ). [34] a aussi mis en évidence l'influence des conditions climatiques sur le poids des graines. Le climat aride influence positivement le poids des graines gombo et de fait leur taux de germination. Le poids des graines de gombo suit un gradient climatique décroissant car il diminue de la zone sahélienne la moins arrosée à la zone soudanienne la plus arrosée. Cette situation pourrait être due au fait, qu'à l'image de la plante, les graines des milieux secs, accumuleraient plus de métabolites tels le mucilage, l'anthocyane qui jouent un rôle dans leur adaptation au milieu sec [35], [36]. Des résultats similaires ont été rapportés par [37] au Bénin chez le tamarinier (*Tamarindus indica*), où les graines des zones les moins arrosées ont présenté des poids plus élevés que celles des zones les plus arrosées.

## **6 CONCLUSION**

Les enquêtes ont révélé que la majorité des semences de gombo des paysans provient de leur récolte personnelle au champ. Le choix des trois premiers fruits pour la récolte des semences et leur conservation avec les capsules sont de bonnes pratiques de gestion des semences de gombo en milieu paysan. Ces pratiques offrent une bonne capacité germinative aux semences de gombo. L'étude a révélé une variabilité du poids des graines et du taux de germination des accessions. La variabilité du taux de germination est surtout d'ordre génétique mais est également influencée par les pratiques paysannes et celles socioculturelles. Quant à la variabilité du poids des graines, une structuration suivant le gradient climatique a été mise en évidence. Dans la perspective d'une amélioration de la qualité des semences de gombo, la sélection devrait s'orienter vers les accessions à graines lourdes c'est-à-dire vers le remplissage des graines en tissu de réserve (albumen).

## REMERCIEMENTS:

Aux doctorants de l'Equipe de Génétique et Amélioration des Plantes pour leurs contributions aux travaux au champ.

A la Direction Générale des productions Végétales (DGPV) du Ministère en charge de l'agriculture du Burkina Faso pour leur appui financier au projet Gombo.

## REFERENCES

- [1] Macleod G and Ames J. M., 1990. Volatile components of starfruit. *Phytochemistry oxford: Pergamon Press*. 1990. Vol 29 (1) p. 165 – 172.
- [2] FAO, 2015. [http:// faostat.fao.org/site/339/default.aspx](http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx).
- [3] Nacoulma O., 1996. Plantes médicinales et pratiques médicales traditionnelles au Burkina Faso. Cas du plateau central. Thèse d'état, Tome I. Université de Ouagadougou. 261pp.
- [4] Oyen P. N. et Jemmens R. H. M. J., 2002. Ressources végétales de l'Afrique tropicale. *PROTA précurseur*, ISBN 90-77114-03-3.
- [5] Marius C., Gerard V. & Antoine G., 1997. Le gombo, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, une source possible de phospholipides. *Agronomie et Biotechnologies*. Oléagineux, Corps gras, Lipides 4 (5): 389-392.
- [6] Hamon S., 1988. Organisation évolutive du genre *Abelmoschus* (gombo). Coadaptation et évolution de deux espèces de gombo cultivées en Afrique de l'Ouest, *A. esculentus* et *A. cailli*. Paris, France :ORSTOM, *Travaux et documents microédités* n° 46. 191pp.
- [7] Nana R. Zombre G, Tamin Z & Sawadogo M., 2009. Effet du régime hydrique sur les rendements du gombo en culture de contre-saison (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) en culture de contre saison. *Sciences & Nature* Vol. 6 N°2 : 107 – 116
- [8] faostat data ,2014 .
- [9] Sawadogo M., Balma D., Nana R. & Meto-kazile Tuosan Livius Somda R., 2009. Diversité agromorphologique et commercialisation du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) à Ouagadougou et ses environs. *Int. J. chem. Sci.* 3(2): 326-336.
- [10] Sawadogo M. & Balma D., 2003. Etude de la variabilité agromorphologique de quelques écotypes locaux de gombo cultivés au Burkina Faso. *Science et Technique, Série Sciences Naturelles et Agronomie*, 27(1-2):111-129
- [11] WWW. Faostat, 2015
- [12] Sawadogo M., Balma D., Zombre G., 2006. Expression de différents écotypes de gombo (*A. esculentus* (L.)) au déficit hydrique intervenant pendant la boutonnisation et la floraison. *BASE, Biotechnologie, Agronomie, Société, Environnement*. 10 (1): 43-54.
- [13] Koechlin J., 1989. Les gombos africains (*Abelmoschus* spp) : Etude de la diversité en vue de l'amélioration. Thèse Doctorat, Institut National Agronomique. Paris-Grignon, France. 180pp
- [14] Demir I., 2001. The effects of heat treatment on hard seededness of serially harvested okra seeds lots at optimum and low temperatures. *Scientia Horticulturae*. 89,1-7.
- [15] Nana R., 2010. Evaluation de la réponse au stress hydrique de cinq variétés de gombo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. Thèse Univ. Ouagadougou, 129pp.
- [16] Siemonsma J. S. & Hamon S., 2004. *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. Ressources végétales de l'Afrique Tropicale 2. Fondation PROTA. Wageningen. Pays-Bas. Pp. 25-30.
- [17] Touré Y, Koné M, Silué S, Kouadio YJ. 2013. Prospection, collecte et caractérisation agromorphologique des morphotypes de voandzou [*Vigna subterranea* (L.) verdc. (Fabaceae)] de la zone savanicole en Côte d'Ivoire *European Scientific Journal* August 2013 édition vol.9, No.24 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431
- [18] ZONGO J. -D., 1991. Ressources génétiques des sorghos (*Sorghum bicolor* L. Moench) du Burkina Faso. Thèse Doct., Univ. Abidjan, 174 p.
- [19] Traore E. R., Nanema R.K., Bationo/kando P., Sawadogo M., Nebie B., Zongo J.D., 2013. Variation agromorphologique dans une collection de taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) adapté aux conditions de culture pluviale au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(4) :1490-1502
- [20] Ben Dkhil B. et Denden M., 2010. Effet du stress thermique sur la germination, la dégradation des réserves protéiques et minérales des graines du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.). *Continental J. Biological Sciences* 3 : 51-62.
- [21] Bio d'Aquitaine, 2013. Fiche technique : Faire ses tests de germination. Ed. 47.
- [22] Fondio L, Djidji A.H, Kouame C. & Traore D. 2003. Effet de la date de semis sur la production du gombo (*Abelmoschus* spp.) dans le Centre de la Côte d'Ivoire. *Agron. Afr.*, 15(1):1-50.

