Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

ANNEXE I :

SECURITE DES MICRO-BARRAGES DANS LE CADRE DU PROJET DE PRODUCTIVITE ET DE DEVELOPPEMENT DES MARCHES AGRICOLES DU BURUNDI (PRODEMA-FA)

Par

NIMUBONA Dismas

ACRONYMES et ABREVIATIONS

CSLP : Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté
CTB : Coopération Technique Belge
DGR&PPF : Département du génie rural et de la protection du patrimoine foncier
DPAE : Direction Provinciale de l'Agriculture et de l'Elevage
FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FLM : Fédération Luthérienne Mondiale
IGEBU : Institut Géographique du Burundi
IPPTE : Intervention dans les pays pauvres très endettés
ISABU : Institut des Sciences Agronomiques du Burundi
MINAGRIE : Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
NEPAD : Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique
OCDE : Comité d'Aide au Développement
OCB : Organisation Communautaire de Base
ODP : Opérateur de proximité
ONG : Organisation Non Gouvernementale
PAM : Programme Alimentaire Mondial
PCD : Document Conceptuel du Projet
PDDAA : Programme Détaillé pour le Développement de l'Agriculture Africaine
PNB : Produit National Brut
PPCDR : Projet Post-Conflit et Développement Rural
PRODEMA-FA : Projet de Productivité et de Développement des Marchés au Burundi
PRASAB : Programme de Réhabilitation Agricole et de Gestion Durable des Terres
PRDMR : Projet de Relance du Développement du Monde Rural
RGP : Recensement Général de la Population
SRDI : Société Régionale de Développement de l'Imbo

0. INTRODUCTION

Le Burundi est un pays enclavé d'Afrique orientale de 27.834 km² avec une population de 8 030 000 habitants (RGP 2008). Les lacs et cours d'eau occupent une surface de 2.568 km². La croissance annuelle de la population est de 3 % et la densité démographique moyenne de 310 hab. /km² est l'une des plus fortes d'Afrique. Son taux de croissance annuel est d'environ 3 %.

Son économie dépend fortement du secteur agricole, qui à lui seul occupe plus de 90 % de la population, contribue pour plus de 50 % au produit intérieur brut (PIB) et fournit 95 % de l'offre alimentaire et plus de 95 % des recettes d'exportation (devises).

Les terres arables sous cultures permanentes couvrent 43% de la superficie totale du Pays. Son relief accidenté lui confère un climat tropical d'altitude, chaud et humide, mais des fois aride sur les basses altitudes et tempéré sur les montagnes. La saison des pluies, commençant en septembre, dure entre 7 à 8 mois, plus ou moins entrecoupée par une petite saison sèche en janvier et février. La saison sèche, quant elle dure de 4 à 5 mois.

Les différences d'altitude lui permettent d'avoir des paysages divers dans un relief varié depuis les rives du lac Tanganyika jusqu'à la crête en passant par les plateaux centraux où sont situées les collines devenues l'une des caractéristiques du Pays. En outre, sa situation au point de vue hydrographique est très particulière. La ligne de partage des eaux entre les deux plus grands bassins du continent (du fleuve Nil et du fleuve Congo) se confond avec le faîte du relief, la crête Congo-Nil, où un chevelu de cours d'eau prend naissance pour arroser le pays.

Le Burundi présente une succession d'étapes thermiques: les basses terres de l'Imbo et du Bugesera et les dépressions du Moso où les températures annuelles sont comprises entre 20 et 24° C, les plateaux centraux, déjà tempérés et les montagnes fraîches, avec des moyennes inférieures à 15°C. Les pluies augmentent avec l'altitude. Il ne tombe que 900 mm par an de précipitation dans les régions les plus basses, mais près de 1800-2000 mm sur les plus hauts versants de Mumirwa.

L'agriculture, au sens large, a toujours été considérée comme le moteur de l'économie et, à cet égard, s'est vu assignée des objectifs, avant la crise, d'assurer l'autosuffisance alimentaire, de fournir les devises dont le pays a besoin, les matières premières pour les industries agro-alimentaires, des emplois et des revenus à la population.

Conscient de cette importance du secteur agricole dans l'économie du pays (employant plus de 90% de la population active et comptant pour 50 % du PNB et plus de 80 % des revenus d'exportation) et de la nécessité d'assurer à toute la population une sécurité alimentaire et nutritionnelle, le Gouvernement a élaboré une Stratégie de Développement du Secteur Agricole, avec l'appui de la Banque Mondiale et des autres partenaires techniques et financiers actifs dans le pays. Cette Stratégie recommande notamment, (i) l'augmentation de la productivité et le développement de système de production durables ; (ii) la promotion des chaînes de valeur dans le secteur de l'agri-business ; (iii) le renforcement des organisations des producteurs et l'appui urgent à l'émergence des initiatives privées notamment le transfert de technologie ; et (iv) l'orientation vers une agriculture de marché tout en assurant la sécurité alimentaire de la population. Le Projet de Productivité et de Développement des Marchés Agricoles (PRODEMA-FA) contribuera au développement des cultures d'exportation à haute valeur ajoutée en accordant la priorité aux actions destinées à améliorer l'environnement du

commerce des produits agricoles et l'accès à des infrastructures et des services de qualité, qui faciliteront l'intégration régionale. Le Gouvernement s'assurera que les capacités des producteurs à travers leurs organisations, soient renforcées pour notamment leur permettre de capitaliser sur les opportunités des marchés et des technologies, disponibles ou à explorer, et promouvoir les investissements privés dans le secteur agricole.

Le Document Conceptuel du projet (PCD) stipule que le PRODEMA-FA devra notamment promouvoir le développement des infrastructures d'irrigation et de mise en marché des produits agricoles, la maîtrise de l'eau étant un élément clé de la sécurité alimentaire. De ce fait il devra se préoccuper de la sécurité des micro-barrages et des petits ouvrages hydrauliques d'irrigation en réalisant notamment l'étude y relative conformément à la politique opérationnelle (PO 4.37) de la Banque Mondiale.

L'approche méthodologique qui sera arrêtée pour réaliser cette petite irrigation et sécuriser les ouvrages sort du schéma classique par son caractère participatif et dynamique. En effet, un processus de consultation et de concertation sera engagé auprès des différents bénéficiaires avant et après la réalisation de ces ouvrages, pour d'une part en assurer une bonne mise en œuvre et d'autre part un bon suivi périodique au niveau de leur sécurité et fonctionnement.

1. DESCRIPTION DU PROJET

L'Objectif Global du Projet est d'améliorer la productivité de petits producteurs et leur accès au marché pour les chaînes de valeur (filières) ciblées dans la zone du Projet. Les indicateurs clés pour la mesure de l'atteinte de cet objectif sont les suivants : (i) le rendement moyen des chaînes de valeur ciblées (tonnes/ha ou litres/lactation/vache) ; et (ii) le pourcentage du volume de production mis en marché par les bénéficiaires du projet.

Pour atteindre cet objectif, le projet va :

(i) appuyer le transfert des technologies améliorées dans les chaînes de valeur ciblées et la réhabilitation des infrastructures d'irrigation pour augmenter la productivité ; et

(ii) renforcer les capacités des producteurs et leurs partenaires pour les connecter au marché, à travers l'amélioration des infrastructures post récolte, la diffusion des informations sur les marchés et la réhabilitation des pistes d'accès. Les chaînes de valeur sélectionnées sont celles pour lesquelles des marchés existent et qui ont un potentiel de gain de productivité important à travers l'adoption de nouvelles technologies.

Les actions appuyées par le projet sont regroupées en 3 composantes :

<u>Composante 1</u> : Appui à la productivité agricole et à l'accès aux marchés.

La composante 1 va promouvoir l'adoption de nouvelles technologies à travers la mise en place de sous projets de production. Ces investissements couvriront des activités spécifiques des CdV ciblées (aux niveaux de la production, l'après récolte et le stockage, et la mise en marché), ainsi que l'intégration de ces activités tout au long des différentes étapes de la chaîne de valeur (sous composante 1). La composante 1 améliorera aussi les capacités organisationnelles et techniques dans les CdV ciblées à travers l'appui conseil et la formation (sous composante 1.2).

Sous composante 1.1 : Appui aux investissements productifs

La sous composante financera : (i) des subventions à frais partagés pour les investissements productifs (les 'sous-projets') tout au long des chaînes de valeur (production de plants en pépinière, production, collecte, transformation et mise en marché) ; et (ii) l'appui-conseil au 'cycle des sous projet', pour l'identification, la préparation, la sélection et la mise en œuvre des sous projets.

Sous Composante 1.2 : Renforcement des capacités, appui institutionnel et facilitation de l'accès au marché

Cette sous composante : (i) renforcera les capacités techniques et organisationnelles tout au long de la chaîne de valeur (pour les CdV prioritaires) et (ii) éliminera les contraintes techniques et organisationnelles au stade clés où ces contraintes sont identifiées (pour les CdV non prioritaires). La sous composante améliorera la coordination et le dialogue entre les acteurs dans la chaîne de valeur à travers la mise en place des institutions professionnelles et à travers l'appui au partenariat entre acteurs, y compris les partenariats public-privé.
La sous-composante financera les activités suivantes : (i) renforcement des capacités des entités bénéficiaires de sous projets (groupes de producteurs, associations des usagers d'eau, coopératives, etc.), et développement organisationnel et institutionnel des chaînes de valeurs prioritaires ; et (ii) renforcement des capacités des institutions publiques partenaires qui appuient les bénéficiaires de sous projets. Ces institutions partenaires seront notamment : l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU), pour les recherches en système de production et la certification des semences ; le MINAGRIE à travers la Direction Générale de la Recherche et de l'Extension Agricole (DGMAVA), pour la vulgarisation agricole ; la Direction Générale de Promotion de l'Agriculture et l'Elevage (DGPAE), pour les informations agricoles ; la Direction Générale de l'Elevage (DGE), pour les services vétérinaires, la prévention des maladies animales et la lutte contre les ennemis des cultures ; le Ministère du Commerce, pour les normes commerciales et le contrôle des fraudes.
Le projet établira un partenariat avec les institutions régionales et internationales qui disposent des technologies avancées, notamment : l'Institut International pour la Recherche sur le Riz (IRRI) pour le développement de paquets technologiques sur la filière riz ; l'Institut International pour l'Agriculture Tropicale (IITA) pour les technologies post récolte sur le manioc, les fruits et légumes et la banane.

Composante 2 : Développement de l'irrigation et réhabilitation des pistes d'accès

L'objectif de la composante 2 est d'améliorer les infrastructures de base pour que les producteurs puissent augmenter le volume de la production agricole et améliorer leurs liens avec le marché. Cette composante a pour objectif l'amélioration du développement de l'irrigation dans les marais et la réhabilitation des routes d'accès, y compris la mise en place des systèmes de gestion nécessaires pour ces infrastructures. Les infrastructures éligibles seront les infrastructures de base liées au développement de l'irrigation des marais (y compris la protection des bassins versants adjacents aux marais), ainsi que les pistes de desserte dans les marais et les routes d'accès reliant ces marais au réseau communal. L'aménagement des marais sera basé sur les marais dont les marchés avaient été attribués et ceux dont les DAO étaient produits et pour lesquels l'appel d'offre pour aménagement pourra rapidement intervenir. Dans la mesure du possible, toutes les constructions relatives à cette composante seront réalisées sur la base de travaux à haute intensité de main d'œuvre afin de générer le maximum d'emploi pour les populations locales.

Sous composante 2.1 : Développement de l'irrigation

L'objectif de cette sous composante est le développement des systèmes d'irrigation dans les marais, et la protection et la conservation des bassins versants adjacents aux périmètres irrigués. La sous composante tirera profit des approches d'irrigation financées par le PRASAB. Celles-ci consistent en la réhabilitation des périmètres existants pour la culture intensive du riz, en la rotation avec des légumes, des légumineuses et pomme de terre hors saison. Les marais dont les marchés avaient étaient déjà octroyé et ceux dont les DAO étaient produits seront aménagés.

