INSTITUT DES SCIENCES AGRONOMIQUES DU BURUNDI (**ISABU)**

Composante pomme de terre

LA CULTURE DE LA POMME DE TERRE AU BURUNDI ACQUIS SUR LA RECHERCHE ET PERSPECTIVES



Par

BARARYENYA Astère

INAMAHORO Micheline

NIKO Nicolas

NTAHIMPERA Anatole

NDAYIHANZAMASO Privat

Ntwarante 2012

INTRODUCTION

La pomme de terre ou patate est un tubercule produit par l'espèce *Solanum tuberosum*, appartenant à la famille des Solanacées. Elle est originaire de la Cordillère des Andes en Amérique du Sud et plus exactement du Pérou. Les Incas la cultivaient sous le nom de "Papa" environ 1000 ans avant J.C. Introduite en Europe au XVI^{e} siècle, ses qualités alimentaires ont d'abord été méconnues, et on ne savait trop comment la nommer : *truffe* ou *truffole* en France, *Kartoffel* en allemand, *potato* en anglais, *patata* en espagnol et italien. L'appellation *pomme de terre* aurait été utilisée pour la première fois en 1762 par le botaniste Henri Louis Duhamel du Monceau.

La pomme de terre fut utilisée pour nourrir le bétail pendant plus de deux siècles. Il a fallu attendre longtemps pour que sa valeur nutritive soit vraiment reconnue. C'est surtout Antoine Parmentier, de retour d'un séjour en captivité en Prusse, et après avoir connu la pomme de terre comme principale nourriture fournie aux prisonniers, qui a fait la promotion de cette culture comme aliment humain et réussit à développer son usage dans toutes les couches de la société française. En effet, Parmentier réussit à obtenir l'appui de l'autorité royale pour inciter la population à consommer des pommes de terre. Parmentier fait notamment usage d'un stratagème resté célèbre : il fait monter une garde légère fourni par le Roi autour d'un champ de pomme de terre, donnant ainsi l'impression aux riverains qu'il s'agit d'une culture rare et chère, destinée au seul usage des nobles. Certains volent des tubercules, les cuisinent et les apprécient. Le roi Louis

XVI le félicite en ces termes : *La France vous remerciera un jour d'avoir inventé le pain des pauvres*. Leur emploi dans la cuisine populaire se développe alors très rapidement. De nombreuses disettes du XVIII^{e} siècle vont encourager sa consommation humaine dans toute l'Europe.

En Afrique, la pomme de terre a tout d'abord été importée d'Europe à la fin du 17^{e} siècle par les missionnaires et ensuite par les administrateurs coloniaux. Elle fut introduite à cette même époque dans les pays du Magreb, du fait de sa proximité avec l'Europe. A partir de la seconde moitié du 18^{e} siècle, des efforts de promotion systématiques ont été entrepris, mais ce n'est qu'à la fin du 19e siècle que des missionnaires Européens l'ont introduite au Kenya et dans les régions de la Crête Congo-Nil.

Au Burundi, elle aurait été introduite vers la fin du dix-neuvième siècle par des soldats, des voyageurs et surtout les missionnaires allemands et adoptée sous le nom d'INTOFANYI emprunté du mot allemand KARTOFFER. Sur leur passage, ces voyageurs laissaient des épluchures et des petits tubercules non consommés qui, après poussaient sporadiquement d'eux-mêmes. A ce moment, la culture de pomme de terre a connu un progrès relatif.

Au cours des années 1931-1932, un programme pomme de terre fut initié à la station ISABU-Gisozi en vue de diffuser des plançons sur tout le territoire du Ruanda-Urundi. Depuis 1978 à l'ISABU, le programme (aujourd'hui composante) Pomme de

terre a initié un plan de sélection visant à diffuser des variétés génétiquement stables et adaptées aux conditions agroécologiques du pays. La recherche sur la pomme de terre a effectivement commencé en 1979 sous l'initiation du Centre Internationale de la pomme de terre (CIP) à travers un accord de collaboration conclu entre le gouvernement du Burundi et le royaume de Belgique. A cette époque, plusieurs experts du CIP se sont succédé pour mettre en place un programme structuré sur 4 axes principaux de recherche sur la pomme de terre:

1. L'amélioration variétale
2. Les essais agronomiques
3. La production et diffusion des semences
4. Le transfert des technologies

La présente brochure est une synthèse des résultats et acquis de la recherche sur la pomme de terre articulant sur les 4 axes de recherches précités. Elle relate en plus les forces et faiblesses, les opportunités et perspectives d'avenir sur cette culture.