- [23] Kouakou Y., Koné B., Bonfoh B., Kientga S. M., N'Go Y., Savane I Cissé G., 2010. L'étalement urbain au péril des activités agro-pastorales à Abidjan. *Vertigo - La Revue Electronique en Sciences de l'Environnement*, 10(2), [En ligne] (URL : <http://vertigo.revues.org/10066>).
- [24] Siemonsma Y., 1982a. La culture du gombo légume fruit tropical avec référence spéciale à la Côte d'Ivoire. Thèse de l'université Agronomique de Wageningen (Pays Bas).
- [25] Chouhim K. M. El amine, 2011. Interaction salinité et gibbérilline sur les activités physiologique et biochimique au cours de la germination du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.). Diplôme de Magister, Faculté des Sciences. Université d'Oran. Algérie.
- [26] Sawadogo N., Baloua Nébié B., Kiébré M., Kando-Bationo P., Nanema k ;R., Traore R. E., Gapili Naoura G., Sawadogo M., Zongo J-D., 2014. Caractérisation agromorphologique des sorghos à grains sucrés (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(5): 2183-2197
- [27] Nébié B., Nanema KR, Bationo/Kando P, Traoré RE, Labeyrie V, Sawadogo N, Sawadogo M, Zongo JD., 2013. Variation de caractères agromorphologiques et du Brix d'une collection de sorghos à tige sucrée du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chim. Sci.* 7(5) : 1919- 1928
- [28] Fondio L., Kouamé C., Andé Hortense Djidji A.H., et Traoré D., 2011. Caractérisation des systèmes de culture intégrant le gombo dans le maraîchage urbain et périurbain de Bouaké dans le Centre de la Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(3): 1178-1189
- [29] N'Dri A.A.N., Vroh-Bi I., Kouamé L.P., et Zoro Bi A.I., 2011. Bases génétiques et biochimiques de la capacité germinative des graines : implications pour les systèmes semenciers et la production alimentaire. *Sciences et nature* vol. 8 N°1: 119-137
- [30] Nambara E., Hayama R., Tsuchiya Y., Nishimura M., Kawaide H., Kamiya Y. & Naito S., 2000. The role of ABI3 and FUS3 loci in *Arabidopsis thaliana* on phase transition from late embryo development to germination. *Dev. Biol.* 220: 412-423.
- [31] Koornneef M., Bentsink L. & Hilhorst H., 2002. Seed dormancy and germination. *Plant Biol.* 5: 33-36.
- [32] Khanfouci M. S., 2005. Contribution à l'étude de la fructification et de la régénération du Cèdres de l'Atlas. Magister en science forestière. Univ. Hadj lakhdar-batna.
- [33] Mihoub, A., Chaoui, A., El Ferjani, E. (2005). Changements biochimiques induits par le cadmium et le cuivre au cours de la germination des graines de petit pois (*Pisumsativum* L.). *C. R. Biologies* 328, 33-4
- [34] [www.memoireonline.com](http://www.memoireonline.com) –Sciences (TOH, 1978 a)
- [35] Chalker-Scott L. 1999. Environmental Significance of Anthocyanins in Plant Stress Responses. *Photochemistry and Photobiology*, 70(1): 1-9.
- [36] Jiro H., Sawadogo M., Millogo J., 2011. Caractérisations agromorphologique et anatomique du gombo du Yatenga et leur lien avec la nomenclature locale des variétés. *Sciences & Nature* Vol. 8 N°1: 23 - 36
- [37] Fandohan B., Assogbadjo A. E., Kakaï G. et Sinsin B., 2011. Geographical distribution, tree density and fruit production of *Tamarindus indica* L. (Fabaceae) across three ecological regions in Benin. *Fruits*, 2011, vol. 66, p. 53-62 © Cirad/EDP Sciences