

Résultats de la recherche action sur l'évaluation et la caractérisation des variétés d'igname, de niébé, de sorgho, du pois cajan et de taro dans la région naturelle de Moso pour faire face aux changements climatiques: Année agricole 2015-2016

**Par**

Bigirimana Jean Claude, Habindavyi Espérance  
Havyarimana Déo, Kameya Ferdinand  
Niyonzima Pierre et Ntahimpera Anatole

**Coordination**

Dr Nibasumba Anaclet et Bacanamwo Ferdinand

Bujumbura, octobre 2016

### **Remerciements**

*Les auteurs remercient les agriculteurs partenaires pour leur motivation dans le suivi des essais et par l'apport de la main d'œuvre nécessaire. Ils remercient en outre l'ISABU pour l'appui logistique et scientifique ainsi que Louvain Coopération et UCODE/AMER pour leur appui financier. Ils remercient les techniciens agronomes d'UCODE/AMER qui ont énormément contribué dans les activités de suivi des essais.*

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

ISABU : Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

PADASIO : Projet d'Amélioration Durable de l'Accès aux Semences, Intrants et Outillage agricole

UCODE/AMER : Union pour la Coopération et le Développement-Appui au Monde Rural

FAO : Fonds des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

p : Probabilité

## TABLE DES MATIERES

Chapitre 1 : INTRODUCTION GENERALE .....	1
1.1. Contexte et justification .....	1
1.2. Objectifs.....	4
1.3. Méthodologie générale .....	5
Chapitre 2: EVALUATION DES VARIETES LOCALES D'IGNAME .....	6
2.1. Introduction.....	6
2.2. Méthodologie.....	7
2.3. Résultats .....	8
2.3.1. Hauteur de la tige .....	8
2.3.2 Largeur de la feuille .....	9
2.3.3. Longueur moyenne de la feuille.....	9
2.3.4. Longueur des entrenœuds .....	10
2.3.5. Rendement .....	10
2.4. Discussion .....	11
2.5. Conclusion et recommandations .....	12
Chapitre 3: EVALUATION DES VARIETES LOCALES DE NIEBE .....	13
3.1. Introduction.....	13
3.2. Méthodologie .....	13
3.3. Résultats .....	156
3.3.1. Nombre de branches primaires .....	16
3.3.2. Nombre de nœuds .....	16
3.3.3. Nombre de graines par gousses .....	17
3.3.4. Poids de 1000 graines .....	17
3.3.5. Rendement .....	18
3.4. Discussion .....	19
3.5. Conclusion et recommandations .....	19
Chapitre 4: EVALUATION DES VARIETES LOCALES DE POIS CAJAN .....	20
4.1. Intrdoduction.....	20
4.2. Méthodologie .....	21
4.3. Présentation des résultats.....	22
4.3.1. Les paramètres de croissance .....	22
4.3.2. Le rendement .....	23
4.3.3. Production des semences .....	23
4.4. Discussions des résultats.....	24
4.5. Conclusion et recommandations .....	24
Chapitre 5: EVALUATION DES VARIETES DE SORGHO .....	256

5.1. Introduction.....	26
5.2. Méthodologie de l'activité sur le sorgho .....	27
5.3. Résultats et discussion .....	29
5.3.1. Cycle végétatif .....	29
5.3.2. Hauteur des plants .....	30
5.3.3. Largeur de la panicule.. .....	30
5.3.4. Longueur de la panicule .....	31
5.3.5. Poids de 1000 grains .....	32
5.3.6. Analyse des paramètres de résistance à la secheresse .....	32
5.4. Conclusion et Recommandations.....	36
5.4.1. Conclusion .....	36
5.4.2. Recommandations .....	37
Chapitre 6: EVALUATION DES VARIETES LOCALES DE TARO .....	38
6.1. Introduction .....	38
6.2. Méthodologie .....	38
6.3. Présentation des résultats .....	39
6.3.1. Nombre de rejets .....	39
6.3.2. Nombre total de cormes .....	39
6.3.3. Pourcentage de grosses cormes .....	40
6.3.4. Poids de grosses cormes .....	41
6.3.5. Poids de petites cormes .....	42
6.3.6. Rendement total .....	42
6.4. Discussions . .....	44
6.5. Conclusion .....	44
6.6. Recommandations.....	44
Chapitre 7: CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES .....	46
Références bibliographiques.....	47

## Chapitre 1 : INTRODUCTION GENERALE

### 1.1. Contexte et justification

Les changements climatiques sont une menace. En Afrique, les changements climatiques vont entraîner une augmentation des températures de 3,2°C à 4,9°C jusqu'en 2050 avec une augmentation faible dans la région de l'Afrique orientale (Goulgen et al., 2009). Bien que l'augmentation des précipitations allant jusqu'à 20 % soit prévue durant la même période, l'irrégularité des pluies, l'élongation des périodes de sécheresse et l'augmentation des intensités de précipitations extrêmes vont affecter durement la production agricole. Déjà, l'Afrique fait face aux effets négatifs des changements climatiques dont les plus importants sont :

- **Les régimes météorologiques extrêmes (inondations et sécheresse) :** des inondations ont été observées en Afrique constituant la catastrophe la plus courante en Afrique du Nord, elle arrive en deuxième position en Afrique de l'Est, australe et centrale et en troisième position en Afrique de l'Ouest (AWDR, 2006). La sécheresse observée entre juillet 2011 et la mi-2012, une sécheresse intense est considérée comme « la pire sécheresse depuis 60 ans » en Afrique de l'Est ;
- **L'approvisionnement en eau et la qualité de l'eau :** Parmi les effets observables du changement climatique sur les ressources hydriques d'Afrique, on retrouve: la modification de la distribution des précipitations, assèchement des cours d'eau, fonte des glaciers et recul des masses d'eau. L'irrégularité des pluies a affecté le début des saisons déroulant les agriculteurs qui s'en étaient accoutumés durant des générations.
- **La sécurité alimentaire:** Les changements climatiques aggraveront les conditions de vie des fermiers, des pêcheurs et des gens tributaires de la forêt qui sont déjà vulnérables et ne bénéficient pas de la sécurité alimentaire (FAO, 2016). La faim et la malnutrition augmenteront. Les communautés rurales, en particulier celles qui vivent dans un environnement déjà fragile, sont confrontées déjà aux risques immédiats et en constante augmentation de mauvaises récoltes, de pertes de bétail et disponibilités réduites des produits halieutiques, aquacoles et forestier. Les phénomènes atmosphériques extrêmes plus fréquents et plus intenses auront des impacts divers sur la disponibilité, l'accessibilité, la stabilité et l'utilisation de la nourriture ainsi que sur les niveaux et opportunités des sources de revenus dans les régions rurales. Les fermiers vulnérables seront exposés au risque d'insécurité alimentaire et leur capacité à faire face aux impacts des changements climatiques est faible.

- **Les maladies et ravageurs des plantes** : de nouveaux ravageurs et maladies des cultures pourraient survenir et se multiplier avec un effet négatif sur la productivité (Unica, 2016). En plus, des maladies et ravageurs qui existaient dans certaines zones pourraient aussi bouger vers les zones non encore attaquées avec des conséquences sur l'accroissement de l'utilisation des pesticides.

Le Burundi n'est pas épargné par les changements climatiques. Selon le Plan d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques(PANA) (Ministère l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et du Tourisme, 2007), des perturbations liées au climat sont souvent enregistrées dans les différentes régions du pays et ont des conséquences plus ou moins importantes sur l'homme et son environnement. Dans la région de l'Imbo et Moso, de longues sécheresses sont à l'origine d'une diminution progressive des ressources en eau avec un tarissement des sources d'eau et une certaine tendance à la désertification (Ministère de l'Eau, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, 2013). Dans la région du Mumirwa, la sécheresse entraîne une diminution de ressources en eau et une chute de la production agricole ; les fortes pluies provoquent de fortes érosions et des inondations dans la plaine de l'Imbo en contre-bas, suivies des destructions d'infrastructures socio-économiques dont les routes et les bâtiments dans la ville de Bujumbura.

Dans la région des plateaux centraux, il y a une tendance à l'allongement des saisons sèches allant de 5 à 6 mois. Le début tardif de la saison pluvieuse et la fin précoce de celle-ci sont à l'origine de la perturbation des saisons culturales et du dessèchement des cultures. La sécheresse cause le tarissement d'un nombre considérable de points d'eau potable alors que les pluies trop abondantes provoquent des inondations avec des pertes importantes de production agricole dans les marais. Dans les dépressions du Nord et de l'Est du pays, avec une pluviométrie déjà faible, l'irrégularité et la diminution des précipitations ont déjà causé un tarissement des sources d'eau peu profondes et une diminution des productions agricoles, avec pour conséquence la malnutrition, les maladies, l'exode, la mendicité des populations. En cas des pluies intenses, des inondations sont observées dans les marais de la Malagarazi et de la Kanyaru, occasionnant des pertes énormes de la production agricole.



**Figure 1.1.** : Inondation des périmètres rizicoles par la Mubarazi tout près de Murongwue dans la commune Mutaho de la province Gitega.

Ces changements climatiques sont observés dans un contexte de sécurité alimentaire et nutritionnelle très fragile. En effet, Le Burundi est parmi les pays ayant une forte insécurité alimentaire dans le monde (Programme alimentaire mondial (PAM, 2013). Plus de 60% de la population burundaise est menacée par l'insécurité alimentaire et l'incidence de la malnutrition est élevée, en particulier pour les femmes enceintes et les enfants de moins de cinq ans. La malnutrition est observée dans plus de 58% des enfants de moins de cinq ans (UNICEF, 2014) et plus de 46% des femmes enceintes (Ministère de la Santé, 2014). Malheureusement, les chiffres sur l'insécurité alimentaire et la malnutrition risquent de continuer à augmenter si des stratégies d'adaptation ne sont pas mises en œuvre.

Pour faire face aux changements climatiques, plusieurs technologies sont proposées. La meilleure façon est de combiner plusieurs techniques facilement accessibles. Certaines techniques sont liées à la conservation et à l'utilisation rationnelle de l'eau en agriculture. Il s'agit, à titre d'exemple, de l'irrigation et du drainage, de l'arrosage et de la rétention collinaire.



**Figure 1.2.** : Retenue collinaire de l'eau et son utilisation dans l'irrigation de l'oignon

D'autres techniques sont liées à l'aménagement des paysages par l'installation des fosses et des haies antiérosives, la foresterie et l'agroforesterie. D'autres encore sont liées à l'utilisation des cultures ou des variétés adaptées à la sécheresse. Ces cultures ou ces variétés peuvent être précoces ou être capables de survivre dans des conditions de déficit hydrique. Certaines des variétés/cultivars utilisées pour faire face aux changements climatiques ont été améliorées d'autres sont des variétés locales (landraces) qui ont été utilisées de génération en génération par les producteurs locaux et constituent les cultures « indigènes ».

Les cultures indigènes sont principalement composées d'igname, de taro, de pois cajan, de niébé et de sorgho. Elles sont couramment cultivées dans la région naturelle de Moso. Bien que moins productifs que les variétés améliorées dans les conditions de bonne aptitude, les variétés locales présentent plusieurs avantages : i) du fait de leur rusticité, elles continuent à fournir une production acceptable dans les zones marginales où les variétés améliorées n'auraient pas pu produire, ii) les agriculteurs possèdent une large connaissance sur ces variétés et leur consommation est bien encrée dans leurs habitudes alimentaires en outre, iii) elles ont des avantages nutritionnels et peuvent contribuer à augmenter la fertilité des sols. En effet, le sorgho est riche en glucides, en protéines, en sels minéraux et en vitamines. Le pois cajan et le niébé qui sont des légumineuses fournissent des protéines et enrichissent le sol en azote. Ainsi, les complémentarités entre ces cultures peuvent fournir une solution pour les contraintes nutritionnelles et agronomiques. Le taro et l'igname sont très importants pour la sécurité alimentaire.

Plusieurs cultivars de ces cultures existent au niveau national et présentent des différences au niveau des rendements, de la précocité et de la qualité organoleptique. Pour faire leur promotion et leur diffusion, il est important de l'évaluer dans les conditions de la région naturelle de Moso. Cette évaluation va permettre de caractériser ses cultivars et de choisir les meilleurs à diffuser.

## **1.2. Objectifs**

L'objectif global est de contribuer à l'enrichissement et à la conservation de la biodiversité agricole par la promotion des cultures qui s'adaptent aux changements climatiques en vue d'améliorer la sécurité alimentaire.

L'objectif spécifique est d'évaluer et proposer les meilleures variétés de niébé, de pois cajan de taro, d'igname et de sorgho dans les conditions de la région naturelle de Moso.

### **1.3. Méthodologie générale**

Les activités décrites dans ce document ont été réalisées dans le cadre de la convention de collaboration entre ISABU d'une part et l'UCODE et Louvain Coopération d'autre part. Cette convention vise la promotion des cultures indigènes pour la résilience aux changements climatiques. Pour l'année agricole 2014-2015, seules les variétés de pois cajan et de niébé ont été évaluées. Pour l'année agricole 2015-2016, il y'a eu introduction d'autres cultures à savoir le taro, l'igname et le sorgho. Pour cette année agricole, des variétés de pois cajan et de niébé issue des collections réalisées en 2014 chez les agriculteurs ainsi que des variétés de sorgho, d'igname et de taro issues des collections de l'ISABU ont été testées dans 6 exploitations réparties dans les communes de Cendajuru, Gisuru et Kinyinya. Les exploitants bénéficiaires ont apporté la main d'œuvre nécessaire, l'UCODE/PADASIO les fertilisants et les pesticides et l'ISABU a apporté les semences d'igname de taro et de sorgho. Le suivi des champs a été réalisé conjointement par l'ISABU et l'UCODE/PADASIO. La collecte des données s'est déroulée au courant des saisons 2016 A et 2016 B.

## Chapitre 2 : EVALUATION DES CLONES AUTOCHTONES D'IGNAME

### 2.1. Introduction

Au Burundi, la culture d'igname constituait depuis longtemps une base de sécurité alimentaire des communautés. C'est une culture traditionnelle vivrière qui occupait une place de choix dans l'agriculture à côté d'autres cultures vivrières à racines et tubercules dont le manioc, patate douce et la colocase. Elle a été intégrée facilement dans les systèmes d'exploitation agricoles vu sa capacité supérieure de production et d'adaptation aux différentes conditions agro-climatiques du pays. Cependant, avec l'introduction des nouvelles variétés des cultures à racines et tubercules notamment la patate douce et le manioc, cette culture a été abandonnée peu à peu en faveur du manioc qui, vraisemblablement est à multiple usage.

Pourtant, les ignames produisent les plus grands tubercules qui sont généralement consommée sous la forme cuite à l'eau et rarement transformée. Ils sont cultivés en association ou en culture pure et présente de nombreuses opportunités de développement.

