

Variabilité morphologique du baobab (*Adansonia digitata* L.) au Mali

Amadou Malé KOUYATÉ^{1*}, Emmy DECALUWÉ², Fanta GUINDO³, Hamidou DIAWARA¹, Ismaïla DIARRA¹, Ibrahima N'DIAYE³, Patrick VAN DAMME²

¹ Inst. Econ. Rural., BP 16, Sikasso, Mali, amadoumkouyate@yahoo.fr

² Lab. Agric. Trop. Subtrop. Ethnobot., Univ. Gand, Belgique

³ Inst. Econ. Rural., BP 258, Bamako, Mali

Morphological variability of the baobab tree (*Adansonia digitata* L.) in Mali.

Abstract — Introduction. Baobab (*Adansonia digitata* L.) is a typical agricultural landscape tree in semi-arid areas of Africa. It is a tree used daily by the local population. The diversity of its services and products suggests an assessment of its morphological variability to achieve a better understanding of its potential. This article seeks to identify morphological descriptors of baobab in relation to the agro-ecological diversity of Mali. **Materials and methods.** Eight provenances distributed over the whole geographical distribution area in Mali were evaluated for foliar, fruit and seed traits. The coefficient of variation was used to evaluate the variation. The data was analyzed by variance analysis and multivariate analysis. **Results.** Significant variability was observed according to the provenance, and the foliar, fruit and seed descriptors. The discriminating morphological descriptors for baobab in Mali are the fruit length and width, the fruit peduncle length, the leaf length and width, and the number of lobes.

Mali / *Adansonia digitata* / fruits / leaves / site factors / production location

Variabilité morphologique du baobab (*Adansonia digitata* L.) au Mali.

Résumé — Introduction. Le baobab (*Adansonia digitata* L.) est un arbre caractéristique du paysage agricole dans les zones semi-arides d'Afrique. Il est utilisé quotidiennement par la population locale africaine. La diversité des services et des produits du baobab suggère d'effectuer une évaluation de sa variabilité morphologique afin d'avoir une meilleure connaissance de son potentiel. Notre article a cherché à identifier des descripteurs morphologiques discriminants chez le baobab en relation avec la diversité agro-écologique du Mali. **Matériel et méthodes.** Notre évaluation a concerné huit provenances de baobab réparties sur l'ensemble de son aire de distribution géographique au Mali. Elle a porté sur les caractères foliaires, fruitiers et sur ceux liés aux graines. Le coefficient de variation a été utilisé pour évaluer la variabilité. Les données ont été analysées par analyse de variance et analyse multi-variée. **Résultats.** Une importante variabilité a été observée selon les provenances et les descripteurs utilisés. Les descripteurs morphologiques discriminants pour les baobabs que nous avons échantillonnés ont été la longueur et la largeur des fruits, la longueur du pédoncule des fruits, la longueur, la largeur et le nombre de lobes des feuilles.

* Correspondance et tirés à part

Fruits, 2011, vol. 66, p. 247–255
© 2011 Cirad/EDP Sciences
All rights reserved
DOI: 10.1051/fruits/2011032
www.fruits-journal.org

RESUMEN ESPAÑOL, p. 255

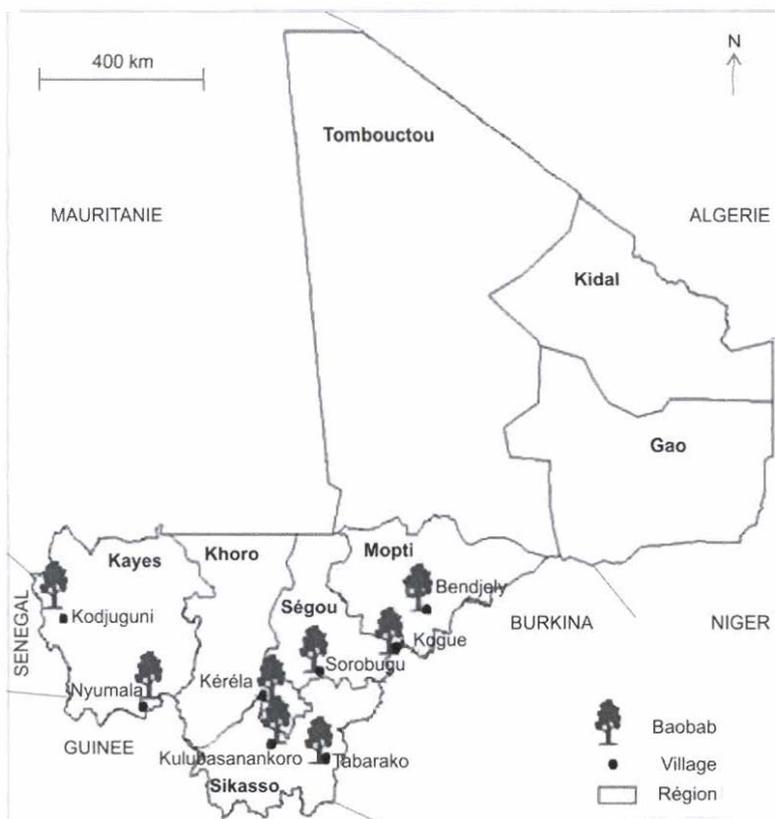
Mali / *Adansonia digitata* / fruits / feuille / facteur lié au site / localisation des productions

