

## Variation phénotypique de trois populations de *Dacryodes edulis* (G. Dom) H J. Lam en RDC

Apollinaire Biloso, Alain Tsobeng, John Mafolo, Claude Akalakou, Zac Tchoundjeu

- A. Biloso: Coordonnateur National, World Agroforestry Centre, BP 170, Kinshasa XI (RDC),  
Courriel: [a.biloso@cgiar.org](mailto:a.biloso@cgiar.org) +243817762807
- A. Tsobeng: Chercheur, World Agroforestry Centre, P.O. Box 16317, Yaoundé (Cameroun.), Courriel:  
[a.tsobeng@cgiar.org](mailto:a.tsobeng@cgiar.org) +237 222 215084
- J. Mafolo, World Agroforestry Centre BP 170, Kinshasa XI (RDC), Courriel: [j.mafolo@cgiar.org](mailto:j.mafolo@cgiar.org)  
+243850098182
- C. Akalakou, World Agroforestry Centre BP 170, Kinshasa XI (RDC), Courriel: [C.akalakou@cgiar.org](mailto:C.akalakou@cgiar.org)  
+243850010972
- Z. Tchoundjeu, World Agroforestry Centre, P.O. Box 16317, Yaoundé (Cameroun), Courriel:  
[z.tchoundjeu@cgiar.org](mailto:z.tchoundjeu@cgiar.org) +237 622 21 50 89

**Résumé :** La domestication de *Dacryodes edulis* nous préoccupe à cause de sa valeur socio-économique. C'est ainsi, la variation phénotypique de trois populations de Safou de la RDC a été menée. L'objectif de cette étude est de déterminer la variation de certains traits de fruits du Bas-Congo, Kinshasa et Mbandaka pour rendre durable sa contribution dans le revenu des ménages. La méthodologie a consisté à évaluer les différents paramètres morphologiques des fruits. Les résultats obtenus montrent qu'il existe des différences hautement significatives ( $P < 0.001$ ) de la population de *D. edulis* sur les différents traits étudiés. La population du Safou du Bas-Congo est performante exception faite sur l'épaisseur de la pulpe pour laquelle le Safou de Kinshasa est le meilleur. La Safou de Mbandaka présente une faible performance pour tous les traits. Il y a des effets hautement significatifs sur les traits des fruits étudiés ( $P < 0.001$ ) par rapport aux arbres, exception faite sur l'épaisseur de la pulpe ( $P = 0.11$ ). Les arbres supérieurs sont : DE/BA/13 (pour la largeur, poids du fruit et de la pulpe), DE/KIN/10 (pour la longueur du fruit), DE/MBAN/03 (pour l'épaisseur de la pulpe) et DE/KIN/12 (pour le poids du noyau). L'analyse des corrélations ( $r = 0.78$ ) révèlent qu'elle est hautement significative ( $P < 0.001$ ) entre les différents traits du fruit étudiés exception faite entre la largeur et le poids du fruit ( $P = 0.23$ ) d'une part et entre le poids du noyau et la largeur du fruit d'autre part ( $P = 0.09$ ).

Mots clés : *Dacryodes edulis*, caractérisation, Domestication, RDCongo

**Abstract:** Domestication of *Dacryodes edulis* concerned because of its socio-economic value. Thus, the phenotypic variation of three populations of Safou DRC was conducted. The objective of this study is to determine the variation of some fruit traits of Lower Congo, Kinshasa and Mbandaka to make its contribution to sustainable household income. The methodology was to evaluate the different morphological parameters fruit. The results show that there are highly significant differences ( $P < 0.001$ ) of the population of *D. edulis* on different studied traits. The population of Safou Bas-Congo is effective except the thickness of the pulp for which the Safou Kinshasa is the best. The Safou Mbandaka has low performance for all traits. There are highly significant effects on traits studied fruit ( $P < 0.001$ ) relative to the shafts, except the thickness of the pulp ( $P = 0.11$ ). Senior trees: DE / BA / 13 (for the width, fruit weight and pulp), DE / KIN / 10 (for the length of the fruit), DE / MBAN / 03 (for the thickness of the pulp) and DE / KIN / 12 (for the weight of the core). The analysis of the correlations ( $r = 0.78$ ) show it to be highly significant ( $P < 0.001$ ) between different exception studied fruit features made between the width and fruit weight ( $P = 0.23$ ) on the one hand and between the weight of the core and the width of the other fruit ( $P = 0.09$ ).

## INTRODUCTION

Le Safoutier, *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam est une espèce fruitière de la famille des Burséracées, très appréciée en zone forestière de la République Démocratique du Congo (RDC) (Mayele, 2012). Cet arbre produit des fruits, appelés Safou très consommés par les populations des zones de production et au-delà. *D. edulis* est très utilisé dans la pharmacopée traditionnelle. Les feuilles ou les écorces bouillies dans une eau fermentée à base de graines sont administrées aux enfants nigériens pour le traitement de l'épilepsie et le retard de croissance (Omonhinmin, 2012). La valeur de son fruit est remarquable aussi bien sur le plan nutritionnel qu'économique. Très riche en protéines, lipides et hydrates de carbones, le Safou peut être utilisé pour traiter les enfants mal nourris (Ajayi et Adesanwo, 2009). En outre, en 1999 les exportations de Safou à partir de l'Afrique Centrale et du Nigéria vers la France, la Grande Bretagne et la Belgique sont estimées à 2 millions de dollars américains (Awono *et al.* 2002). Quelle est la valeur économique pour la RDC. Du point de vue économique, le *Dacryodes edulis* totalise plus de la moitié des revenus issus de la commercialisation des PFNL dans les ménages du Bas Congo et du Bandundu (Ndoye et Awono, 2005 ; Biloso, Akalakou et Degrande, 2012). Nyimi (2008) placent le *Dacryodes edulis* parmi les PFNL phares de la République Démocratique du Congo à l'issue d'une étude menée dans les provinces de Bandundu et de l'Équateur, classent également ce produit parmi les PFNL de premier ordre, composés du Fumbwa, des chenilles, des noix de cola, des champignons, etc.

Bien que le *Dacryodes edulis* existe dans d'autres provinces de la RDC, le Bas Congo constitue la province la plus importante en termes de production de cet important oléagineux.