La principale espèce d'igname jadis cultivée au Burundi était *Dioscorea alata* ; connue sous le nom de «Igisunzu» dans les régions Kirimiro, Buyenzi et Moso ou «Ikire» dans les régions Imbo et Mumigwa. Peu à peu, d'autres variétés ont été domestiquées traditionnellement d'abord avec les communautés autochtones puis par les agriculteurs isolés par simple échanges des semences. L'Institut des sciences agronomiques du Burundi a ensuite trouvé l'intérêt de réhabiliter cette culture qui a un rôle important dans la sécurité alimentaire. Il s'agit des espèces *Dioscorea alata* (avec nombreuses variétés), *Dioscorea dumetorum* (Ikiriga) et *Dioscorea rotundata* (Ighonge). Cette dernière est devenue une culture de deuxième position en province Cibitoke et Bubanza après le manioc, en ce qui concerne la production et le prix au marché. Chacune de ces espèces compte plusieurs variétés en leur sein et souvent adaptées à des terroirs bien spécifiques. Leur système de multiplication consiste à produire des petits tubercules entiers à partir de tubercules-mères fractionnés en petits fragments. Au Burundi, l'igname est une culture qui se développe bien dans les zones de basse et moyenne altitude et tolère une faible pluviométrie.

Le Moso comme d'autres régions a connu cette culture depuis longtemps. Il s'observe encore dans quelques ménages des dépressions de l'Est, le germoplasme d'ignames dispersé dans les champs. Dans l'ultime but de conservation, multiplication et utilisation rationnelle des ressources phytogénétiques traditionnelles, l'ISABU a conduit des essais de réhabilitation et de promotion de différentes variétés d'igname. Les essais ont été réalisés dans trois communes principalement pour évaluer leur résilience aux changements

climatiques. Il s'agit de communes Cendajuru de la Province Cankuzo, Kinyinya et Gisuru en Province Ruyigi.

## 2.2. Méthodologie

Six parcelles d'expérimentation ont été installées : deux à Cendajuru sur les collines Twinkwavu, deux sur la colline Vumwe et kinyinya en Commune Kinyinya et deux autres en Commune Gisuru sur les Collines Nkurubuye et Nyarumashi.

Quatre (4) variétés ont été utilisées à savoir ikire, igikongo, ikiriga et igihonge regroupées en trois espèces.

**Tableau 2.1** : Les espèces et les variétés testées

<i>Espèce</i>	<i>Variété</i>
<i>Dioscolea alata</i>	<i>Ikire</i>
	<i>Igikongo</i>
<i>Dioscolea rotundata</i>	<i>Igihonge</i>
<i>Dioscolea dumetorum</i>	<i>Ikiriga</i>

Chaque parcelle d'expérimentation avait la dimension de 20m sur 4m. A chaque parcelle on faisait deux lignes de 9 trous chacune et chaque ligne contenait 7 trous pour chaque variété. Les écartements entre les pieds étaient de 2m. Les trous avaient environ 50 cm de profondeur, moyennant un apport de 3 à 4 kg de matière organique localisé déposée en sandwich avec la terre.

Le semis a été effectué du 07 au 09 décembre 2015. Après la levée, on a caractérisé chaque variété. La caractérisation concernait les données de passeport qui portaient sur :

- Les caractéristiques variétales des tiges et les feuilles (longueur et largeur) suivant les indications du descripteur ;
- L'évaluation de l'état végétatif de chaque variété et leur état d'adaptation à la région du Moso en considérant les variabilités climatiques ;
- Développement du système racinaire et tubérisation ;
- Les caractéristiques des tubercules.

Les données étaient prises sur les fiches de caractérisation suivant le stade végétatif de la culture.



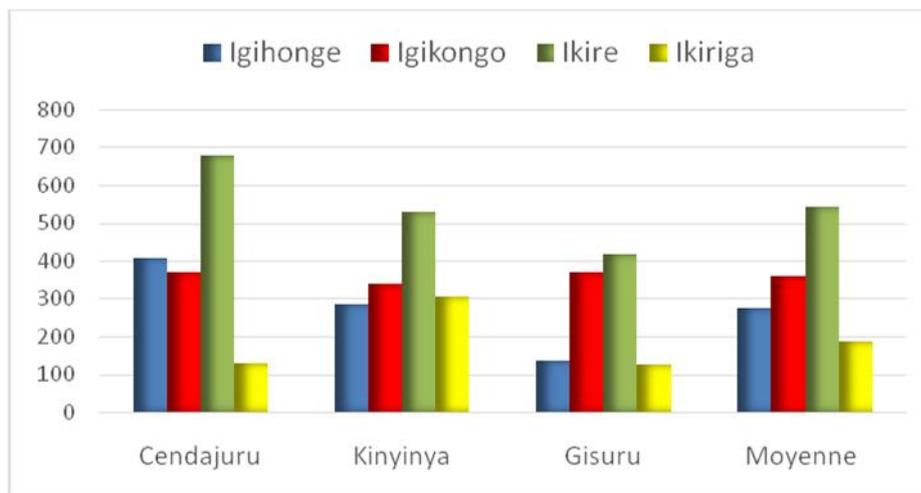
**Figure 2.1 :** *Installation de l'essai à la colline Twinkwavu en Commune Cendajuru*

La récolte a eu lieu du 13 au 14 juillet 2016, c'est-à-dire 8 mois après le semis. Elle est intervenue lorsque la partie aérienne commençait à jaunir et dessécher ce qui est un signe de maturité complète de la culture. La caractérisation des tubercules concernait l'évaluation de l'état du tubercule de chaque variété et son comportement suivant les conditions du sol, le poids et diamètre des tubercules suivant la période de végétation et la variabilité du climat. Les informations étaient enregistrées pour chaque variété en vue de constituer les données de base pour l'analyse de l'adaptation variétale mise en essai. La balance et le mètre ruban étaient utilisés pour les mesures. A la récolte, après mesure et pesage, les tubercules étaient laissés chez les propriétaires des champs où sont conduits les essais.

## **2.3. Résultats**

### **2.3.1. Hauteur de la tige**

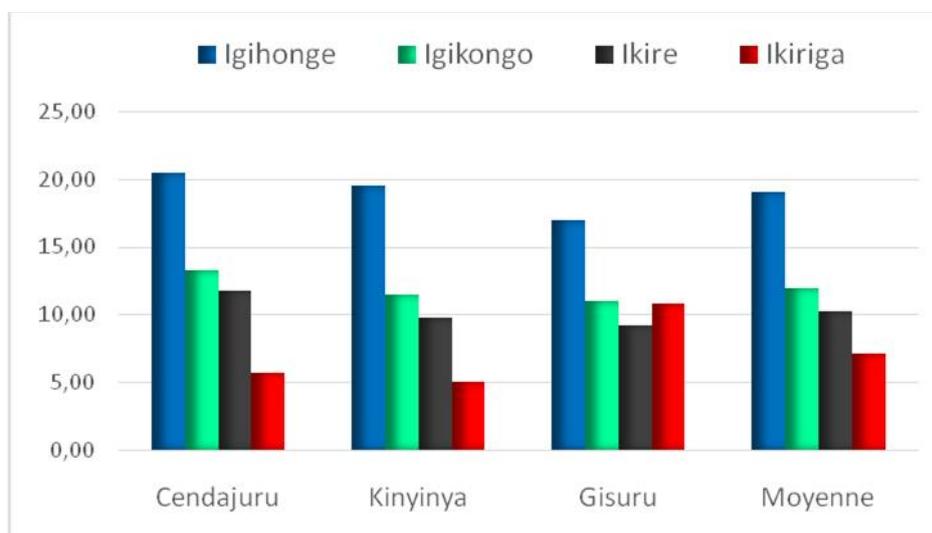
Parmi les quatre variétés utilisées, la variété « ikire » avait la plus longue hauteur (Figure 2.2). La plante s'est allongé plus que les autres dans tous les sites jusqu'à dépasser 6m de hauteur, suivie de la variété « igikongo » qui a atteint 4m. « Ikiriga » a manifesté une taille courte presque partout. Plus particulièrement à Gisuru, la texture caillouteuse et argileuse du sol n'ont pas permis le bon développement de cette culture malgré l'utilisation du fumier organique.



**Figure 2.2.** Hauteur de la tige (en cm) des variétés dans les trois communes

### 2.3.2. Largeur des feuilles

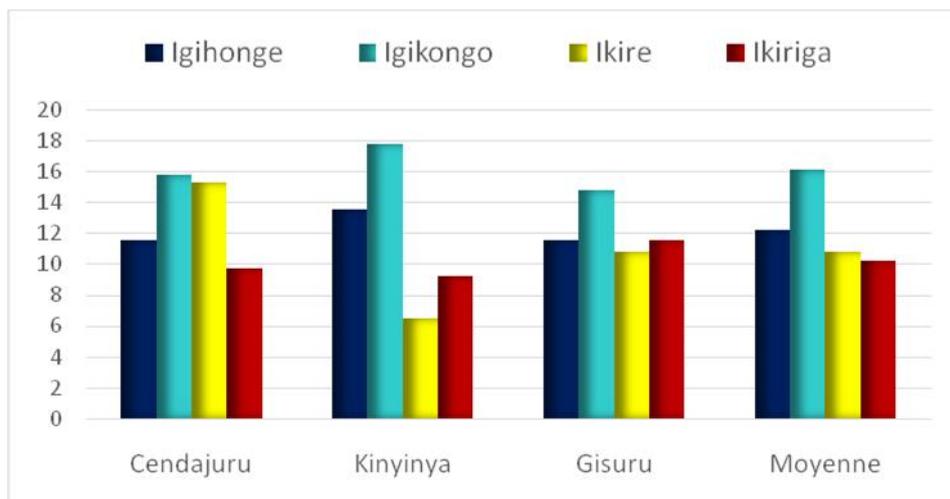
La largeur moyenne de la feuille pour chaque variété a été mesurée dans chaque site. « Ighonge » a enregistré une plus largeur (Figure 2.3.). Cela est dû au fait que c'est une espèce à part (*Dioscolea rotundata*) avec des feuilles trilobées et des caractères différents que de ceux des variétés de l'espèce *Dioscolea alata* qui ont des feuilles simples ayant dépassé facilement une dizaine de centimètre de large.



**Figure 2.3 :** Largeur moyenne (en cm) des feuilles des différentes variétés

### 2.3.3. Longueur moyenne de la feuille

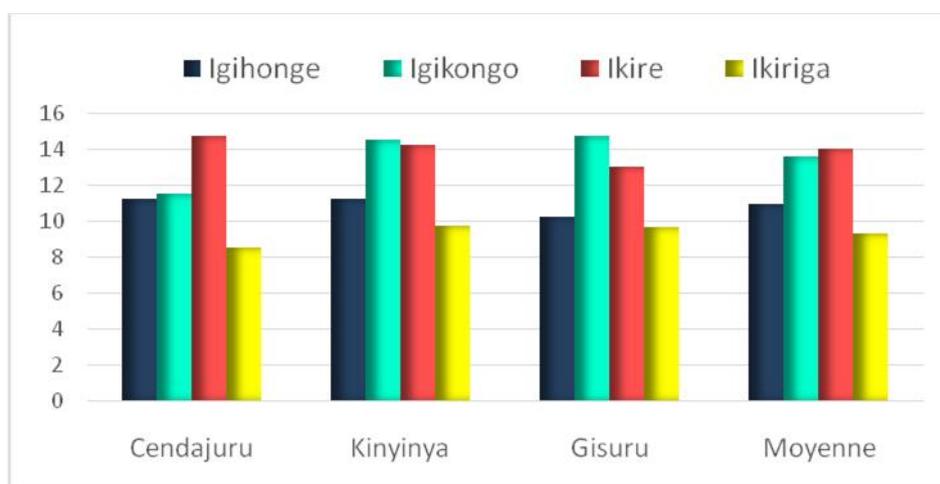
Les feuilles de la variété « igikongo » a eu des feuilles plus longues avec une nette différence significative avec les autres variétés (Figure 2.4.). A chaque site les caractéristiques ont été les mêmes en ce qui concerne l'allongement des feuilles. A kinyinya, le sol était fortement argileux de façon que les plantes aient eu les difficultés de pénétrer dans la profondeur, la variété « ikire » étant la première à manifester cette hostilité.



**Figure 2.4 :** Longueur moyenne des feuilles (en cm) pour les variétés utilisées

### 2.3.4. Longueur des entrenœuds

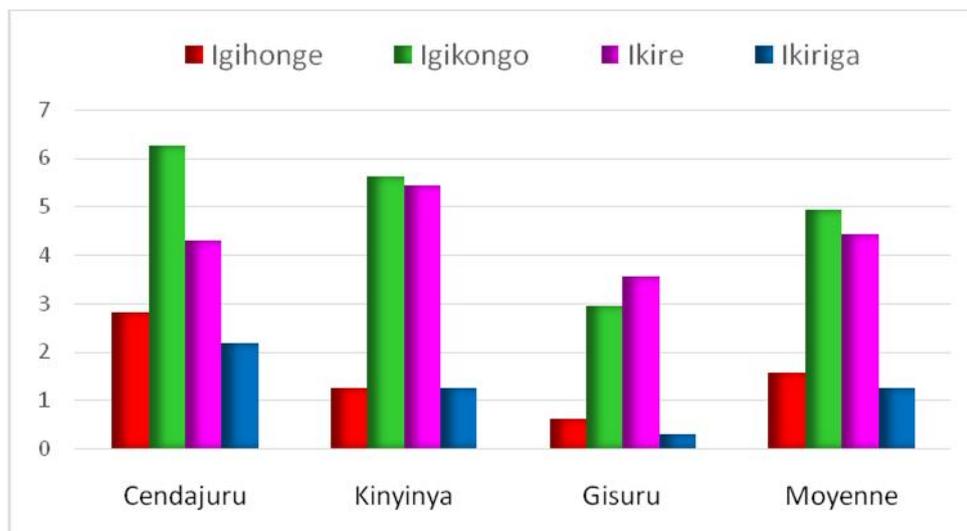
Les segments de la tige se sont manifestés plus longs sur la variété « igikongo » que chez « ikire » (Figure 2.5.). L'allongement des entrenœuds ne diffèrent pas chez ces deux variétés. Toutefois, l'allongement des entrenœuds n'a pas été aussi court pour toutes les variétés.



**Figure 2.5 :** Longueur moyenne des entrenœuds (en cm)

### 2.3.5. Rendement

Le rendement était plus élevé pour les variétés « igikongo » et « ikire » (Figure 2.6.). La différence avec les autres variétés était significative à  $p < 0,05$ . La variété « igikongo » a développé un système racinaire plus volumineux que d'autres à tous les sites avec des tubercules suffisamment géantes par rapport à d'autres variétés. Par contre, les tubercules de la variété « ikire » n'ont pas pris la forme normale allongée ou du moins ramifié.