IMPORTANCE DE LA POMME DE TERRE

La pomme de terre (*Solanum tuberosum*) est une espèce de première importance sur le plan de l'alimentation humaine. Elle est la quatrième grande ressource alimentaire végétale de l'humanité après le blé, le riz et le maïs. La production mondiale de pomme de terre dépasse les 300 millions de tonnes par an sur près de 20 millions d'hectares (FAO, 2006). Aliment énergétique grâce à sa richesse en glucides, la pomme de terre participe aussi de manière significative à la diversification de l'alimentation et à l'équilibre de la diète (richesse en protéines, en fibres, oligo-éléments et vitamines). Elle est aussi devenue un légume d'accompagnement et une matière première pour la transformation industrielle (frites surgelées, fécule….).

La production de la pomme a augmenté significativement en Afrique sub-saharienne, ce qui reflète l'importance de la culture dans la région. Cette augmentation a été due à une expansion rapide des emblavures qui sont passées de 100.000 ha en 1994 à 240.000 ha en 2004 dans la région des grands lacs (Burundi, Rwanda, RD Congo et le sud-ouest de l'Ouganda) (FAO, 2004).

Au Burundi et spécialement dans sa zone de production (région du Mugamba), la pomme de terre est la 1ère culture vivrière en termes de revenus (22%), 1ère culture à racines et tubercules la plus appréciée et la plus consommée dans les milieux urbains et la 4ème du point de sécurité alimentaire (16,7%).

RESULTATS ET ACQUIS

a. Amélioration variétale

Les premières introductions date des années 1920, seules quatre variétés ont été diffusées a grande échelle notamment: Eigenheimer (introduit en 1944), Star (1954), Arka (1963), et Kenya Baraka (1975). Trois dernières décennies plus tard, plusieurs variétés dont Arka, Kenya Baraka, Muhabura, Nascor, Radosa, Renova, et Sangema, ont été évalués, multipliés et recommandés par le programme pomme de terre de l'INEAC. Il a été rapporté que Kenya Baraka et Sangema étaient à haut rendement et résistants au mildiou. Quelques années plus tard ces variétés ont dégénérées et une autre diffusion a eu lieu en 1985 avec les variétés Ndinamagara (ou Cruza 148), Muziranzara et Kinigi. Ndinamaraga et Muziranzara étaient réputés pour leur rendement élevé et leur résistance au mildiou. La variété Ndinamagara résistait aussi à la bactériose.

En 1986, Uganda11 et Muruta virent le jour. Mais au cours de l'année culturale 1988-1989, les variétés Kinigi, Muruta et Muziranzara avaient tellement dégénéré que cette dernière était même utilisée comme témoin sensible au mildiou dans les essais agronomiques. Une autre diffusion a eu lieu en octobre 1992 avec un lot de quatre variétés : Majambere, Rukinzo, Ingabire et Jubile. Les variétés Ruhanyura, Magome, Rukuzi et Mabondo ont été diffusées en 2003. Certaines ne sont plus en diffusion pour plusieurs raisons : sensibilité élevée au mildiou et faible qualité organoleptique (Majambere); longue dormance (Jubile,

Majambere, Sangema, Rukinzo) ; sensibilité a la bactériose : (Jubilé).
Actuellement, l'ISABU diffuse huit variétés : Ndinamagara, Ingabire, Ruhanyura, Magome, Rukuzi, Mabondo Uganda11 et Victoria introduit de l'Uganda en 1998.