Sur le plan environnemental, le Safoutier joue un rôle d'ombrage principalement pour les cultures pérennes comme le cacaoyer (Orwa *et al.* 2009). Tant utilisé par les populations, *D. edulis* n'est pas être une espèce gravement menacée, mais les populations sauvages diminuent dans de nombreuses régions à cause de la déforestation et de la dégradation des forêts (Mayele, 2012). C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de protéger cette ressource afin d'en profiter encore aussi longtemps que possible. La domestication, selon Tchoundjeu *et al.* 2002, est une des voies à explorer dans la mesure où elle a fait beaucoup de preuves sur beaucoup d'espèce aussi bien de la zone tropicale que tempérée. Parmi les étapes de la domestication figure la collecte et la conservation du germoplasme. Cette dernière pouvant se faire de façon ciblée ou au hasard. Lorsqu'elle est ciblée, elle doit passer par la caractérisation phénotypique de quelques traits en vue de sélectionner des arbres supérieurs sur lesquelles les germoplasmes à conserver seront collectés comme il a été le cas sur *Irvingia gabonensis* (Atangana *et al.*, 2002) et *Allanblackia floribunda* (Atangana, 2010).

Dans le cadre de ce processus de domestication de *D. edulis*, plusieurs études ont été déjà conduites sur le bouturage et le marcottage (Kengué, 2000 ; Mialoundama *et al.*, 2000 ; Mbondo, 2000). Il y'a eu aussi un nombre considérable d'études sur la caractérisation phénotypiques qui ont aboutis à la maîtrise de la variation phénotypique au Cameroun et à l'identification des arbres supérieures (Waruhui *et al.*, 2004). Si les études de propagations peuvent se répliquer dans les autres pays comme la RDC, tel n'est pas le cas pour la variation phénotypique.

D'où l'objet de cette étude qui vise globalement à déterminer la variation de certains traits de fruits dans trois populations à savoir Bas-Congo, Kinshasa et Mbandaka en vue d'accroître et de rendre durable la contribution de cette espèce dans le revenu des ménages.

## METHODE

### Description des sites de l'étude

Cette étude a été conduite dans trois provinces à savoir la province de l'Equateur, du Bas-Congo et la ville province de Kinshasa. Les populations de *Dacryodes* ayant fait l'objet de la présente étude ont été récoltés à Mbandaka et ses environs dans la province de l'Equateur, dans le territoire de Kasangulu (Kasangulu, Mvululu et Bana) dans la province du Bas-Congo et Kimwenza et Ndjili brasserie dans la ville de Kinshasa.

#### - les trois populations

Les 3 populations de *Dacryodes edulis* concernées par la présente étude sont : Kasangulu dans la province du Bas-Congo, Mbandaka dans la province de l'Equateur et Kinshasa. La figure 1 ci-dessous illustre les différents emplacements desdites populations.



Figure 1. Lieu de collectes des fruits

#### - Coordonnées GPS des sites

La ville de Mbandaka est située à  $0^{\circ}02'55''$  Latitude Nord et  $18^{\circ}15'37''$  Longitude Est. Cette ville se retrouve à 315 m d'altitude par rapport au niveau de la mer (MECNT, 2014). La ville de Kinshasa est située à :  $4^{\circ}19'39''$  Latitude Sud et  $15^{\circ}18'48''$  Longitude Est. Cette ville se retrouve à 281 m d'altitude par rapport au niveau de la mer (MECNT, 2014). Le territoire de Kasangulu se situe entre:  $4^{\circ}19'39''$  Latitude Sud et  $15^{\circ}18'48''$  Longitude Est. Cette ville se retrouve à 281 m d'altitude par rapport au niveau de la mer (MECNT, 2014).

#### - Positions administratives

Kasangulu est l'un de territoire de la province du Bas-Congo, voisine à la ville province de Kinshasa. Ce territoire située à une vingtaine de kilomètre de Kinshasa est directement relié à par la voie ferroviaire et routière. Mbandaka est le chef-lieu de la province de l'Equateur. Kinshasa est la capitale de la RDC.

#### - Climat

Le climat de la région de Kasangulu correspond à celui de la province ville de Kinshasa. Il s'agit d'un climat tropical humide de type Aw4, d'après la classification de Koppen. Ce climat est caractérisé par l'alternance de deux saisons. Une longue saison de pluies qui s'étend de mi-septembre à mi-mai intercalée d'une petite saison sèche entre janvier et février, une saison sèche qui s'étend de mi-mai à mi-septembre (De moulin, 2011).

Les températures moyennes annuelles calculées pour la période allant de 1999 à 2009 se situent à  $24.4^{\circ}\text{C}$  environ, voir annexe 3 avec une pluviométrie moyenne de 1582.4 mm par an.

Entourée d'une végétation de forêt et de marais, Mbandaka subit un climat équatorial caractérisé par une chaleur torride augurant par moments des pluies torrentielles. Bien que la saison sèche soit quasiment inexistante, on remarque cependant une courte baisse d'eaux due à la diminution des précipitations. Pourtant, la température ne descend que rarement en dessous de  $20^{\circ}\text{C}$ .

#### - Sols

Mbandaka présente un sol argileux. Sa nature est hydro morphe sur les alluvions. Les sols alluvionnaires sont d'une grande importance en agriculture. Ces alluvions sont constituées par les matériaux récemment déposés par des rivières qui n'ont subi que peu de modification par le processus de formation. La ville de Mbandaka qui est située dans la cuvette centrale ne présente aucune dénivellation. Elle est courte par des terrains sédimentaires non plissés et par la forêt Equatoriale (IRM, 2005).

Les sols de Kasangulu et Kinshasa sont couverts dans en grande partie par des sols argileux avec par endroits des structures argilo-sablonneuses appartenant tous à classe des sols ferrallitiques, acides et lessivés de la classification française (Soltner, 1986 ; Van wambeke, 1995).

### **Identification des arbres**

Le choix des arbres dans chaque population s'est fait de manière aléatoire avec une distance d'au moins 50 m entre les différents arbres ceci dans le but de réduire la probabilité de consanguinité entre ces derniers (Dawson et Powell, 1999). Les arbres sélectionnés ont été numérotés dans le but d'évaluer l'effet arbre pour les différents paramètres à évaluer lors de la caractérisation morphologique des fruits. Les Coordonnées GPS ont été relevés dans le but d'identifier un quelconque individu en cas de besoin.