**Figure 2.6 :** Rendement (T/ha) des variétés en fonction des sites

## 2.4. Discussion

Vu les graphiques ci-dessus, l'essai manifeste les tendances d'adaptation positive pour deux variétés de l'espèce *Dioscorea alata* (Ikire et Igikongo). Du point de vue taille des tubercules, la variété igikongo s'est bien comportée en développant des tubercules bien charnus et ramifiés. L'état végétatif de ces deux variétés montre qu'elles sont les mieux adaptées dans la zone de l'étude. « Ikiriga » quant à lui s'est bien accommodé mais la croissance de ses tubercules nécessite normalement l'ajournement de la récolte en vue de faire plus d'un cycle pour avoir des tubercules suffisamment volumineux. « Igihonge et Ikiriga » ont manifesté leur hostilité de rendement dans les conditions climatiques du Moso.



**Figure 2.7 :** Récolte et pesage des récoltes à Kinyinya

## 2.5. Conclusion et recommandation

Les trois espèces d'ignames utilisées pour les essais de réhabilitation et promotion des cultures autochtones pour la résilience aux changements climatiques, une seule est susceptible d'être promu. Il s'agit de *Dioscolea alata* avec ses variétés « igikongo » et « ikire ». Cette dernière quant à elle ayant développé partout des tubercules qui possèdent des circonvolutions. Cela montre que, malgré un bon état végétatif, la variété n'a pas répondu favorablement au milieu. Les espèces *Dioscolea dumetorum* et *Dioscolea rotundata* ont dévoilé leur hostilité de tubériser dans les conditions agro climatiques du Moso. Vu l'aspect de la végétation, la quantité et la taille des tubercules à la récolte, la variété « igikongo » a été indiquée comme préférable par la population de 6 sites où nous avons effectué les essais. Les variations de rendements de cette variété sont restées supérieures presque dans tous les sites avec un bon aspect des tubercules. A cet effet, il convient de :

- Poursuivre les essais de confirmation et inclure d'autres variétés de l'espèce *Dioscolea alata* ;
- Installer des champs pilotes de multiplication de la variété « igikongo » qui a répondu favorablement aux premiers essais;
- Créer des champs communautaires de multiplication des semences d'ignames et d'autres cultures similaires à multiplication végétative ;
- Organiser une formation à l'endroit des bénéficiaires sur les stratégies de multiplication, protection, conservation et utilisation durable des semences des d'ignames.

## **Chapitre 3 : EVALUATION DES VARIETES LOCALES DE NIEBE**

### **3.1. Introduction**

Le niébé, *Vigna unguiculata*, inkore en Kirundi est une des légumineuses alimentaires constituant une source de protéines végétales essentielles pour combler le déficit protéique. Elle demeure en Afrique la légumineuse la plus importante ; sa production par exemple en Afrique de l'Ouest constitue plus de 70% de la production mondiale. Le niébé est consommé sous diverses formes : haricot vert, gousses vertes, graines séchées ou même sous forme de feuilles vertes.

Le niébé est très riche en acides aminés et pour cela il constitue une source indéniable des protéines pour les populations à faible revenu parce qu'elle est moins chère que la viande. En plus de ses qualités alimentaires, le niébé est une culture qui s'adapte au changement climatique car il présente un niveau satisfaisant de résistance au déficit hydrique et à la sécheresse. Malheureusement toutes ces qualités reconnues à la culture, elle est moins exploitée et peu ou pas intégrée dans le système d'exploitation agricole au Burundi. En effet, dans les régions du pays où elle est pratiquée notamment dans la plaine de l'Imbo, sa culture est se réalise à petite échelle. Ainsi, la culture du niébé est méconnue et est en voie de disparition dans la région de Moso. C'est pourquoi la recherche action sur cette culture vient à point nommé afin de diversifier les cultures à grande valeur alimentaire et tolérantes à la sécheresse dans la région de Moso.

### **3.2. Méthodologie**

Les semences de niébé utilisées dans les essais proviennent des populations locales (landraces) et des mélanges de variétés collectées dans les ménages et marchés dans la plaine de l'Imbo et dans la mairie de Bujumbura. Dans cette partie du pays, nous avons collecté au plus 2kg par variété/accession dans différents sites chez les exploitants ou les vendeurs de niébé.

**Tableau 3.1:** Quantité de graines par variétés/accessions dans les différents sites de collecte

<b>Accession</b>	<b>Quantité (kg)</b>	<b>site</b>
1	1.8	Musenyi (Mpanda)
2	1.7	Gihanga
3	1	Gihanga
4	1	Musenyi
5	1.6	Nyamitanga
6	1.6	Rugombo
7	1	Cibitoke
8	1.2	Kinama
9	1.6	Rugombo

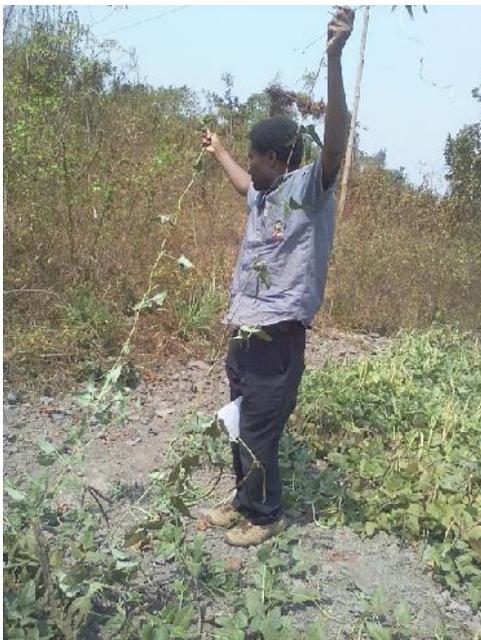
Pour rappel, il n'y avait de variétés de niébé qui ont été utilisées pour les essais d'adaptation dans les essais au Moso durant l'année agricole 201-2015. Ces variétés étaient des tout venants et ne peuvent pas garantir la qualité de la semence. Pour y arriver, une sélection dans les champs a été réalisée, par la caractérisation phénotypique, pour identifier des variétés homogènes pendant la saison 2016 A. Cette sélection/caractérisation a permis d'avoir 5 variétés qui ont été utilisées pendant la saison 2016 B. Ces variétés ont été installées dans les trois sites pour une comparaison entre elles.

Ainsi, la sélection et évaluation des variétés a été réalisée en trois phases :

- 1) Au début de la saison 2015A il y a eu installation des essais, en utilisant les semences collectées dans les exploitations et dans les marchés, dans les 3 communes Kinyinya, Gisuru en province Ruyigi et Cendajuru en province Cankuzo en collaboration avec les exploitants bénéficiaires.
- 2) A l'issue de la première étape de sélection-évaluation et caractérisation, il a été dégagé et retenus quatre variétés/populations de niébé, V1, V5, V7 et V8.
- 3) Au cours de la période saison 2016A, et en contre saison 2016BC, on est passé respectivement à une seconde phase de sélection et dernière épuration et caractérisation finale. Cela a été impératif afin de permettre d'avoir des variétés pures pouvant produire des semences de qualité à recommander aux agriculteurs.

Au stade formation des gousses, 5 plants par variété/population ont été choisis pour être caractérisés. La parcelle élémentaire est constituée de 2 lignes de 8 mètres chacune par variété. Ils doivent présenter caractéristiques similaires. La caractérisation concerne les aspects de croissance de la plante, forme de la feuille terminale, la pilosité de la plante, l'inflorescence et fruit, la position du racème, nombre de jours à la floraison, nombre de nœuds de la plante, la vigueur ainsi que le nombre de branches primaires. C'est au cours de cette caractérisation qu'une variété à couleur mauve et vigueur évidente a été repérée et par conséquent sélectionnée et caractérisée au même titre que les autres variétés.

A maturité **seule la récolte de ces 5 plants** choisis et caractérisés par variété a été faite et les semences issues de ces plants ont été semées en contre saison pour dernière sélection/épuration et caractérisation finale. Au cours de cette saison 2016BC, les essais ont été installés avec 4 exploitants sur des champs situés tout près des bas-fonds avec possibilité d'arroser en cas de sécheresse. La parcelle élémentaire par variété était constituée de trois lignes de 10 m chacune avec un espacement de 1m\*1m. Après une sévère épuration, 5 plants ont été choisis pour être caractérisés dans les mêmes conditions que la saison 2016A. A maturité, par rapport à l'étape précédente, la récolte a été faite avec les plants de toute la parcelle et les semences issues de cette récolte constituent des souches pour les productions ultérieures.



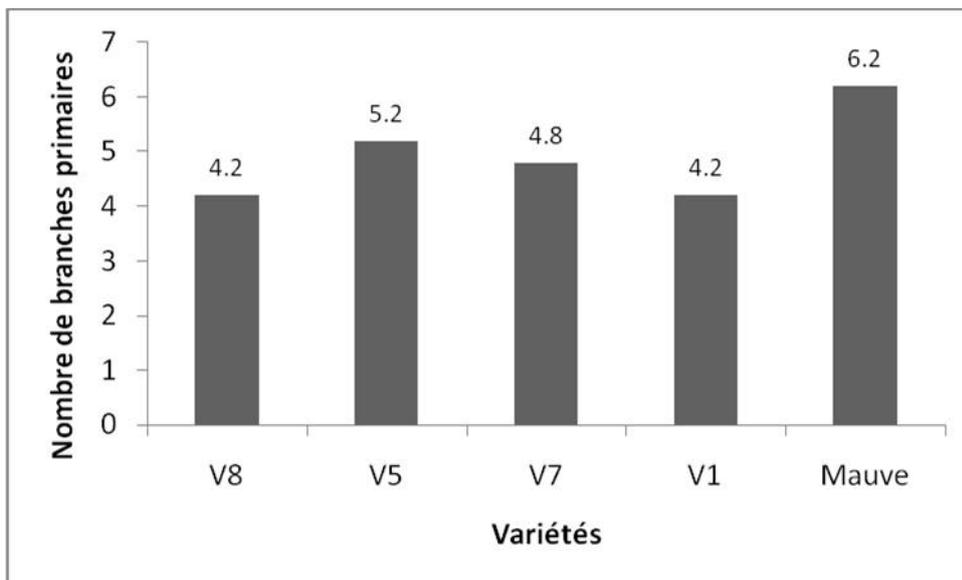
**Figure 3.1:** Comptage du nombre de nœuds par tige rampante de la variété mauve

### 3.3. Résultats

Ces résultats sur la culture de niébé concernent les paramètres quantitatifs de croissance qui concourent au rendement et le rendement lui-même.

#### 3.3.1. Nombre de branches primaires

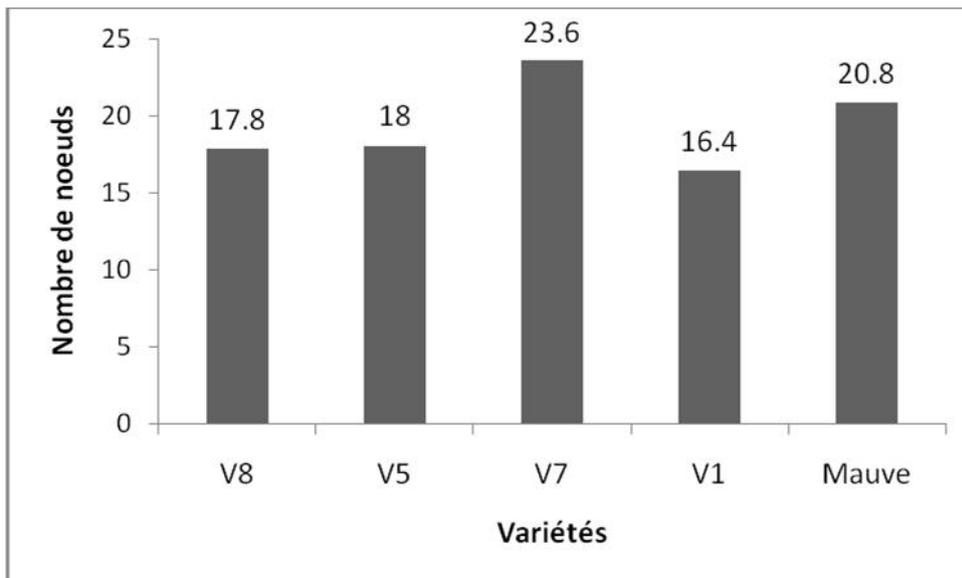
L'analyse de la variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre variétés ( $p = 0.337$ ) si on considère le nombre de branches primaires par variété bien que la variété mauve a plus de branches primaires (Figure 3.2.).



**Figure 3.2:** nombre de branches primaires en fonction de chaque variété

#### 3.3.2. Nombre de nœuds

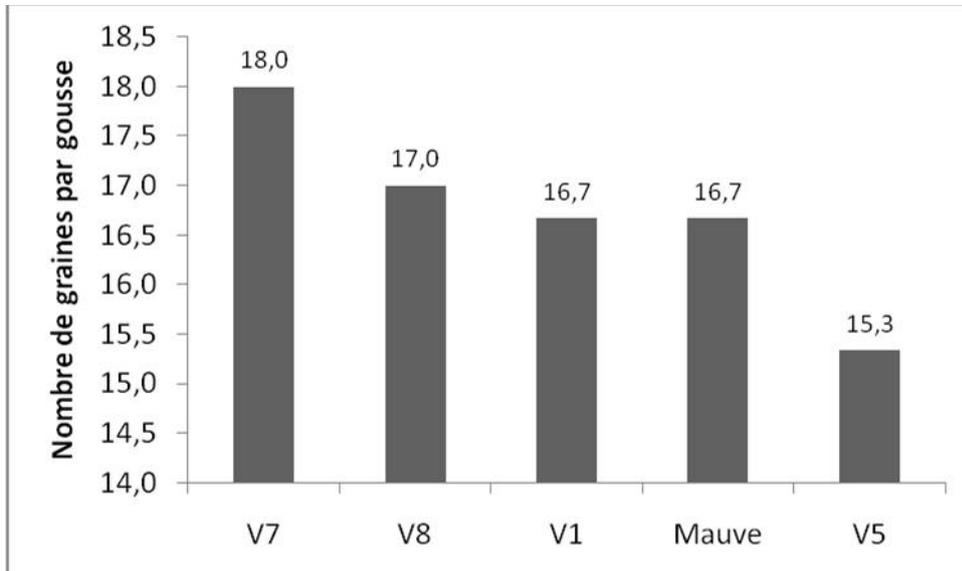
L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence significative ( $p = 0.002$ ) entre les variétés. Les variétés V7 et Mauve ont plus de nœuds (Figure 3.3.).