Le développement des périmètres irrigués couvrira une zone de près de 914 ha. La conservation et la protection seront entreprises sur les collines et pentes des bassins versants qui entourent les périmètres irrigués, sur la base d'un ratio de 5 ha de bassin versant pour tout ha de périmètre réhabilité, c'est-à-dire 7 110 ha au total (dont 4570 ha pour les nouveaux marais et 2 540 ha pour les marais aménagés). La sous composante financera également la réhabilitation des infrastructures existantes. Les activités de la sous-composante incluront la mise en place et le renforcement des capacités des Associations des Usagers d'Eau (AUE) et la préparation des programmes de gestion et d'entretien des infrastructures et équipements d'irrigation. Les sites seront sélectionnés sur base de : (i) la proximité des marchés, (ii) le coût et la qualité de l'évaluation, et (iii) l'intérêt exprimé par les AUE de construire le réseau tertiaire et de prendre en main la gestion et l'entretien.

Sous-composante 2.2 : Réhabilitation des routes d'accès

Les investissements dans les routes d'accès et les routes de desserte auront un effet positif sur la productivité agricole. Les bonnes routes de desserte vont améliorer la production, réduire le coût de transport des marchandises et des services, et accroître les prix à la production des récoltes. La sous-composante va connecter les zones maraîchères de production au réseau communal par la réhabilitation et la modernisation des voies intérieures et les routes d'accès des périmètres réhabilités. La sous-composante partira des pistes dont les études sont terminée (15 km) et celles déjà identifiées (65 km). La longueur totale des routes à réhabiliter est d'environ 80 Km, sélectionnées sur base des critères suivants : (i) elles permettent l'accès aux marais sélectionnés pour être réhabilités dans le cadre du projet, (ii) elles sont connectées aux routes existantes et/ou marchés, et (iii) elles ne correspondent pas aux parties déjà prises en compte dans le cadre des programmes routiers financés par d'autres partenaires (IDA, EU, ADB et IFAD). La conception et la mise en œuvre de cette sous-composante seront entreprises avec la collaboration de l'Office National des Routes en charge de la planification du secteur routier et la supervision des travaux.

Composante 3 : Gestion et coordination des activités du projet

La composante financera les activités de gestion et de coordination du projet. Elle couvrira les coûts liés à l'équipement, aux rémunérations du personnel cadre et aux dépenses récurrentes de l'Unité de Coordination du Projet (UCP). La composante financera en particulier le coût de fonctionnement du système de gestion financière, les audits externes ainsi que la préparation, la programmation et la finalisation du budget au niveau national et local. Elle financera aussi la formation du personnel afférent et de suivi évaluation (M&E) des activités. Les partenaires seraient associés à ces activités. Le Système d'Information et de Gestion (SIG) en place au PRODEMA sera utilisé pour collecter les données et

l'information sur les progrès dans la mise en œuvre du projet. L'UCP va réserver une attention particulière au contrôle de l'impact social et environnemental. Elle développera les outils et procédures nécessaires à cette fin, et assurera le renforcement des capacités des acteurs associés dans ces activités. L'UCP conduira enfin les activités de communication du projet.

2. DESCRIPTION DES CADRES LEGISLATIFS, REGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIFS

2.1. Politique générale du Gouvernement

Le Programme du Gouvernement du Burundi 2005-2010 en matière de développement du secteur rural qui s'inscrit dans Le « Cadre Stratégique Complet de Lutte contre la Pauvreté (CSLP) a les objectifs qui sont essentiellement le rétablissement de l'équilibre alimentaire et nutritionnel, la sécurité alimentaire, la contribution à l'amélioration de la balance commerciale du pays, à l'augmentation des revenus des familles rurales ainsi que l'amélioration de la productivité du secteur agricole de manière à transformer une agriculture de subsistance en une agriculture de marché. Ces objectifs s'appuieront sur la mise en œuvre des stratégies respectives suivantes : (i) constituer rapidement et valoriser les facteurs de production de manière à renverser la tendance baissière des rendements des cultures ainsi que ceux des différentes spéculations animales; (ii) mobiliser toutes les potentialités locales de financement, réviser les méthodes d'encadrement de la population, gérer rationnellement les moyens en luttant contre les malversations et mener une politique claire des prix ; (iii) Augmenter la productivité par unité de surface et par spéculation agricole ; (iv) Elargir les marchés d'écoulement des produits agricoles ; (v) Améliorer la qualité afin d'assurer la compétitivité de nos produits sur les marchés régionaux et internationaux ; (vi) Gérer rationnellement les revenus du secteur et choisir de façon judicieuse les nouveaux créneaux d'investissements ; (vii) Créer des conditions favorables aux investisseurs privés.

2.2. Politique Sectorielle du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage

La politique sectorielle du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage pour une relance et un développement durable a été élaborée en mars 2006. Les priorités ciblées consistent d'une part à réaliser, à court terme, des actions visant à redynamiser l'activité agricole et à réhabiliter les ressources naturelles et des infrastructures agro-industrielles afin de relancer la production pour atteindre les meilleurs niveaux d'avant la crise ; et d'autre part à bâtir, à moyen et long termes, les fondements d'une modernisation durable du secteur agricole de manière à lui faire jouer son rôle de poumon économique et de moteur de croissance des autres secteurs de la vie nationale.

En juillet 2007, un Forum sur les Etats généraux de l'Agriculture et de l'Elevage a eu lieu et a permis de dégager un certain nombre d'actions stratégiques qui peuvent s'énumérer comme suit (i) diversifier les sources de croissance économique et initier la libéralisation des activités commerciales et la privatisation des outils de production dans le sens de l'amélioration de la qualité et de la compétitivité des produits agricoles, (ii) assurer une meilleure maîtrise de la gestion des eaux et une exploitation durable des ressources naturelles; (iii) garantir une meilleures disponibilité des intrants agricoles et d'élevage ; (iv) s'attacher à résoudre la problématique foncière ; (v) renforcer la recherche agronomique et l'encadrement en vue d'augmenter la production agricole ; (vi) régionaliser les cultures et l'élevage selon les

avantages comparatifs des zones, provinces d'introductions ; (vii) garantir une meilleure conservation, transformation, commercialisation des produits et profiter des perspectives d'intégration régionale ; (viii) assurer la mobilisation des financements nécessaires et améliorer la coordination des actions.

La Stratégie Agricole Nationale pour 2008-2015 a été arrêtée en juillet 2008 et s'inscrit dans la ligne directe du Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP) et veut répondre aux préoccupations formulées lors du Forum sur les Etats généraux de l'Agriculture et de l'Elevage de juillet 2007. Son objectif global est de contribuer de manière durable à la réduction de la pauvreté et de soutenir la croissance économique du Burundi à travers l'augmentation de la productivité des facteurs de production, la valorisation maximale des productions, la diversification des opportunités de revenus, la préservation et le maintien des ressources naturelles et environnementales**.**

En rapport avec la valorisation et la protection des ressources naturelles, en particulier des ressources en eaux pour l'intensification et la diversification agricole, notamment par l'agroforesterie, la protection des crêtes dénudées, l'aménagement des marais et des bassins versants ainsi que la mise en place des infrastructures d'irrigation et de drainage, domaines dans lesquels la question de la sécurité des micro-barrages intervient, la politique sectorielle du MINAGRI recommande ce qui suit :

- Le potentiel hydrique du pays (réseau hydrographique intense, eaux de ruissellement, lacs) soit valorisé dans l'irrigation des cultures pour faire plusieurs récoltes par an (au moins 3 au lieu 2 par an). Le captage des eaux de ruissellement en provenance des collines peut beaucoup servir pour irriguer en période de déficit hydrique ou pour faire des étangs piscicoles. Toutefois des études de faisabilité sont nécessaires.
- Les plaines irrigables ainsi que les marais qui représentent 5 % du territoire soient aménagés et valorisés pour la production agricole. Ainsi d'une part, les plaines de l'Imbo, les dépressions du Moso et du Bugesera sont des terres potentiellement irrigables avec des gros ouvrages pour pratiquer une agriculture intensive et d'autre part, la promotion de la petite irrigation sera assurée dans les autres régions à moyenne et forte pentes.
- La lutte contre l'érosion sous toutes ses formes et la remise en place des journées agricoles spécifiques pour la protection des bassins versants et le regarnissage des arbres sur exploitations agricoles, le reboisement des crêtes dénudées, l'aménagement des ravins et ravines, la protection des berges des rivières.

2.3. Politique Sectorielle du Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme

La politique sectorielle du Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme élaborée en mars 2006 se fixe comme objectifs, la gestion coordonnée de l'environnement, la gestion rationnelle des terres, eaux, forêts et de l'air et la préservation des équilibres écologiques et la conservation de la bio-diversité.

En matière d'irrigation, domaine dans lequel la sécurité des micro-barrages intervient, les principales contraintes sont la mauvaise connaissance des terres susceptibles d'être irriguées (surtout pour la petite irrigation de colline) ainsi que le coût excessif des grands ouvrages. La politique du Ministère est de faire l'inventaire des terres irrigables et d'initier des actions pilotes et participatives de la petite irrigation. S'agissant de l'aménagement des marais, les

principales contraintes sont d'une part le manque de données physiques permettant une planification correcte des aménagements et la non maîtrise des interventions de terrain d'autre part. Beaucoup d'aménagements réalisés l'ont été sur des bases empiriques et notamment sans études hydrologiques préalables, ce qui peut conduire à un assèchement irréversible du marais et une perte définitive de son rôle "tampon" qui consiste à réguler les débits des rivières. Des fois le département n'est pas informé à temps pour assurer le suivi et le contrôle.

S'agissant de la sécurité et de la durabilité des aménagements en général et des ouvrages hydrauliques en particulier, la politique du Ministère recommande de mener préalablement des études d'aménagement, y compris les études hydrologiques, environnementales et socio-économiques des différents marais prévus pour être aménagé. Un schéma directeur d'aménagement et de mise en valeur des marais a été élaboré et son rapport final est disponible depuis 2000 mais il mérite d'être revu et complété. La politique sectorielle du Ministère recommande aussi le renforcement des capacités techniques de ses cadres, notamment en formation de bon niveau de qualification.

En conclusion, il ressort que les politiques sectorielles de ces deux ministres sont impliquées à des degrés divers dans la mise en œuvre, la gestion et la sécurité des micro-barrages et ouvrages hydrauliques connexes d'irrigation. Par conséquent, les deux ministères devront se concerter régulièrement pour voir comment clarifier les responsabilités de chacun et mener une meilleure coordination des actions et éviter des chevauchements.

2.4.Cadre légal et réglementaire

La politique de développement du secteur rural au Burundi a été confiée à trois Ministères à savoir le Ministère de l'Intérieur, le Ministère de l'Agriculture et de l'élevage et le Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire de l'Urbanisme. D'autres intervenants privés, des ONG et des Associations pour le Développement interviennent dans le secteur. Le processus de décentralisation des services de l'Etat avait été amorcé depuis 1980, mais n'a pas connu un développement souhaité, la commune étant l'entité décentralisée de base pour le développement.

La législation foncière (code foncier) et celle de l'environnement existent et la législation des marais a été préparé mais n'est pas encore adoptée par les instances supérieures. Ces textes fondamentaux nécessitent d'être harmonisés, dotés de leurs textes d'applications et enfin mis en application.

