



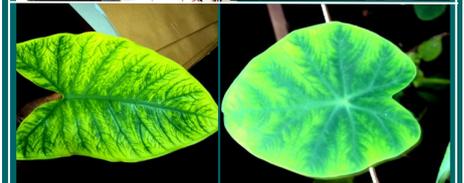
BULLETIN DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE AU BURUNDI



BULLETIN TRIMESTRIEL N° 9 Septembre - Décembre 2015

Contenu

Identification des virus infectant les colocases au Burundi et développement d'un test lamp pour la détection de DsMV.....	2
Aéroponie au Burundi: Etat des lieux.....	4
Résumé de l'Atelier de lancement officiel et de planification des activités des projets financés par CIAT-PABRA et SYNGENTA FOUNDATION.....	6
Annonce.....	9
Fiche technique sur la culture du haricot.....	11



BULLETIN DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE AU BURUNDI N°9

Retrouvez ce numéro sur notre site internet www.isabu-bi.org et à l'adresse :

Avenue de la Cathédrale – B.P. 795 BUJUMBURA – Tél. +257 22 22 73 50-51 – Fax : +257 22 22 57 98

Télex : 5147BDI – E-mail : isabudgi@yahoo.fr



Identification des virus infectant les colocases au Burundi et développement d'un test lamp pour la détection de DsMV



biosciences
eastern and central africa

Michel Ntimpirangeza¹, T. Holton², M. Macharia², M. Njahira²
¹Institut des Sciences Agronomiques du Burundi, ²BecA-ILRI Hub

Introduction

Deux espèces de taro sont cultivées au Burundi: *Colocasia esculenta* et *Xanthosoma sagittifolium*. Ces espèces sont devenues populaires et contribuent à l'alimentation en tant que source principale d'énergie. Mais, depuis ces 20 dernières années, une très forte tendance à la baisse de la production sur les deux espèces due à des contraintes biotiques a été observée. Des observations préliminaires sur terrain ainsi que des tests de laboratoire ont montré la prévalence d'infections virales et de champignons. Une recherche menée en 2013 au BecA-ILRI Hub a permis d'identifier le Dasheen Mosaic Virus (DsMV) sur des échantillons collectés au Burundi ainsi qu'un badnavirus non caractérisé à cette époque.



Figure 1: Symptômes d'infections virales sur *X.sagittifolium* et sur *C. esculenta* (à droite)

Etant donné que la lutte contre les virus est de nature préventive, il est nécessaire d'obtenir une méthode de détection fiable et relativement peu chère. Les outils de diagnostic qui ont été développés pour les virus comprennent les tests ELISA et les tests PCR. Les tests PCR sont fiables, mais nécessitent des équipements coûteux ainsi qu'un personnel qualifié, qui ne sont pas toujours dispo-

nibles dans la plupart des stations de recherche. Le test LAMP a été identifié comme une méthode de laboratoire fiable et simple pour la détection des virus et autres agents pathogènes. Ce test fonctionne dans des conditions isothermes avec une efficacité comparable et même plus spécifique que la PCR.

Les objectifs de cette recherche étaient les suivants:

- identifier et valider la prévalence et la distribution des virus infectant les colocases au Burundi;
- développer des tests de diagnostic sensibles et à coûts faibles pour les virus des colocases;
- acquérir une expérience pratique sur l'analyse génomique et les techniques utilisées dans le développement de tests de diagnostic moléculaire.

Méthodologie

Cent cinquante (150) échantillons de feuilles de colocases montrant des signes d'infections virales ont été collectés dans neuf provinces du Burundi: Bujumbura, Cibitoke, Gitega, Kayanza, Makamba, Muramvya, Ngozi, Rumonge et Rutana. Ils ont été séchés par lyophilisation avant d'être envoyés au laboratoire de BecA-ILRI Hub pour extraction des acides nucléiques.

Des tests PCR et RT PCR ont été conduits avec les amorces disponibles pour la

détection des virus suivants: DsMV, TaVVCV et un badnavirus non caractérisé afin d'établir la prévalence et la distribution de ces virus au Burundi.

L'enrichissement des séquences virales a été réalisé par amplification en cercle roulant pour les badnavirus et par déplétion d'ARN ribosomal pour DsMV.

Le séquençage a été réalisé sur la plateforme Illumina MiSeq et l'analyse de la qualité de l'appel des bases a été conduite avant l'assemblage *de novo* des fragments effectuée avec le logiciel Trinity pour les séquences ARN et le logiciel Spades pour les séquences ADN.

L'assemblage des fragments par rapport aux génomes de référence ainsi que la constitution des séquences génomiques de consensus ont été réalisés sur la plateforme bioinformatique CLC Genomic WorkBench tandis que l'analyse phylogénétique des séquences codant pour la capsid de DsMV a été faite avec le logiciel MEGA 6.06.

La conception des amorces LAMP a été réalisée avec le logiciel LAMP Designer 1.13 de Premier Biosoft tandis que le test LAMP a été conduit avec le mix OPTIGENE. L'amplification isotherme a été réalisée dans un bain marie mais également sur un thermocycleur, tous réglés à 65°C. La visualisation de l'amplification a été faite sur gel électrophorétique et à l'œil nu par colorimétrie à l'hydroxy naphthol bleu.

Résultats et discussion

1. Le test DsMV RT PCR disponible a été positif sur 60% des échantillons testés. Les mêmes résultats ont été obtenus en utilisant le couple d'amorces F3-B3 du test DsMV LAMP développés au cours de cette étude dans d'autres test RT-PCR. Le test PCR pour la détection du badnavirus a été positif pour seulement 16% de la totalité des échantillons. Le tableau n°1 montre la distribution des deux virus selon l'altitude. Les deux virus sont présents en basse comme en haute altitude avec une plus forte prévalence en basse altitude.
2. Le séquençage profond et l'assemblage *de novo* des fragments a permis de constituer le génome complet d'un isolat burundais du DsMV montrant 89% de similarité au génome de référence.
3. Le séquençage du badnavirus a permis de couvrir 20% du génome d'un badnavirus infectant les colocases, *Taro Bacilliform (CH) Virus* – TaBCHV, dont la séquence complète a été déposée à la banque des gènes du National Centre for Biotechnology Information (National Institute of Health-USA) en avril 2015.