**Figure 3. 3:** nombre de nœuds en fonction de la variété

### 3.3.3. Nombre de graines par gousses

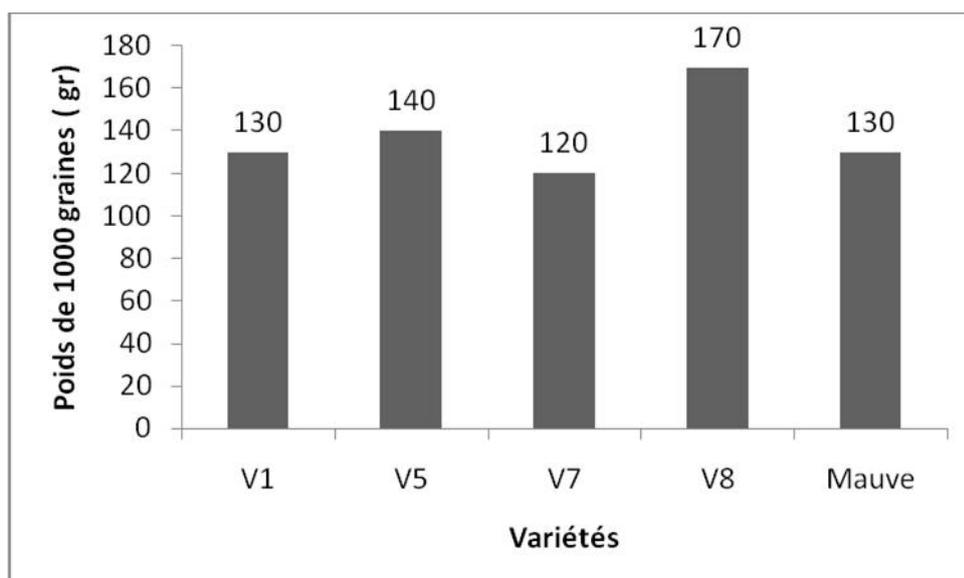
La figure suivante montre le nombre de graines par gousses. La variété V7 avec un nombre plus élevé de graines par gousses et la variété V5, le nombre le plus bas (Figure 3.4.). Les différences entre les variétés étaient significatives à  $p < 0,05$ .



**Figure 3.4:** Nombre de graines par gousses.

### 3.3.4. Poids de 1000 graines

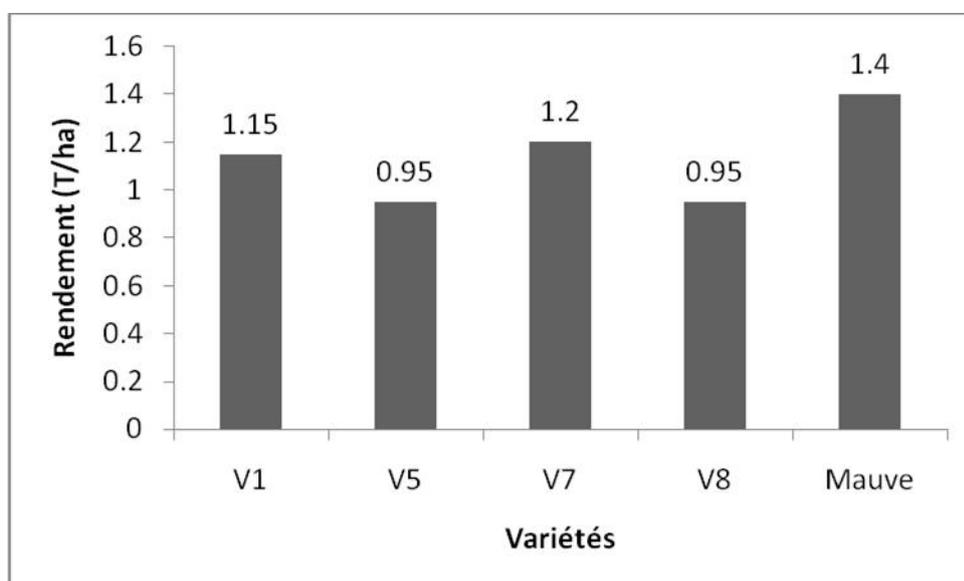
L'analyse de la variance montre des différences significatives entre les variétés. La variété V8 a un poids de 1000 graines plus élevé que les autres variétés (Figure 3.5.). Cette variété a été appréciée par les agriculteurs du fait de ses grosses graines qui ressemblent au haricot.



**Figure 3.5:** Poids de mille graines en fonction de la variété

### 3.3.5. Rendement

L'analyse de la variance montre des différences significatives entre les variétés à  $p < 0,05$ . La variété mauve a enregistré des rendements les plus élevés dans les 3 sites suivie par les variétés V1 et V7 (Figure 3.6.). Les variétés V1 et V8 ont enregistré des rendements les plus bas.



**Figure 3.6:** Rendement obtenu par hectare par variété

Après séchage, vannage et triage, les pesées de différentes variétés ont été effectuées

La quantité disponible de semences pour ces variétés sélectionnées au cours de cette saison se présente de façon suivante : V1: 3,3 kg; V5 : 2,8kg; V7 : 3,4kg; V8 : 2,7 kg et MAUVE : 4,4kg. Ces semences constituent les souches pour les essais et productions ultérieures

### **3.4. Discussions**

A la fin de ces essais 5 variétés ont été obtenues à partir des variétés populations qui ont été collectées localement. Elles sont provisoirement dénommées V1, V5, V8, V7 et MAUVE. Au regard des résultats obtenus et des observations sur terrain on remarque que les variétés Mauve et V7 (vigoureuses avec beaucoup de nœuds) ont enregistré un plus grand rendement par rapport aux autres variétés. La variété V8 avaient des graines plus vigoureuses que les autres variétés et possèdent, de ce fait, des qualités recherchées par les consommateurs avec facile accès au marché. Les autres variétés (V1 et V5) ne se sont pas distinguées dans les essais effectués dans la région de Moso.

Les rendements présentés dans ces résultats sont théoriques indicatifs ; sous estimés car ne tiennent pas compte des plants manquants enlevés lors de l'opération de l'épuration des variétés.

### **3.5. Conclusion et recommandations**

Les essais qui viennent d'être menés dans le cadre de la recherche action montrent que certaines variétés de niébé s'adaptent la région de Moso. Certaines variétés ont un rendement élevé (Mauve et V7) et la variété V8 produit des graines de gros calibre qui sont apprécié par le marché et les consommateurs.

A la fin de cette phase de recherche action, les recommandations suivantes sont formulées :

#### **A l'endroit de l'ISABU :**

Maintenir le germoplasme en vue des essais surtout agronomiques et multiplications ultérieures ;

- Apprêter les fiches techniques et la fiche de caractérisation de la culture ;
- Former les agriculteurs sur la conduite de la culture.

#### **A l'endroit de PADASIO :**

- Faire une formation des agriculteurs sur la culture et la production des semences de niébé ;
- Disponibiliser les fonds pour la suite de la recherche action.

#### **A l'endroit des bénéficiaires :**

- S'approprier les technologies de la culture et l'intégrer dans le système d'exploitation agricole

## Chapitre 4 : EVALUATION DES VARIETES LOCALES DE POIS CAJAN

### 4.1. Introduction

Le Burundi est confronté à des problèmes de malnutrition et de sous-alimentation. C'est une situation quasi-permanente due à une pénurie des stocks alimentaires dans un contexte où les productions sont insuffisantes. On note le déficit nutritionnel surtout en protéines, en vitamines ainsi que les carences minérales. A cela s'ajoute de surcroît, la pauvreté grandissante des populations qui n'ont pas accès aux protéines animales. Celles-ci demeurent très chères au vue de faibles revenus de ces populations mais aussi à l'accès limité à la faune sauvage par les politiques de conservation de la biodiversité animale à cause de la forte pression démographique. En plus, notre agriculture est exposée aux aléas du changement climatique où la sécheresse et inondations entraînent la chute de production dans toutes les écologies du pays.

En réponse à ces différentes contraintes notamment le déficit hydrique et à rareté des protéines, le pois cajan, *Cajanus cajanus* (*intengwa* en Kirundi) est une des légumineuses alimentaires constituant une source de protéines végétales essentielles pour combler le déficit protéique et réputées résistant à la sécheresse. Le pois cajan est potentiellement bien indiqué de part ses qualités comparables ou supérieures à celles des légumineuses couramment et largement cultivées au Burundi comme le haricot, soja, le petit pois et arachide. En outre, le pois cajan est une culture vivace qui est facile à installer dans les exploitations avec des coûts de production moins élevés. Ce qui est un atout certain pour l'agriculture africaine qui connaît peu ressources financières. Cette culture procure une protéine la moins chère de toutes les protéines végétales. Bien plus, le pois cajan est une culture avec une capacité importante de régénération des sols car il peut fixer 200kg d'azote par hectare.

Enfin, le pois cajan peut être utilisé dans l'alimentation du bétail et de la volaille et cela à faible coût. Des enquêtes préliminaires au Burundi ont montré que la plupart des familles rurales sont enthousiastes à raison de leurs qualités alimentaires, leur système cultural facilement réalisable et comme une source de revenus avec un prix au marché plus rémunérateur. Malgré ces qualités reconnues à cette culture, le pois cajan n'est pas largement cultivé au Burundi et sa production reste faible et à petite échelle. En plus, il n'est pas ou peu intégrée dans le système d'exploitation agriculteurs Burundais en général et de la région de Moso en particulier. Cette culture n'est présente que très rarement avec quelques arbres isolés et une méconnaissance sur leur valeur économique et alimentaire.

Pour ce faire, un programme de recherche a été élaboré par l'ISABU et exécuté en collaboration avec les partenaires privilégiés comme PADASIO. La finalité était de trouver des variétés adaptées dans la région de Moso pour faire face aux changements climatiques.

#### **4.2. Méthodologie**

La culture du pois cajan est plus largement cultivée dans la région de Moso et c'est là alors que la récolte du germoplasme a été faite. Les semences utilisées dans les essais d'évaluation ont été collectées dans la région de Moso. A l'issue de la première étape d'évaluation et caractérisation faite en 2015A, il a été dégagé et retenu une variété du pois cajan dénommée *Isega* qui a fait l'objet d'une seconde évaluation en 2016A. Les parcelles élémentaires occupent une superficie de 10 x 11m et les observations ont porté sur les paramètres qui concourent au rendement. Il s'agissait du nombre de branches primaires, du nombre de branches secondaires, du nombre de gousses par plant, du nombre de jours à 50% de floraison, du cycle végétatif et du rendement. Les observations ont été faites sur dix plants choisis et étiquetés. L'estimation du nombre de gousse s'est fait sur 5 branches choisis sur chacun des dix plants.

Pour cette culture, les essais ont été installés dans 3 communes à savoir Kinyinya, Gisuru en province Ruyigi et Cendajuru en province Cankuzo en collaboration avec 11 exploitants bénéficiaires. Le semis a été réalisé entre le 08 et 10 novembre 2015 et la récolte entre 21 et 23 juin 2016.

Les parcelles étaient semées en pure avec un écartement de 1x1m. Dans chaque poquet, puisque le pouvoir germinatif n'était pas connu, on a dû semer plus de 5 graines et on a procédé au démariage à 2 plants à la levée. La profondeur de semis est comprise entre 2,5 et 5 cm. Avant de semer, la fertilisation a fait appel au fumier et au DAP. Avec deux mains bien remplies de fumier couvert par du DAP à la dose de deux bouchons de primus dans chaque poquet. Après l'application du DAP, on a couvert avec de la terre pour éviter que la graine entre en contact avec l'engrais. Les sarco-binages après levée ont été effectués autant que de besoin et les traitements phytosanitaires au dursban/diméthoate ont été appliqués régulièrement contre les ravageurs. La récolte (en un seul passage) a été faite au mois de juin. Après séchage et battage des gousses ainsi que le vannage et le triage des graines, les semences ont été conservées avec du actalm, produit insecticide, pour éviter les dégâts causés par les bruches pendant le stockage.



**Figure 4.1:** Champs de pois cajan en floraison chez les exploitants de la commune Kinyinya

### 4.3. Présentation des résultats

#### 4.3.1. Les paramètres de croissance

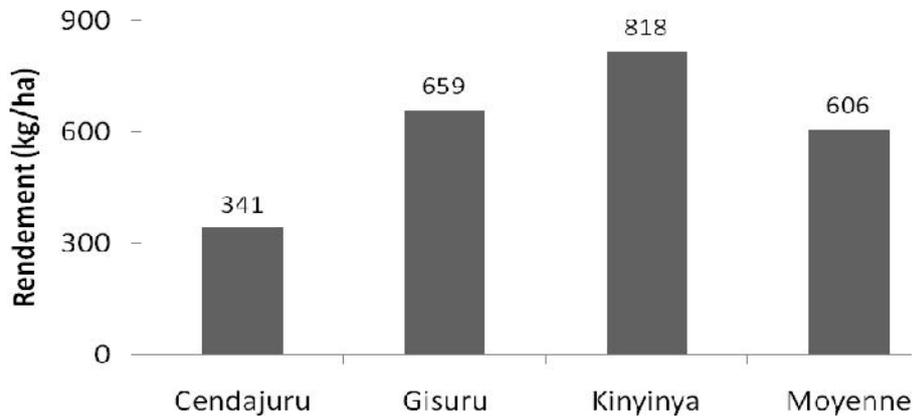
Le nombre de rameaux primaires était plus élevé dans la commune de Kinyinya avec une moyenne de 19 rameaux primaires par plant (Tableau 4.1.). La moyenne la plus basse a été observée à Cendajuru. Le nombre de rameaux secondaires a été observé à Gisuru avec une moyenne de 3 rameaux secondaires par plant. Le nombre moyen de gousse le plus élevé a été enregistré à Kinyinya avec une moyenne de 87 gousses par plant. Les différences étaient significativement différentes à  $p < 0,05$  pour tous les paramètres de croissance.

**Tableau 4.1 :** Les paramètres de croissance de la variété *Isega* dans les trois communes de l'essai

Site	Nombre de rameaux primaires/plant	Nombre de rameaux secondaires/plant	Nombre de gousses/plant
Kinyinya	18.9	1.3	86.9
Cendajuru	13.70	2.6	75.5
Gisuru	15.10	3.2	83.5

#### 4.3.2. Le rendement

L'analyse de la variance a montré des différences significatives entre les sites. Le rendement le plus élevé a été observé à Kinyinya avec une moyenne de 818 kg par hectare (Figure 4.1). Le rendement le plus faible a été enregistré à Cendajuru.



**Figure 4.2 :** Rendement obtenu de la variété Isega du pois cajan dans les différents sites

#### 4.3.3. Production des semences

Après séchage, vannage et triage, les pesées des semences produites dans différents sites ont été effectuées. La quantité disponible de semences pour est de 7,5 kg à Cendajuru, 14,5 kg à Gisuru et 18 kg à Kinyinya.