Sur le plan réglementaire, le Burundi dispose des textes juridiques qui régissent l'exploitation et la gestion des eaux de surface et souterraine et l'Environnement. Ces textes sont constitués de lois, de décrets et d'ordonnances. Les textes qui nous intéressent particulièrement dans cette étude sont les suivants:

- la loi n°1/010 du 30 juin 2000 portant code de l'environnement
- le décret-loi n° 1/41 du 26 novembre 1992 portant institution et organisation du domaine public hydraulique
- le décret n° 100/26 du 11 décembre 1989 portant création et organisation de la Commission Nationale de l'Eau et de l'Energie.
- En matière des populations riveraines, ce sont les dispositions de l'OP 7.50 sur les Projets affectant les voies d'eaux internationales de la Banque qui seront applicables.

La loi sur l'eau stipule dans son article 2 que font partie du domaine public hydraulique qui est inaliénable, imprescriptible et insaisissable :

- les cours d'eau et les lacs naturels et artificiels, leurs lits, leurs berges jusqu'à la ligne atteinte par les eaux avant de déborder telle que déterminée après enquête par l'autorité de tutelle du domaine public hydraulique ;
- les sources ;
- les eaux souterraines ;
- les marais recouverts par les eaux de façon permanente ;
- les ouvrages hydrauliques et leurs dépendances réalisés dans un but d'utilité publique par l'Etat ou pour son compte ;

Dans son article 9, la loi sur l'eau reconnaît le droit de prélèvement et d'utilisation de l'eau du domaine public hydraulique à des fins domestiques (quantités d'eau nécessaires à l'alimentation humaine, aux soins d'hygiène, aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale de ces personnes).

En matière des eaux de surface, le Burundi possède des eaux et des bassins versants qu'ils partagent avec les pays voisins (la République Démocratique du Congo, le Rwanda et la Tanzanie), et pour cela, il est lié par des accords dans le cadre de la convention de l'Initiative du bassin du Nil (10 pays riverains de ces bassins, y compris les trois pays cités)

Au cours de l'année 2009 « La Politique Nationale de l'Eau » a été élaborée et un atelier de validation a eu lieu le 9 septembre 2009. Elle met en exergue les problèmes liés au cadre institutionnel incomplet, aux instruments législatifs incomplets et jugés inopérants, une faible maîtrise de l'eau, un manque de prise de conscience de la population sur le plan environnemental, un faible financement des infrastructures hydrauliques, etc. La situation actuelle des ressources en eau est caractérisée par des chevauchements, de la confusion de rôles et de compétences et parfois de rivalités. Cette politique se fixe par conséquent l'objectif global de « Garantir de façon durable la couverture des besoins en eau de tous les usagers par un développement harmonieux des ressources en eaux nationales ». Dans le domaine agricole elle propose la promotion d'une irrigation à grande échelle dans les régions potentiellement irrigables de la plaine de l'Imbo et les dépressions du Moso ainsi que l'irrigation à petite échelle partout où c'est possible. Cet important instrument doit encore passer dans les instances habilitées pour adoption.

Au niveau opérationnel, le personnel du département du génie rural et de la protection du patrimoine foncier ayant les marais dans ses attributions est insuffisant. Il est constitué de :

- Ingénieurs agronomes A_o : 8
- Ingénieurs agronomes A_1 : 12
- Techniciens topographes A_2 : 16
- Techniciens du génie rural A_2 : 26

Ces ingénieurs agronomes A_0 sont peu nombreux et ils sont tous des généralistes. Ce sont soit des antennes provinciales ou des conseillers au Programme national de lutte anti-érosive. Ceux qui sont affectés dans les provinces n'ont pratiquement pas de moyens de déplacement et en conséquence ils ne peuvent pas remplir convenablement leurs tâches de suivi et de contrôle. Bien que des stages de formation de courtes durées soient régulièrement organisés à l'extérieur, l'insuffisance de compétences techniques en matière d'aménagement hydro-agricole reste une contrainte car il n'y a pas de spécialiste de génie rural pour la conception.

2.5. Politique opérationnelle de la Banque Mondiale relative aux mesures de la sécurité des micro-barrages

Pour garantir la sécurité du barrage sur toute la durée de sa vie le Maître de l'ouvrage a la responsabilité de s'assurer que les mesures de sécurité des micro-barrages nécessaires sont prises et que les ressources financières sont fournies.

1. La Banque Mondiale, en raison des graves conséquences qu'entraînent le mauvais fonctionnement ou la défaillance d'un barrage, se soucie fortement de la sécurité des nouveaux barrages qu'elle finance et des barrages déjà existants dont un projet financé par l'Institution est directement dépendant.

2. Lorsque la Banque finance un projet incluant la construction d'un nouveau barrage, elle exige que la conception et la construction soient supervisées par des professionnels qualifiés et expérimentés. Elle impose également à l'emprunteur d'adopter certaines mesures et de les appliquer à la conception, à la passation des marchés, à la construction, à la mise en opération et à la maintenance du barrage ainsi qu'aux travaux afférents.

3. La catégorie des petits barrages englobe par exemple: les lacs collinaires, les barrages locaux de lutte contre l'érosion, les petits remblais-réservoirs. Les grands barrages sont ceux d'une hauteur supérieure à 15 m, ou de 10 à 15 m de hauteur dont la conception est inhabituelle (débits de crue particulièrement importants ou situés dans une zone sismique imposant des fondations spéciales). Les petits barrages sont ceux de moins de 15 m de hauteur.

4. Pour les barrages existants et barrages en construction, la Banque peut financer les types de projets ne comportant pas de nouveau barrage mais appelé à dépendre de la bonne marche d'un barrage existant ou d'un barrage en construction cités ci-après: centrale hydroélectrique ou système d'adduction d'eau puisant directement dans un réservoir contrôlé par un barrage existant ou d'un barrage en construction ; barrage de dérivation ou structures hydrauliques en aval d'un barrage en amont ou d'un barrage en construction qui pourrait subir d'importants dommages en cas de défaillance du barrage en amont ou du nouvel ouvrage financé par la Banque; et projets d'irrigation ou d'adduction d'eau qui dépendront de la réserve et du bon fonctionnement d'un barrage existant ou d'un barrage en construction pour leur approvisionnement en eau et qui pourraient ne pas fonctionner si le barrage subit une rupture des opérations.

5. La Banque peut juger acceptables des évaluations et des recommandations formulées antérieurement sur les améliorations à apporter à un barrage existant ou à un barrage en construction si l'Emprunteur fournit la preuve que (a) un programme efficace de sécurité de barrage est d'ores et déjà mise en ouvre, et (b) des inspections complètes et des évaluations de la sécurité du barrage ont déjà été réalisées en conformité avec les critères de la Banque.

6. Des mesures additionnelles de sécurité du barrage ou des actions correctrices nécessaires peuvent être financées dans le cadre du projet proposé. Lorsque des actions correctrices d'envergure sont requises, la Banque exige que (a) des professionnels compétents les conçoivent et les supervisent et (b) les rapports et plans requis pour un nouveau barrage financé par la Banque soient élaborés et appliqués. Pour les cas à haut risque impliquant

des actions correctrices complexes et de grande envergure, la Banque impose également qu'il ait recouru à un groupe d'experts indépendants employés sur la même base que celle utilisée dans le cas d'un nouveau barrage financé par la Banque.

7. Dans le cadre du dialogue de politique économique le personnel de la Banque discute en tant que partie intégrante du dialogue de politique économique avec le pays, toutes les mesures nécessaires au renforcement des cadres de travail institutionnel, juridique et réglementaire pour les programmes de sécurité des barrages dans le pays

3. METHODES ET TECHNIQUES UTILISEES DANS L'EVALUATION

Les méthodes et les techniques utilisées dans la présente étude ont consisté à la documentation, à des entretiens avec du personnel de terrain possédant une grande expérience dans la conduite des travaux d'aménagement, de la population exploitant un marais aménagé, des responsables des projets analogues financés par d'autres bailleurs, des représentants des institutions ayant l'aménagement des marais et des bas-fonds dans leurs attributions. Ces entretiens à divers niveaux ont été complétés par des visites de terrain afin de se rendre compte des risques éventuels que certains micro-barrages peuvent courir.

4. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DES SITES VISITES

Quelques sites retenus des provinces Ngozi, Cankuzo, Rutana et Makamba ont été visités. Il s'agit des marais de Ndurumu, Nyakijima, Mwirusi, Mbaraga, Nyamikungu et Mugonera.

Ndurumu

Marais d'une vaste étendue qui atteint la rivière Kanyaru est situé dans la commune Mrarangara, province Ngozi. Les principales cultures pratiquées sont le riz pendant la période pluvieuse et le haricot en saison sèche. Les cultures maraîchères, le maïs, la patate douce sont aussi cultivées avec moins d'importance. On y rencontre de temps en temps du bétail en quête de pâturage.

Le marais fût autrefois aménagé mais actuellement les infrastructures sont complètement détruites. La réhabilitation se justifie de tant plus que la population est habituée à la culture de riz. Toutefois les leçons doivent être tirées du premier aménagement en ce qui concerne notamment la conception du barrage qui devrait se faire en maçonnerie au lieu de gabions, l'organisation des exploitants du marais pour constituer des associations viables, de la protection du vaste bassin versant afin de réduire les effets de l'érosion et des crues. Lorsque tout le marais sera aménagé et mis en valeur toute l'année le bétail ne trouvera plus sa place.

Nyakijima

Le marais de Nyakijima se trouve à cheval sur les communes Gashikanwa et Ngozi. Il est très vaste et sa superficie est estimée à 1000 ha. Les cultures pratiquées sont le haricot, le maïs, la pomme de terre, la patate douce et les cultures maraîchères pendant la saison sèche et le riz en saison de pluie. Le bétail vient souvent quand il y a la jachère. Une partie du marais a été aménagée par d'autres intervenants mais le problème d'organisation des exploitants se pose pour l'entretien et la maintenance des ouvrages, ce qui risque de se produire dans de nouvelles zones d'aménagement si cette contrainte n'est pas prise en compte.

Mwirusi

Mwirusi est situé à 16 km du chef-lieu de la commune Mishiha dans la région du Moso, près de la frontière tanzanienne. Il est généralement occupé par le riz en saison de pluie et par les cultures de haricot, patate douce, de sorgho et de maïs. Son sol est sableux et on constate que les berges de la rivière qui le traverse s'érodent à certains endroits.

Une partie des infrastructures hydro-agricoles construites par d'autres intervenants est encore là mais en très mauvais état. C'est le cas du barrage qui est envasé et ensablé. Par contre les batardeaux sont volés et le réseau d'irrigation est complètement bouché.

Les vaches trouvées sur place viennent de la commune Kigamba et elles sont en transhumance en commune Mishiha qui est moins peuplée. Ce mode de conduite de bétail est officiellement interdit au niveau national mais ce n'est pas toujours respecté.

Mbaraga et Nyanzari

Non loin du marais de Mwirusi, Mbaraga et Nyanzari présentent à peu près les mêmes caractéristiques sauf que pour Nyanzari une partie était en train d'être aménagée par PRASAB.

Nyamikungu

Le marais de Nyamikungu se trouve dans la commune Giharo, en région naturelle du Moso. Il est surplombé par des collines et montagnes qui subissent régulièrement des feux de brousse. Les sols sont alluvionnaires et présentent souvent des horizons non homogènes. Les études de sols sont donc primordiales pour la construction des ouvrages.

Le ruissellement des eaux de pluie est important et parfois cause des glissements de terrain qui pourraient endommager des ouvrages des bas-fonds en aval. Ainsi les mesures de protection du bassin versant et l'interdiction des feux de brousse doivent être prises pour atténuer les effets d'érosion notamment l'envasement, l'ensablement et le glissement de terrain.