Tableau 1: Prévalence des viroses des colocases au Burundi

Virus	Nombre d'échantillons testés	Nombre d'échantillons testés	Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude
Ds MV	80	48	36	9	3
Badnavirus	147	23	17	5	1

4. DsMV et TaBCHV ont été détectés sur des échantillons provenant essentiellement des zones de basse altitude (75%) à forte pression de vecteurs de virus. L'extension des infections jusqu'aux zones de haute altitude serait due à la diffusion d'une semence infectée.
5. L'obtention du génome de l'isolat Burundais de DsMV a permis la conception des amorces LAMP sur l'extrémité 3' du gène codant pour la capsid protéique. Ces amorces ont amplifié le fragment attendu sur tous les échantillons testés positifs par PCR. Les séquences des amorces développées sont reprises ci-dessous:
 F3: GCAGCAGAGGCATACATT
 B3: CAGTGTGCCTTCAGTGT
 FIP: CATAACGGGCGAGACTAGCGTTTTTTGGAGAAACCGTA
 CATGCC
 BIP: AAACGCCAGTGCAGCAATTTAACGTTTGAGAGTGACG
 LoopF: GTTGCGAATAAGACCGTACC
 LoopB: AGTAGCGCAGATGAAGGC

Région ciblée: Extrémité 3' du CP gène

M -ve 88 89 94 95 96 100 101

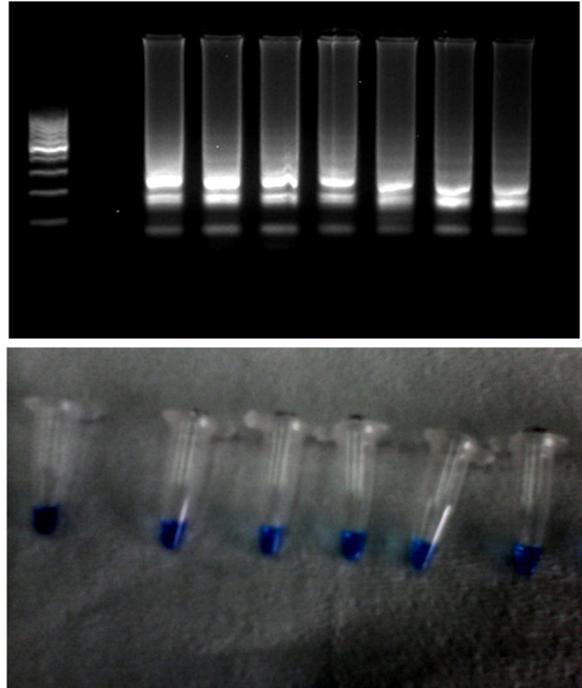


Fig. 2: Visualisation du test DsMV LAMP sur gel d'agarose et à l'oeil nu (coloration à l'hydroxy naphthol bleu: Echantillon négatif à l'extrême gauche

Conclusion

L'étude a permis d'identifier et de confirmer la prévalence de deux virus infectant les colocases au Burundi DsMV et TaBCHV. En plus, un test DsMV-LAMP pour la détection de DsMV a été développé. Ce test, très sensible et peu coûteux constitue un outil de choix à utiliser dans la filière semencière.

Remerciements



Références bibliographiques

1. Arch.virol. 148, 937-949
2. J. Gen. Virol. 86, 491-499
3. Mol.Biol. Evol. 30(5): 1229-1235
4. Nature Biotechnology 26, 1135-1145
5. Nucleic Acid Research 15:28(12): e63



Aéroponie au Burundi: Etat des lieux

Astère Bararyenya, Micheline Inamahoro, Ernest Vyizigiro, Pierre Niyonzima, Victoire Hakizimana, Rénilde Nibaruta, Anatolie Nizigiyimana, Edouard Mbugua, Goreth Yamuremye, Eric Gahigi, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

Introduction

Mise à part sa grande diversité écologique, le Centre International de la Pomme de terre (CIP) indique que la pomme de terre vient en deuxième position que ce soit au niveau de la production des hydrates de carbone (après la canne à sucre) par unité de temps ou des protéines (après le soja) par unité de surface. Elle est la quatrième au monde en terme de superficie emblavée après le riz, le blé et le maïs (WOOLFE, 1987). Au niveau de la consommation, les hommes et les femmes voire les enfants apprécient bien le goût de la pomme de terre. Mais, vu son prix généralement élevé dans les pays en développement, elle est souvent consommée par les producteurs eux-mêmes ainsi que les habitants des centres urbains.

Au Burundi, la pomme de terre est une culture qui fait actuellement objet de spéculation vu son rendement souvent élevé (15-35 tonnes par hectare). Cependant, la production des semences de pomme de terre exige un matériel de départ de qualité. L'ISABU a alors instauré un système rigoureux de production des semences saines basé sur la micro propagation (*culture in vitro*) et les serres en 1987. Ce système de production des mini tubercules en serres est appelé système conventionnel. Ce dernier est basé sur l'utilisation du substrat stérilisé à vapeur, ce qui fait de lui un système très exigeant et cher. C'est pour cette raison que l'ISABU est en train d'introduire la technique d'aéroponie pour faire face à ce défi.

Système aéroponique



Aménagement d'une serre avant la multiplication des semences

L'aéroponie est une technique de multiplication de semences en serres sans recourir au substrat ni au sol. Cette méthode permet de produire plus de mini tubercules (jusqu'à plus de 10 fois) rapidement et à un prix réduit que le système conventionnel. Le

mot aéroponie signifie culture en l'air avec une humidité relative élevée créée par un micro climat et produit des racines,

stolons et des tubercules suspendus dans l'air. Les racines de la plante se développent dans des boîtes totalement obscures et vides. Ces racines sont alimentées périodiquement par une solution nutritive en forme de brouillard à travers les nébuliseurs (tab.1).