**Figure 4.3 :** Récolte du pois cajan

#### **4.4. Discussions des résultats**

La croissance a été luxuriante dans les essais sur les trois communes. Les rendements enregistrés correspondent en réalité au rendement en semences qui est fort différent du rendement pratiquement escompté après conditionnement de la récolte. Il peut facilement atteindre plus d'1t/ha dans les conditions de la zone agro-écologique de Moso. Les différences de rendement constatées dans les trois sites sont dues à des degrés différents d'entretien et de suivi par l'exploitant bénéficiaire. En plus, les meilleurs n'ont pas toujours été cédés par les bénéficiaires lors de l'installation des essais.

Au Burundi, le pois cajan n'est pas très développé. Il se rencontre dans la dépression de l'Est (Moso) et dans le Kirimiro, où les variétés de cycle très long (9 à 11 mois), sont cultivées de façon éparsée en association avec d'autres cultures. Or, en ce qui concerne le cycle, cette variété intéresse les agriculteurs car son cycle est relativement inférieur par rapport aux autres variétés exploitées et d'où le nom d'ISEGA. Les essais qui ont été menés par l'ISABU en partenariat avec PADP Kirundo avec la même variété montrent des résultats similaires, que ceux observés pour le moment dans les conditions de Moso. Par contre, les résultats qui ont été enregistrés à Mahwa avec la même variété sont nettement inférieurs à ceux de Moso.

Le pois cajan se distingue des autres plantes légumineuses à graines par sa hauteur. La croissance est érigée et la plante porte de nombreuses branches formant un angle aigu de 30° au moins avec la tige principale. Le développement végétatif démarre lentement et s'accélère deux mois après le semis. La floraison intervient entre 56 et 210 jours après le semis. Grâce à l'utilisation des variétés sélectionnées à cycle court (140 jours), et des traitements d'insecticides, on obtient des rendements de 2 tonnes par hectare de grains secs. En Indonésie, des rendements de 3 à 4 tonnes par hectare sont obtenus en culture pure et il est possible d'atteindre 5 tonnes par hectare dans les conditions optimales de croissance.

#### **4.5. Conclusion et recommandations**

La recherche action dans la région de Moso sur le pois cajan montre que c'est une région propice pour la culture principalement pour la variété *Isega* si les bonnes pratiques d'entretien sont respectées. Cette variété se comporte différemment selon les conditions de terrain. Naturellement, les rendements sont faibles si elle est installée sur des sols pauvres avec moins de suivi. Mais, avec les rendements obtenus, il y aura plus d'intérêt pour agriculteurs ce qui va conduire à des rendements élevés.

D'après les résultats obtenus, les recommandations suivantes sont formulées :

**A l'endroit de l'ISABU :**

- Maintenir le germoplasme en vue des essais et multiplications ultérieures
- Apprêter les fiches techniques et la fiche de caractérisation de la culture
- Former les agriculteurs sur la conduite de la culture

**A l'endroit de PADASIO :**

- Sensibiliser les agriculteurs
- Disponibiliser les fonds pour la suite de la recherche action

**A l'endroit des bénéficiaires :**

S'en approprier les technologies de la culture et l'intégrer dans le système d'exploitation agricole.

## Chapitre 5 : EVALUATION DES VARIETES DE SORGHO

### 5.1. Introduction

Le sorgho commun (*sorghum bicolor*) est une culture de la famille des graminées qui est répandue sous les climats tropicaux et subtropicaux. Mais, la sélection a permis de créer des variétés cultivables en régions de climat tempéré. Depuis des siècles, les peuples d’Afrique et d’Asie utilisent ses graines pour leur alimentation. Actuellement, le sorgho peut servir à l’alimentation humaine (farines ou semoules), l’alimentation animale, ou utilisé comme biomasse énergétique et production d’éthanol. Les rendements sont en moyenne 1,5 tonnes /hectare au niveau mondiale.

Au Burundi, le sorgho est la troisième céréale la plus cultivée en termes de superficies emblavées et de tonnage après le maïs et le riz. Le sorgho est principalement cultivé dans les régions naturelles de Bugesera, Buyogoma et Moso où il donne des rendements très faibles (moins de 1000kg à l’hectare, comme production au niveau du ménage). Du point de vue agronomique, la plante de sorgho présente des qualités requises pour faire face aux effets du réchauffement climatique. C’est une plante peu exigeante en eau pour se développer. Ses besoins totaux (réserve du sol+ eau de pluie+ irrigation) sont de l’ordre de 400 à 500 mm. En outre, grâce à son système racinaire performant, il est capable de capter et d’utiliser efficacement l’eau du sol. Ainsi, la promotion, la diversification et la conservation des variétés de sorgho, culture moins utilisée, est une contribution à la sécurité alimentaire des ménages burundais pour adapter l’agriculture burundaise aux variabilités climatiques.

En collaboration avec l’ONG UCODE-AMR/PADASIO, le volet recherche sur le sorgho à l’ISABU est intervenu dans l’identification et le transfert des variétés pour une meilleure production de sorgho au Moso. Pour cela des variétés de sorgho ont été installées dans les provinces de Cankuzo et Ruyigi en communes de Gisuru Cengajuru et Kinyinya afin de tester les variétés pouvant manifester une acceptable tolérance aux variabilités climatiques de la région. L’évaluation participative en milieu rural au Moso a commencé au mois de Décembre 2015. Cette activité de recherche a utilisé des introductions de variété venues des institutions de recherche de la sous région Est Africaine et la plupart de ces variétés importées s’adaptent mieux aux conditions du Burundi. L’objectif était de proposer les meilleures variétés aux agriculteurs et transférer leurs paquets techniques. Montrer les avantages ou les différences de rendement observables pour permettre à l’agriculteur rural de comprendre et choisir lui-même la variété qui lui convient.

Le résultat attendu de cette activité participative sur le sorgho était d'identifier ensemble avec les agriculteurs du Moso, au moins deux meilleures variétés pouvant être multipliés pour avoir suffisamment de semences de qualité à diffuser dans la région.

## 5.2. Méthodologie de l'activité sur le sorgho

Deux exploitants / partenaires du projet UCODE-AMR/PADASIO ont été choisis par commune, soient six exploitations pour la première phase du partenariat qui a débuté avec **le semis du sorgho le 15 décembre 2015**. Les travaux du champ étaient effectués en grande partie par le bénéficiaire lui-même pour lui permettre de comprendre et choisir le type de variété qui lui semble meilleure.

**Tableau 5.1** : Les sites, les noms des exploitants et les dimensions des parcelles élémentaires

Communes	Collines/sous collines	Noms de l'exploitant	Dimensions des parcelles élémentaires
<b>Kinyinya</b>	Vumwe-Ruyaga	Nkundwanabake Jackson	10 m <sup>2</sup>
	Kinyinya-Kinyinya	Nyawenda Pancrase	11 m <sup>2</sup>
<b>Gisuru</b>	Nkurubuye- Cijongo	Ntezimana Abel	22,5 m <sup>2</sup>
	Nyarumashi- Nyarumashi	Amisi Sultan	22,5 m <sup>2</sup>
<b>Cendajuru</b>	Twinkwavu- Ruhombo I	Nahimana Assia	15 m <sup>2</sup>
	Twinkwavu-Ruhombo II	Karambi Nadine	9 m <sup>2</sup>

Le dispositif expérimental était en blocs aléatoires simple sans répétition. La parcelle élémentaire variait de 10 à 20 m<sup>2</sup> selon la superficie du champ mis à notre disposition par l'exploitant. Les répétitions et les blocs correspondent aux exploitants dans les différentes communes.



**Figure 5.1** : Parcelles de sorgho après la levée

Les **pratiques culturelles** du sorgho ont été (i) la préparation du terrain, (ii) le semis en lignes à 75cm entre les lignes, (iii) le démariage des plants effectué à 3 semaines après le semis. Avant le semis; nous avons appliqué de l'engrais organique à raison de 10 tonnes par hectare et pour la **fertilisation** minérale, nous avons appliqué la formule de **80-46-30 d'unités NPK fractionnée en deux applications** 40-46-30 unités NPK après la levée et 40-0-0 unités NPK à l'initiation paniculaire. Des opérations de suivi régulier des champs ont été faites conjointement par l'équipe des techniciens du projet UCODE-AMR/PADASIO et de l'SABU comme (i) le sarclage fait régulièrement en cas de besoin. (ii) le traitement phytosanitaire contre les maladies et les ravageurs comme les chenilles foreuses. Le **Fénithrotion** (poudre) a été utilisé à la dose de 700 à 1000 grammes par hectare pour lutter contre les chenilles foreuses des tiges et le **Dursuban** à la dose de 2 cc par litre d'eau pour traiter les pucerons et autres petits insectes qui sont très remarquables au jeune âge des plants de sorgho.

Comme matériel végétal de sorgho utilisé, sept variétés ont fait objet d'évaluation dans cette région du Moso menacée par la sécheresse. Il s'agit des variétés: Sekedo (Uganda – NARO), Sila (FABI), Gadam (Kenya- KALRO), Ria Epur (Uganda –NARO), Serena (Uganda – NARO), Gambella (Ethiopie EIAR), 5DX160 (Tanzanie-ARC). Les principales paramètres étudiés étaient entre autres : la hauteur des plants, la présence ou l'absence du jus dans la tige à la récolte, l'estimation de la couche de cire sur la tige, le nombre de jours à la floraison à 50 %, la sénescence des feuilles à maturité, le poids de 1000 grains et enfin le rendement à l'hectare. Les données ont été traitées statistiquement à l'aide du logiciel **GenStat Discovery 4<sup>ème</sup> édition**. La récolte a été effectuée le 5 avril 2016, après maturation complète des panicules de sorgho.

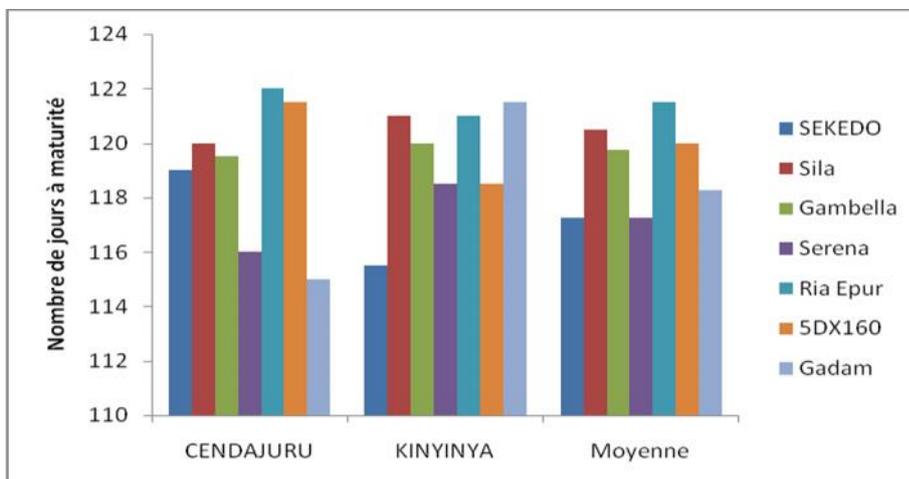


**Figure 5.2 :** Une parcelle de sorgho au stade remplissage des grains

### 5.3. Résultats et discussion

#### 5.3.1. Cycle végétatif

Pour évaluer les performances des différentes variétés installées dans la région du Moso, nos analyses ont touché principalement la précocité des variétés (analyse du cycle végétatif), le rendement à l’hectare (tonnes/hectare), ainsi que les paramètres d’adaptation à la zone de culture et d’autres paramètres pouvant montrer les capacités de résistance à la sécheresse. Parmi les six champs des communes Kinyinya, Cendajuru et Gisuru, les champs des exploitants de la commune Gisuru étaient moins fertiles et les plants de sorgho étaient très chétifs. Les données obtenues chez les deux exploitants (Ntezimana Abel et Amisi Sultan) ont été exclues des données à analyser, faute de fiabilité pour certains paramètres. C’est pour cela que deux sites sur trois prévus ont été considérés.

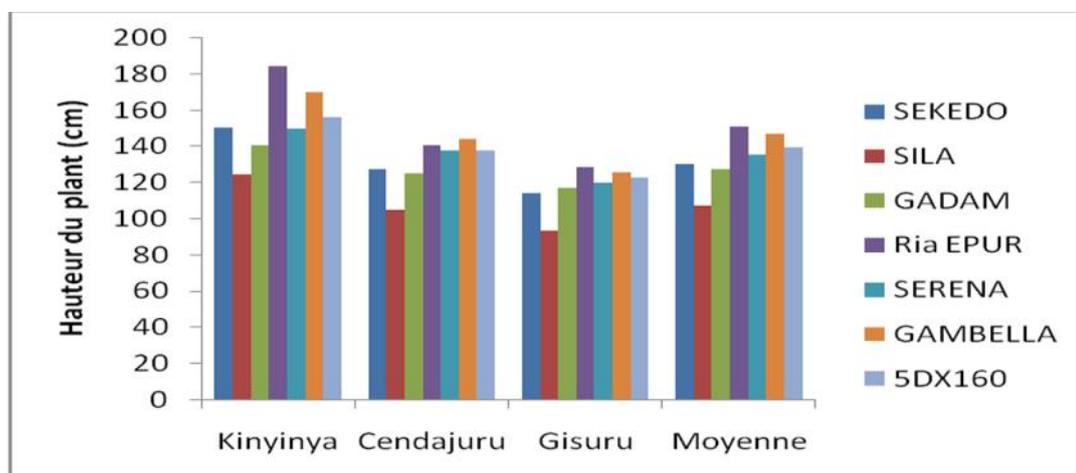


**Figure 5.3 :** Nombre de jours à la maturité des différentes variétés en fonction des sites

Les 7 variétés de sorgho se sont montrées adaptées dans la région du Moso. Toutes ces variétés ont été précoces. Parmi les sept variétés, deux variétés dont SERENA et SEKEDO sont plus précoces que les autres comparativement au cycle végétatif observé à Bugendana (Murongwe) ou leur cycle végétatif a été de 150 jours et plus, l'année précédente (Figure 5.3). Le cycle végétatif complet se voit entre 115 et 122 jours. Pour toutes ces variétés, la moyenne du cycle végétatif est légèrement inférieure à trois mois (118 jours).

Les variétés 5DX160 et Ria EPUR ont fait 3 mois et deux jours pour la maturation complète de la panicule. Ces deux variétés s'adaptent généralement mieux dans les zones de moyenne altitude où elles dépassent les 4 mois de période à la maturité.

### 5.3.2. Hauteur des plants



**Figure 5.4 :** Hauteur moyenne des plants des variétés en fonction des sites

Dans la culture du sorgho, la recherche privilégie les variétés ayant une taille courte avec de grandes panicules compactes et des grains lourds. La commune Kinyinya a montré une bonne végétation pour toutes les variétés. Les variétés Ria EPUR, Gambella sont plus hautes par rapport aux autres. Les variétés Sila, SEKEDO, Gadam et SERENA sont plus courtes comparées à Gambella ou aux autres variétés locales connues de la région (selon les agriculteurs qui ont conduit l'activité). La variété Sila est la plus courte (entre 100 et 120 cm de haut) avec une panicule relativement plus grande par rapport à la taille de la tige.