1. Introduction

L'Afrique est riche en espèces de plantes cultivées ou non, cultivées possédant un grand potentiel agronomique et commercial. Toutefois, certaines de ces espèces restent sous-utilisées par manque d'attention de la part des politiques et des scientifiques. Aujourd'hui, la majorité de ces espèces est menacée de disparition à cause de l'exploitation peu durable qui accompagne la croissance de la population humaine [1].

Adansonia digitata L., connu sous le nom de baobab ou pain de singe, est une espèce de la famille des bombacacées. C'est un arbre fruitier tropical qui pousse dans la plupart des pays au sud du Sahara, dans des régions caractérisées par une alternance de saisons des pluies et de saisons chaudes. L'espèce est généralement associée à la savane sèche, aux forêts sèches et aux habitations humaines [2, 3]. Elle ne pousse pas à haute altitude ou dans les forêts tropicales humides [4]. Dans les régions où *A. digitata*

Figure 1. Distribution géographique des localités dans lesquelles ont été collectés les fruits de baobabs étudiés au Mali.



est présent à l'état spontané, l'arbre constitue une composante essentielle du paysage agricole. Ses produits jouent un rôle important dans l'alimentation humaine, dans la médecine traditionnelle et dans l'économie locale. En général, ses feuilles et ses fruits sont extrêmement riches en vitamines A et C, protéines et calcium [2-6].

Au Mali, les peuplements de baobab sont présents dans les zones agro-écologiques sahélienne et soudanienne [7]. En dépit de son grand potentiel, l'espèce est menacée de disparition dans son environnement naturel du fait de pratiques agricoles traditionnelles inadaptées à sa conservation, de la surexploitation des peuplements naturels, et de la réduction de la pluviométrie. Celle-ci se traduit par un déplacement des isohyètes vers le sud du pays [8].

Au Mali, les études scientifiques réalisées jusqu'à présent sur le baobab n'ont évalué ni sa diversité morphologique, ni sa diversité génétique. Cependant, les critères de différenciation des individus de baobab utilisés par les paysans maliens ont été largement documentés par certains auteurs [9-11]. Les critères les plus couramment utilisés sont la couleur de l'écorce, la précocité et la succulence des fruits, la forme des fruits, le caractère organoleptique des feuilles et la forme de l'arbre.

Notre travail a reposé sur l'idée que la variabilité morphologique d'une espèce était tributaire de la diversité environnementale. De ce fait, nous avons réalisé un programme de collecte de fruits et de feuilles de baobab dans son aire de distribution naturelle au Mali. Selon Zhang, la description morphologique permettrait d'étudier les descripteurs morphologiques intéressants et d'identifier parmi eux ceux qui seraient liés aux facteurs environnementaux [12]. La caractérisation morphologique du baobab se justifie surtout par la nécessité d'une meilleure connaissance de la diversité de cette espèce, étape indispensable à sa sauvegarde.

2. Matériel et méthodes

L'évaluation de la variabilité morphologique du baobab a été effectuée à partir d'arbres de huit provenances différentes (figure 1)

réparties dans les zones agro-écologiques sahélienne, soudanienne nord et sud du Mali (tableau I). La zone sahélienne est caractérisée par des précipitations annuelles moyennes de (350 à 550) mm avec moins de 60 jours pluvieux, alors que le nord soudanien reçoit (550 à 750) mm·an⁻¹ de pluie avec (60 à 90) jours pluvieux. Le sud soudanien est caractérisé par des précipitations annuelles moyennes de 750 mm à plus de 1100 mm avec au moins 110 jours pluvieux [5].

Dans chaque zone agro-écologique, la caractérisation morphologique a porté sur la production des arbres de deux à trois provenances, distantes d'au moins 50 km, choisies en fonction de leur accessibilité et de la présence de fruits sur les baobabs. L'emplacement de chaque provenance a été géo-référencé à l'aide du système GPS (*Geographical Positioning System*).