Tab. 1: Composition de la solution nutritive pour un mélange de 500 litres

Nutrient	g.
Calcium nitrate ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	118
Potassium phosphate (KH_2PO_4)	68
Potassium nitrate (KNO_3)	252
Magnesium sulfate (MgSO_4)	246
Fe EDTA	11,7
Borum	0,7
Manganese Chloride (MnCl_2)	1,5
Zinc sulfate (ZnSO_4)	0,3
Copper sulfate (CuSO_4)	0,1
Molibdenum (Mo)	0,1

Ce système nécessite une analyse des risques au préalable pour qu'il soit fonctionnel. Le tableau 2 montre une analyse des risques pouvant influencer la technologie là où le système est fonctionnel.

Tab. 2: Analyse des risques pouvant influencer la technologie

LOCALISATION	ELECTRICITE	CLIMAT	EAU	SERRES	PLANTS	COMPETENCES	TOTAL
CIP-HUANCAYO	5X1=5	4X1=4	3X3=9	3X1=3	3X1=3	3X1=3	27
CIP-LIMA	5X1=5	4X4=16	3X2=6	3X1=3	3X1=3	3X1=3	33
TIGONI-KENYA	5X3=15	4X2=8	3X1=3	3X1=3	3X1=3	3X3=9	41
KISIMA-KENYA	5X1=5	4X1=4	3X1=3	3X1=3	3X2=6	3X2=6	27
MOLO-KENYA	5X1=5	4X1=4	3X1=3	3X1=3	3X2=6	3X3=9	30
GTIL-KENYA	5X1=5	4X3=12	3X1=3	3X2=6	3X1=3	3X1=3	32
HOLETTA-ETHIOPIA	5X5=25	4X2=8	3X1=3	3X1=3	3X1=3	3X1=3	43
MBEYA-TANZANIA (a)	5X3=15	4X2=8	3X3=9	3X3=9	3X2=6	3X2=6	53
GISOZI-BURUNDI (b)	5X2=10	4X1=4	3X1=3	3X1=3	3X1=3	3X4=12	35

Source: Victor Otaz ú, 2010

(a)= Opérationnel depuis Nov.2012 (b) avant la formation du personnel de l'ISABU Gisozi

SCORE:

De 21 à 30, l'aéroponie peut fonctionner sans problème

De 31 à 40, l'aéroponie peut fonctionner avec précaution

Au-delà de 40, l'aéroponie ne peut pas fonctionner

Avantages du système aéroponique

- Augmentation du taux de multiplication 5:1 à 50:1. cela permet la réduction du nombre de générations dans les champs et par conséquent la réduction de la pression sur la terre agricole;

- Stérilisation du substrat non nécessaire qui permet une réduction du coût d'énergie;
- Réduction des consommations en eau;
- Réduction du coût de production des semences de prébase.

En résumé, le système aéroponique se présente schématiquement comme suit:

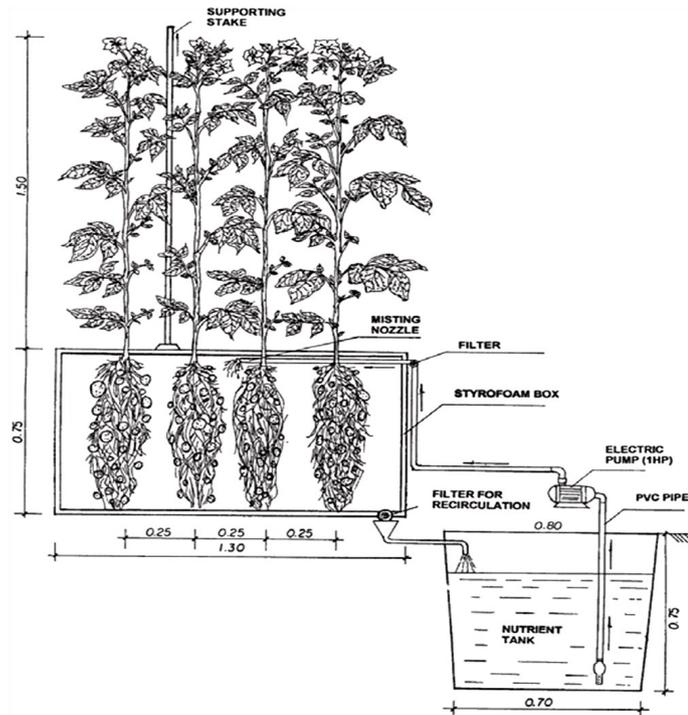


Figure 1: Schéma synthétique de production des semences de pomme de terre par le système aéroponique

Réalisations au Burundi

La construction des serres aéroponiques a commencé en 2009 sous financement de la Coopération Technique Belge (CTB). Ce n'est qu'en avril 2015 que le système a été complètement installé dans les serres de Gisozi sur le même financement.

Les premiers vitro plants des variétés Victoria et Ingabire ont été sevrés en date du 28 mai 2015 (Fig. 2).



Figure 2: Etat végétatif à 10 jours (a) et à 36 jours (b) après plantation

Faute de fertilisants spécifiques, les éléments nutritifs existant

au laboratoire ont été utilisés et quelques semaines plus tard, les plantes ont manifesté des symptômes liés aux déséquilibres

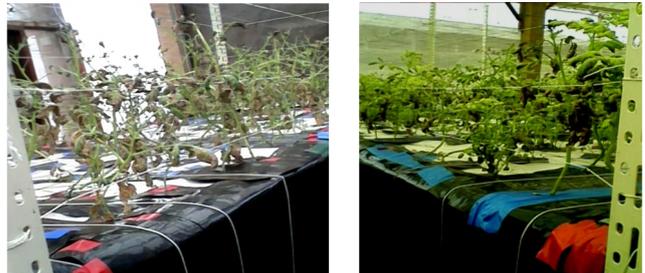


Figure 3: Symptômes des plantes souffrant d'un déséquilibre nutritionnel (Fig. 3).

libres nutritionnels (Fig. 3). En date du 12 août 2015, il y a eu changement des fertilisants et la variété Ingabire a pu survivre et retrouver la végétation (fig 4 a) tandis que la variété victoria a été trop sensible et a



Figure 4: Une semaine après avoir corrigé avec une solution nutritive préparée sur base des fertilisants adéquats

fini par sécher (fig 4 b).