### 5.3.3. Largeur de la panicule

La largeur de la panicule constitue aussi une composante importante de rendement. En plus d'une taille courte, la recherche privilégie aussi les variétés ayant une grande largeur de la panicule. Comme la commune Kinyinya a montré une bonne végétation pour toutes les

variétés. Les variétés Sila, Ria EPUR, 5DX160 et SEKEDO montrent une grande largeur des panicules par rapport aux autres variétés. En plus de la courte taille, les variétés Sila et SEKEDO ont des panicules plus larges, comparées à Gambella. La variété Sila ayant une panicule large (de 6 à 8 cm de large).

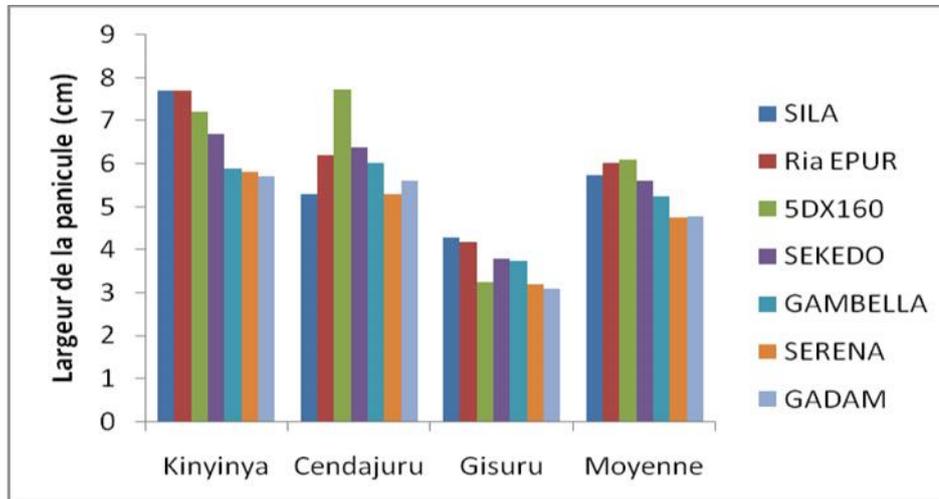


Figure 5.5 : Largeur de la panicule

### 5.3.4. Longueur de la panicule

La longueur de la panicule constitue aussi une composante importante de rendement. En plus d'une taille courte, la recherche privilégie aussi les variétés ayant une grande longueur de la panicule. Comme la commune Kinyinya a montré une bonne végétation pour toutes les variétés. Les variétés SERENA, Sila, Ria EPUR et SEKEDO montrent une grande longueur des panicules par rapport aux autres variétés. En plus de la courte taille, les variétés Sila et SERENA ont des panicules plus longues, comparées à Gambella. Les variétés SERENA et Sila ayant une panicule longue de  $\pm 20$  cm de long.

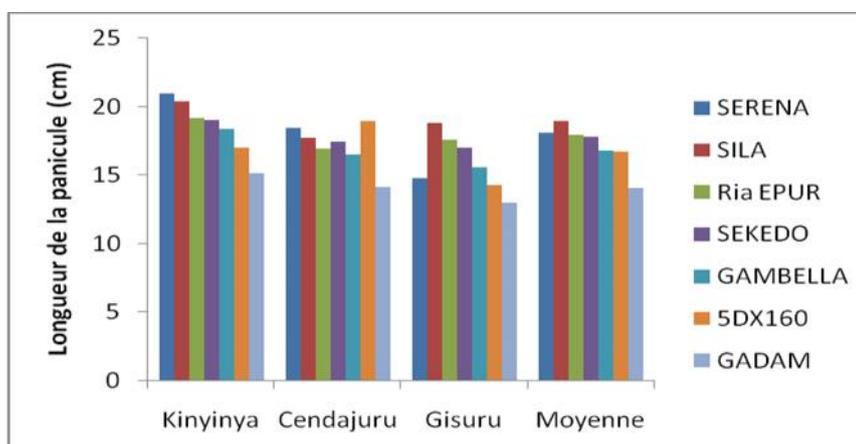
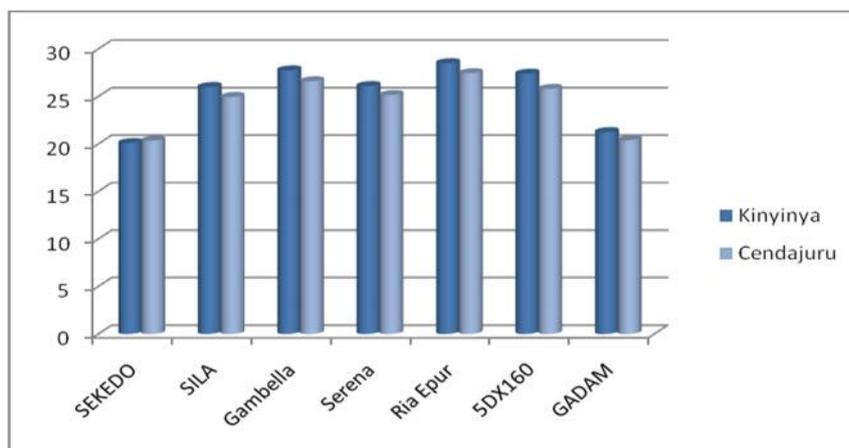


Figure 5.6 : Longueur de la panicule

### 5.3.5. Poids de 1000 grains

Le poids de mille grains de sorgho constitue aussi une composante importante de rendement. En plus d'une taille courte, la recherche privilégie aussi les variétés ayant des grains lourds. Et cela dépend du caractère de la variété et de la vigueur des plants aux champs. Comme la commune Kinyinya a montré une bonne végétation pour toutes les variétés. La figure montre que les variétés, Ria EPUR, Gambella, Sila et 5DX160 montrent un grand poids pour les 1000 grains comptés après séchage complet par rapport aux autres variétés. Et l'analyse de la variance montre une différence significative ( $F_{obs} = 0,03$ ) entre les groupes de variétés. La moyenne générale étant de 24,84 grammes pour 1000 grains nous permet de grouper les variétés analysées en deux groupes homogènes (celles avec un poids au dessus de la moyenne générale et un autre groupe de variétés avec un poids inférieur à la moyenne générale. Les variétés gadam et SEKEDO forment le groupe en dessous de la moyenne générale. A l'exception de Sila, les trois variétés prennent quelques jours de plus pour atteindre leur maturité dans cette gamme de variétés étudiées.



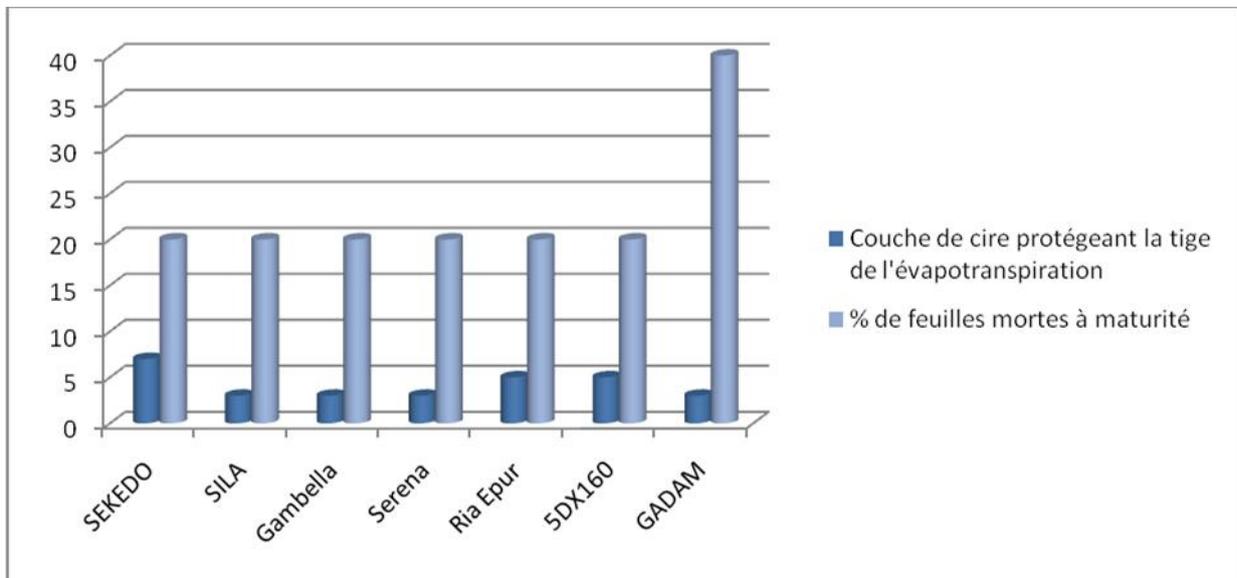
**Figure 5.7 :** Poids de 1000 grains en g

### 5.3.6. Analyse des paramètres de résistance à la sécheresse

Il existe d'autres paramètres analysés au champs et pouvant nous renseigner sur les caractéristiques des variétés résistantes à la sécheresse. Il s'agit de la couche de cire sur la tige (couche blanchâtre sur la tige) de la sénescence de la plante à la maturité et de la présence ou l'absence du jus dans la tige.

La couche de poudre (cire) sur la tige de sorgho fait partie des caractéristiques permettant de limiter l'évapotranspiration de la plante. C'est donc une composante importante de résistance à la sécheresse. Et cela dépend du caractère de la variété en question. Avec la figure on remarque que la variété SEKEDO, RIA Epur, et 5DX160 renferme cette caractéristique. Le reste des variétés en ont mais elle n'est pas assez prononcée.

Pour ce qui est de l'estimation du pourcentage des feuilles mortes à la maturité complète du plant, la figure montre que toutes les variétés gardent 80% de feuilles vertes à maturité. Seulement 20% de feuilles mortes à la récolte. Seule la variété Gadam a un pourcentage moins élevé de feuilles vertes (60%) à la maturité puisque 40% de feuilles sont sèches à la récolte.



**Figure 5.8 :** Estimation de la couche de cire et le pourcentage de feuilles mortes à maturité complète du plant

**Tableau 5.2** : Récapitulatif des caractéristiques saillants des variétés évaluées à Moso (déc 015 à mai 016)

Variétés	Couleur des grains	Rdt	Cycle végétatif moyenne	Hauteur moyen du plant	Longueur moyen de la panicule	Largeur moyen de la panicule	Poids moyen de 1000 grains	Couche de cire	Présence ou l'absence du jus	% de feuilles mortes à maturité
SEKEDO	Blanche	3060	117	127	18	6	20,2	7	+	20
SILA	Blanche	3016	120	104	19	6	25,5	3	+	20
GADAM	Blanche	2750	120	125	14	5	20,8	3	-	20
Ria EPUR	Blanche	2670	122	140	18	6	28	5	-	20
SERENA	Blanche	3200	117	138	18	5	25,6	3	-	20
GAMBELLA	Blanche	3456	118	144	17	5	27,2	3	-	20
5DX160	Blanche	2528	121	138	17	6	26,6	5	-	40
<b>Moyenne générale</b>		<b>2954</b>	<b>120,24</b>	<b>134</b>	<b>17,19</b>	<b>5,462</b>	<b>24,84</b>	-	-	-
<b>F.obs</b>		<b>0,103 NS</b>	<b>&lt;0,09 (NS)</b>	<b>&lt;0.001 (HS)</b>	<b>0,001 (HS)</b>	<b>&lt;0,025 (S)</b>	<b>&lt;0,03 (S)</b>	-	-	-

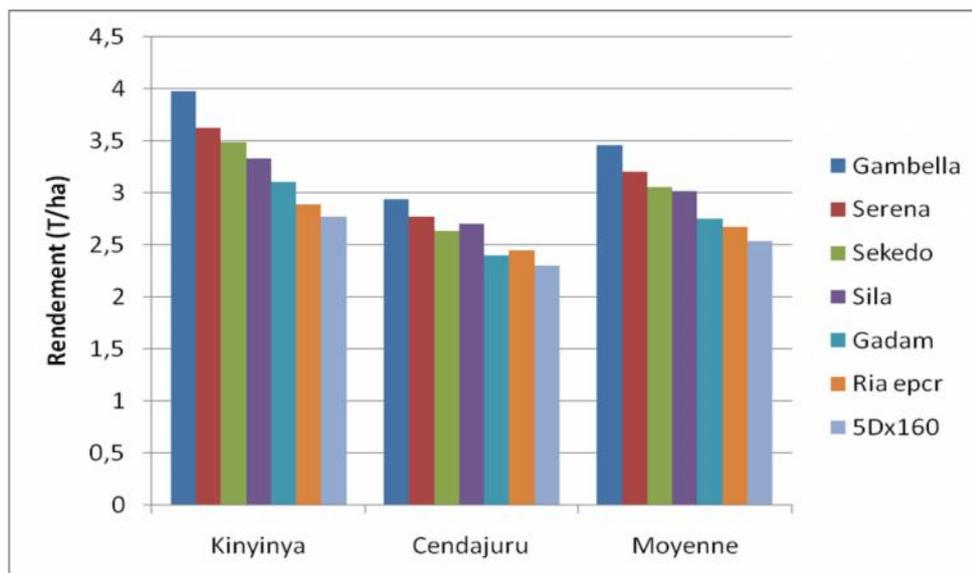
Le plant de la variété SILA a une petite taille (HP=1,4m) avec une panicule qui est grande (LP=19 cm sur LP=6cm). C'est une variété très courte avec une bonne panicule compacte. A travers le tableau des caractéristiques observées, la variété SEKEDO a presque les mêmes caractéristiques que ceux de la variété SILA, sauf la hauteur du plant qui est de 1,20 m pour une même taille de la panicule. Bien que les variétés SEKEDO, SILA, GAMBELLA, SERENA montre une moyenne de rendement supérieure à la moyenne générale de l'essai, toutes les sont dans un même groupe homogène puisque la différence entre les rendements n'est pas significative.

Ces quatre variétés renferment aussi d'autres caractéristiques complémentaires de résistance à l'évapotranspiration. Il s'agit des variétés qui ont une couche de cire qui est coté « 3 » et plus (cfr tableau en haut), mais aussi des variétés qui ont du jus dans la tige à maturité (+). C'est le cas des variétés SEKEDO et SILA. Les variétés qui gardent des feuilles vertes à la maturité complète de la panicule « *Stay green* » renferment aussi une certaine résistance à la sécheresse.