Mugonera

Le marais de Mugonera est situé dans la commune Makamba à environ 11 km du chef-lieu de la province. Son bassin versant est constitué des collines Mugonera, Gasenyi et Gasaka ainsi que la montagne Inanzerwe. Il est exploité par la population environnante et en saison sèche on y trouve des cultures de patate douce, de pomme de terre, du haricot, du maïs et des cultures maraîchères. Le marais est apte à la culture de riz mais la population n'est pas encore sensibilisée. C'est peut-être une des raisons qui explique que l'aménagement antérieur de la SRDI a subi un échec car les infrastructures ont été détruites et nécessitent une réhabilitation totale. Le barrage existant a été envahi par des sédiments charriés par des eaux de ruissellement, les vannes n'existent plus et la conséquence de cette situation est que le réseau d'irrigation n'est plus fonctionnel. Les pistes d'accès sont aussi cultivées. Profitant de la faible occupation du terrain pendant une certaine période de l'année, le bétail vient y paître.

En réhabilitant ce marais les partenaires d'exécution et l'administration locale devront tirer d'abord les leçons des activités antérieures et ensuite organiser mieux la population afin qu'elle prenne conscience que les infrastructures mises en place leur appartiennent et que par

conséquent les travaux d'entretien, de maintenance et de gardiennage leur incombent. Par ailleurs la durabilité des ouvrages dépendra également de la protection du bassin versant en amont par le reboisement et la lutte anti-érosive.

Conclusions

Les sites visités nécessitent une réhabilitation et les leçons apprises doivent guider les futures interventions. En effet, l'envasement et l'ensablement ne seront évités que lorsque le bassin versant entier sera protégé. De même l'entretien et la maintenance des ouvrages dépendront principalement du niveau d'organisation des exploitants du marais qui seront formés par des partenaires techniques en gestion des périmètres aménagés et des associations. En outre, le bétail qui cherche du pâturage ne trouvera pas sa place si la population s'organise dans la mise en valeur des sites et que les parcelles sont occupées par les cultures toute l'année. La stabulation du bétail qui présente plusieurs avantages quant à la santé de l'animal et à la production du fumier sera encouragée.

Dès que les ouvrages de prises sont détruits et ne remplissent plus leur rôle, la population ne trouve plus d'intérêt à entretenir des canaux d'irrigation et des drains qui ne servent plus en rien d'où envahissement des herbes sauvages et retour à l'état d'avant aménagement.

5. ANALYSE D'AUTRES ALTERNATIVES

Trois méthodes d'irrigation sont pratiquées dans le monde à savoir l'irrigation de surface, l'irrigation par aspersion et le goutte-à-goutte. Au Burundi c'est la première qui est largement répandue. Elle consiste à utiliser un canal à ciel ouvert, qui apporte de l'eau par gravité à tout un réseau de canaux de plus en plus petits, lesquels permettent de la distribuer à de nombreuses rigoles d'arrosage. L'eau en excédent est ensuite évacuée par un réseau de fossés collecteurs

L'irrigation à petite échelle est pratiquée de plus en plus, toutefois d'autres moyens peuvent être utilisés quand cela s'impose. On dérive l'eau des rivières par des barrages et elle est acheminée vers des champs par des canaux mais il arrive qu'un système de pompage soit installé pour l'arrosage des jardins de très petites superficies.

Il existe plusieurs sortes de petites pompes à pédales, mais celle qui a été déjà expérimentée au Burundi par la FAO et le PRASAB est une pompe refoulant à deux cylindres en acier, simple à installer permettant une irrigation autonome sous pression.

Le modèle de cette pompe Money Maker a été conçu et fabriqué par une ONG du Kenya ApproTEC basée à Nairobi. Cette ONG développe et fait aussi la promotion des technologies utilisables dans les petites activités en Afrique de l'Est et ailleurs. L'une des contraintes de nombreux agriculteurs regroupés ou non dans des associations est de pouvoir apporter l'eau d'irrigation aux cultures pendant les périodes de fort défit hydrique afin d'assurer une augmentation de la production agricole. Les différentes formes d'irrigation (par gravité ou par aspersion) demandent souvent des investissements assez lourds et des charges d'entretien élevées et deviennent peu rentables pour les petits exploitants agricoles. Les pompes à pédales offrent des

possibilités à ces exploitants de pouvoir irriguer les terres de marais et de colline à moindre coût. Ce matériel utilisé manuellement ne demande pas de carburant ni d'entretien particulier pour son fonctionnement. Son coût est d'environ 400 USD rendu Bujumbura par fret aérien. Les artisans locaux soudeurs sont capables de réparer ce type de matériel, voir même d'assurer sa fabrication.

Les accessoires sont composés d'une crépine, de joints d'étanchéité en caoutchouc, d'une colonne semi-rigide d'aspiration, de tuyaux flexibles d'aspiration et de refoulement et de la tige métallique rigide de support démontable.
Les pièces d'usure à remplacer sont les joints.
Cette pompe à pédales pèse 15 kg.

La mise en œuvre de la pompe consiste à relier la crépine et la pompe par un tuyau rigide pour l'aspiration (maximum 6 m) et à la sortie du refoulement de la pompe un flexible de 25 ou 50 m qui sera utilisé pour arroser. Pour irriguer une personne actionne la pompe en pédalant et une autre personne qui tient le tuyau flexible arrose. La HMT (Hauteur manométrique totale) pour cette pompe est de 13 m. L'aspiration, HA = 6 m et le refoulement, HR = 7 m

Les débits moyens (tenant compte de l'influence du vent de la personne qui pédale) peuvent varier de 0,6 à 1,5 l/s (valeur maximale théorique:1,5 l/s), tandis que la pression peut engendrer un jet de plus de 10 m de portée (de 8 à 12 m).

La pompe peut fonctionner en aspersion. Il importe de se doter d'asperseurs basse pression pour tester le nombre réel d'asperseurs qu'une pompe peut actionner et les distances maximales entre stations d'asperseurs afin de pouvoir proposer les différentes combinaisons que peut offrir l'aspersion. Le maximum d'asperseurs basse pression que l'on propose est de 5 pour seule pompe.

Dans l'exploitation de la pompe, 2 possibilités de couplage sont possibles : en série ou en parallèle. Le couplage en série permet d'augmenter la HMT au-delà de 13 m (en aménageant des réservoirs relais) et le couplage en parallèle donne un débit beaucoup plus important (si on refoule dans un même réservoir aménagé à cet effet).

D'autres sociétés fabriquent les mêmes pompes en les améliorant, c'est le cas de Ecofloindia avec des modèles plus légers et plus maniables.

Cette pompe ne pèse que 12 kg et une personne de 60 kg peut facilement la pédaler

Les périodes d'exploitation et de pompage sont généralement effectuées pendant les heures de moindre chaleur de la journée.

On peut utiliser la pompe à pédales pour les cultures de maïs, de patate douce et de cultures maraîchères sur une superficie comprise entre ½ et 1 ha exploitée par une association de 10 personnes.

La rentabilité économique de la pompe à pédales est évidente si l'on considère qu'on produit sur une terre qui, normalement, ne pourrait pas être cultivée pendant une certaine période sans cette intervention. De même la rentabilité financière est largement positive lorsque les cultures concernées sont maraîchères à cycle végétatif très court et d'une valeur marchande élevée.

La petite irrigation avec des pompes à pédales est à l'état embryonnaire au Burundi mais là où ce genre d'irrigation est pratiqué la demande s'accroît car elles permettent l'irrigation sans beaucoup d'investissement. Elles ont effectivement contribué à améliorer les conditions de vie des bénéficiaires par l'augmentation de la production agricole. Les impacts sur l'environnement ne sont pas encore visibles mais sa généralisation peut provoquer des érosions des terres exploitées et des berges des cours d'eau utilisés. Aussi devra-t-on tirer une attention sur la disponibilité des ressources en eau suffisante pour ne pas créer des conflits entre les populations de l'amont et de l'aval de la zone irriguée.

En alternative aux pompes à pédales, d'autres ouvrages et équipements hydrauliques offrent des options envisageables pour la petite irrigation notamment les pompes manuelles, les pompes éoliennes, les pompes solaires et les motopompes (diesel, électrique ou à essence). En tenant compte des avantages et des inconvénients de chaque équipement de prélèvement d'eau des cours d'eau il recommandable de construire des micro-barrages pour les périmètres moyens et d'utiliser les pompes à pédales et manuelles.

Outre les pompes à pédales utilisées actuellement on peut expérimenter des pompes manuelles. Les premières comme celles-ci ont un champ d'action limité mais elles possèdent des avantages par rapport aux motopompes qui coûtent chères et qui exigent des frais de fonctionnement que les petits et moyens exploitants ne peuvent pas obtenir.

Pompe manuelle ALOYS JET WATER de fabrication kenyane

En ce qui concerne l'atténuation des impacts négatifs, des actions de lutte anti-érosive doivent être menées dans les exploitations irriguées. Les prélèvements d'eau sont généralement faibles par rapport à la disponibilité des ressources ainsi les risques de tarissement des cours d'eau n'existent pas encore toutefois une organisation des usagers s'avère nécessaire non seulement pour le maintien, la maintenance et le renouvellement des équipements mais aussi pour la gestion de l'eau.

6. LOCALISATION DES SITES IDENTIFIES POUR AMENAGEMENT

Dans le cadre des aménagements hydro-agricoles le projet PRODEMA-FA capitalisera les acquis positifs du PRASAB qui aura aménagé environ 1500 ha d'ici fin 2010 sur les sites ci-après.

Tableau n° 1 : Marais aménagés ou en cours d'aménagement par le PRASAB

Province	Commune	Nom du marais et des sites de petite irrigation	Superficie (en ha)	
			brute	nette
Ngozi	Ngozi	Kagoma 2	103	93
	Marangara	Bwerakare	40	36
	Ruhororo	Nyakagezi	141	133
Kirundo	Ntega	Kabamba	58	55
	Bwambarangwe	Nyamabuno	80	76
Muyinga	Gashoho	Buyongwe	70	66
	Muyinga	Kiduguru	40	38
Cankuzo	Mishiha	Nyanzari	159	152
Rutana	Bukemba	Rugwe 1	117	105
	Bukemba	Rugwe ext1	16	15
	Bukemba	Rugwe ext 2	95	91
	Bukemba	Bugiga	100	95
	Bukemba	Station ISABU Moso	120	100
	Gitanga	Bigina	60	51
	Giharo	Mazimero (Nyakabanga)	169	160
Makamba	Makamba	Gasaka	50	39
	Mabanda	Nyagatwenzi 1	46	42
	Mabanda	Nyagatwenzi 2	25	23
Gitega	Ryansoro	Station ISABU Mahwa	15	14
TOTAL			1503	1383

La zone d'action du PRODEMA-FA comprend les provinces suivantes : Bubanza, Muramvya, Mwaro, Ngozi, Kirundo, Muyinga, Cankuzo, Bururi, Makamba et Rutana mais les zones à potentiel d'irrigation qui ont retenu notre attention sont celles de Ngozi, Kirundo, Muyinga, Cankuzo, Rutana et Makamba pour lesquelles il a été identifié les sites du tableau n° 2 et la province de Cibitoke pourrait s'ajouter à cette liste plus tard. Le périmètre de la SRDI va bientôt être réhabilité par la FAO avec les fonds de l'Union Européenne et un barrage sera construit dans le cadre de Mpanda III avec les fonds IPPTE. C'est pourquoi, la présente étude n'y a pas fait un diagnostic. Toutefois les recommandations qui seront formulées sont aussi valables pour cette zone.

Potentialités des plaines à irriguer, marais ou bas-fonds à aménager dans le cadre du PRODEMA-FA

I. Marais déjà identifiés

Dans le cadre du PRASAB 11 sites ont été déjà identifiés par les OCB en concertation avec les autorités locales et les ODP ; et ont été proposés pour être financés et aménagés dans le cadre du PRODEMA-FA. Il s'agit des marais du tableau ci-dessous.