Cinquante quatre (54) jours après l'utilisation des fertilisants spécifiques à l'aéroponie, les plantes ont une bonne végétation (fig.5) avec un développement des stolons satisfaisant. La tubérisation a commencé à 75 jours après la plantation.



Figure 5: Cinquante quatre (54) jours après avoir corrigé avec une solution nutritive préparée sur base des fertilisants adéquats

Remerciements



Références

- HARAHAGAZWE, D. 2001: La culture de la pomme de terre au Burundi. Atelier de Formation sur les Techniques de Production, de Protection et de Conservation des Semences de Pomme de terre, 159p.
- Otaú, V. 2010. Manual on quality seed potato production using aeroponics. International Potato Center (CIP), Lima, Peru. 44 p.
- Otaú, V. 2008. Steam sterilization of greenhouse substrates (in Spanish). In: Alternativas al uso del bromuro de metilo en la producción de semilla de papa de calidad. Lima, Perú. International Manual on quality seed potato production using aeroponics 38 Potato Center (CIP). Documento de trabajo 2007-2. Pp. 15-25.



Résumé de l'Atelier de lancement officiel et de planification des activités des projets financés par CIAT-PABRA et SYNGENTA FOUNDATION

Carine BARANTWARIRIJE, Damien NIYONGABO, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi



Cérémonies d'ouverture de l'Atelier par Son Excellence le Ministre de l'Agriculture et

Sous le haut patronage de Son Excellence Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage, l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi, «ISABU» en sigle, en collaboration avec l'Alliance Panafricaine de Recherche sur le Haricot, «PABRA» en sigle, a

organisé un atelier de lancement officiel et de planification des activités des projets qui seront financés par Syngenta Foundation et l'Agence Suisse de Développement et de Coopération (SDC) à travers l'Alliance Panafricaine de Recherche sur le Haricot (PABRA) et le Centre International d'Agriculture (CIAT) les 17 et 18 novembre 2015 au Royal Palace Hôtel sis avenue du large à Bujumbura. L'atelier a été lancé sous le thème: «Améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, les revenus, la base des ressources naturelles et l'équité basée sur le genre pour un meilleur bien-être des ménages ruraux».

De nombreuses autres hautes autorités ont également rehaussé de leur présence les festivités du jour à savoir le Directeur Général du CIAT en Afrique, le Coordonateur du PABRA, le personnel du PABRA, des parlementaires burundais ainsi que des directeurs généraux, des coordonateurs des projets, des représentants des ONG, des représentants des producteurs et des chercheurs de l'ISABU.

Dans son discours d'accueil et de bienvenu aux participants, le Directeur Général de l'ISABU a précisé qu'il s'agit d'une poursuite de collaboration avec l'Alliance Panafricaine de Recherche sur le Haricot – PABRA et le Centre International d'Agriculture Tropicale – CIAT, dont les fruits s'expriment en termes de développement d'une large gamme de variétés aux caractéristiques variées comme la précocité, la tolérance à la sécheresse, une haute teneur en zinc et en fer qui donne à nos variétés une valeur nutritionnelle particulière, une teneur élevée en protéines, l'adaptation à différentes gammes d'altitude, une grande productivité ainsi que l'adaptation aux aléas climatiques : sécheresse ou excès des pluies.



Variétés de haricot à haut rendement en diffusion au Burundi



Variétés de haricot riches en Fer et en Zinc

Il a ajouté que la collaboration a aussi porté sur le développement de techniques post-récoltes adaptées et sur la culture de l'interdisciplinarité. Les collaborateurs sont des institutions comme le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA à travers le Programme Intégré d'Alimentation et de Nutrition (PRONIANUT), des opérateurs du secteur privé, des ONGs, des différentes DPAE ainsi que les agriculteurs eux-mêmes. Il a également souligné le rôle du PABRA sur l'appui institutionnel accordé à l'ISABU et le renforcement des capacités des chercheurs.

Il a indiqué que cette nouvelle phase qui couvre la période 2015-2019 renforce les acquis des interventions antérieures avec une grande particularité. Ainsi, c'est un grand honneur pour le Burundi pour avoir été choisi pour conduire les activités du présent projet afin de produire un impact accru et aider à la restauration des systèmes agraires.

Il a enfin remercié le bailleur de fonds ainsi que les partenaires privilégiés, le CIAT et le PABRA, pour leur coopération scientifique et technique.



Recherche Agronomique : Amont de l'Agriculture et de l'Elevage au Burundi



Par la suite, le Directeur Général du CIAT Afrique a présenté un bref aperçu du spécial appui pour le Burundi.

Enfin, dans l'allocution d'ouverture prononcée par son Excellence Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage, il a d'abord remercié le PABRA et le CIAT pour le soutien technico-financier qu'ils ne cessent d'accorder au Burundi à travers l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi, depuis déjà plusieurs années et plus particulièrement en matière de recherche sur le haricot, une des cultures les plus importantes au Burundi tant par sa production que par sa grande consommation.

La disponibilisation et l'accès aux semences de qualité est une des priorités du Gouvernement du Burundi à travers le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. Cela s'inscrit dans les objectifs de la politique nationale de sécurité alimentaire qui priorise l'organisation et le développement du secteur semencier au Burundi dans le but d'augmenter la production agricole et partant l'amélioration des conditions de vie de la population en général et des ménages ruraux en particulier.

Il a précisé que le développement de l'agriculture ne saurait se contenter de la seule augmentation des rendements et des superficies emblavées qui ont par ailleurs déjà atteint la limite. D'autres activités en aval de la production doivent être promues et il a cité notamment les transformations post-récolte et le développement des produits ainsi que l'amélioration de l'accès des petits producteurs sur les marchés. Notre souhait, a-t-il continué, est de développer une véritable industrie agro-alimentaire qui ré-

pond à l'objectif d'améliorer l'offre et la qualité des denrées alimentaires et de mettre en place des mécanismes de suivi, de prévention, de gestion des risques et de la vulnérabilité nutritionnelle.