Pour chaque provenance, la caractérisation morphologique a été réalisée sur un échantillon de 40 arbres distants d'au moins 100 m, portant des fruits. Ces baobabs ont été numérotés de 1 à 40, repérés par de petites plaques métalliques et géo-référencés. Pour cette étude, neuf descripteurs ont été retenus. Trente fruits par arbre ont été récoltés en avril 2008 sur les branches les plus accessibles. Après cassage de la capsule, la pulpe a été extraite, puis pilée à l'aide d'un mortier traditionnel avant d'être tamisée.

La description morphologique des fruits a été réalisée à l'Institut d'Économie Rurale de Sikasso quinze jours après la récolte. Elle a concerné la longueur et la largeur du fruit, son poids frais, la longueur du pédoncule, l'épaisseur de la capsule et le poids de la pulpe. La longueur du fruit a été mesurée du point d'attache à la branche jusqu'à l'extrémité du fruit. La largeur du fruit a été évaluée au milieu de la longueur du fruit à l'aide d'un pied à coulisse. Le poids frais du fruit a été déterminé par pesée. L'épaisseur de la capsule a été mesurée après cassage à l'aide d'un pied à coulisse, au niveau de la moitié de sa longueur. Pour chaque fruit observé, le rapport moyen [longueur du fruit / largeur du fruit] a été calculé pour définir sa forme [13].

Table I. Caractéristiques agro-écologiques de sept localités maliennes dans lesquelles les fruits de baobabs étudiés.

Zone agro-écologique	Provenance	Unité géomorphologique	Type de sols	Latitude N	Longitude W	Altitude (m)
Sahélienne	Bendjely	Bas-glacis	Ferrugineux tropicaux appauvris	14° 28' 37,2"	3° 35' 21,0"	357
	Koguè	Bas-glacis sableux	Ferrugineux tropicaux appauvris	13° 39' 01,9"	4° 14' 24,8"	297
	Kéréla	Bas-glacis	Ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions	12° 44' 38,3"	6° 50' 25,1"	320
Soudanienne nord	Kodjuguni	Bas-glacis, relief plat et uniforme	Ferrugineux tropicaux lessivés modaux	14° 30' 08,0"	11° 42' 05,9"	54
	Sorobugu	Bas-glacis	Ferrugineux tropicaux appauvris	13° 18' 25,9"	5° 53' 46,4"	283
Soudanienne sud	Kulubasanankoro	Bas-glacis	Ferrugineux tropicaux lessivés indurés	11° 58' 54,1"	6° 43' 47,3"	357
	Nyumala	Vallée, plateaux cuirassés	Hydromorphes à gley réduit d'ensemble	12° 48' 28,9"	9° 34' 58,2"	325
	Tabarako	Bas-glacis et versant cuirassé	Peu évolués gravillonnaires profonds	11° 35' 20,7"	5° 47' 18,8"	386

Trois feuilles par arbre ont été récoltées en juillet 2008 pendant la saison des pluies sur le même échantillon d'arbres, à l'aide d'un sécateur télescopique. Elles ont été conditionnées en sacs en plastique jusqu'à leur analyse environ 3 h après. La description morphologique a concerné la largeur de la feuille, la longueur du pétiole et le nombre de lobes. La largeur de la feuille a été mesurée à la moitié de la longueur de la feuille. La longueur du pétiole a été mesurée entre la base du pétiole et le point d'insertion de la feuille.

Les données morphologiques ont été étudiées par analyse de variance à l'aide de SYSTAT et par la classification hiérarchique ascendante de Ward (distances euclidiennes sur les moyennes des caractères étudiés) à l'aide du logiciel R. La comparaison des moyennes a été faite à l'aide du test de Bonferroni. La variabilité entre les descripteurs morphologiques a été évaluée par le coefficient de variation. La classification de la variabilité à l'intérieur et entre les provenances a été faite en utilisant une échelle proposée et testée sur la bio-systématique des provenances ouest-africaines de *Parkia biglobosa* [14] : variation faible (CV = 0–10 %) ; variation moyenne (CV = 10–15 %) ; variation assez importante (CV = 15–44 %) ; variation importante (CV > 44 %).

3. Résultats

3.1. Caractères morphologiques

3.1.1. Analyse des fruits

Toutes provenances confondues, la longueur des fruits a été en moyenne de 20,89 cm (*tableau II*). Les résultats montrent des différences hautement significatives en fonction des provenances au seuil de 5 % ($P = 0,001$). Les fruits les plus longs (26,02 cm) ont été collectés à Bendjely. Les fruits les moins longs (14,02 cm) ont été obtenus à Nyumala. La variabilité intra-provenance de la longueur des fruits a été moyenne à Kodjuguni et Nyumala (coefficient de variation < 15 %), mais assez importante pour les autres provenances (15 % < coefficient de variation < 44 %).