Tableau n° 2 : Marais proposés à aménager dans le cadre du PRODEMA

N°	Nom du marais	Province	Commune	Superficie Ha
1.	Mwirusi	Cankuzo	Mishiha	70
2.	Nyanzari	Cankuzo	Mishiha	120
3.	Mbaraga	Cankuzo	Mishiha	200
4.	Gikuyo	Kirundo	Ntega	70
5.	Kamaso-Ruhohero	Kirundo	Vumbi	120
6.	Nyakijima	Ngozi	Gashikanwa	100
7.	Ryakagoma	Ngozi	Gashikanwa	100
8.	Ndurumu	Ngozi	Marangara	120
9.	Muyogo-Buyenzi	Makamba	Makamba	148
10.	Mugonera	Makamba	Makamba	66
11.	Nyamikungu	Rutana	Giharo	300
TOTAL				1414

L'étude d'impact environnemental et social pour ces sites a été réalisée par un consultant national en septembre 2007 (rapport provisoire). La présente étude montre les grandes préoccupations et propose des recommandations spécifiques pour chaque site en ce qui concerne les mesures d'atténuation pour sécuriser les ouvrages hydro-agricoles à mettre en place.

Marais de Mwirusi

Le sol du marais de Mwirusi dans sa partie superficielle est dominé par la texture sableuse alors que dans les couches profondes, on y trouve de l'argile. Cette texture argileuse est souvent à l'origine des problèmes d'instabilité du sol : en effet, une simple déviation de l'eau en dehors de l'émissaire principal peut entraîner l'érosion dans le marais et la destruction des ouvrages qui n'adhèrent pas solidement au sol. De même, les berges de la rivière s'érodent facilement et cela peut également aboutir à la destruction des ouvrages mis en place. Pendant la saison des pluies le marais est inondé tandis qu'en saison sèche le débit de la rivière diminue très sensiblement. C'est un signe que le ruissellement est important en temps de pluie, conséquence d'une faible protection de bassin versant. En outre, la région est une zone de transhumance du gros bétail en provenance de la commune Kigamba.

Les batardeaux ont été enlevés et volés sur cet ouvrage

Sur ce site, ***les mesures d'atténuation*** concernent notamment (i) la protection du bassin versant par le reboisement des zones dénudées, l'interdiction des feux de brousse, la lutte anti-érosive dans les exploitations agricoles en amont du marais qui diminueraient l'envasement et l'ensablement au niveau du micro-barrage, (ii) les études préalables de sols et hydrologique avant les nouvelles constructions, (iii) la stabilisation des berges par les riverains de l'émissaire par la plantation des plantes fixatrices (*Tripsacum laxum* et *Pennisetum purpureum*) avec l'encadrement de la DPAE Cankuzo et de l'administration locale et (iv) l'interdiction de la transhumance. Ces actions préviendront les dégâts sur les ouvrages mais la durabilité de ceux-ci dépendra également du degré d'organisation des Associations d'Usagers de l'Eau (AUE) qui cotiseront pour constituer la redevance qui les permettront de prendre en charge eux-mêmes l'entretien, la maintenance des ouvrages et la prévention contre les vols des batardeaux et des vannes (pratique déjà observée).

Marais de Nyanzari

Il est traditionnellement exploité par la population riveraine et n'est occupé que presque entièrement en saison de pluie par la culture du riz. Il ne connaît généralement pas beaucoup d'inondations, cependant le sol est alluvionnaire. En saison sèche, le taux d'occupation du marais est faible puisqu'il n'est cultivé que par endroits. C'est pendant cette période de l'année que le bétail en provenance de Kigamba vient en transhumance.

Concernant l'organisation des exploitants au niveau du marais, ceux-ci le cultivent individuellement et très peu sont ceux qui se sont organisés en associations. Des efforts seront donc déployer par l'ODP pour les appuyer en vue de s'organiser en OCB marais.

Le marais est vaste et une partie a été aménagée par le PRASAB. Dans le cadre de PRODEMA-FA une autre partie (en extension) sera aménagée et il n'y a pas de problèmes majeurs mis à part que le bétail y pâture.

Les mesures de mitigation en matière de sécurité des ouvrages concernent notamment les études préalables de sols et d'hydrologie, l'aménagement intégral du bassin versant, la stabilisation des berges, l'interdiction de la transhumance ou la délimitation des zones d'élevage et la construction des abreuvoirs, l'organisation des usagers en association et leur formation.

Marais de Mbaraga

En saison sèche, le marais de Mbaraga est cultivé par endroits et certains espaces sont alors mis en jachère de sorte que le bétail en provenance de la commune Kigamba vient en transhumance. Une partie du marais a été aménagé antérieurement. Les destructions que l'on y observe sont des conséquences des effets destructeurs de l'homme. En plus, on constate des

phénomènes d'ensablement et d'envasement. Ainsi la durabilité des infrastructures mises en place dépendra de la prise de conscience des bénéficiaires que le marais leur appartient et que l'entretien doit être régulier. A cet effet, l'organisation des usagers devra être renforcée à travers la formation qui sera dispensée par les prestataires de services, les services de génie rural et de la DPAE.

Sur ce site ***les mesures d'atténuation*** sont les suivantes : en amont du marais, le projet envisagera des actions de protection du bassin versant par le reboisement des zones dénudées, l'interdiction des feux de brousse, la lutte anti-érosive dans les exploitations agricoles. Dans le périmètre aménagé les bénéficiaires stabiliseront les berges de l'émissaire par la plantation des plantes fixatrices (*Tripsacum laxum* et *Pennisetum purpureum*) avec l'encadrement de la DPAE Cankuzo et de l'administration locale. En outre, l'administration interdira la transhumance ou délimitera des zones d'élevage et préconisera la construction des abreuvoirs loin des ouvrages.

Ouvrage envasé

Toutes les nouvelles constructions se baseront sur des études approfondies de sols et d'hydrologie.

Marais de Gikuyo

Le marais n'est pas encore aménagé, il est exploité traditionnellement. ***Les mesures d'atténuation*** sont les suivantes : pour toute action d'aménagement des études de sol et hydrologiques seront menées. La sécurité des ouvrages dépendra des mesures de protection du bassin versant, l'organisation de la population pour l'entretien et la maintenance, la formation des usagers pour la gestion du périmètre aménagé. Ces actions sont prioritaires pour le PRODEMA-FA.

Marais de Kamaso-Ruhohera

Le marais a un sol à dominance argileuse. A certains endroits, le marais est aussi utilisé comme pâturage alors que dans d'autres parties, la population Batwa y exerce les activités liées à l'extraction de l'argile.

Les ouvrages à construire dans ce marais présentent de faibles risques en ce qui concerne leur sécurité, toutefois on devra tenir compte de l'exploitation de l'argile.

Sur ce site comme ***mesures d'atténuation,*** l'aménagement intégral est recommandé pour la sécurité des infrastructures hydro-agricoles à mettre en place. Il s'agit notamment des actions de lutte contre l'érosion dans les exploitations agricoles. Les zones d'extraction d'argile pour la fabrication des tuiles, des briques et des pots doivent être clairement délimitées et il est recommandé de boucher les trous après extraction et de faire un bon planage et reconstitution des parcelles pour leur mise en valeur agricole. Cette action sera possible avec l'appui de l'ODP de l'administration locale et de la DPAE.

Extraction d'argile dans le marais

Pour la sécurité des ouvrages toutes les nouvelles constructions se baseront sur des études approfondies de sols et d'hydrologie et la divagation du bétail dans un périmètre aménagé sera découragée. En outre un aménagement intégral du bassin versant est vivement recommandé.

Marais de Nyakijima

La partie du marais à aménager est proche d'une zone aménagée par l'ONG CARE Burundi. Certains endroits du marais sous jachère sont réservés, pendant la saison sèche, aux pâturages du bétail et on observe des actions d'extraction de sable dans la rivière Nyakijima. Les problèmes rencontrés sont relatifs à l'organisation de la population et à la divagation du bétail qui pourraient porter préjudice au bon fonctionnement des ouvrages d'irrigation et de drainage.

Les mesures de mitigations sont notamment l'échange d'expérience avec les exploitants de la partie aménagée, la formation des usagers du marais, la réglementation du mode de conduite du gros bétail et la construction des abreuvoirs. Comme pour tout aménagement de marais ou bas-fond des études de sols et hydrologiques constituent un préalable afin de garantir la durabilité des ouvrages et l'aménagement intégral du bassin versant est recommandé pour protéger la zone aménagée contre les eaux de ruissellement qui provoquent de l'envasement et de l'ensablement.

Gros bétail dans le marais

Marais de Ryakagoma

Le marais de Ryakagoma II proposé dans ce projet est l'aval de Ryakagoma I aménagé en 2004 avec les fonds du STABEX. Son sol est généralement organique et tourbeux à quelques endroits il est tourbeux. Actuellement les infrastructures mises en place dans la partie aménagée ne fonctionnent plus suite à un manque d'organisation de la population bénéficiaire. L'aménagement ou la réhabilitation du marais ne pourra donc réussir que si la population est sensibilisée et mobilisée afin qu'elle prenne en charge elle-même sa gestion.

Comme ***mesures d'atténuation,*** le nouveau projet tirera les leçons de l'aménagement antérieur et proposera des corrections. Ainsi les infrastructures à construire tiendront compte des études préalables notamment celles de sols et de l'hydrologie, la population sera formée sur la gestion et la mise en valeur des périmètres aménagés.

Marais de Ndurumu

Quelques éleveurs riverains conduisent sporadiquement leurs vaches dans le marais pendant la saison sèche sous prétexte qu'ils sont à la recherche de l'herbe verte alors qu'en réalité ils visent la paille du riz.

Le marais de Ndurumu fut aménagé en 1985 par la SRD Buyenzi mais on ne trouve actuellement aucune trace d'infrastructures. En effet, le barrage autrefois construit en gabions n'existe plus et le réseau d'irrigation et de drainage est complètement bouché.

Sur ce site ***les mesures d'atténuation*** sont entre autres, la réalisation des études de sols et pédologique et application d'une approche participative avec les bénéficiaires. Les leçons apprises de l'ancien aménagement devront être exploitées. En réhabilitant ce marais on devra penser à une autre conception de dérivation d'eau privilégiant la durabilité en construisant un barrage en maçonnerie et des batardeaux ou vannes. Le bétail qui y pâture peut être source de dégâts aux infrastructures hydro-agricoles et il est recommandé d'interdire son accès dans une zone aménagée. Par ailleurs il est connu que si les ouvrages ne sont pas entretenus régulièrement, ils perdent rapidement leur fonctionnalité. En outre, l'aménagement intégral de bassin versant est recommandé pour limiter les dégâts causés par les eaux de ruissellement notamment l'ensablement et l'envasement.

Marais de Muyogo-Buyenzi et Mugonera

Ces marais ont été aménagés avant la crise de 1993 avec les financements de la BAD. Les ouvrages sont envahis par des sédiments solides qui proviennent des versants des collines et montagnes surplombant le marais. Les contraintes rencontrées pour la sécurité des installations hydro-agricoles de ce marais sont (i) le manque d'aménagement intégral du bassin versant et surtout de reboisement de la chaîne de montagnes Inanzerwe qui aurait pu atténuer les effets d'érosion en amont du barrage, (i) l'absence d'entretien des ouvrages par les bénéficiaires, (iii) le vol des vannes et (iv) la divagation du bétail dans le périmètre qui avait été aménagé.

Les mesures d'atténuation concernent notamment l'aménagement intégral du bassin versant, l'organisation de la population en associations, l'entretien des ouvrages par les bénéficiaires, la construction des abreuvoirs aux alentours des marais aménagés, la formation des exploitants et la mise en valeur concertée des usagers.