Après ces allocutions d'ouverture, il y a eu une visite d'un stand qui était aménagé pour montrer les variétés de haricot en diffusion, les différents recettes et produits à base du haricot (farine, bouillie, beignets et snacks à base du haricot). Des posters, dépliants et livrets de vulgarisation étaient présentés sur le stand pour une meilleure visibilité des réalisations sur la culture du haricot au Burundi avec l'appui du CIAT à travers le PABRA.



Participants à l'Atelier en train de déguster les produits à base du haricot

Les activités du lancement ont été organisées en 2 jours. Chaque jour avait son calendrier bien établi.

1. Les activités réalisées au cours de la première journée

Les points à l'ordre du jour étaient:

- Activités réalisées par la recherche sur le haricot au Burundi;
- Projet de recherche d'un étudiant doctorant sur financement de SYNGENTA FOUNDATION;
- Contexte de l'importance donnée au pays: une recherche spéciale en cours d'utilisation (cas du Burundi);
- Les innovations du PABRA et les approches de recherche avec un impact orienté: cas du haricot volubile au Rwanda, améliorer la qualité des chaînes de valeurs de haricot;
- Améliorer la nutrition des vulnérables et les innovations sensibles nutritionnelles;
- Discussions générales sur les innovations du PABRA;
- Identification des zones cibles/partenaires complémentaires existant dans les zones ciblées, activités clés et planning;
- Un important cadre logique du Burundi/PFM/objectif: objectifs et activités acceptés pour 2016.



Vue des participants



Différents types de baigner produits à base du haricot



Recherche Agronomique : Amont de l'Agriculture et de l'Elevage au Burundi



2. Les activités réalisées au cours de la deuxième journée

Au cours de la deuxième journée du lancement du présent projet, les activités étaient centrés sur les points suivants:

- Planning des activités;
- Mesure de la performance du cadre logique sur la période de 2015-2019

couvrant les interventions sur le Burundi et le Zimbabwe;

- Partenariat: fonction principale et complémentarité tout au long d'une chaîne de valeur;
- Discussions en groupe basées sur les résultats et les perspectives d'avenir.

Au cours de l'après-midi de la deuxième

journée, les participants ont été invités à s'organiser en équipe pour dégager leurs rôles et leurs complémentarités en tant que partenaires pour la mise en œuvre du plan stratégique 2015-2019 de PABRA au Burundi. Les résultats dégagés sont présentés dans le tableau ci-dessous:

Tableau: Rôles et Responsabilités des Partenaires des Projets financés par CIAT-PABRA et SYNGENTA FOUNDATION

Partenaires	Rôles et Responsabilités ciblés	Partenaires	Rôles et Responsabilités ciblés	Partenaires	Rôles et Responsabilités ciblés
Institut de recherche (ISABU)	Partage de l'information sur les variétés en diffusion et techniques d'accompagnement Variétés adaptées pour chaque zone Renforcement des capacités sur les innovations à base du haricot Maintien du germoplasme du haricot, semences de souches; etc: Disponibilités des semences de pré-base des variétés préférées Recherche et mise au point des nouvelles variétés Techniques post-récoltes (récolte; stockage) Valoriser les technologies à base du haricot (Transformation) Suivre et évaluer le transfert et traçabilité des innovations à base du haricot	Autorité semencière (ONCCS)	Produire le catalogue national des variétés (dans le BOB; etc Formation/renforcement de capacités en matière de processus d'homologation et certification des semences) Valider/Promulguer et diffuser les normes de certification des semences Adopter et implémenter les textes régionaux régissant le secteur semencier (appliquer les normes régionales) Contrôler et certifier les semences Emballage et étiquetage des semences certifiées pour la traçabilité	ONG	Participer dans les activités de gestion post-récolte Identifier et accompagner les producteurs des semences certifiées Participer dans les recherches participatives Appuyer l'organisation des producteurs en coopératives
Companies semencières/ groupes d'individus	Multiplier et disponibiliser les semences (en qualité et en quantité) les semences des variétés préférées* Se conformer à la loi semencière Participer dans l'identification des variétés préférées par les consommateurs Contribuer à la formation des OP sur la qualité des semences Participer dans les démonstration de nouvelles variétés Se conformer au schéma national de production des semences Etre professionnel en matière de production des semences Communiquer l'information sur la catégorie de semence produite Conditionnement des semences Etre courageux dans la recherche de l'information	ONG	Faciliter et appuyer dans la dissémination des nouvelles technologies; renforcement des capacités des utilisateurs Contribuer à la vulgarisation de nouvelles variétés Se conformer rigoureusement à la législation semencière en vigueur Organisation des OP Faciliter la mobilisation des communautés Produire les outils de communication d'information Faciliter la liaison entre les producteurs de semences et utilisateurs Appuyer dans la coordination des interventions/intervenants Intégration des aspects transversaux comme le genre et la nutrition dans la chaîne de valeur Faciliter l'accès et la mobilisation des financements Promouvoir la commercialisation des produits à base du haricot Documenter les cas de succès (success stories) Partager la/les base/s de données Les ONGs devraient contribuer à l'écoulement des semences produites	Pourvoyeurs de services	Se professionnaliser Rendre les services /produits de qualité Etre courageux dans la recherche de l'information Publicité des services offerts aux partenaires Faciliter la commercialisation Appuyer dans le testage de leurs intrants/produits pour la production des semences Contractualisation avec les multiplicateurs des semences dans la fourniture des intrants Rendre des services intègres (Micro-crédits; fiches techniques)
Autorité semencière (ONCCS)	Homologation rapide des variétés (Publication rapide des résultats après essais VAT et DUS) Communication feed-back			Commerçants locaux des graines de haricot	Communiquer les noms des cultivars à haute valeur marchande (préférées sur les marchés) Respecter les normes de conservation des graines Distribuer des kit/paquet de renseignement sur la valeur nutritive et sur les produits à base du haricot Identifier les marchés rémunérateurs (d'écoulement du produit) Respect des normes et conditions de transport Promouvoir la commercialisation les produits à base du haricot Participer dans la recherche et fixation d'un prix rémunérateur Promouvoir le packaging selon les pouvoirs d'achats des consommateurs