Une étude sur l'adaptation de la pomme de terre en basses altitudes (Harahagazwe D., 2009) a été réalisée avec 15 clones introduits du CIP et 9 variétés locales. Le rendement, la matière sèche, l'indice de récolte et le nombre de tubercules par plant diminue significativement de hautes altitudes (17^{O}C) en basses altitudes (25^{O}C). Le mildiou de la pomme de terre (*P. infestans*) et la bactériose (*R. solanacearum*) ont été observés en hautes altitudes tandis que *Fusarium sp*. Et *Erwinia sp*. étaient des agents pathogènes les plus importants en basses altitudes. L'alternariose (*Alternaria solani*) et les pucerons étaient invariablement trouvés dans les deux sites. Quatre génotypes (3888611.22, 390663.8, 395194.9 et Victoria) ont été moins affectés par les conditions de basses altitudes. Dans un seul cas en basses altitudes, le rendement pouvait atteindre 34t/ha.

b. Les essais agronomiques

Depuis le début des activités de recherche sur la Pomme de terre, plusieurs essais agronomiques ont été menés. Ces essais portaient essentiellement sur :

**Les techniques culturales.*

Association maïs-pomme de terre dont les clauses des essais montrent qu'il y avait un gain de rendement par unité de surface en associant la pomme de terre et le maïs d'une part, et d'enrayer l'extension de la bactériose vasculaire de la pomme de terre dans la rhizosphère d'autre part.

La formule de fertilisation largement vulgarisées est de 60-90-60 et aurait été utilisée pour la première fois par le projet d'appui au secteur semencier (PASS Kajondi). Les essais de fertilisation menés à la fois dans les marais tourbeux de l'ONATOUR et sur colline portaient sur les trois éléments majeurs(NPK) en matière de fertilisation. La formule d'engrais 60-90-60 a été trouvée suffisante. L'augmentation de la dose n'entraînait pas nécessairement l'augmentation significative des rendements. D'autres essais de fertilisation ont été menés dans trois centres semenciers (Munanira, Nyakararo et Kajondi) avec la formule 60-90-60 comme témoin. La formule 40-60-40 a été la plus performante dans les trois sites. Celle-ci combinée avec la densité de plantation 70cm x 25cm dans la région de Bututsi a été trouvée la plus rentable (ISABU, 2006).

Un essai sur la fertilisation organo-minérale a permis de montrer que l'application de 15t/ha de fumure organique bien décomposée était suffisante.

Les essais ont été menés pour déterminer le calibre des plançons en utilisant les 4 différents calibres de la pomme de terre (gros, moyen, petit et billes). Les résultats ont fait état d'une corrélation

entre le calibre de la semence et le rendement. Cependant le calibre moyen a été recommandé pour une meilleure rentabilité économique.

Multiples essais ont montré que la meilleure période de plantation est située entre mi-septembre et mi-octobre (saison A) et entre mi-février et mi-mars (saison B).

La densité de plantation s'est montré fonction du calibre de la semence. Pour la production des semences, l'écartement recommandé est de 80 cm entre les lignes et 30-40 cm dans les lignes. La quantité correspondante varie entre 1.5 et 2 tonnes de semences par hectare.

La recherche a montré que la durée de conservation des semences de pomme de terre dans les hangars de germination est variable selon la durée de dormance des variétés de pomme de terre en diffusion au Burundi. Des essais ont montré que la dormance peut artificiellement être levée par traitement chimique (gibbérelline) et par un procédé thermique appelé «mise en vrac ». Ce dernier procédé est le plus populaire et consiste à disposer les futures semences en des tas (ou dans des fosses) couverts de pailles. Au bout de deux à trois semaines, les tubercules des variétés de courte à moyenne dormance sont prêts à être plantés.

**La gestion des maladies et ravageurs*

- ✓ Mildiou de la pomme de terre (*Phytophtora infestans*)

Les recherches effectuées par l'Université du Burundi soupçonnent l'existence de plusieurs races (8-10) dans le pays et que la répartition géographique varie d'une région à l'autre (Niyungeko, 1980 et Ngiramigabo, 1981). La comparaison des parcelles traitées et non traitées réalisés par l'ISABU en 2005 a montré une perte de rendement dû aux *P.infestans* pouvant atteindre 60% sur les varietes modérément sensible comme Victoria et de 38 à 41 % sur les variétés tolérantes comme Ndinamagara.

Jusqu'en 2004, l'ISABU recommandait une séquence de traitement qui commence par le ridomil (45g/15-20l) à la levée (un mois après la plantation) suivi de 4 traitements au dithane M45 à 15 jours d'intervalle. En 2005, les essais sur les options de lutte chimique ont montré que la meilleure séquence de traitement est d'appliquer le dithane à la levée puis le ridomil à l'apparition des premiers symptômes et enfin le dithane après 3 semaines.