Marais de Nyamikungu

Nyamikungu est un marais situé dans la région naturelle du Moso. Il est surplombé par des montagnes qui subissent chaque année des feux de brousse ayant comme conséquences l'inondation, le charriage des éléments solides vers les bas-fonds et marais, le glissement de terrain, etc. Son sol est alluvionnaire et on y trouve plusieurs types de sols qui sont souvent en strates. L'installation des infrastructures est délicate dans la mesure où les horizons de sols ne sont pas homogènes et des études pédologiques et hydrologiques constituent un préalable.

Comme mesures d'atténuation de ces impacts négatifs, en vue de la durabilité des ouvrages, il s'agit de la protection du bassin versant par l'interdiction des feux de brousse, le reboisement des zones inoccupées par les cultures, la lutte anti-érosive dans les exploitations

agricoles et la construction de déssableur au niveau du micro-barrage. Comme partout ailleurs les usagers seront organisés et formés.

Impacts des aménagements sur la flore et la faune

Dans tous les marais identifiés la végétation naturelle n'existe plus étant donné qu'ils sont presque totalement sous cultures. Cependant, à certains endroits du marais de Mwirusi et de Mbaraga, on remarque des traces de l'ancienne végétation naturelle dominée principalement par des *Cyperus latifolius*, l'*Hyparrhenia sp.* et des cultures fourragères (*Tripsacum laxum* et *Pennisetum purpureum)* sur les berges.

La mise en cultures de toutes les parcelles du marais aura comme conséquence la disparition de toute la végétation naturelle et donc un impact négatif sur la flore existante mais il est jugé négligeable par rapport aux nombreux avantages que la réhabilitation apportera aux bénéficiaires en ce qui concerne la production agricole.

S'agissant de la faune, les marais aménagés sont à la base de la création de nouveaux habitats qui vont nécessairement abriter de nouvelles espèces fauniques surtout de la microfaune. L'abondance de la nourriture dans les marais contribuera aussi à attirer de nouvelles espèces fauniques particulièrement les oiseaux migratoires et les insectes.

Les marais sont des sites où on extrait généralement des matériaux de construction comme l'argile, le gravier et le sable. L'impact actuel est encore faible mais cet aspect est très important dans la mesure où les infrastructures peuvent se détruire rapidement. Les zones d'extraction seront délimitées.

Conclusion

Ces marais identifiés sont constitués, soit de marais exploités traditionnellement, soit de marais qui ont été aménagés par d'autres intervenants avant la crise ou au début de celle-ci. La détérioration des infrastructures hydro-agricoles mises en place est due à plusieurs raisons dont les principales sont : l'insuffisance de l'encadrement provoquée par la crise, le manque d'organisation de la population bénéficiaire qui influence négativement l'entretien et le remplacement des vieilles pièces ou endommagées, le vol des vannes et des batardeaux, l'extraction anarchique de l'argile pour la fabrication des tuiles, des briques et des pots, la divagation du bétail dans un périmètre aménagé et la non protection du bassin versant dont les conséquences sont l'érosion provoquant la destruction des ouvrages, l'ensablement et l'envasement. Toutefois, les conditions actuelles de sécurité au niveau de tout le territoire national, et la reprise des activités d'encadrement permettront la réussite des réhabilitations. Les encadreurs techniques des ODPs, des DPAEs et des administrations locales devront fournir des efforts dans l'appui conseil technique et organisationnel en faveur des OCBs marais Bénéficiaires des futurs aménagements.

Les mesures de mitigations des impacts négatifs qui seraient proposées sont les suivantes : (i) Les barrages, les chutes et les partiteurs doivent être construits en matériaux durables ; (ii) Il est convenu qu'ils soient régulièrement entretenus pour leur sécurité et leur durabilité ; (iii) Cela ne peut réussir que si les bénéficiaires sont organisés en associations et que les redevances sont bien gérées et utilisées pour les réparations éventuelles ; (iv) Avant la réhabilitation et l'aménagement des formations seront organisées ; (v) Les autres mesures d'atténuation des impacts négatifs sont : l'aménagement intégral du bassin versant,

l'interdiction des feux de brousse et de la divagation du bétail, la prévention contre les vols des vannes et autres accessoires des ouvrages, la construction des dessableurs en cas de nécessité, la délimitation des zones d'emprunt d'argile et la remise en état des lieux après extraction, etc.

Plan Sommaire de gestion environnemental et social des sites identifiés

Nom du marais	Impacts négatifs ou risques des ouvrages	Mesures de mitigation	Agences d'exécution	Responsable du suivi	Calendrier pour le suivi
Mwirusi	ensablement, envasement, destruction des berges par bétail, manque d'entretien, vols, conflits entre agriculteurs et éleveurs, paludisme, onchocercose et bilharziose	- protection du bassin versant, - études de sols et hydrologique, - stabilisation des berges, - interdiction de la transhumance, - organisation des exploitants, - entretien, maintenance, - surveillance des ouvrages, - utilisation des moustiquaires, - entretien des canaux et drains.	DGR&PPF, DPAE, Administration locale, Prestataires de services, OCB,	Ministère de l'eau, aménagement du territoire et environnement, MINAGRIE, PRODEMA-FA Ministère de la santé publique	Continu
Nyanzari	ensablement, envasement, destruction des berges par bétail, conflits entre agriculteurs et éleveurs, manque d'entretien, vols, paludisme et bilharziose	- protection du bassin versant, - études de sols et hydrologique, - stabilisation des berges, - interdiction de la transhumance, - délimitation des zones d'élevage, - construction des abreuvoirs, - organisation des exploitants, - entretien, maintenance, - surveillance des ouvrages, - utilisation des moustiquaires, - entretien des canaux et drains	DGR&PPF, DPAE, Administration locale, Prestataires de services, OCB,	Ministère de l'eau, aménagement du territoire et environnement, MINAGRIE, PRODEMA-FA Ministère de la santé publique	Continu
Mbaraga	ensablement, envasement, destruction des berges par bétail,	- protection du bassin versant, - études de sols et hydrologique,	DGR&PPF, DPAE, Administration locale,	Ministère de l'eau, aménagement du territoire et	Continu

	conflits entre agriculteurs et éleveurs, manque d'entretien, vols, paludisme et bilharziose	- stabilisation des berges, - interdiction de la transhumance, - délimitation des zones d'élevage, - construction des abreuvoirs, - organisation des exploitants, - entretien, maintenance, - surveillance des ouvrages, - utilisation des moustiquaires, - entretien des canaux et drains.	Prestataires de services, OCB,	environnement, MINAGRIE, PRODEMA-FA Ministère de la santé publique	
Gikuyo	ensablement, envasement, destruction des berges par bétail, conflits entre agriculteurs et éleveurs, manque d'entretien, vols de vannes, paludisme et bilharziose	- protection de bassin versant, - études de sols et hydrologique, - organisation des exploitants, - entretien, maintenance, - surveillance des ouvrages, - utilisation des moustiquaires, - entretien des canaux et drains.	DGR&PPF, DPAE, Administration locale, Prestataires de services, OCB,	Ministère de l'eau, aménagement du territoire et environnement, MINAGRIE, PRODEMA-FA Ministère de la santé publique	Continu
Kamaso-Ruhohero	ensablement, envasement, destruction des berges par bétail, conflits entre agriculteurs et éleveurs, manque d'entretien, vols de vannes, paludisme et bilharziose	- aménagement intégral du bassin versant, - étude de sols et hydrologiques, - interdiction de la divagation du bétail, - utilisation des moustiquaires, - entretien des canaux et drains.	DGR&PPF, DPAE, Administration locale, Prestataires de services, OCB,	Ministère de l'eau, aménagement du territoire et environnement, MINAGRIE, PRODEMA-FA Ministère de la santé publique	Continu
Nyakijima	ensablement, envasement, destruction des berges par bétail, conflits entre agriculteurs et éleveurs, manque d'entretien, vols	- aménagement intégral du bassin versant, - études de sols et hydrologiques - utilisation des moustiquaires, - entretien des canaux et drains.	DGR&PPF, DPAE, Administration locale, Prestataires de services, OCB,	Ministère de l'eau, aménagement du territoire et environnement, MINAGRIE, PRODEMA-FA Ministère de la santé publique	Continu

	de vannes, paludisme et bilharziose				
Ryakagoma	ensablement, envasement, destruction des berges par bétail, conflits entre agriculteurs et éleveurs, manque d'entretien, vols de vannes, paludisme et bilharziose	- études de sols et hydrologique, - mobilisation et formation des usagers, - utilisation des moustiquaires, - entretien des canaux et drains.	DGR&PPF, DPAE, Administration locale, Prestataires de services, OCB,	Ministère de l'eau, aménagement du territoire et environnement, MINAGRIE, PRODEMA-FA Ministère de la santé publique	Continu
Ndurumu	ensablement, envasement, destruction par bétail, manque d'entretien, vols de vannes, paludisme et bilharziose	- études de sols et hydrologiques, - construction du barrage en maçonnerie, - interdiction du bétail, - entretien et maintenance des ouvrages, - aménagement intégral du bassin versant, - utilisation des moustiquaires, - entretien des canaux et drains.	DGR&PPF, DPAE, Administration locale, Prestataires de services, OCB,	Ministère de l'eau, aménagement du territoire et environnement, MINAGRIE, PRODEMA-FA Ministère de la santé publique	Continu
Muyogo-Buyenzi et Mugonera	ensablement, envasement, manque d'entretien, vols de vannes, paludisme et bilharziose	- reboisement de la chaîne Inanzerwe, - lutte anti-érosive dans les exploitations agricoles, - organisation des usagers, - formation, - entretien et maintenance des ouvrages, - utilisation des moustiquaires, - entretien des canaux et drains.	DGR&PPF, DPAE, Administration locale, Prestataires de services, OCB,	Ministère de l'eau, aménagement du territoire et environnement, MINAGRIE, PRODEMA-FA Ministère de la santé publique	Continu
Nyamikungu	ensablement, envasement, manque d'entretien, vols de vannes, paludisme et bilharziose	- études de sols et hydrologique, - construction obligatoire de déssableur, - interdiction des feux de brousse du bassin versant, - reboisement des zones dénudées en amont du	DGR&PPF, DPAE, Administration locale, Prestataires de services, OCB,	Ministère de l'eau, aménagement du territoire et environnement, MINAGRIE, PRODEMA-FA Ministère de la	Continu

		marais, - organisation et formation des exploitants, - utilisation des moustiquaires, - entretien des canaux et drains.		santé publique	

II. Marais potentiellement aménageables

En 2007 les OCB et les OP du PRASAB avaient identifié des marais à aménager ou réhabiliter. Actuellement la situation de certains marais a changé et c'est ainsi que le projet PRODEMA-FA pourrait inclure des marais indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 3 : Marais potentiellement aménageables par PRODEMA-FA

N°	Nom du marais	Province	Commune	Superficie estimée – TDR (ha)	Superficie irrigable APD (ha)
1	Nyamuswaga	Ngozi	Kiremba et Tangara	200	285
2	Ndurumu	Ngozi	Marangara	150	210
3	Kinywamagana	Kirundo	Vumbi	120	65
4	Ruhohera	Kirundo	Vumbi	120	92
5	Mwambu	Cankuzo	Cendajuru	170	179
6	Nyanzari ext 2	Cankuzo	Mishiha	60	83
TOTAL					**914**