Recherche Agronomique : Amont de l'Agriculture et de l'Elevage au Burundi



Partenaires	Rôles et Responsabilités ciblés	Partenaires	Rôles et Responsabilités ciblés
Commerçants locaux des grains de haricot	Respecter la loi régissant la commercialisation des semences	Secteur de la santé (PRONIANUT)	Communication en matière d'éducation nutritionnelle Contribuer à l'élaboration d'une politique nationale pour l'éducation nutritionnelle Renforcer les capacités en matière d'utilisation des produits/recettes à base du haricot Informar la population sur la valeur ajoutée liée à la consommation des produits issus des variétés bio-fortifiées Faire participer les agents de santé dans la mise en œuvre des activités ayant trait à la nutrition
DPAE's	Encadrer davantage les producteurs/agriculteurs Produire les semences avec leurs moyens propres Concurrence loyale avec d'autres producteurs de semences Vulgariser les acquis de la recherche Coordonner toutes les interventions de vulgarisation dans leurs zones d'action Collaborer dans le transfert des innovations Contracter les producteurs de semences pour la production des semences sur les centres semenciers Renforcer la collaboration des services déconcentrés du MINAGRIE et MINISANTE pour les aspects du domaine de la nutrition Associer les agents de santé publique et communautaire dans la mise en œuvre des activités liées à la nutrition	CIAT-PABRA	Mobiliser les financements Renforcer le système de suivi évaluation Rechercher les partenaires prêts à signer MOU Echange d'information et d'expériences et renforcement de capacités avec notre institut de recherche (ISABU) Echange de germoplasme Assurer l'appui technique pour les intervention sur le haricot Diversifier les domaines d'intervention (fertilisation; changement climatique) Appuyer le secteur privé
Transformateurs	La mise en place des unités de transformation du haricot Contrat d'achat avec des producteurs la matière première pour transformation Multiplier les points de vente des produits de transformation Collaborer avec les ONGs et les services de nutrition pour une large commercialisation des produits Promouvoir le marketing (publicité, emballage, etc) Respecter les normes de commercialisation des produits (BBN) Promouvoir des techniques respectant l'environnement (emballage recyclable)	Gouvernement	Protéger la production nationale (protéger les chaînes de production semencière) Revoir à la baisse le coût des intrants (engrais, pesticides; semences) Mettre les cours de nutrition dans les écoles Réguler les prix des semences du haricot Mobilisation des ressources financières
Secteur de la santé (PRONIANUT)	Collaborer étroitement avec les partenaires en matière de la nutrition		

Annonce

Visite de Son Excellence le Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage à l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU)



Accueil de S.E. le Ministre par le comité de Direction de l'ISABU

Son Excellence Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage a visité l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU) à trois reprises au cours du quatrième trimestre de l'année 2015.

Ainsi, Son Excellence Monsieur le Ministre a visité l'ISABU en date du 15 octobre 2015

pendant la semaine dédiée à la Journée Mondiale de l'Alimentation. Cette visite a été couplée à une journée d'exposition des réalisations de l'ISABU au siège de la Direction Générale. Le thème du jour était: «**L'ISABU EN AMONT POUR BRISER LE CYCLE DE PAUVRETE**». Il a été accueilli par le comité de Direc-

tion de l'Institut, son personnel basé à Bujumbura et à la Station Régionale de Mugerero, le personnel de l'Administration Centrale de l'Agriculture et de l'Elevage et certains partenaires de ce dernier.

Dans son mot d'accueil, le Directeur Général de l'ISABU a souhaité la bienvenue à Son Excellence Monsieur le Ministre et lui a parlé de la mission de l'Institut, des réformes en cours et des contraintes liées à la mise en œuvre du plan directeur de la recherche agronomique, vision 2010-2020 à savoir:

- le manque de budget à allouer à la formation du personnel pour des formations diplômantes (Maitrises et doctorats) pour être plus compétitif dans la région;
- certains programmes ou unités de recherche du nouvel organigramme sont nouveaux et exigeront des compétences nouvelles et des financements qui ne sont pas encore disponibles. Il s'agit des unités Changement climatique, Biodiversité et gestion des écosystèmes, Technologie agro-alimentaire, Sécurité alimentaire et Nutrition, Santé animale, Aquaculture et Défense des cultures;
- le manque d'équipements et d'infrastructures modernes de recherche (matériel informatique, logiciels spécifiques, équipements et bâtiments de laboratoire. Par exemple nos laboratoires de phytopathologie et d'Analyse des sols et



Recherche Agronomique : Amont de l'Agriculture et de l'Elevage au Burundi



des produits agro alimentaires ne remplissent pas les conditions nécessaires pour une accréditation;

- d'importants efforts sont encore à consentir surtout en termes de construction de bureaux, de maisons d'habitation afin d'offrir au personnel les meilleures conditions de travail. De plus, la construction des hangars de stockage, d'infrastructures d'irrigation des stations et centres, ainsi que des laboratoires d'analyse des sols et des produits agro alimentaires s'avère indispensable;
- l'opérationnalisation des comités régionaux de gestion de la recherche n'est pas effective ;
- les salaires très bas par rapport à ceux d'autres institutions nationales ou régionales ayant les missions similaires entraînent l'instabilité du personnel.

Après le discours d'accueil du Directeur Général, Son Excellence Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage a successivement visité le Laboratoire de protection des cultures et le Laboratoire d'analyse des sols et des produits agro-alimentaires. Il a, par la suite, visité 12 stands d'exposition des réalisations de l'ISABU.