### 5.3.7. Rendement

La variété GAMBELLA vient en tête pour ce qui est du rendement (3,45 tonnes/ha). Les variétés SERENA (3,2 tonnes/ha), SEKEDO (3,06 tonnes/ha) et SILA (3,02 tonnes/ha) ont donné un bon rendement en plus d'être plus précoce dans le Moso. Dans la commune de Kinyinya, ou les deux bénéficiaires ont bien suivi toutes les pratiques culturales préconisées. Les rendements des différentes variétés sont légèrement supérieurs à ceux de la commune Cendajuru.

La variété Gambella reste la meilleure variété à proposer dans les zones de basse altitude. L'analyse de la variance de rendement entre les variétés s'est montrée significative dans les deux communes (F.Pr. : 0,009 à Kinyinya et F.obs.: 0,013 à Cendajuru). Pour la moyenne des rendements des variétés dans les deux sites, la différence n'est pas significative (F.obs : 0,103). Les niveaux des rendements obtenus peuvent se mettre dans un seul groupe. Cela revient à dire que les rendements des variétés installées dans cette région du Moso, varient entre 2,5 et 3,8 tonnes à l'hectare. Comme la moyenne générale des sites ne dégage pas une différence significative, toutes ces variétés se montrent adaptées dans la zone de culture.



**Figure 5.8 :** Les rendements des différentes variétés en fonction des sites

## 5.4. Conclusion et Recommandations

### 5.4.1. Conclusion

Cette collaboration de l'ISABU et de l'ONG UCODE-AMR/PADASIO a été d'intérêt spécial pour les agriculteurs de la région du Moso car elle a contribué à la diversification des variétés productives pouvant trouver un marché dans les industries agro alimentaires locales. La promotion de cette culture fait partie des stratégies permettant d'augmenter la production pour pallier à des disettes cycliques dues au faible revenu des ménages.

Toutes les variétés qui ont un rendement supérieure à la moyenne général (MG=2,954 tonnes /ha) peuvent être proposées à la diffusion, tout en restant sous testage sur d'autres aspect notamment les maladies et les ravageurs du sorgho. Ce sont des variétés blanches qui sont intéressantes car elles peuvent être utilisées dans les industries agro alimentaires locales. Les paysans ont choisi leurs variétés selon le critère de l'aspect végétatif (précocité, taille courte, aspect de la panicule,...). Toutes ces variétés ont montré un bon aspect végétatif en général et une bonne résistance à la sécheresse de la région. Toutes fois ces variétés ont une grande sensibilité aux maladies et ravageurs et donc qui nécessitent d'être traité aux produits phytosanitaires. Toutefois ces variétés peuvent être recommandées puisque leur rendement reste supérieur à celui des variétés locales utilisées et qu'elles sont une source de revenus supplémentaire aux agriculteurs de la région du Moso.

#### **5.4.2. Recommandations**

Les services de la vulgarisation en contact directe avec les agriculteurs devraient travailler pour l'adoption de ces variétés qui seront intéressantes dans l'avenir du fait qu'elles sont brassicoles, d'autant plus que les agriculteurs ignorent le marché garanti par les industries agro alimentaires locales. Les semis de deuxième saison (semis en Février) n'est pas recommandé dans la région pour ces variétés. Nous avons enregistré un taux de stérilité élevé des panicules à la maturation. En plus, des essais sont encore nécessaires pour évaluer ces variétés dans les marais.

## Chapitre 6 : EVALUATION DES CLONES DE TARO

### 6.1. Introduction

La culture des taros est pratiquée en Afrique tropicale, comme dans la plupart des régions chaudes du globe en raison de leur capacité d'adaptation à des conditions variées de sol et de milieux. Le taro fait objet, le plus souvent, d'une culture à petite échelle, non commerciale, typiquement vivrière. En monoculture, sa production est estimée entre 10 et 30 tonnes à l'hectare.

Au Burundi, les espèces *Colocasia esculenta* et *Xanthosoma sagittifolium* couramment dénommées « colocases » constituent un aliment de soudure important au Burundi. Avec une production qui avoisine les 100.000 tonnes de cormelles, ces espèces représentent une excellente source d'hydrates de carbone et d'éléments minéraux pour plus de 500.000 familles. Pourtant, très peu de recherches ont été menées sur cette culture alors qu'elle présente beaucoup d'atouts dans ces jours où les changements climatiques se font sentir. Il est donc urgent de faire des recherches sur le taro dans but d'éviter sa disparition et obtenir de nouvelles variétés.

C'est dans ce contexte que l'ISABU a fait une collection des taros autochtones afin de les évaluer, les épurer et recommander les meilleures variétés pour la multiplication à grande échelle au Burundi. Dans la région de Moso, en collaboration avec PADASIO et UCODE/AMR, des clones de taro ont été évalués et caractérisés dans les conditions réelles. L'objectif était de sélection parmi les clones disponibles localement, lesquels sont plus adaptés dans les conditions de Moso.

### 6.2. Méthodologie

L'évaluation de ces taros a été réalisée dans la région du Moso dans les communes de Gisuru et Kinyinya en province Ruyigi et Cendajuru situé dans la province Cankuzo. Cinq variétés de taro ont fait l'objet de l'évaluation à savoir : *Colocasia esculenta* var *Amagimbi*(V1), *Colocasia esculenta* de couleur Blanche(V2), *Colocasia esculenta* var *Bwayisi* (Variété Ougandaise de couleur pourpe)(V3), *Xanthosoma sagittifolium* de couleur blanche (V4) et *Xanthosoma sagittifolium* de couleur pourpe(V5). La plantation a été effectuée du 7 au 9 Décembre 2015 aux écartements de 1\* 1m et la récolte a eu lieu en date du 26 au 29 Juillet 2016. La parcelle élémentaire était de 7 m<sup>2</sup> et la fumure minérale a été appliquée à raison de 5g de DAP, 12g de KCl et 10g d'Urée par poquet. La fumure organique était appliquée à l'aide d'un poigné (environ 500g) par poquet. Avant la plantation, on trempait les semences dans 10 litre d'eau mélangée avec 100g de Ridomil. Chaque exploitant constituait une répétition. Les paramètres étudiés étaient entre autres : le nombre de rejets,

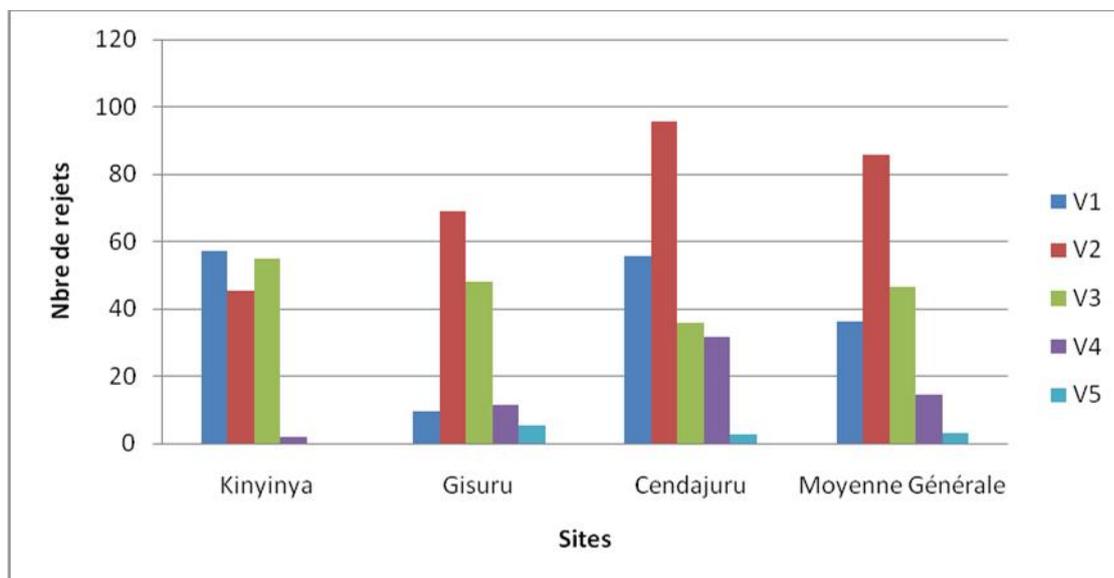
pourriture des racines et cormes, le nombre total des cormes, poids total et enfin le rendement à l'hectare. Les données ont été traitées statistiquement à l'aide du logiciel GenStatDiscovery 4<sup>ème</sup> édition.

### 6.3. Présentation des résultats

#### 6.3.1. Nombre de rejet

L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif pour le nombre de rejet à Gisuru (<.001), un effet simplement significatif pour la moyenne générale (.006) et pas d'effet significatif à Kinyinya (.365) et à Cendajuru(.320).

La figure 6.1 illustre le nombre de rejet par site et par variété. Les résultats montrent que *Colocasiaesculenta* de couleur blanche (amafyiru) (V2) a eu beaucoup de rejets dans deux des trois sites (Gisuru et Cendajuru) tandis que la variété *Colocasiaesculenta* de couleur pourpre (Bwayasi) (V3) vient en deuxième position pour tous les sites. La variété *Xanthosoma sagittifolium* de couleur pourpre(V5) occupe toujours la dernière position pour tous les sites. Pour ce paramètre, la moyenne générale prouve que les variétés V2 et V3 émettent beaucoup de rejet comparativement aux autres.



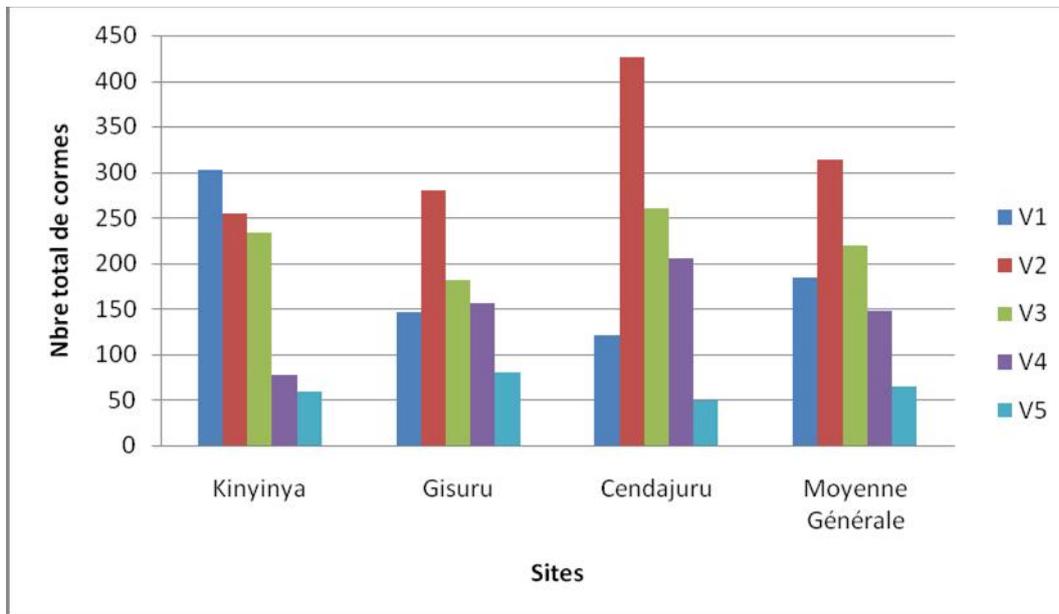
**Figure 6.1** : Nombre de rejets en fonction des variétés et des sites

#### 6.3.2. Nombre total des cormes

L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif pour le nombre total de cormes à Gisuru (<.001), un effet hautement significatif pour la moyenne générale (<.001),

un effet simplement significatif à Kinyinya ( $<.0019$ ) alors qu'il n'y a pas d'effet significatif pour cette composante à Cendajuru ( $<.317$ ).

La variété V2 qui a eu beaucoup de cornes sur deux sites suivie de la variété V3. Toujours V5 vient en cinquième position. En regardant la moyenne pour tous les sites, l'ordre est la même que celui du nombre de rejet (Figure 6.2.).



**Figure 6.2 :** Nombre total de cornes

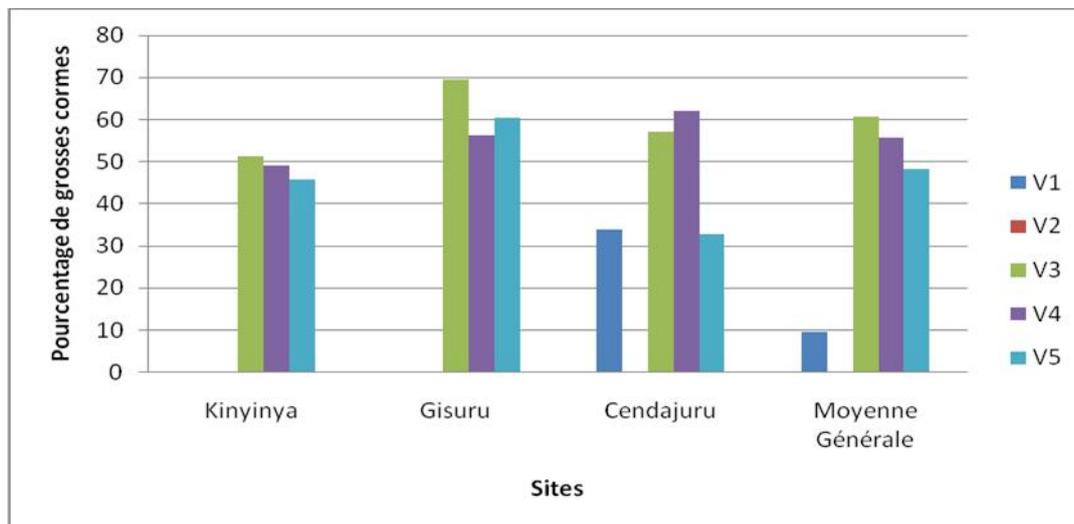
### 6.3.3. Pourcentage de grosses cornes

Pour le paramètre de rendement « nombre de cornes », il a été séparé les cornes qualifiées de gros calibre et celles de petit calibre. Un pourcentage de ces dernières a été calculé à partir du nombre total des cornes.

L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif pour le pourcentage de grosses cornes à Gisuru ( $<.001$ ), un effet hautement significatif pour la moyenne générale ( $<.001$ ), un effet simplement significatif à Kinyinya (.007) et à Kinyinya il n'y a pas d'effet significatif pour le pourcentage des grosses cornes (.073).

A Kinyinya et Gisuru, la variété V3 domine les autres variétés pour le pourcentage des grosses cornes alors que V3 occupe la deuxième place à Cendajuru (figure 3). V4 a occupé la première place et la seconde place respectivement à Cendajuru et à Kinyinya. Dans les deux sites ci-haut cités, toutes les cornes des variétés V2 et V1 étaient de petit calibre tandis qu'à Cendajuru seule la variété V2 n'a pas eu des cornes de grand calibre. La moyenne montre que dans tous les sites, le pourcentage de gros calibre se présente dans l'ordre décroissant

comme suit : V3, V4, V5, V1 alors que tous les cornes de la variété V2 étaient de petits calibres.