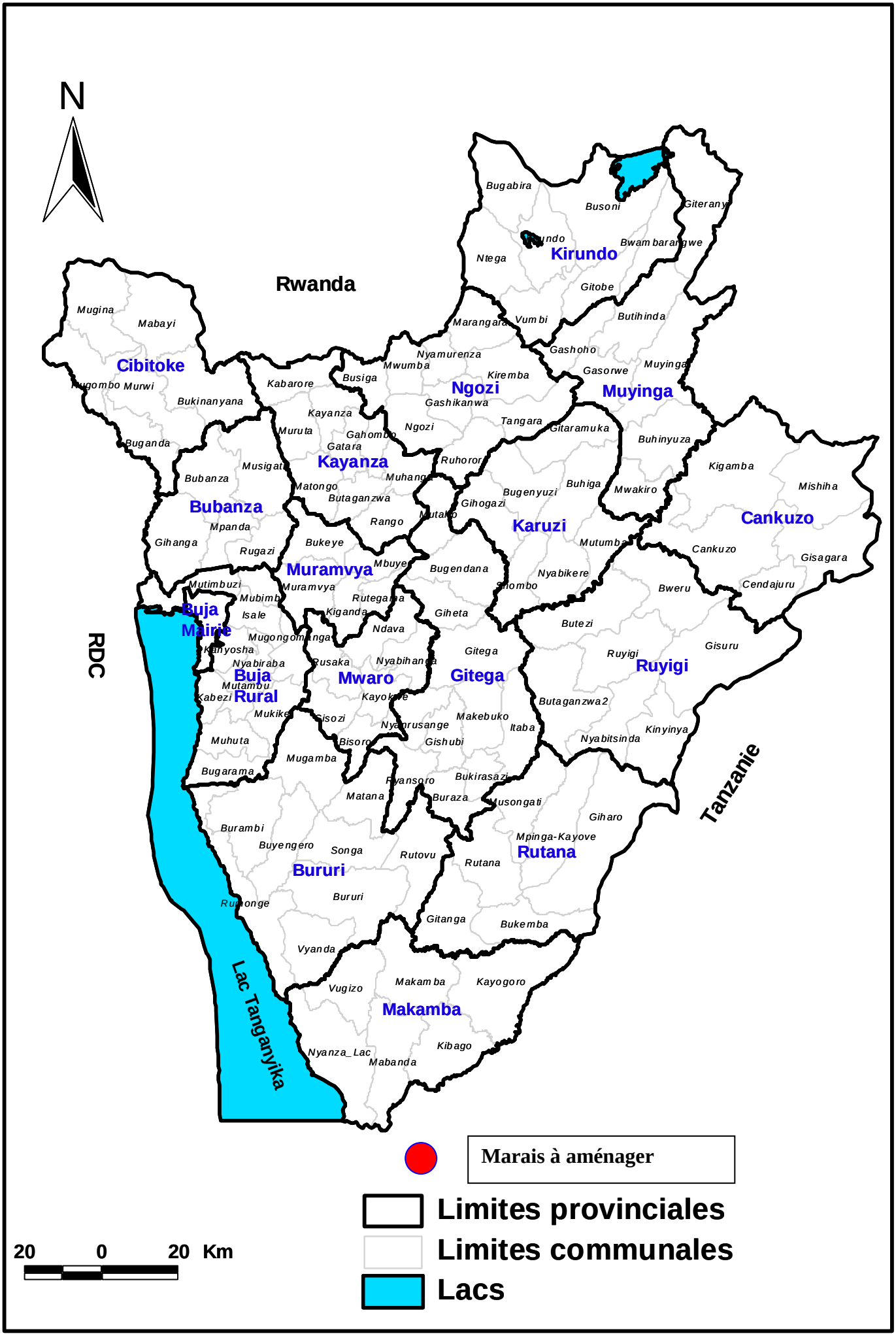
Le choix de ces sites s'est basé sur les besoins de la population et les considérations des techniciens de terrain tout en tenant compte des interventions des autres bailleurs afin d'éviter des duplications et des chevauchements parfois observés quand il n'y a pas eu de concertation. En effet, il est à constater que dans cette même zone on trouve d'autres intervenants ; tels que la FAO, le PPCDR, le Gouvernement avec le financement propre et les ONG Solidarités, FLM, etc... Etant donné la présence de plusieurs intervenants dans les mêmes zones, il faudra une harmonisation des approches.

Cette liste reste indicative car le choix définitif des sites dépendra des résultats des consultations avec les OCBs, les autorités locales et les techniciens des ODPs et DPAEs. Dans cette identification et validation, les extensions des marais en cours d'aménagement semblent prioritaires de tant plus que la population est plus réceptive

On classe généralement les périmètres à aménager en 3 catégories suivant les superficies :

- Grand périmètre: superficie irriguée > 500 ha
- Périmètre moyen : 50-500 ha
- Petits périmètres : < 10 ha et généralement compris entre 0,5 et 5 ha.

Le PRODEMA-FA aménagera des périmètres moyens et tous ces sites proposés sont dans cette catégorie.


N
Rwanda
RDC
Tanzanie
Lac Tanganyika
Cibitoke
Kirundo
Ngozi
Muyinga
Kayanza
Bubanza
Karuzi
Cankuzo
Muramvya
Buja Mairie
Buja Rural
Mwaro
Gitega
Ruyigi
Rutana
Bururi
Makamba
Mugina
Mabayi
Bugabira
Busoni
Giteranyi
Ntega
Gitobe
Butihinda
Marangara
Vumbi
Gashoho
Muyinga
Gasorwe
Nyamurenza
Mwumba
Busiga
Kiremba
Gashikanwa
Kabarore
Bukinanyana
Kayanza
Muruta
Gahombo
Ngozi
Tangara
Gitaramuka
Buhinyuza
Buganda
Gatara
Ruhoro
Musigati
Bubanza
Matongo
Muhanga
Butaganzwa
Bugenyuzi
Buhiga
Mwakiro
Kigamba
Mishiha
Gihogazi
Mpanda
Rango
Mutaho
Gihanga
Bukeye
Mutumba
Cankuzo
Gisagara
Rugazi
Mbuye
Bugendana
Nyabikere
Muramvya
Mutimbuzi
Mubimbi
Rutegama
Bweru
Cendajuru
Kiganda
Giheta
Isale
Ndava
Butezi
Mugongomanga
Kanyosha
Gitega
Gisuru
Nyabiraba
Rusaka
Nyabihanga
Ruyigi
Mutambu
Kayokwe
Kabezi
Mukike
Butaganzwa2
Gisozi
Nyamusange
Makebuko
Itaba
Kinyinya
Muhuta
Bisoro
Gishubi
Nyabitsinda
Mugamba
Bugarama
Ryansoro
Bukirasazi
Matana
Buraza
Musongati
Giharo
Burambi
Mpinga-Kayove
Buyengero
Songa
Rutovu
Rutana
Bururi
Rumonge
Gitanga
Bukemba
Vyanda
Makamba
Vugizo
Kayogoro
Nyanza_Lac
Kibago
Mabanda
Marais à aménager
Limites provinciales
Limites communales
Lacs
20 0 20 Km

7. ESTIMATION DES COUTS DES AMENAGEMENTS

Pendant ces dix dernières années les aménagements ont été conduits par FAO, PRDMR, PRASAB et ONG. Les coûts d'aménagement varient suivant le type d'aménagement et l'approche de la mise en œuvre utilisée. L'exécution en régie coûte moins cher que les travaux confiés à des entreprises privées mais chaque système a ses avantages et ses inconvénients. En considérant les expériences des uns et des autres le système de travaux par des entreprises présente des avantages comparatifs si on veut respecter les délais prévus et obtenir des ouvrages de qualité exigée.

Les coûts d'aménagement à l'ha sont très variables comme on le constate dans le tableau ci-après. Pour les travaux de réhabilitation d'anciens marais la différence réside dans l'état de délabrement et les matériaux utilisés ainsi que les entreprises qui exécutent les travaux. En ce qui concerne les nouveaux aménagements les coûts dépendent de la conception des ouvrages et des matériaux utilisés.

Tableau n° 4 : Comparaison des coûts des aménagements

Coût de travaux de réhabilitation de nouveaux marais (Fbu)			
PRDMR	PRASAB	FAO	CTB-RUYIGI
733 186	**2 398 863**	**1 000 000 à 1 500 000**	**1 059 500**

Source : Agapit Kabwa, 2009 ; Consultant en aménagement hydroagricole

8. MESURES GENERIQUES DE SECURITE DES BARRAGES PROPOSEES

8.1 Définition d'un barrage

Un barrage est un ouvrage artificiel ou naturel (résultant de l'accumulation de matériaux à la suite de mouvements de terrain), établi en travers du lit d'un cours d'eau, retenant ou pouvant retenir de l'eau. Les barrages ont plusieurs fonctions, qui peuvent s'associer : la régulation de cours d'eau (écrêteur de crue en période de crue, maintien d'un niveau minimum des eaux en période de sécheresse), l'irrigation des cultures, l'alimentation en eau des villes, la production d'énergie électrique, la retenue de rejets de mines ou de chantiers, le tourisme et les loisirs, la lutte contre les incendies, etc. La présente étude prend en considération uniquement les barrages d'irrigation des cultures.

8.2 Construction

L'étude de site qui précède la réalisation d'un ouvrage est complexe et prend en compte la géologie, l'hydrogéologie (écoulement de l'eau souterraine) et l'hydrologie (pluviométrie, débit des rivières).

La construction des micro-barrages fera référence aux normes de pratique internationales reconnues relatifs aux barrages, aux travaux d'irrigation ou de terrassement.

Tous les Ingénieurs qui participeront aux études et travaux relatifs aux micro-barrages d'irrigation devront avoir un diplôme d'Ingénieur en génie civil ou en génie rural, et posséder au moins trois ans d'expérience pertinente.

ETAPE AVANT - CONCEPTION

La première mesure technique à l'étape d'avant conception est la visite de terrain. Les bénéficiaires et les autres parties prenantes doivent participer activement à la description détaillée de l'idée de projet. La phase de planification commence par les études des aspects pédologiques et hydrologiques du site.

RECONNAISSANCE DU SITE

La reconnaissance du site est une étape cruciale pour se faire l'idée des aspects du terrain (topographie, pédologie, géologie, environnement physique et socio-économique, etc.) afin d'apprécier les différents facteurs pouvant influencer sur le choix judicieux de l'emplacement des micro-barrages d'irrigation et des ouvrages hydrauliques pour la petite irrigation. Les données topographiques et géologiques collectées à partir de ces reconnaissances seront primordiales pour déterminer l'emplacement des ouvrages ci-haut cités. Le rapport produit sur ces reconnaissances ne devra pas être analytique mais suffisamment qualitatif pour fournir des données sur les points suivants:

(i) Hydrologie:

- situation des eaux de surface et des eaux souterraines et l'emplacement des cours d'eau
- mesure de courants et de débits, de niveaux d'inondation, de conditions de drainage
- recherche de traces d'inondations passées, de signes d'érosion et de sédimentation ou de dépôt

(ii) Géologie:

- état du sol du site et de la zone environnante
- vérification d'existence de problèmes géologiques comme l'instabilité du sol et caverne
- vérification de traces d'actions du séisme

(iii) Topographie:

- délimitation et les levées topographiques détaillées du site

Outre les études au lieu de construction du micro-barrage, d'autres activités seront entreprises pour la bonne réussite du projet :

- Vérifier la disponibilité des matériaux de construction dans le milieu avoisinant le site ;
- Faire une étude socio-économique, en adoptant une approche participative pour pouvoir associer les bénéficiaires et identifier l'intérêt économique du projet pour la population ;

- S'informer des autres projets et usages envisagés aux environs du site (en amont ou en aval) et des possibles impacts environnementaux de la construction du micro-barrage ;
- Déterminer les conséquences de la construction du micro-barrage en se référant aux conventions sur les eaux internationales et évaluer l'impact social et les risques existants de déplacement involontaire des populations.