### **Collecte des fruits**

Les fruits matures ont été récoltés sur les quatre points cardinaux de la cime des arbres (Atangana et *al.*, 2002). Ces derniers ont été collectés, conservés dans les filets en polyéthylène, étiquetés et transportés dans un délai de trois jours à la pépinière du «World Agroforestry Centre» de Kinshasa/Gombe pour caractérisation. Nous avons pris 20 arbres par population et 25 fruits par arbre (voir Fig.2).



Figure 2. Conservation dans les filets en polyéthylène

### **Caractérisation morphologique des fruits**

La méthode utilisée est celle décrite par Waruhui et *al.* (2004). Une fois les fruits ramenés en pépinière, la caractérisation s'est faite arbre par arbre. Les fruits ont été pesés à l'aide d'une balance de précision de marque «Mettler Toledo» XPE6003SD5 de portée maximale 3.1kg, avec une précision à la lecture de 5 mg, une répétabilité de 3 mg et le poids minimal de 6g et mesurés un à un. Compte tenu de la forme globuleuse du fruit, deux mesures du diamètre ont été effectuées sur des directions perpendiculaires à l'aide d'un pied à coulisse de marque «Digital Calliper» de measuring range : 0-150MM/0-6IN, 0-200MM/0-8IN, de résolution : 0.01MM/0.0005IN, Qccuracy : 0.02MM/0.001IN, Repeatability : 0.01MM/0.0005MM. Le diamètre moyen du fruit D a été déterminé suivant la formule :

$$D = \frac{D_1 + D_2}{2}$$

La mesure de la longueur (L) du fruit s'est faite à l'aide d'un pied à coulisse placé dans son sens longitudinal dans la figure 3.



Figure 3. Mesure du diamètre (D) et de la longueur (L) du fruit

La mesure de l'épaisseur de la pulpe s'est faite toujours à l'aide d'un pied à coulisse après la coupe longitudinale de la pulpe du fruit sans endommager le noyau. Deux répétitions sur la prise de l'épaisseur de la pulpe à deux endroits différents choisis aléatoirement sur le fruit ont été faites. Ceci dans le but d'obtenir une meilleure estimation de l'épaisseur de la pulpe du fruit. Soit ( $e_1$ ) et ( $e_2$ ) ces différentes épaisseurs, l'épaisseur moyenne ( $e$ ) du fruit a été déterminée suivant la formule :

$$e = \frac{e_1 + e_2}{2}$$

Le noyau a été pesé à l'aide d'une balance de précision de marque « Mettler Toledo » XPE6003SD5 de portée maximale 3.1kg, avec une précision à la lecture de 5 mg, une répétabilité de 3 mg et le poids minimal de 6g (Fig.4). La détermination de la masse de la pulpe (MP) s'est faite par soustraction entre la masse du fruit (MF) et la masse du noyau (MN).

$$MP = MF - MN$$



Figure 4. Caractérisation des fruits (Pesé des fruits et mesure de l'épaisseur)

#### **Analyse des données**

Les données ont été saisies dans Excel avant d'être importés dans le logiciel R soumis à une combinaison de test multivarié Analyse en Composante Principale (ACP) pour le regroupement des individus en se basant sur les traits des arbres. Les variations entre les arbres et les populations en fonction des traits à savoir la longueur, le diamètre, l'épaisseur de la pulpe, le poids du fruit et le poids de la pulpe ont été déterminés par le modèle général linéaire en utilisant les premiers comme variable indépendantes et les deuxièmes comme variable dépendantes. Les corrélations entre les différents paramètres ont été déterminées et la configuration de l'arbre idéotype ont été déterminées en utilisant le diagramme en araignée.

#### **RESULTATS**

**Variation inter population :** Il ressort de cette étude un effet hautement significatif ( $P < 0.001$ ) de la population de *D. edulis* sur les différents traits étudiés. Il ressort du tableau 1 une meilleure performance de la population du Bas Congo exception faite sur l'épaisseur de la pulpe pour laquelle la meilleure performance s'observe à Kinshasa. Quel que soit le trait choisi la population de Mbandaka présente une faible performance (Tableau 1).

Tableau 1: Les moyennes, minimum et maximums des traits de fruits dans différentes populations

Variable dépendante	Population	Moyenne	Erreur standard
Poids fruit (g)	Bas Congo	72.075	4.920
	Kinshasa	61.040	5.049
	Mbandaka	30.035	3.911
Long fruit (mm)	Bas Congo	72.593	0.262
	Kinshasa	72.166	0.269
	Mbandaka	56.138	0.208
Largeur fruit (mm)	Bas Congo	48.391	3.257
	Kinshasa	38.658	3.342
	Mbandaka	30.866	2.589
Épaisseur pulpe (mm)	Bas Congo	7.010	0.045
	Kinshasa	7.221	0.047
	Mbandaka	5.764	0.036
Poids pulpe (g)	Bas Congo	46.492	0.247
	Kinshasa	42.781	0.254
	Mbandaka	21.006	0.196
Poids noyau (g)	Bas Congo	16.191	0.116
	Kinshasa	18.258	0.119
	Mbandaka	8.944	0.092

**Variation inter-arbre :** L'analyse de variance de l'effet de l'arbre sur les différents traits démontre que l'arbre a des effets hautement significatifs sur les traits des fruits étudiés ( $P < 0.001$ ) exception faite sur l'épaisseur de la pulpe ( $P = 0.11$ ). Les arbres supérieurs dépendent des traits étudiés il s'agit de DE/BA/13 pour la largeur, poids du fruit et de la pulpe ; DE/KIN/10 pour la longueur du fruit ; DE/MBAN/03 pour l'épaisseur de la pulpe et DE/KIN/12 pour le poids du noyau (Figure 4, 5, 6, 7, 8 et 9).