Toutes provenances confondues, la largeur des fruits a été en moyenne de 8,14 cm (*tableau II*) et les différences ont été hautement significatives entre les provenances au seuil de 5 % ($P = 0,003$). Les fruits les plus larges (environ 9 cm) ont été collectés à Bendjely, Koguè et Kulubasanakoro, alors que les plus minces (environ 7 cm) ont été trouvés à Kéréla, Kodjuguni et Nyumala. La variabilité intra-provenance de la largeur des fruits a été moyenne à Kéréla et à Kodjuguni mais assez importante pour les autres provenances.

La moyenne générale du rapport moyen [longueur du fruit / largeur du fruit] qui rend compte de la forme du fruit a été de 2,6 (*tableau II*). Pour ce caractère, il n'y a pas eu de différences significatives.

Toutes provenances confondues, le poids des fruits a été en moyenne de 261,92 g (*tableau II*) et ce caractère n'a pas montré de différences significatives entre les provenances. La variabilité intra-provenance du poids des fruits a été assez importante à Kéréla, Kodjuguni, Nyumala et Sorobugu (15 % < coefficient de variation < 44 %), mais importante à Koguè, Kulubasanakoro, Tabarako et Bendjely (coefficient de variation < 44 %).

La moyenne générale de l'épaisseur de la capsule a été de 0,53 cm (*tableau II*) et n'a pas montré de différences significatives entre les provenances. La variabilité intra-provenance de l'épaisseur de la capsule a été moyenne à Kéréla (coefficient de variation < 15 %), assez importante à Kodjuguni, Nyumala, Sorobugu, Koguè, Kulubasanakoro et Bendjely (15 % < coefficient de variation < 44 %), et importante à Tabarako (coefficient de variation < 44 %).

Toutes provenances confondues, le poids de graines contenues dans un fruit a été de 82,64 g (*tableau II*) en moyenne et ce caractère n'a pas été significativement différent entre les provenances. La variabilité intra-provenance du poids total des graines a été assez importante à Kodjuguni (15 % < coefficient de variation < 44 %) et importante à Kéréla, Koguè, Kulubasanakoro, Nyumala, Sorobugu, Tabarako et Bendjely (coefficient de variation < 44 %).

Table II.

Descripteurs morphologiques des fruits, de la pulpe, des graines et des feuilles du baobab étudiés par provenances.