- ✓ Bactériose de la pomme de terre (*Ralstonia solanacearum*)

Aucun traitement chimique n'est préconisé pour lutter contre cette maladie. La gestion de la bactériose vasculaire est basée principalement sur l'utilisation des plançons sains, la rotation des cultures, le chaulage, l'élimination systématique des repousses et l'épuration des plants malades (sélection positive). La meilleure rotation recommandée est de succéder à la pomme de terre les céréales (blé ou maïs) ou les cultures fourragères (Tripsacum, Sétaria, Panicum maximun,…) puis les légumes (de famille

différente des solanacées comme choux, oignons, carottes) et enfin les légumineuses pour restaurer la fertilité (petit pois, haricot). Le panicum maximun réduit sensiblement la bactériose sur 3 à 4 saisons successives. L'ISABU s'est doté d'un laboratoire de culture *in vitro* pour produire un noyau de semences indemnes de *Ralstonia solaorcnacearum*. Le renforcement des capacités du laboratoire de phytopathologie de l'ISABU entrepris depuis 2005 a permis de faire des analyses systématiques de la qualité des semences après la récolte.

- ✓ Viroses

Les virus déjà identifiés au Burundi sont le PLRV, PVY et PVS. Seules les méthodes prophylactiques basées sur l'utilisation des plançons indemnes de virus, la rotation des cultures, élimination systématique des repousses et l'épuration des plants infectés sont préconisées. La culture *in vitro* et l'analyse de la qualité des semences permettent de maîtriser la qualité du noyau de semences produites par l'ISABU.

D'autres technologies qui améliorent l'utilisation des semences de qualité chez le petit agriculteur ont été testées et validées par l'ISABU. Il s'agit notamment de la technologie des petites parcelles, le choix du meilleur plant au champ ou sélection positive, l'utilisation de la chaux et des cendres de cuisine pour lutter contre la bactériose vasculaire. La technologie des petites parcelles consiste à maximiser la production en tubercules (densité de plantation de 20cm x 20cm) sur une petite parcelle de 1,80m de largeur et une longueur variable comme une pépinière

de production de plantules agro forestières. La petite parcelle doit être installée dans une partie de terrain non infectée en haut d'un champ.

- ✓ Nématodes

L'infection de la pomme de terre aux nématodes est fréquente en production de la pomme de terre au Burundi surtout sur les variétés sensibles. La gestion de cette maladie repose sur la rotation des cultures par des céréales (blé) et graminées (*Panicum maximum*).

- ✓ Teigne (*Phthorimaea operculella*)

C'est un ravageur qui cause des dégâts importants dans les stocks. La gestion se fait pour limiter les risques d'infestation. Il faut notamment planter les tubercules assez profondément et butter soigneusement les plantes au début de la tubérisation. La récolte est faite à maturité et les tubercules infestés sont détruits. Les semences stockés peuvent être protégées par des traitements chimiques comme la deltaméthrine E.C. 2,5% (3-5ml/10l d'eau).

Pucerons : Plusieurs espèces de pucerons ont été identifiées sur la culture de la pomme de terre au Burundi (*Myzus persicae, M. ornatus, Aphis gossypii, Aphis fabae,*…). Ils causent des dégâts directs sur les plantes en suçant la sève et indirects comme vecteur de transmission notamment *Myzus persicae*. Pour limiter les dégâts causés par ces ravageurs, l'ISABU recommande de

réduire les populations par un traitement au diméthoate (300-400g/ha)

c. Production et diffusion des semences

Depuis la création du Programme Pomme de terre en 1979, on produisait des semences de Prébase par la méthode de sélection positive (S+) et négative (S-). Malheureusement, cette méthode a échoué suite à la recrudescence de la bactériose et des nématodes. Par exemple en 1983, toute la production de la saison A à Ruvyironza a été livrée à la consommation à cause des nématodes. Il en a été de même pour la production de Gisozi suite à un taux très élevé de la bactériose vasculaire.