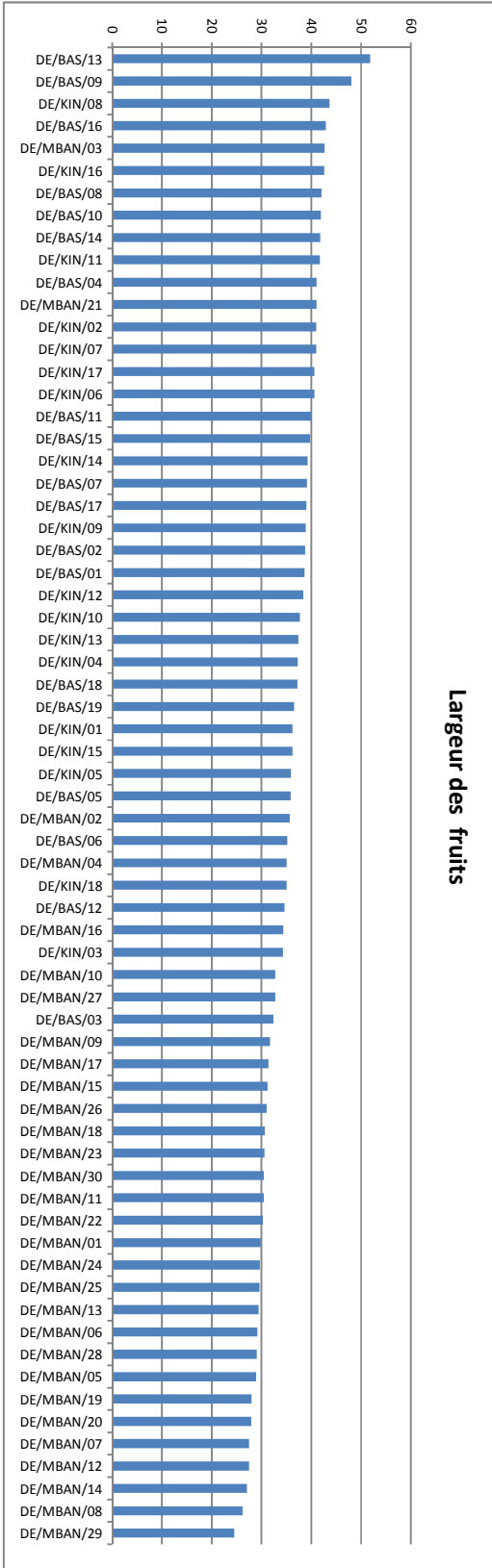


Figure 4. Largeur des fruits



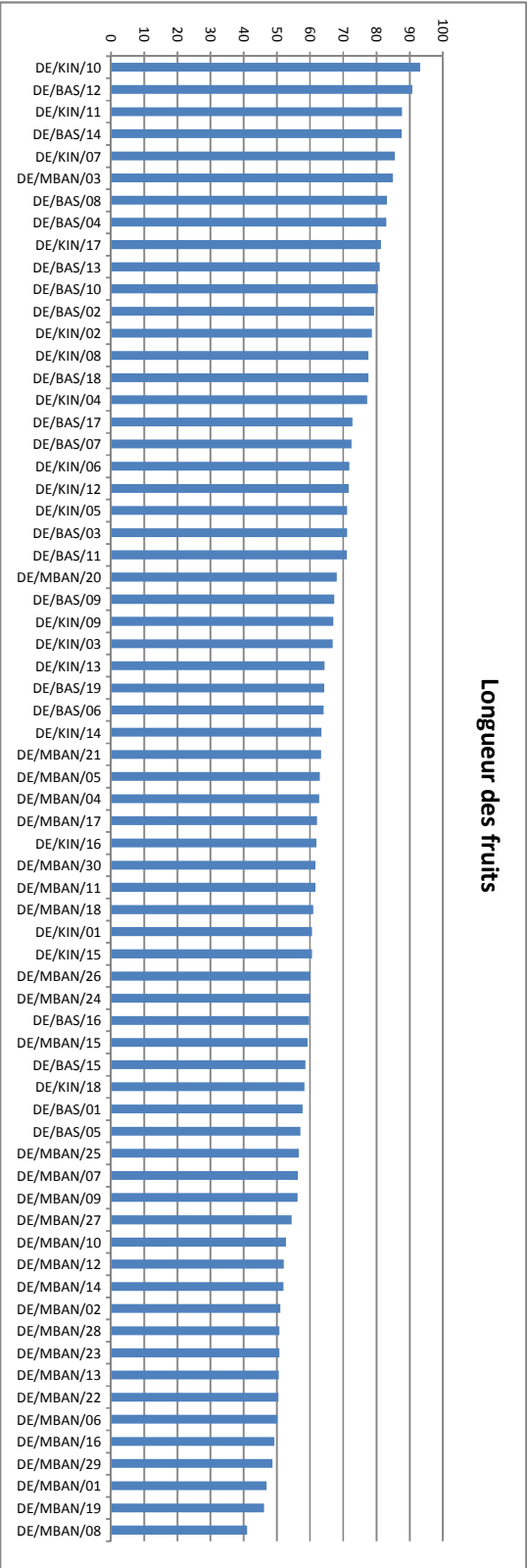


Figure 5. Poids des fruits

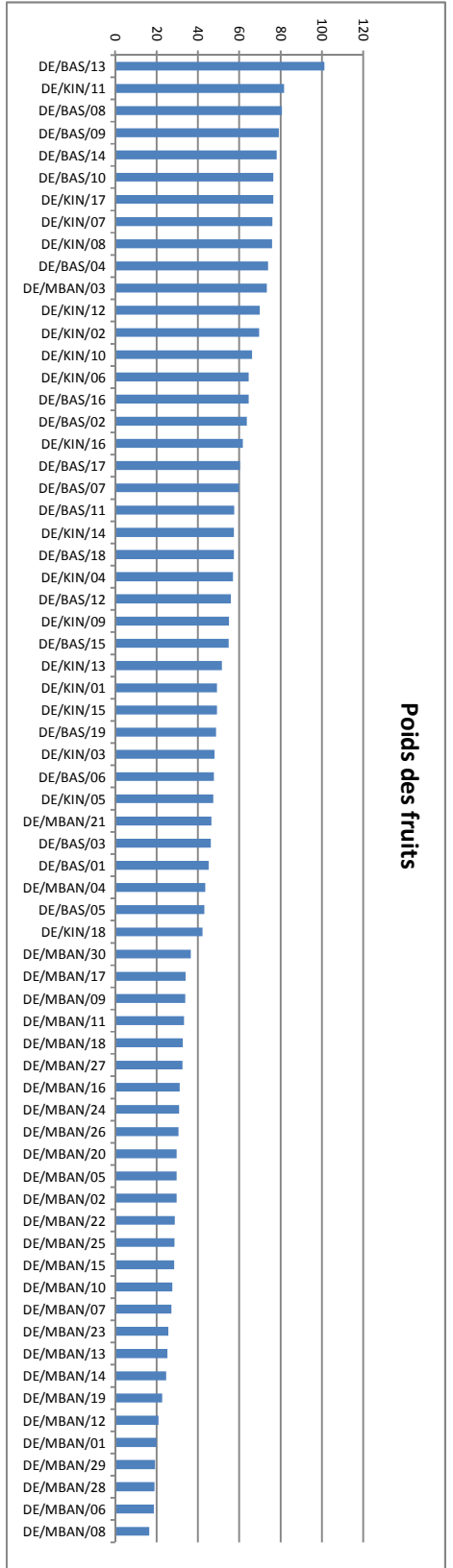


Figure 6. Longueur des fruits

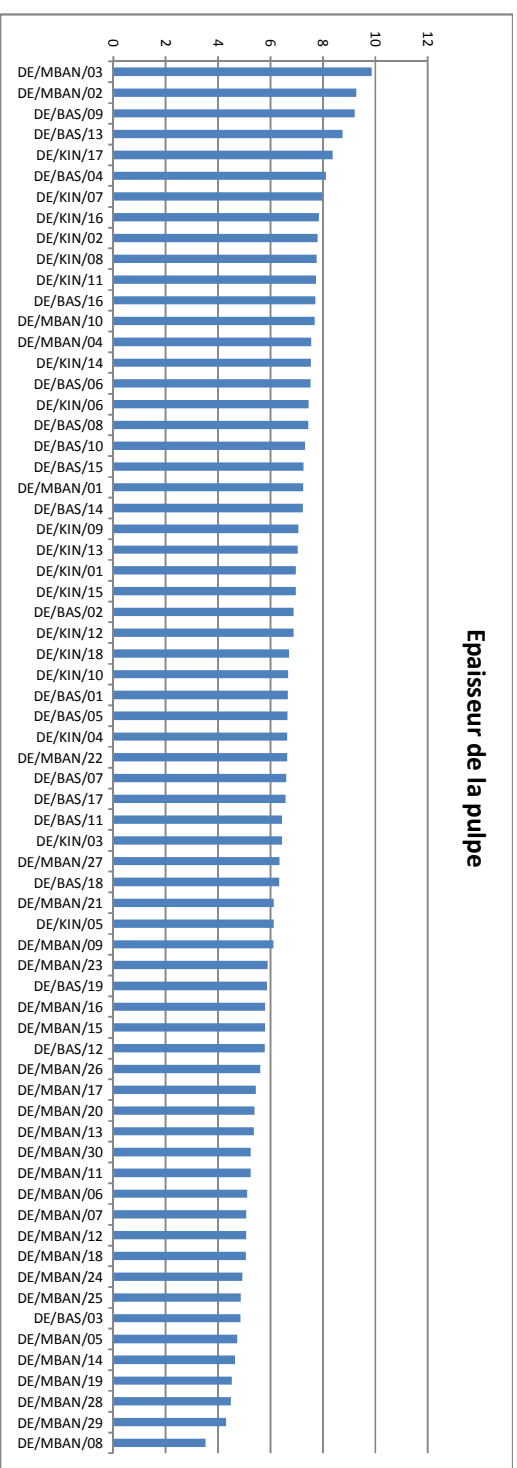


Figure 7. Epaisseur de la pulpe des fruits

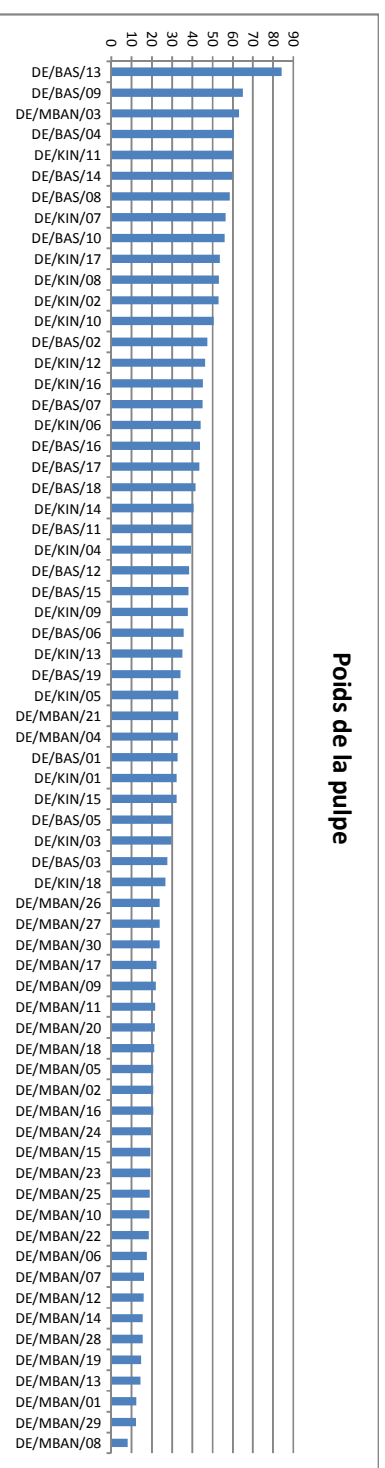


Figure 8. Poids de la pulpe

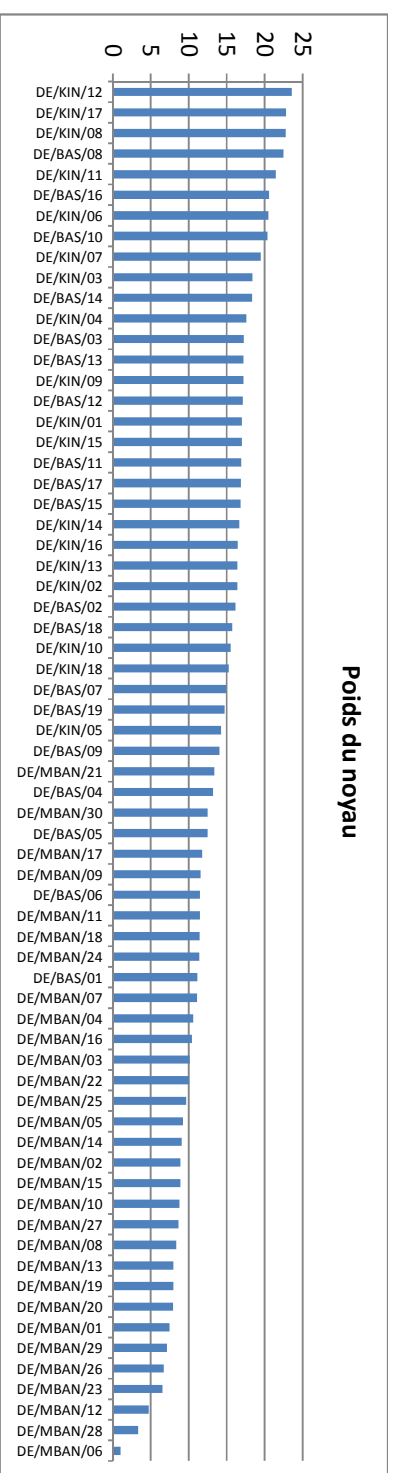


Figure 9. Poids du noyau

### Corrélations entre les paramètres

L'analyse des corrélations révèle qu'elle est hautement significative ( $P < 0.001$ ) entre les différents traits du fruit étudiés exception faite entre la largeur et le poids du fruit ( $P = 0.23$ ) d'une part et entre le