Morphotype	Paramètres statistiques	Fruit				Épaisseur de la capsule (cm)	Poids		Longueur du pédoncule (cm)	Largeur de la feuille (cm)	Longueur du pétiole (cm)	Nombre de lobes
		Longueur (cm)	Largeur (cm)	[Longueur / largeur]	Poids (g)		graines (g)	pulpe (g)				
Bendjely	Moyenne	26,02 a	9,17 a	2,94 a	375 a	0,62	107,5	30 a	39,03 ab	16,86 a	11,26 a	6 a
	Minimum	18,8	7,64	2,10	208	0,53	33	17	36	7	4,5	3
	Maximum	36	13,69	4,7	900	0,82	300	50	45,66	30	23	9
	CV (%)	26,7	28	36	78,6	18,4	101,3	41,8	101	23,5	30,5	17,4
	Moyenne	21,7 a	9,27 a	2,39 a	315,77 a	0,55	95,27	32,24 a	45,29 a	14,23 b	10,32 ab	5 b
	Minimum	16,5	6	1,6	100	0,38	33	10	32,6	6,5	4	3
	Maximum	36,0	13,4	3,0	700	0,76	250	100	59,5	26	21	8
	CV (%)	22,4	22,8	19,4	52,8	18,7	59,4	72,1	21,3	23,6	29,2	20,1
Kéréla	Moyenne	19,59 a	7,06 ab	2,75 a	172,42 a	0,48	52	19,29 a	37,57 ab	13,7 b	9,67 ab	6 a
	Minimum	12,62	5,70	1,9	100	0,36	19	8	18,2	6,5	4	3
	Maximum	26,90	8,00	3,4	240	0,58	100	50	58	22	17	8
	CV (%)	19	12,3	17,3	25,4	13,8	55,6	62,2	30,9	22,5	28,5	18,4
Kodjuguni	Moyenne	19,69 a	7,1 ab	2,8 a	179,86 a	0,48	60,21	19,03 a	28,26 b	14,16 b	8,67 b	6 a
	Minimum	15,4	4,3	1,9	90	0,31	20	5	18,2	7	4	3
	Maximum	27,3	8,6	4,6	280	0,69	100	60	51,8	23	16	11
	CV (%)	12,7	14,6	22,4	26,6	18,4	36,1	63,7	26,5	20,8	26,1	19,7
Sorobugu	Moyenne	20,79 a	8,05 a	2,64 a	246,92 a	0,53	75,38	27,13 a	30,65 ab	13,68 b	9,38 ab	6 a
	Minimum	16	6	1,6	133	0,31	30	10	0,85	7	4,5	3
	Maximum	28	10,9	3,9	367	0,85	167	50	42,57	23	18	8
	CV (%)	16,9	17,9	23,7	31,3	26,8	49,8	48,5	38,1	20	24,8	16,7
Kulubasa-nankoro	Moyenne	20,61 a	9 a	2,33 a	316,88 a	0,55	106,4	40,9 a	28,72 ab	12,46 b	8,3 b	5 b
	Minimum	14	6,6	1,7	160	0,44	33	15	18	5	3	3
	Maximum	33	12,7	3,4	700	0,70	300	100	46,83	23	17	7
	CV (%)	27,9	22,7	28,4	63,2	18,4	84,5	84	28,6	25,6	35	24
Nyumala	Moyenne	14,02 b	7,14 a	1,98 a	141,33 a	0,53	53,67	20,83 a	33,73 a	13,84 b	9,34 ab	6 a
	Minimum	11	4,8	1,7	67	0,41	8	4	23	5	3	3
	Maximum	15,9	9,2	2,3	200	0,64	125	50	46,14	30	21	9
	CV (%)	13,9	22,7	12,1	35,9	19,8	81,1	91,6	25	11,63	12,85	8,83
Tabarako	Moyenne	24,67 a	8,33 a	2,95 a	347,22 a	0,51	110,67	44 a	42,72 ab	11,79 b	7,8 bc	5 b
	Minimum	13	4,9	1,8	100	0,05	20	10	23,6	7	3,5	3
	Maximum	36	11,9	5,8	750	0,70	233	100	62	19	15	7
	CV (%)	32,6	34,8	44,5	72,7	47,7	88,7	84,4	34,6	18,7	24,8	16,4
Moyenne générale		20,89	8,14	2,6	261,92	0,53	82,64	29,18	35,75	13,84	9,34	6
Écart-type général		3,62	0,95	0,34	89,04	0,04	25,25	9,57	6,43	1,61	1,20	0,53
Coefficient de variation général (%)		17,33	11,67	13,08	33,99	7,54	30,55	32,8	17,99	11,63	12,85	8,83

Le poids total de la pulpe a été de 29,18 g, toutes provenances confondues, et ce caractère n'a pas différé significativement. La variabilité intra-provenance du poids total de la pulpe a été assez importante à Bendjely (15 % < coefficient de variation < 44 %) et importante à Kéréla, Kodjuguni, Koguè, Kulubasanankoro, Nyumala, Sorobugu et Tabarako (coefficient de variation < 44 %).

La longueur du pédoncule des fruits a été en moyenne de 35,75 cm (tableau I). L'analyse de variance a mis en évidence des différences hautement significatives entre les pédoncules des fruits des diverses provenances. Les fruits à long pédoncule ont été rencontrés à Bendjely, Koguè et Tabarako alors que ceux collectés à Kodjuguni et Kulubasanankoro ont présenté les pédoncules les plus courts. La variabilité intra-provenance de la longueur du pédoncule s'est révélée assez importante à Kéréla, Kodjuguni, Koguè, Kulubasanankoro, Nyumala, Sorobugu et Tabarako, et importante à Bendjely.

Les descripteurs morphologiques qui discriminent le mieux des fruits en fonction de leurs provenances sont leur longueur et leur largeur, ainsi que la longueur de leur pédoncule (tableau II).

3.1.2. Analyse des feuilles

La largeur des feuilles (16,84 cm en moyenne) et la longueur du pétiole (9,34 cm en moyenne) des feuilles ont différé de

façon hautement significative d'une provenance à l'autre (tableau II). Les feuilles les plus larges, avec le pétiole le plus long, ont été rencontrées à Bendjely. La variabilité intra-provenance de la largeur des feuilles et de la longueur du pétiole a été assez importante pour l'ensemble des provenances.

Les feuilles ont présenté en moyenne six lobes toutes provenances confondues, cependant l'analyse de variance a mis en évidence des différences hautement significatives pour ce caractère selon les provenances des échantillons (tableau II). Des feuilles à cinq lobes ont caractérisé les échantillonnages faits à Koguè, Kulubasanankoro et Tabarako, alors que des feuilles à six lobes ont été trouvées sur les baobabs des autres localités. La variabilité intra-provenance du nombre de lobes par feuille est assez importante pour l'ensemble des provenances.