A partir de 1987, le programme pomme de terre a initié un nouveau système de recherche rigoureux en flux continu de production de semences qui va de la micropropagation *in vitro* à la production de pré-base II (voir le schéma de production en annexe). C'est un acquis très important pour la nation qui a permis que la pomme de terre devient de plus en plus un aliment de base dans les ménages et une culture économiquement rentable. On est parvenu à maîtriser les différentes contraintes biotiques en matière de production de semences. Par exemple, en 1989, le taux moyen annuel de la bactériose vasculaire à Mwokora a été ramené de 3% à 0.8%. La multiplication *in vitro* permet aussi de conserver les variétés pour une longue durée et à moindre coût dans les conditions contrôlées (température, luminosité, obscurité, humidité relative contrôlées) et en un

endroit réduit. Le laboratoire permet également de produire un nombre élevé de semences en un peu de temps.

d. Le transfert des technologies

***Technologies transférés**

Des essais de transfert de technologies ont été réalisés dans presque toutes les provinces du pays, soit directement par le programme de la recherche soit à travers les ateliers de la recherche-développement installés dans les régions naturelles. Ces transferts consistaient à diffuser les techniques culturales et les nouvelles variétés développées par la recherche.

Ainsi, plusieurs variétés ont été diffusées et utilisées en milieu rural : il s'agit entre autre des variétés comme Arka, Kenya Baraka, Muhabura, Nascor, Radosa, Renova, Sangema, Muziranzara , Kinigi, Muruta, Majambere, Rukinzo et Jubile. Ces variétés ont dégénérées et retirées de la diffusion. Actuellement, huit variétés sont en diffusion à large échelle à savoir : Ndinamagara (la plus utilisée avec 51%), Victoria (la 2^{e} avec 16%). Ingabire, Ruhanyura, Magome, Rukuzi, Uganda11 et Mabondo ne sont pas encore atteint le succès en diffusion malgré leur diverses qualité.

La diffusion de ces variétés a été facilitée toujours par un catalogue des variétés générées par la recherche et mis à la disposition des vulgarisateurs et autres utilisateurs.

Au niveau des agriculteurs et producteurs de pomme de terre, la plantation en lignes, la formule de fertilisation NPK 60-90-60, la

densité de plantation (80cm x30cm), les techniques de protection contre les maladies et ravageurs, la technologie des petites parcelles, la rotation, la sélection positive et négative sont utilisées dans la production de cette culture. Actuellement, un défanage 15 jours avant la récolte est effectuée dans la production des semences. Les semences sont stockées dans des hangars à la lumière diffuse et aérés pour assurer une bonne germination. La conservation en vrac ou dans une fosse de germination est utilisée pour forcer la dormance.

***Outils de transfert des technologies**

Un manuel sur la conduite culturale, la protection, la récolte et la conservation de la pomme de terre a produit pour servir de référentiel dans la culture de la pomme de terre.

D'autres outils ont été utilises dans la dissémination des différentes innovations comme :

- ✓ brochures,
- ✓ dépliants,
- ✓ posters,
- ✓ DVD,
- ✓ Champs écoles paysans (FFS)

FORCES

*Existence du laboratoire de culture *in vitro* pour la production des vitroplants de PDT en diffusion et en évaluation

*Existence des serres de sevrage a Gisozi et Munanira (Kayanza) pour la production des semences de souche (Minitubercules)

*Existence de programmes et de réseaux de recherche sur les cultures

*Existence de variétés améliorées

*Existence de sites pour les essais et la multiplication

*Existence de quelques hangars de stockage

*Culture se prêtant à plusieurs formes de consommation

*Potentiel d'un marché d'écoulement

*Redynamisation en cours des centres semenciers

*Loi sur l'homologation des variétés en cours d'adoption

*Future indépendance dans le contrôle et la certification des semences (ONCCS)

*Meilleure prise en compte du partenariat public et privé

*Amélioration de la volonté politique dans le secteur

*Subvention étatique des intrants

*Actualisation de la loi semencière

OPPORTUNITES

*Budget alloué au Minagri important par rapport aux années antérieures

*Existence d'institutions de recherche impliquées dans le secteur semencier (ISABU, FACAGRO, IRAZ, etc.)

*Emergence du privé dans le secteur le long de la chaîne : PHYTOLABU, AGROBIOTEC, COPROSEBU, etc.

*Existence de compagnies régionales d'intrants agricoles (engrais, pesticides et semences) COMESA

*Partenariat avec le réseau international (CIP)

*Volonté politique des Etats membres du COMESA

*Cadre Légal Régional COMESA en cours d'élaboration

*Participation active du secteur privé burundais dans la définition du Cadre Légal Régional des semences

*Cadre légal régional COMESA sur l'Homologation des variétés