poids du noyau et la largeur du fruit d'autre part ( $P = 0.09$ ). La corrélation la plus forte a été enregistrée entre le poids de la pulpe et la longueur du fruit ( $r = 0.78$ ) tandis que la corrélation la plus faible a été enregistrée entre la largeur et la longueur du fruit d'une part et entre la largeur du fruit et l'épaisseur du fruit d'autre part ( $r = 0.07$ ) (Tableau 2) et (Figure 10).

Tableau 2: Corrélations entre les différents traits des fruits étudiés

		Poids fruit	Long fruit	Larg fruit	Epaiss pulp	Poids pulp	Poids noy
Poids fruit	Pearson Correlation	1	.156**	.018	.133**	.190**	.136**
	Sig. (1-tailed)		.000	.232	.000	.000	.000
	N	1607	1607	1607	1607	1607	1607
Long fruit	Pearson Correlation	.156**	1	.073**	.394**	.781**	.605**
	Sig. (1-tailed)	.000		.002	.000	.000	.000
	N	1607	1607	1607	1607	1607	1607
Larg fruit	Pearson Correlation	.018	.073**	1	.070**	.114**	.033
	Sig. (1-tailed)	.232	.002		.002	.000	.094
	N	1607	1607	1607	1607	1607	1607
Epaiss pulp	Pearson Correlation	.133**	.394**	.070**	1	.634**	.385**
	Sig. (1-tailed)	.000	.000	.002		.000	.000
	N	1607	1607	1607	1607	1607	1607
Poids pulp	Pearson Correlation	.190**	.781**	.114**	.634**	1	.647**
	Sig. (1-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000
	N	1607	1607	1607	1607	1607	1607
Poids noy	Pearson Correlation	.136**	.605**	.033	.385**	.647**	1
	Sig. (1-tailed)	.000	.000	.094	.000	.000	
	N	1607	1607	1607	1607	1607	1607