Visite des Laboratoires

A la fin de la visite, Son Excellence le Ministre a accordé une interview aux journalistes au cours de laquelle il a donné ses impressions de satisfaction sur ce qu'il venait de voir. Il a indiqué que l'ISABU dispose des réalisations de la recherche à transférer en milieu rural et il a même promis qu'il reviendra pour s'entretenir avec le personnel de l'ISABU pendant un temps suffisant pour discuter et échanger sur les modalités de transfert des résultats de recherche.

En date du 26 novembre 2015, Son Excellence Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage a tenu une réunion avec le Comité de Direction de l'ISABU et les Chefs de Programme, des Unités, des Sous unités et d'autres chercheurs œuvrant à Bujumbura et à la Station Régionale de MUGERERO dans la salle des réunions de l'ISABU.



Son Excellence le Ministre exposant l'objet de sa visite

Comme promis lors de la visite du 15 octobre 2015, cette visite avait pour but de discuter et d'échanger sur les modalités de transfert des résultats de recherche pour que ces derniers arrivent aux agri-éleveurs afin d'assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle au niveau du monde rural. Avant d'entrer dans le vif du sujet, Son Excellence le Ministre a exposé l'objet de sa visite aux participants de la réunion tout en leur demandant d'être eux aussi des Agriculteurs modèles dans leur région natale.

Après le mot lumineux du Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage, le Chef du service Suivi- Evaluation a exposé les réformes en cours à l'ISABU pour être proche de l'utilisateur final qui est l'agri-éleveur. Les Chefs de Programme ont ensuite présentés tour à tour les résultats de la recherche transférables en milieu rural. Après les présentations, les participants ont échangé sur les difficultés rencontrées dans la réalisation de travaux de recherche au quotidien et dans le transfert des résultats de recherche aux bénéficiaires finaux. Son Excellence le Ministre a écouté avec attention les doléances de l'assistance et a suggéré de se mettre ensemble pour élaborer des projets de recherche à soumettre aux bailleurs. Il a ensuite promis de visiter les Stations et Centres d'Innovation de l'ISABU afin de se rendre compte des réalités sur terrain.

Chose promise chose due, en date du 18 décembre 2015, Son Excellence le Ministre a effectué une descente à la Station Régionale de Recherche de Gisozi et à la Station Nationale de Recherche Zootechnique de Mahwa pour se rendre compte des réalisations concrètes sur terrain.

A Gisozi, il a visité en Station le Laboratoire de Biotechnologie pour la production de vitro plants, les serres pour la production des mini tubercules à partir des vitro plants et les serres d'aéroponie pour la production des mini tubercules en milieu contrôlé, les champs de multiplication des semences de haricot, de pomme de terre et l'arboretum.



Accueil de S.E. le Ministre à la Station Zootechnique de Mahwa

Arrivé à Mahwa, il a été accueilli par le personnel de la Station, le Directeur de la Station, le Gouverneur de Bururi et l'Administrateur de la Commune Ryansoro.

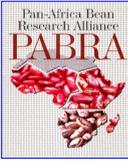
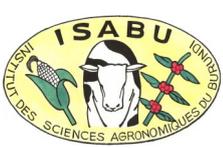
Le Directeur de la Station a passé en revue les activités menées à la Station Zootechnique de Mahwa concernant l'amélioration animale et l'agrostologie. Il a expliqué que le Programme Productions Animales dispose de plus de 300 têtes de bétail dont la plupart est gardée en stabulation permanente notamment les animaux de race frisonne et Jersey. C'est pour cette raison que la Station connaît des difficultés pour pouvoir les nourrir à cause de rupture de stock d'aliments bétail et de la vétusté des ensileuses et des tracteurs. Le Ministre leur a promis de les aider à approcher le service des marchés publics en ce qui concerne les aliments du bétail et à avoir un moyen de transport temporaire avant de pallier définitivement ce problème.

Il a expliqué que le Programme Productions Animales dispose de plus de 300 têtes de bétail dont la plupart est gardée en stabulation permanente notamment les animaux de race frisonne et Jersey. C'est pour cette raison que la Station connaît des difficultés pour pouvoir les nourrir à cause de rupture de stock d'aliments bétail et de la vétusté des ensileuses et des tracteurs. Le Ministre leur a promis de les aider à approcher le service des marchés publics en ce qui concerne les aliments du bétail et à avoir un moyen de transport temporaire avant de pallier définitivement ce problème.



Capitoline RURADUMA, Eric NDUWARUGIRA, Béatrice NIJIMBERE,
Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

ANNEE: 2015



1. Introduction

Le haricot commun (*Phaseolus vulgaris*) est une légumineuse très plastique. Il est cultivé dans toutes les régions naturelles du Burundi mais la productivité dépend des conditions édapho-climatiques du milieu.

2. Types de haricot cultivés

En fonction de la croissance de la tige principale, on distingue trois types de haricot: les types nains, semi-volubiles et les volubiles.

3. Choix du terrain

Le haricot préfère un sol argilo-sableux, meuble, riche, frais bien drainé et profond. Pour sa culture, il faut éviter les bas-fonds inondés où la nappe phréatique se trouve à une profondeur inférieure à 50 cm et les terrains en pente, avec beaucoup de chiendent et très sablonneux.

4. Préparation du terrain

Le labour profond à 2 fers de houe est recommandé (environ 20 à 25 cm) avec extirpation du chiendent. Il faut briser les grosses mottes et bien égaliser le terrain.

5. Choix de la semence

La semence à utiliser doit être une semence connue, bien sèche, pure, bien triée, non endommagée avec un taux de pouvoir germinatif supérieur à 80%. Pour une bonne levée, il faut mélanger les semences avec de l'endosulfan pour les protéger contre la mouche du haricot ou avec du benlate contre les fontes de semis à raison de 2 g/kg de semence pour chaque produit.