Les descripteurs morphologiques qui discriminent le mieux les feuilles en fonction de leurs provenances sont leur largeur, la longueur du pétiole, ainsi que leur nombre de lobes (tableau II).

3.2. Classification des provenances suivant les caractéristiques étudiées

Le dendrogramme issu de la classification hiérarchique ascendante faite à partir des caractéristiques de fruits et feuilles de baobabs observés au Mali dans huit provenances différentes a mis en évidence quatre groupes (figure 2). Un premier groupe a été constitué de la seule provenance Nyumala qui se caractérise par la production de fruits de petite taille et de faible poids, ainsi que d'un très faible rapport [longueur du fruit / largeur de fruit] (tableau II). Un deuxième groupe représenté par les provenances Kéréla, Kodjuguni et Sorobugu est représentatif de la zone agro-écologique soudanienne nord (tableau I, figure 1). Les fruits produits sont caractérisés par une longueur d'environ 20 cm, des capsules autour de 0,50 cm d'épaisseur, une quantité variable de pulpe (poids compris entre 19 g et 27 g), des feuilles de 14 cm de largeur environ, des pétioles de 9 cm et des feuilles dotées de six lobes (tableau II). Un troisième groupe

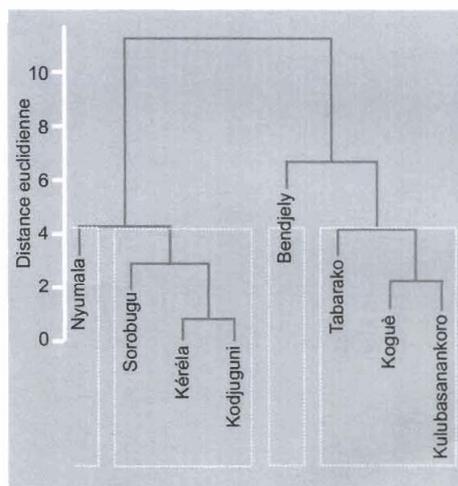


Figure 2. Classification hiérarchique ascendante de huit localités, effectuée à partir de l'étude de caractères morphologiques de la feuille et du fruit de baobabs échantillonnés au Mali.

est constitué uniquement par les baobabs observés à Bendjely : ces arbres sont caractérisés par des fruits de longueur supérieure à 26 cm, très lourds (375 g) avec capsules très épaisses (0,62 cm), et des feuilles à pétioles très longs (supérieurs à 11 cm) (*tableau ID*). Le quatrième groupe qui inclut les arbres échantillonnés à Koguè, Kulubasanankoro et Tabakoro n'est pas représentatif d'une zone agro-écologique particulière (*tableau I*) ; les fruits collectés dans ces lieux ont un poids variable (entre 315 g et 347 g), des capsules d'épaisseur comprise entre 0,51 cm et 0,55 cm, des feuilles dotées de cinq lobes (*tableau II*).

4. Discussion

La longueur et la largeur moyennes des fruits de baobab que nous avons mesurés au Mali se sont révélées supérieures à celles observées au Bénin [15]. Cela pourrait être expliqué par l'influence des conditions du milieu sur le changement de taille chez les végétaux [16].

La variabilité intra-provenance du rapport [longueur du fruit / largeur du fruit] a été moyenne à Nyumala, assez importante à Kéréla, Kodjuguni, Koguè, Kulubasanankoro, Sorobugu et Bendjely, et importante à Tabarako. Les formes allongées, telles que signalées par le groupe ethnique Khassonké de l'Ouest du Mali, viennent confirmer les formes ovale et allongée que nous avons identifiées dans notre étude [10]. Au Bénin, Assogbadjo *et al.* ont mené une étude qui a abouti à l'identification de quatre formes de capsules [17]. La diversité des formes des fruits du baobab dans son aire de distribution géographique en Afrique a également été rapportée par Sacandé *et al.* [4].

Les arbres de baobab que nous avons échantillonnés au Mali ont présenté des feuilles de six lobes en moyenne. Ce chiffre est corroboré par les résultats rapportés par Sidibe et Williams qui ont trouvé cinq à neuf lobes par feuille [2].