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

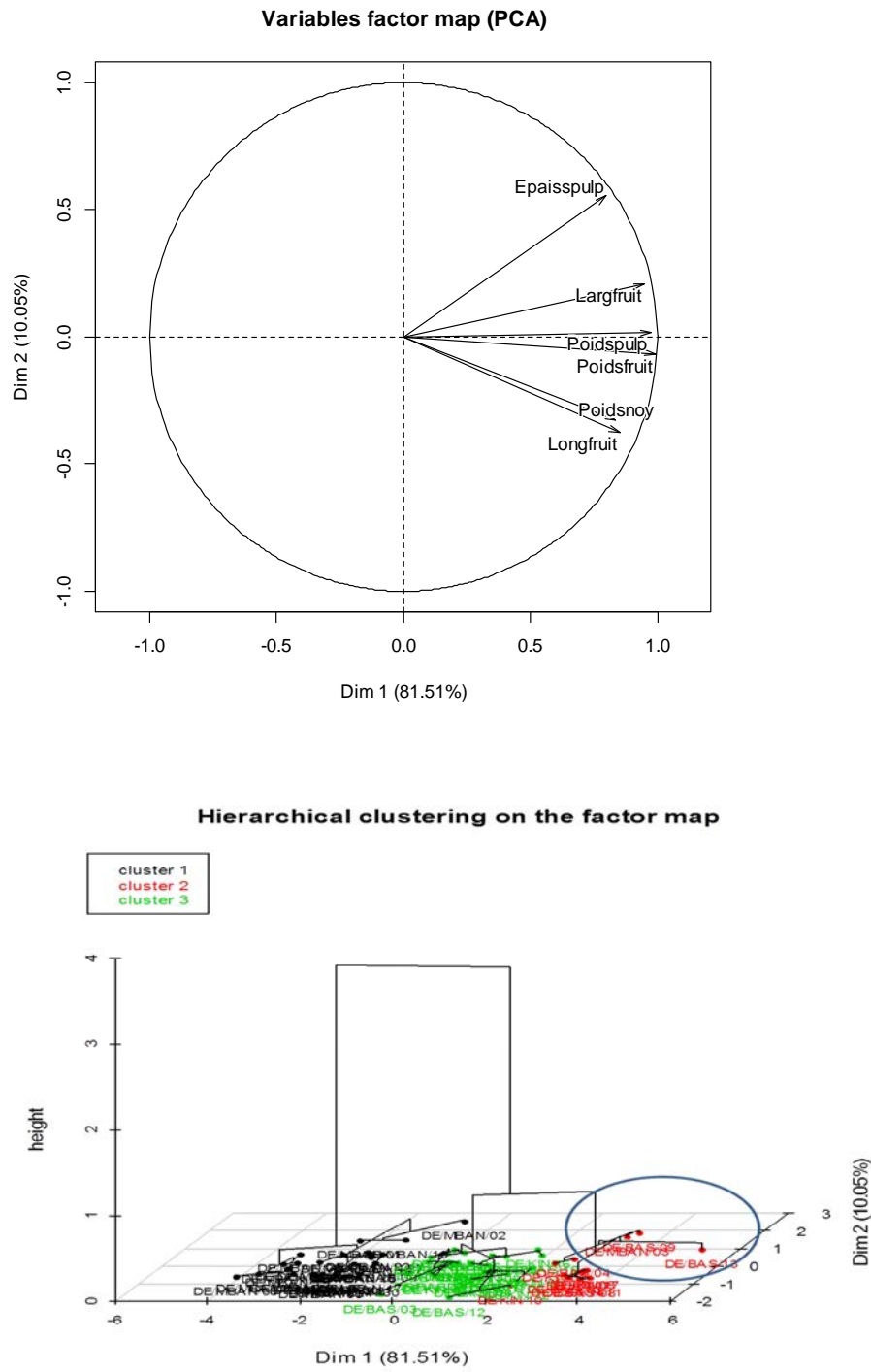


Figure 10. Analyse en composantes principales

**Discussion**

La mise en place d'une banque de gènes pour le *Dacryodes edulis* en RDC exige un accès à des semences de qualité et en quantité. La création de cette base génétique passe principalement par la collecte, la caractérisation, la conservation et la sélection de nouvelles variétés de façon participative. De cette étude sur la variation phénotypique de trois populations de *Dacryodes edulis*, évaluant la variation du diamètre des fruits, l'épaisseur de la pulpe, la masse du fruit, la masse de la graine et la masse de la pulpe, il en ressort clairement qu'il existe pour presque tous les paramètres, des variations phénotypiques à l'intérieur des populations d'arbre caractérisés. Ces résultats sont compatibles à ceux de Leakey et al. (2002) pour *Dacryodes edulis*, Atangana et al. (2002), sur *Irvingia gabonensis*, ainsi qu'à ceux de Waruhiu et al. (2004) pour *D. edulis*. Selon Waruhiu et al. (2004), la variabilité des traits morphologiques des fruits est importante pour la domestication supplémentaire des espèces, dont la pulpe est consommée comme aliment principal nutritif.

La forte corrélation observée entre la masse de la pulpe et la longueur du fruit autres paramètres indique qu'il est possible de prévoir avec certitude les caractéristiques des pulpes à partir d'une observation faite sur la taille et la masse du fruit. Elle montre aussi par ailleurs une possibilité d'identifier un grand nombre de traits principaux qui ensemble contribueront à la formation d'un "idéotype" (ensemble des caractéristiques idéales d'une plante établies selon les objectifs de sélection à atteindre et les impératifs techniques et économiques de la culture), combinant un certain nombre de caractéristiques désirables à haut potentiel commercial. Actuellement, la seule partie du fruit de *Dacryodes edulis*, importante comme source alimentaire est la pulpe. Par conséquent, il serait judicieux d'identifier les caractéristiques qui contribuent à la création de l'idéotype de la pulpe. Par contre, une corrélation la plus faible a été enregistrée entre la largeur et la longueur du fruit d'une part et entre la largeur du fruit et l'épaisseur du fruit d'autre part ( $r = 0.07$ ). Il est intéressant d'observer la forte corrélation entre la masse de la pulpe et la longueur du fruit d'une part, et celle existant entre le poids du fruit et l'épaisseur de la pulpe d'autre part.

Les arbres ayant les traits « DE/BA/13 » sont déclarés supérieurs pour la largeur, poids du fruit et de la pulpe ; les arbres ayant les traits « DE/KIN/10 » sont déclarés supérieurs pour la longueur du fruit ; ceux ayant les traits « DE/MBAN/03 » sont déclarés supérieurs pour l'épaisseur de la pulpe et enfin les arbres ayant les traits « DE/KIN/12 » sont déclarés supérieurs pour le poids du noyau. Par conséquent ces arbres représentent pour cette étude, les meilleurs candidats pour être propagées comme cultivars. Nous avons constaté que les populations de Safoutier du Bas-Congo et de Kinshasa se sont démarquées en termes de poids de fruits, longueur des fruits, largeur des fruits, et poids de la pulpe par rapport à la population de Mbandaka. Ceci pourrait s'expliquer par l'appartenance à une zone écologique, soit des savanes, soit de la forêt. Les fruits venant des forêts sont plus petits que ceux de la savane. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Mayele (2012).

## Conclusion

Dans la présente étude, nous avons analysé la caractérisation phénotypique de quelques traits des fruits de Safou en vue de sélectionner des arbres supérieurs sur lesquelles les germoplasmes à conserver seront collectés. Nous avons considéré la longueur, la largeur, l'épaisseur, la masse totale du fruit et le poids du noyau. Les arbres ayant les traits « DE/BA/13 » sont déclarés supérieurs pour la largeur, poids du fruit et de la pulpe ; les arbres ayant les traits « DE/KIN/10 » sont déclarés supérieurs pour la longueur du fruit ; ceux ayant les traits « DE/MBAN/03 » sont

déclarés supérieurs pour l'épaisseur de la pulpe et enfin les arbres ayant les traits « DE/KIN/12 » sont déclarés supérieurs pour le poids du noyau.

Les résultats de notre étude montrent qu'il y a une plus forte corrélation entre le poids de la pulpe et la longueur du fruit ( $r = 0.78$ ) pour les 3 populations étudiées tandis que la corrélation la plus faible a été enregistrée entre la largeur et la longueur du fruit d'une part et entre la largeur du fruit et l'épaisseur du fruit d'autre part ( $r = 0.07$ ).

### Remerciements

Nous tenons à remercier très vivement le World Agroforestry Centre pour avoir financé cette étude. Les auteurs remercient également les planteurs, et les autorités administratives, locales et des villageois concernés par cette étude.