6. Fumure

L'association de la fumure organique et des engrais chimiques donne les meilleurs rendements. Un apport de fumier ou de

compost bien décomposé à raison de 100kg/are (4 paniers bien remplis) est recommandé. Sur sols acides avec toxicité aluminique, un ajout de 30 kg/are est recommandé. Pour la fertilisation minérale, l'ISABU recommande la formule NPK (18-46-30) soit un kg de DAP et de 0,5kg de KCL par are. La fertilisation avec du Tithonia, **Mukobwandogowe** (engrais vert) à raison de 200 kg/are de matière fraîche donne de très bon rendement équivalent à celui de 1 kg de DAP/are.

7. Mode de semis

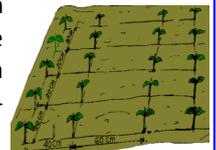
La densité de semis est fonction du type de haricot. La quantité de semences utilisée est en moyenne de 60-70kg/ha pour les variétés à petites graines et de 80-100kg/ha pour les grosses graines. Deux écartements sont utilisés selon qu'il s'agit de types nains ou volubiles.

Le haricot nain et semi-volubile : des écartements de 40 cm entre les lignes et 20 cm dans la ligne sont recommandés avec un semis de 2 graines par poquet.



Ecartement haricot

Le haricot volubile: Le semis se fait à raison de 2 graines par poquet sur écartement de 40 cm entre les lignes jumelées et 20 cm dans les lignes. Les paires de lignes jumelées sont distantes de 60-80 cm.



Ecartement haricot

8. Sarclage –buttage

Le Sarclo – buttage se fait à 3 semaines après le semis quand le haricot a 4 feuilles trifoliées. Le buttage est nécessaire pour assurer un bon enracinement, ralentir l'action de l'érosion et lutter efficacement contre la mouche du haricot, les fontes de semis et les mauvaises herbes.

9. Tuteurage

Le tuteurage se fait après buttage avant que la plante ne manifeste l'aptitude à grimper. Un tuteur sert pour 4 plants.

La longueur des tuteurs est de 2 à 2,5 m. Les matériaux de tuteurage sont des tuteurs en bois, les bambous, les tiges de maïs et les cordes.

Le tuteurage avec les cordes se fait en utilisant la combinaison des cordes avec du bois de support horizontal et vertical. Les cordes sont attachées aux perches horizontales et sont tendues vers le bas. Leurs extrémités inférieures sont enfouies fixées dans le sol. Chaque corde sert de tuteur pour 4 plants contigus.



10. Principales maladies du haricot

a. Les maladies fongiques.

Les principales maladies fongiques du haricot sont: les fontes de semis et les pourritures racinaires, l'antracnose, les taches anguleuses, les taches concentriques (aschochytozes), la rouille et les taches farineuses. La transmission se fait par les semences infectées, le sol et fanes des récoltes.



Pourritures racinaires

anthracnose

b. Les maladies bactériennes

Deux maladies sont les plus dommageables : la **Bactériose commune** et la **Bactériose à halo**

La transmission se fait par les graines infectées et les résidus des récoltes.

c. Les maladies virales

Deux maladies: le virus de la mosaïque commune du haricot et la Nécrose systémique ou Blackroot.

La transmission se fait par les graines infectées et les différentes espèces de pucerons.



Indwara y'ubupfunya (nanisme)

11. Principaux ravageurs du haricot



La mouche du haricot



Pucerons noirs (*Aphis fabae*)



Haricots stockés attaqués par les bruches.

12. Moyens de lutte pour les maladies et les ravageurs du haricot

Contre les maladies : éliminer les fanes des plants attaqués ; respecter les bonnes pratiques culturales (respect des rotations, sarclage et buttage, sol fertilisé,..) ; Utiliser les variétés tolérantes ou résistantes et semences saines ; enrober des semences avant le semis avec du Thiram (2g m.a/kg/de semences) ou du Benlate (2g m.a/kg de semences). Assurer la protection des champs de multiplication avec du Benlate 30-40g/ par 10 l ou du mancozèbe 40 -60g par 10 l) à une fréquence de 2 à 3 semaines.

Contre les ravageurs: Semer à temps, sarclo-buttage précoce des plantules au stade de 4 feuilles ; enrober les semences avant le semis avec Endosulfan (2g m.a /kg de semences) contre la mouche; Semer sur un sol fertile. Traiter le champ de multiplication au Diméthoate, Dursban ou au Deltaméthrine (15-20 cc/15 l) contre les pucerons. Traiter avec l'Actellic super à raison de 50 g pour 100 kg ou du Fénithrothion de 20-50 g/100 kg contre les bruches et répéter cette opération tous les 3 mois.

13. Récolte et conservation

Récolter quand les gousses sont mûres, les graines libres dans les gousses. Sécher les gousses au soleil pour permettre le battage et vannage. Sécher les graines au soleil jusqu'à dessiccation complète (12%-13% de teneur en eau) pour éviter la détérioration des graines.

En général, le rendement du haricot varie avec le type de haricot cultivé. Le rendement moyen est de 600-800kg/ha pour le type nain; 700-800kg/ha pour le type semi-volubile et 1500-3000kg/ha.

Le stockage se fait dans un local bien aéré et sec . Si le stockage dure plus d'un mois, le traitement à l'Actellic super à raison de 50 g pour 100 kg de semences ou de Fénithrothion de 20 -50 pour 100 kg contre les bruches du haricot est recommandé. Cette dose suffit pour assurer une bonne protection de graines contre les bruches pendant 3 à 4 mois.

Comité de lecture

BIGIRIMANA Jean Claude
BIZIMANA Syldie
HABINDAVYI Espérance
Dr Ir. NIBASUMBA Anaclet
Dr Ir. NIYONGERE Célestin

Pour vos commentaires et contributions éventuelles à ce bulletin contactez

Service Documentation et Communication Scientifique de l'ISABU à l'adresse suivante:

E-mail : daniyonqabo@yahoo.com

Tél : +257 79 438 395

BULLETIN DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE AU BURUNDI N°9

Retrouvez ce numéro sur notre site internet www.isabu-bi.org et à l'adresse :
Avenue de la Cathédrale – B.P. 795 BUJUMBURA – Tél. +257 22 22 73 50-51 – Fax : +257 22 22 57 98
Télex : 5147BDI – E-mail : isabudgi@yahoo.fr