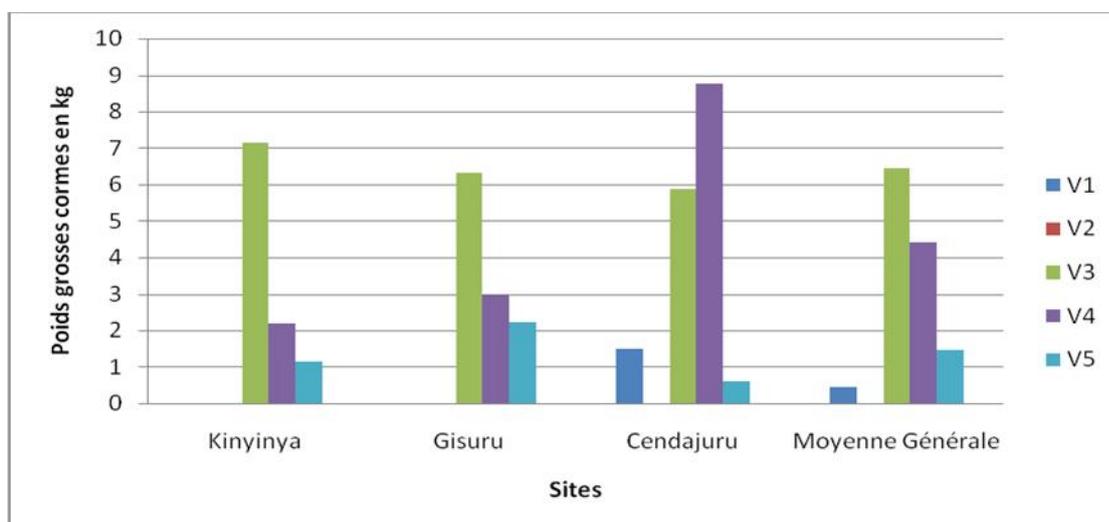


**Figure 6.3 :** Pourcentage des cornes de gros calibre en fonction des variétés et des sites

#### 6.3.4. Poids de grosses cornes

L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif pour le poids de grosses cornes à Gisuru (<.001) et pour la moyenne générale (<.001). A Cendajuru (.351) et à Kinyinya (.037), il n'y a pas d'effet significatif.

A Kinyinya et Gisuru, le poids des grosses cornes V3 vient en tête suivie par V4 et V5. A Cendajuru, le poids le plus élevée était celui des cornes de la variété V4 suivie de V3, V1 et V5 respectivement. La moyenne générale illustre le poids le plus élevé pour V3, V4, V5 et V1 respectivement (Figure 6.4).



**Figure 6.4 :** Poids de cornes de gros calibre par site et par variété

### 6.3.5. Poids de petites cornes

L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif pour le poids de petites cornes à Gisuru (<.001), un effet simplement significatif pour la moyenne générale (.004) et un effet non significatif à Kinyinya (.008) et à Cendajuru (.328).

La figure 5 montre qu'en commune Gisuru et Cendajuru, la Variété V2 a obtenu le poids des petites cornes le plus élevé dans les deux communes et occupe la deuxième place en commune Kinyinya. La variété V5 occupe la première place et la deuxième place respectivement à Kinyinya et Gisuru. Il en découle de la moyenne générale que les trois premières variétés en ce qui concerne le poids de petites cornes sont les suivantes dans dans l'ordre croissant: V2, V5 et V3.

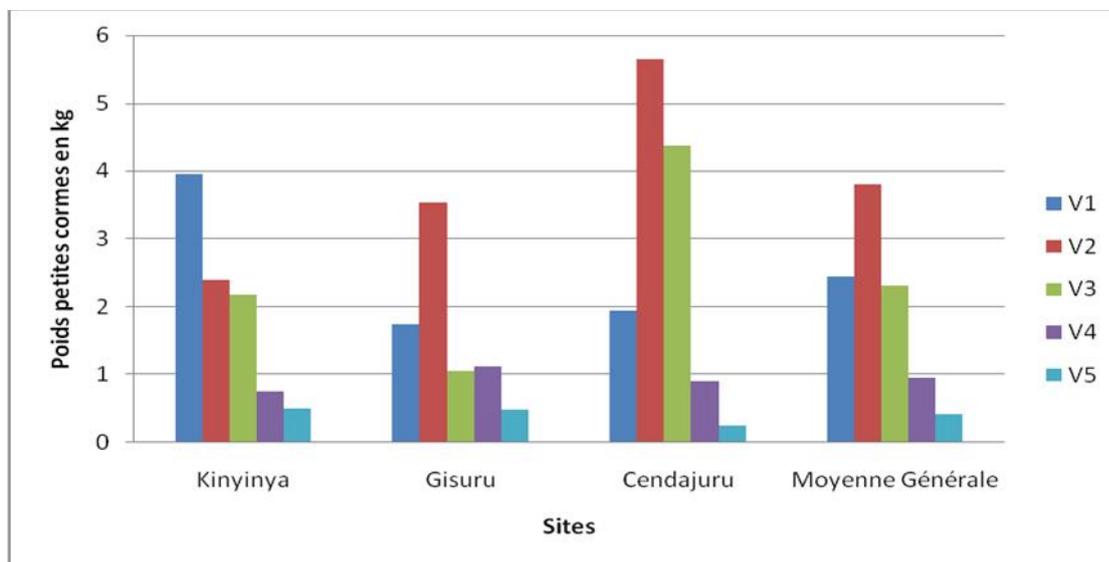
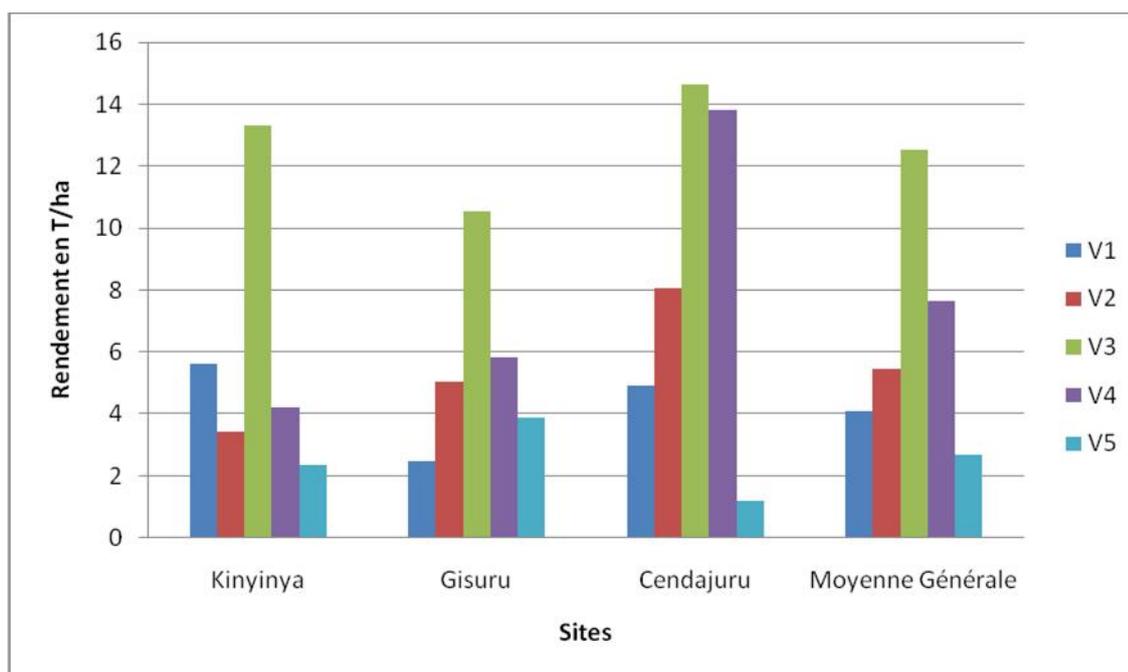


Figure 6.5 : Poids des cornes de petit calibre par site et par variété

### 6.3.6. Rendement total

L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif pour le rendement à Gisuru (<0,001), un effet simplement significatif pour la moyenne générale (0,004), un effet non significatif à kinyinya (0,018) et à Cendajuru(0,631)

La figure 6.6. montre le classement du rendement en tonne par hectare des variétés pour tous les sites. Ce classement est le même que celui ci-haut opéré pour le poids total (Figure 6.6). Le rendement le plus élevé s'observe sur la variété V3 suivie de V4 et V2.



**Figure 6.6 :** Rendement par hectare par site et par variété

#### 6.4. Discussions des résultats

En comparant les figures illustrant le nombre total de cormes et celle du rendement, on voit clairement que la variété qui a plus de cormes n'est pas celle qui a un haut rendement. Cela est dû à la taille des cormes car la variété V2 avait beaucoup de cormes mais de petite taille comparativement à la variété V3 qui avait des cormes de gros calibre.



**Figure 6.7 :** Exemple des calibres observés dans les essais

Le rendement obtenu pour la variété ougandaise de couleur pourpe (*Colocasia esculenta*) pour tous les sites est supérieur à 10 T/ha (10,55T/ha à Gisuru, 13,32T/ha et 14,64T/ha). La Variété *Xanthosoma sagittifolium* de couleur blanche a aussi obtenu un rendement de 13,79 T/ha à Cendajuru. Ce rendement se situe dans l'intervalle d'aptitude de production des colocases qui se situe entre 10 à 30 tonnes. Les autres variétés n'ont pas eu cette moyenne pour tous les sites. Ces résultats peuvent être influencés par le retard du semis qui a eu lieu au mois de décembre et le stress hydrique survenu au court de la phase végétatif. Un autre facteur non négligeable est la qualité du sol car les terrains qui abritaient les essais étaient moins fertiles. Aussi, le manque de la fumure organique dans la région du moso ne permet pas de bien fumer les parcelles alors que la production dépend aussi de la fertilisation appliquée.

## 6.5. Conclusion

L'essai des taros qui était installé dans trois sites (Kinyinya, Gisuru et cendajuru) visait la sélection des variétés de colocase adaptées à cette région du moso dans le but de la résilience aux changements climatiques. Les rendements obtenus permettent de sélectionner les variétés qui se sont montrées performantes par rapport aux autres. Ces variétés sont la variété *Colocasia esculenta de couleur pourpe* (Variété ougandaise) et la Variété *Xanthosoma sagittifolium* car ayant obtenu un rendement supérieur aux autres variétés et qui se situe dans les normes. Le retard dans le semis a montré combien ces variétés résistent au stress hydrique d'où leur rôle dans la résilience aux changements climatiques. N'eût été le stress, les rendements obtenus allaient être meilleure comparativement à ceux obtenus.

## 6.6. Recommandations

### ✓ A l'UCODE-AMR :

- De multiplier les deux variétés performantes à savoir *Colocasia esculenta de couleur pourpe* et *Xanthosoma sagittifolium* sur de grandes étendues en vue d'obtenir les semences faire leur vulgarisation dans le moso ;
- De refaire l'essai en début de la saison A pour voir clairement l'aptitude de production de toutes les variétés qui faisaient objet de l'étude ;
- Le changement climatique étant un danger pour l'agriculture, des formations/sensibilisations sur les cultures pouvant aider dans la résilience aux changements climatiques sont à prévoir à l'égard des agronomes et les agriculteurs ;

- De promouvoir la recherche action pour les colocases pouvant s'adapter dans les marins ;
  - Etant donné que la recherche demande plus de temps de terrains pour les observations, l'UCODE devrait augmenter le nombre de descente sur terrain pour toutes les personnes impliquées dans la recherche.
- ✓ **A l'ISABU**
- De disponibiliser les semences et le personnel en vue de continuer cette recherche action.

## Chapitre 7: CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

### 7.1. Conclusion générale

Des variétés prometteuses ont été retenues pour chaque culture. Elles ont été retenues du fait de leur rendement, de la qualité des graines ou des tubercules.

- Pour la culture d'igname, la variété *Igikongo* s'est distinguée des autres variétés.
- Pour la culture du niébé, la variété *Mauve* s'est distinguée du fait de sa vigueur végétative et du rendement obtenu. La variété *V8* a de grosses graines appréciées par les agriculteurs et les consommateurs ;
- Pour la culture de pois cajan, la variété *Isega* choisie avec les sélections antérieures a enregistré des rendements suffisamment élevés dans les trois sites de l'essai ;
- Pour la culture du sorgho, la variété *Gambella* s'est distinguée sur le rendement et le cycle végétatif très court ;
- Pour la culture du taro la variété *V3* (*Colocasia esculenta* de couleur pourpre) s'est distinguée par rapport au rendement et le poids de cormes de gros calibre. Des cormes de gros calibre est une qualité recherchée par les agriculteurs et le marché.

Ces variétés qui se sont distinguées vont poursuivre la deuxième étape qui est celle de multiplication des semences et de purification.

### 7.2. Perspectives

- 1) Multiplication des semences et purification de la variété *Igikongo* pour la culture d'igname, des variétés *Mauve* et *V8* pour la culture de niébé, de la variété *Isega* de pois cajan, de la variété *Gambella* de sorgho et de la variété *Colocasia esculenta* de couleur pourpre de taro ;
- 2) Continuer l'essai d'évaluation et de caractérisation des variétés de taro sur colline et dans les marais ;
- 3) Continuer les essais sur les variétés d'igname en introduisant d'autres variétés non testées pendant les essais antérieurs ;
- 4) Suivre les essais sur la culture du sorgho et du niébé et introduisant, si possible, d'autres variétés ;
- 5) Former les agriculteurs sur les techniques de production et conservation des semences des différentes cultures ;
- 6) Installer des champs communautaires de production des semences.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIE

Goulden, M., Conway, D., & Persechino, A. (2009). Adaptation to climate change in international river basins in Africa: a review/Adaptation au changement climatique dans les bassins fluviaux internationaux en Afrique: une revue. *Hydrological Sciences Journal*, 54(5), 805-828.

Sultan, B., Janicot, S., Baron, C., Dingkuhn, M., Muller, B., Traoré, S., & Sarr, B. (2008). Les impacts agronomiques du climat en Afrique de l'Ouest: une illustration des problèmes majeurs. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 19(1), 29-37.

UNICA, 2016. <http://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/ADF/ADF7/documentdetravailnn2.pdf> lu le 12 octobre 2016

FAO, 2016. [http://www.fao.org/climatechange/16651-044a7adbad\\_a9497011c8e3d4a4d32c692.pdf](http://www.fao.org/climatechange/16651-044a7adbad_a9497011c8e3d4a4d32c692.pdf) lu le 12 octobre 2016

Ministère de l'Eau, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire (2013). Politique nationale sur les changements climatiques au Burundi

Ministère l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et du Tourisme (2007). Plan d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques(PANA)