### Bibliographie

- Anegbeh, P.O., Okafor, V., Usoro, C., Tchoundjeu, Z., Leakey, R.R.B., K., Schreckenber, (2005). Domestication of *Dacryodes edulis* : 1, Phenotypic variation of fruit traits from 100 trees in Southeast Nigeria, *New Forest*. 29: 149-160.
- Atangana, A.R., Asaah, E., Tchoundjeu, Z., Schreckenber, K. and R.R.B., Leakey, (2002). Biophysical characterisation of *Dacryodes edulis* fruits in three markets in Cameroon. P. 106.118 in. Kengue J., Kapseu C. and Kayem G.J. (eds.) 3ème séminaire international sur la valorisation du Safoutier et autres oléagineux non-conventionnels Yaoundé, Cameroun, 3-5 octobre 2000. Presses Universitaires d'Afrique, Yaoundé.
- Awono, A., Ndoye, O., Schreckenber, K., Tabuna, H., Isseri, H. AND L. Temple, (2002). Production and marketing of safou (*Dacryodes edulis*) in Cameroon and internationally: market development issues. *Forests, Trees and Livelihood*.
- Awono, A., Manirakiza, D. et H., Owona, (2008). Etude de base de la filière miel, Gnetum et *Dacryodes edulis* dans les provinces du Bas Congo et de Kinshasa (RDC), GCP/RAF/408/EC, «Mobilisation et Renforcement des capacités des petites et moyennes entreprises impliquées dans les filières des produits forestiers non ligneux en Afrique centrale », CIFOR.
- Biloso, A., Akalakou, C., et A., Degrande, (2012). Analyse de la chaîne de valeurs des produits Agroforestiers en RDC. Cas du Fumbwa, safou et miel, Rapport annuel, Projet AFTP4A, ICRAF, Yaoundé, 6p.
- De Saint Moulin, L. & J. L., Kalombo Tshibanda, (2011). Atlas de l'organisation administrative de la RDC, CEPAS, Kinshasa, p. 15
- Dawson, I.K., W., Powell, (1999). Genetic variation in the Afromontane tree *Prunus africana*, an endangered medicinal species. *Molecular Ecology* 8, 151-156.
- Kapseu, C. et C., Tchiegang, (1996). Oil composition from two fruit types of African pear in Cameroon. *Fruits*, 51(3), 185-191.
- Masiatima L., (1979). Monographie de la zone de kasangulu, mémoire de fin d'études, IPN, Kinshasa, inédit. ; 51P.
- Mayele D., (2012). Etude morphologique des safous du Bas-Congo. Poster présenté aux journées scientifiques de restitution. Faculté des Sciences agronomiques, Université de Kinshasa. Juillet 2012.

- Mialundama F., (2004). Germination des grains du safoutier. In Actes du séminaire sous-régional sur la valorisation du safoutier, 3-7 décembre 2003, Brazzaville, Congo.
- Massamba P., Kama-Niamayou, R., Mampouya, D., T., Silou, (2006). Evolution de la production et caractérisation des fruits au cours de sept premières années d'un verger de marcottes des safoutiers (*Dacryodes edulis* (G Don H.J. Lam) à Boko, au Congo Brazzaville. Annales de l'Université Marien NGOUABI. 7 : 12-25.
- MECNT, (2014). Projet de gestion améliorée des paysages forestiers, Cadre de Gestion environnementale et sociale, Processus REDD+ /Projet PGAPF / PIF, Kinshasa, 134p.
- Mbondo, G., (2000). Influence de l'inclinaison du rameau de safoutier (*Dacryodes edulis* (G. Don) H. J. Lam.) pour le marcottage aérien. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Études Supérieures Spécialisées (D.E.S.S.) en Industrie des Semences, option : Technologie des Semences, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, Cameroun, 41 p.
- Ndoye, O. et A., Awono, (2005). The markets of non-timber forest products in the provinces of Equateur and Bandundu, Democratic Republic of Congo. Report for the Congo livelihood improvement and food security projet, USAID. Yaoundé, Cameroun, Center for international Forestry Research (CIFOR).
- Nyimi, C., (2008). Répertoire des opérateurs actifs impliqués dans le commerce des produits forestiers non ligneux phares en République Démocratique du Congo. Document de projet GCP/RAF/398/GER « Renforcement de la sécurité alimentaire en Afrique Centrale à travers la gestion et l'utilisation durable des produits forestiers non ligneux ». FAO.
- Ondo, A., Missang E. et T., Silou, (2009). Classification of *Dacryodes edulis* (G. DON) H.J. Lam by using morphological and physical characteristics of the fruits: A statistical approach Forests, Trees and Livelihoods, 2009, Vol. 19, pp.99-109. Academic Publishers-Great Britain.
- Orwa C., Mutua A., Kindt, R., Jamnadass, R., S., Anthony, (2009). Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.as>)
- Silou, T., (1996). Le safoutier (*Dacryodes edulis*) un arbre mal connu. Fruits 51 (1) : 47-60.
- Silou T., (2000). Contribution à la caractérisation de safous (*Dacryodes edulis*) d'Afrique centrale : Méthodologie et synthèse des résultats préliminaires. In : Actes du deuxième séminaire international sur la valorisation du safoutier et autres oléagineux non conventionnels. 3-5 octobre 2000. Yaoundé. Kapseu C., Kayem G.J. et Kengue J. (Eds):300-323.
- Soltner D., (1986). Les bases de la production végétale, Tome 1, le Sol ; 14ème édition, collections sciences et techniques agricoles, 464p.
- Tchoundjeu Z., Kengue, J., et R.R. B., Leakey, (2002). Domestication of *Dacryodes edulis*: State-of-the-art. Forest, trees and livelihoods. 12 (1-2): pp 3-13.
- Wambeke, V.A., (1995). les Sols des Tropiques, propriétés et contraintes, CTA, 335P.
- Waruhui, A., Kengue J., Atangana A.R., Tchounjeu Z. et R.R.B., Leakey, (2004). Domestication of *Dacryodes edulis*: 2. Phenotypic variation of fruit traits in 200 trees from four populations in humid lowlands of Cameroon. Food, Agriculture et environnement 2 (1): 340-346.