Les descripteurs morphologiques discriminants pour les baobabs échantillonnés au Mali ont été la longueur, la largeur et la longueur du pédoncule des fruits, ainsi que la

longueur du pétiole, la largeur et le nombre de lobes des feuilles. Au Bénin, Assogbadjo *et al.* étaient parvenus à des résultats qui mettaient en évidence que la longueur, le poids total et l'épaisseur de la capsule, ainsi que le poids de pulpe et le rapport [longueur de la capsule / largeur de la capsule] étaient des caractères discriminants [15].

La caractérisation morphologique du baobab que nous avons effectuée au Mali a mis en évidence une variabilité parmi les caractéristiques observées et parmi les arbres de provenances différentes. La variabilité élevée parmi les caractéristiques pourrait être liée à la pression humaine qui aurait procédé à sa propre sélection du matériel végétal. Par ailleurs la variabilité très élevée de certains caractères, comme du poids total des fruits, des graines et de la pulpe, pourrait être liée à la sensibilité de ces descripteurs aux facteurs environnementaux. Selon Sanou *et al.*, la sélection humaine chez *Vitellaria paradoxa* Gaertn. f. au Mali aurait favorisé la conservation et la multiplication des arbres possédant des fruits à forte quantité de pulpe [18]. D'autres études ont décelé une grande variabilité chez les espèces de savanes sèches. Kouyaté *et al.* au Mali ont trouvé une grande variabilité morphologique chez *Detarium microcarpum* au niveau de la circonférence du tronc prise à 1,30 m du sol, de la hauteur des premières branches basales, de la longueur des feuilles, de la longueur, de la largeur, de la surface et de la forme des folioles, de la longueur du pétiole, du poids des fruits et des graines, et de l'épaisseur de la pulpe [19]. Lovett et Haq au Ghana ont trouvé une grande variabilité de la circonférence à 1,30 m du sol chez *Vitellaria paradoxa* [20]. Des études similaires réalisées par Diarrasouba *et al.* sur *Vitellaria paradoxa* en Côte d'Ivoire ont mis en évidence une grande variabilité au niveau de la forme et de la taille des fruits et des feuilles [21].

5. Conclusion

Elément du paysage agricole et importante source de revenus, le baobab à l'instar des autres productions du pays occupe une place capitale dans la loi d'orientation agricole du Mali qui vise, entre autres, la diversification



des cultures, l'amélioration de la production et de la productivité des parcs agroforestiers. L'évaluation de la variabilité morphologique du baobab que nous avons faite contribue à améliorer la connaissance des descripteurs morphologiques et du matériel végétal présent dans diverses localités des zones agro-écologiques échantillonnées. Toutes provenances confondues, la variabilité observée n'a pas été la même selon les descripteurs. Il pourrait exister différentes variétés de baobab au Mali. Chaque groupe de provenances de baobab mis en évidence dans notre étude pourrait être considéré comme présentant des génotypes voisins pour les caractéristiques étudiées. Un tel travail de caractérisation morphologique du baobab constitue un maillon essentiel de la sélection variétale afin d'identifier des individus répondant aux préoccupations des communautés paysannes et à la domestication.

Références

- [1] Gebauer J., El-Siddig K., Ebert G., Baobab (*Adansonia digitata* L.). A review on a multi-purpose tree with promising future in the Sudan, *Gartenbauwiss.* 4 (2002) 155–160.
- [2] Sidibe M., Williams J.T., Baobab. *Adansonia digitata*, Int. Cent. Underutil. Crops, Southampton, U.K., 2002.
- [3] Anon., Baobab manual field manual for extension workers and farmers, Southampton. Cent. Underutil. Crops (SCUC), Univ. Southampton, U.K., 2006.
- [4] Sacande M., Rønne C., Sanon M., Jøker D., *Adansonia digitata* L., Seed leaflet, 109, Forest & Landsc., Denmark, 2006.
- [5] Soloviev P., Daouda Niang T., Gaye A., Totté A., Variabilité des caractères physico-chimiques des fruits de trois espèces ligneuses de cueillette au Sénégal : *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca* et *Tamarindus indica*, *Fruits* 59 (2004) 109–119.
- [6] Diop A.G., Sakho M., Dornier M., Cisse M., Reynes M., Le baobab africain (*Adansonia digitata* L.) : principales caractéristiques et utilisations, *Fruits* 61 (2006) 55–69.
- [7] Anon., Zonage agro-écologique du Mali, Commission consultative nationale d'évaluation et de suivi de la mise en œuvre de la stratégie alimentaire, Groupe zonage écologique et adéquation des projets, Projet Inventaire Ressour. Terr. (PIRT), CCE/USAID, Mali, 1986.
- [8] Traoré F., Bayoko A., Konaté S., Coulibaly A., Diarra B., Etude des perspectives de changement climatique au Mali, in: Mali Symp. Appl. Sci. (MSAS), Bamako, Mali, 2004, pp. 196–205.
- [9] Sidibé M., Scheuring J.F., Tembely D., Sidibé M.M., Hofman P., Frigg M., Baobab: homegrown vitamin C for Africa, *Agrofor. Today* (1996) 13–15.
- [10] Sanou H., Korbo A., Sanogo D., Jensen J.S., Raebild A., Prospections et collectes des écotypes de baobab (*Adansonia digitata* L.) au Mali, *PGR Newsl.*, FAO Bioversity 155 (2009) 25–34.
- [11] Bosch C.H., Sié K., Asafa B.A., *Adansonia digitata* L., in: Grubben G.J.H., Denton O.A. (Eds.), PROTA 2: Vegetables/Légumes [CD-Rom], PROTA, Wageningen, Neth., 2004.
- [12] Zhang D., Marqueurs moléculaires. Outils de choix pour le génotypage des plantes, in: Les apports de la biologie moléculaire en arboriculture fruitière, 12^e colloque sur les recherches fruitières, INRA, Bordeaux, France, 2002.
- [13] Anon., Terminology of simple symmetrical plane shapes, *Syst. Assoc. Comm. Descr. Terminol. (SADT)*, *Taxon* 11 (1962) 145–156.
- [14] Ouédraogo A.S., *Parkia biglobosa* (Leguminosae) en Afrique de l'Ouest. Biosystématique et amélioration, Univ. Agron. Wageningen, Thèse, Wageningen, Neth., 1995, 205 p.
- [15] Assogbadjo A.E., Sinsin B., Van Damme P., Caractères morphologiques et production des capsules de baobab (*Adansonia digitata* L.) au Bénin, *Fruits* 60 (2005) 327–340.
- [16] Ksontini M., Étude écophysiological des réponses à la contrainte hydrique du chêne liège (*Quercus suber*) dans le nord tunisien. Comparaison avec le chêne kermès (*Quercus coccifera*) et le chêne zeen (*Quercus faginea*), Univ. Paris XII-Val de Marne, Thèse, Paris, France, 1996, 157 p.
- [17] Assogbadjo A.E., Sinsin B., De Caluwé E., Van Damme P., Développement et domestication du baobab au Bénin, LEA-FSA-UAC / DADOBAT, Cotonou, Bénin, 2009, 73 p.

- [18] Sanou H., Picard N., Lovett P.N., Dembélé M., Korbo A., Diarissou D., Bouvet J.M., Phenotypic variation of agromorphological traits of the shea tree, *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. in Mali, *Genet. Resour. Crop Evol.* 53 (2006) 145–161.
- [19] Kouyaté A.M., Aspects ethnobotaniques et étude de la variabilité morphologique, biochimique et phénologique de *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. au Mali, Univ. Gand, Thèse, Belg., 2005, 207 p.
- [20] Lovett P.N., Haq N., Diversity of sheanut tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) in Ghana, *Genet. Resour. Crop Evol.* 47 (2000) 293–304.
- [21] Diarrassouba N., N'Guessan A., Koffi E., Sangaré A., Évaluation des performances de quelques descripteurs quantitatifs et leur utilisation dans la structuration de la population d'un parc naturel de karité en Côte d'Ivoire, *PGR Newsl.*, FAO Bioiversity 152 (2009) 65–72.

Variabilidad morfológica del baobab (*Adansonia digitata* L.) en Mali.

Resumen — Introducción. El baobab (*Adansonia digitata* L.) es un árbol característico del paisaje agrícola en las zonas semi-áridas africanas. Se emplea diariamente por la población local africana. La diversidad de los servicios y de los productos del baobab sugiere que se efectúe una evaluación de su variabilidad morfológica, de modo a obtener un mejor conocimiento de su potencial. Nuestro artículo pretendió identificar los descriptores morfológicos discriminantes en el baobab, respecto a la diversidad agro-ecológica de Mali. **Material y métodos.** Nuestra valoración se basó en ocho procedencias de baobab, repartidas en el conjunto de su área de distribución geográfica en Mali. Tomó como referencia los caracteres de las hojas, frutos y semillas. El coeficiente de variación se empleó para evaluar la variabilidad. Se analizaron los datos mediante análisis de varianza y análisis multi-variante. **Resultados.** Se observó una considerable variabilidad, según las procedencias y los descriptores empleados. Los descriptores morfológicos discriminantes de los baobabs muestreados fueron la longitud y la anchura de los frutos, la longitud del pedúnculo de los frutos, la longitud, la anchura y el número de lóbulos de las hojas.

Mali / *Adansonia digitata* / frutas / hojas / características del sitio / localización de la producción