Etude d'impact environnemental et social

Dès que les sites sont connus, il est recommandé d'analyser d'une manière approfondie les impacts négatifs de l'aménagement et de l'irrigation afin de prendre des mesures d'atténuation. Il s'agit des effets sur la flore, la faune et éventuellement l'air. Les constructions des micro-barrages nécessitent des emprunts des matériaux de construction tels que le sable, le gravier, le moellon, etc. De plus, les méandres et les lits des émissaires peuvent être modifiés à tort ou à raison et les résultats peuvent être catastrophiques au niveau environnemental. Au niveau social on doit éviter des conflits provenant de la redistribution des parcelles.

ETUDES DES SOLS

Une étude des sols détaillée devra être menée par des professionnels et comprendra notamment la classification et les paramètres physiques du sol. En fonction de la complexité du site une étude géotechnique sera envisagée en vue des études de fondations, de la perméabilité de l'assise, la recherche des zones d'emprunt pour les matériaux de construction de l'ouvrage. Les caractéristiques et conditions de mise en œuvre de ces matériaux seront déterminées (analyse granulométrique, limite d'Atterberg, densité et teneur en eau, compressibilité, gonflement, etc.). Il faut procéder aussi à une analyse des données géologiques de surface, géophysique et interprétation photo géologique afin de préciser les discontinuités, les failles et les conditions d'étanchéité dans le site d'emplacement du micro-barrage.

Etudes hydrologiques

Les calculs des données hydrologiques sont plus ou moins fiables lorsqu'ils portent sur des données relevées de façon régulière et sur une longue période. Ces données sont traitées statiquement pour donner des estimations par exemple sur les débits de crues et d'étiages; qui sont les éléments essentiels pour le dimensionnement des micro-barrages et des autres ouvrages connexes d'irrigation. Lorsque de telles données ne sont pas disponibles ou peu fiables, celles d'un bassin versant voisin, moyennant quelques corrections peuvent être utilisées dans la zone concernée ou on peut recourir à des méthodes empiriques d'estimation. Les services de l'IGEBU pourront être sollicités puisque ils centralisent au niveau national toutes les données sur l'hydrologie et l'agro-climatologie, la topographie et la cartographie. Par ailleurs cet institut est suffisamment outillé pour des mesures de débit. Au besoin il peut procéder au jaugeage différentiel puisque les données existantes ne correspondent pas toujours au bassin versant qui intéresse le projet mais seulement une partie.

Les principales caractéristiques hydrologiques pour le projet sont :

- Les caractéristiques physiques des bassins versants : surface, périmètre, coefficient de forme, indice de pente, données hypsométriques, rectangle équivalent, etc… ;
- Les niveaux d'eau maxima, minima et les courbes de tarage pour la station hygrométrique la plus proche ;
- Les données sur les débits d'étiage, les caractéristiques et les débits des crues (fréquence moyenne, décennale, bi décennale),
- Les données pluviométriques et les fréquences d'inondation (si elles sont disponibles) au moins sur les 20 dernières années ;
- L'intensité des averses (la pluie maxima de 24 heures)
- Les apports des débits en amont ;
- L'analyse des la sédimentation des éléments solides des cours d'eau

Etudes techniques pour la petite irrigation

L'étude de faisabilité dans ses termes de références porterait sur les éléments suivants :

- Identification et localisation des sites dans ces régions concernées pour la mise en place des sous-projets de la petite irrigation en se basant sur des études techniques : climatologique, hydrogéologique, pédologique, topographique et socio-économique en matérialisant les résultats des choix sur un support cartographique ;

- Définir les différents systèmes et modes d'irrigation qu'ils seraient possibles de développer sur différentes cultures à haut rendement ;

- Préciser les avantages et les inconvénients et faire une analyse de rentabilité économique comparée pour chaque système et mode d'irrigation développé dans les conditions agro-socio –économique du Burundi ;

- Déterminer les caractéristiques et les paramètres techniques des petits équipements hydrauliques qui pourraient être utilisés à l'irrigation (petites motopompes utilisant toute sorte d'énergie, pompes utilisant la force humaine : pompes à pédales ou manuelles ou hydrauliques, etc.) ;

- Indiquer et proposer des ouvrages types des petites infrastructures hydrauliques (petits réservoirs, abreuvoirs pastoraux, petites structures de rétention de l'eau de ruissellement, etc…), et qui sont déjà expérimentés dans d'autres pays et plus particulièrement en Afrique dans des conditions presque similaires que celles du Burundi ;

- Identifier les sites potentiels pour la construction des barrages de retenues collinaires (y compris en tête de marais) qui sont capables de stocker l'eau de pluies en saison pluvieuse pour les utiliser en irrigation en saison sèche à des fins agro-pastorales. Déterminer les caractéristiques techniques de ces types d'ouvrages (critères de dimensionnement, plans types,…);

- Indiquer les paramètres techniques, les schémas d'aménagement types, les plans types des ouvrages singuliers, les coûts estimatifs et la rentabilité économique pour chaque type de sous-projets de la petite irrigation qui aura été identifié et proposé ;
- Proposer un plan d'action, comprenant une implication réelle des OP dans l'identification, la conception et la réalisation ainsi qu'un calendrier pour les études d'exécution et la réalisation des sous-projets proposés.

Etape de conception

La conception des barrages doit être rigoureuse et conduite par des professionnels.
Elle tiendra compte des éléments suivants:

- éléments composants: l'ingénieur qui conduit la conception de l'ouvrage prendra décision du type de barrage en fonction des exigences de terrain et de la finalité du projet ;
- conditions géologiques: les conditions géologiques et hydrologiques d'un emplacement d'un barrage influence considérablement la conception, l'exécution, la sécurité et l'économie des travaux. Les statistiques de construction des barrages montrent que 5 % de la totalité des catastrophes sont dues aux défauts propres des barrages, 15 % à l'insuffisance des capacités d'évacuation des crues et 80 % aux conditions de fondation inadéquates ;
- qualités du terrain de fondation.

En général, un terrain de fondation d'un barrage doit avoir les qualités de résistance suffisante. Pour les charges de l'ouvrage; une compressibilité réduite et uniforme; une perméabilité réduite et une stabilité à l'action des eaux d'infiltration; une structure monolithe caractérisée par l'absence de fissures, conservation de la forme sous l'action de l'action des phénomènes physico -géologiques.

Les propriétés physico-mécaniques qu'il faut déterminer dans la première étape pour caractériser le terrain du point de vue physico-mécanique sont la déformabilité, la capacité de résistance normale et tangentielle, la perméabilité et un éventuel état de l'effort

- conditions morphologiques : la forme de la vallée influence le choix du type de barrage ;
- profils caractéristiques.

La conception des micro-barrages en remblai sera faite de façon que ces ouvrages soient construits si l'étude pédologique montre que le sol est homogène et qu'il est constitué de matériaux compactés en couches dont l'épaisseur est inférieure à 0,3 m avec une densité sèche maximale supérieure à 95 %. La hauteur maximale sera dictée par le choix du site d'emplacement et du niveau du plan d'eau à stocker mais ne dépassera pas 2 à 5 m. Cette hauteur tient compte de l'affaissement susceptible de subvenir durant la première année à un taux d'environ de 10 % de la hauteur de l'ouvrage selon le type de matériaux utilisés et le degré de compactage. L'utilisation de matériaux en sol organique est strictement interdite. La construction de l'ouvrage devra prévoir une réserve normative de 0,5 m au-dessus du niveau de crue pour compenser l'affaissement, les dommages et les erreurs d'estimation du niveau de crue.

Au niveau de la crête, la largeur est comprise entre 1 m et 4 m.

La valeur angulaire sécuritaire des pentes dépend de la nature des matériaux de remblais utilisés et de la hauteur de la berge. Cette valeur est comprise entre 45° pour les remblais en roches déversées et de 20° pour les remblais contenant de l'argile. L'angle moyen pour la plupart des remblais en roche peut être compris entre 33 et 42°. L'expérience empirique sur le comportement des remblais en matériaux semblables peut constituer la meilleure référence pour déterminer l'angle de la pente.

S'il n'y a pas de référence, on tient compte des critères suivants:

- pour les matériaux à grosses particules, la pente peut être considérée comme l'angle de repos de matériaux, ajusté pour donner un facteur de sécurité supérieur à 3 ;
- pour les matériaux tels que le gros sable et le sable moyen, la pente devra tenir compte de l'érosion de surface ;
- les matériaux très poreux peuvent être sujets à l'instabilité à cause de la pression interstitielle qui peut faire effondrer la pente. L'angle devra donc être supérieur à l'angle naturel de talus.

L'usage de l'argile homogène est interdit. En général, le talus amont est de 1:2 et le talus aval est de 1:1,5

Il est très important de prendre de mesures appropriées pour empêcher la nappe phréatique d'atteindre le talus aval. Cela peut arriver lorsque la hauteur de la retenue est à son point maximum. En attaquant le talus aval, la nappe phréatique provoque des glissements locaux qui peuvent entraîner l'effondrement du micro-barrage. Ce phénomène pourrait être évité en prenant une des mesures suivantes :

(i) réduire l'angle de la pente aval

(ii) construire un noyau central vertical composé de matériaux filtrants pour le drainage. Ce matériau devra utiliser des matériaux imperméables comme l'argile compactée ou du béton complètement entouré de filtres de matériaux plus perméables comme le sable. Cette disposition permet de protéger le noyau du barrage contre l'érosion découlant des fuites d'eau du réservoir

(iii) mettre en place, au pied de la pente aval une couche de matériau en gravillon qui pourra forcer les eaux de fuite à s'écouler tangentiellement au niveau du pied de l'ouvrage

La quantité d'eau qui pourra fuir du corps du barrage et par ses fondations est illimitée. Elle doit être calculée et la valeur du facteur de sécurité contre les fuites devra être égale ou supérieure à 4.

Lorsque le niveau d'eau baisse subitement après une longue période de rétention d’eau au niveau élevé, la pression interstitielle dans le remblai n'a pas de temps pour se dissiper, cela constitue un risque pour les micro-barrages. La résistance au cisaillement est réduite ce qui peut provoquer l'effondrement de l'ouvrage.

Construction proprement dite

La construction d'un micro-barrage devra être confiée aux entreprises locales formées qui justifient une expérience professionnelle confirmée dans le domaine et une garantie financière suffisante, sélectionnées sur base de compétition juste et transparente.

L'entreprise sélectionnée devra travailler avec une série de documents techniques qui devront comprendre:
(a) les termes du contrat
(b) les dessins techniques détaillés
(c) les spécifications des matériaux, les conditions d'exécutions des travaux et les équipements.
(d) les devis chiffrés détaillés
(e) les garanties de sécurité du contrat par exemple garanties de soumission

En ce qui concerne les fondations, les principaux éléments des fondations d'un micro-barrage sont la force, la faible compressibilité et une transmissivité modérée.

La force qui s'exerce sur la fondation d'un micro-barrage ne doit pas dépasser la capacité portante du sol. Toutes les fondations s'affaissent sous le poids des charges qu'elles supportent. L'élément support qui est le sol doit donc être renforcé si cette déformation est associée à une fuite d'eau souterraine à travers les pores et les fissures, ce qui engendre une augmentation générale du stress.

Les fondations sont également soumises à des charges horizontales résultant de la poussée exercée par l'eau retenue par le barrage. Cette pression tend à refouler le barrage. Le barrage est soumis à des fluctuations du niveau du réservoir. Cette variation des charges engendre la déformation des fondations qui devront être capables de transférer de façon sécuritaire ses charges au sol sans fatiguer la structure et endommager les écrans d'étanchéité.

En conséquence, il devra y avoir une vérification du facteur de sécurité pour glissement (résistance au glissement).

La base du remblai devra être dégarnie de tourbe et de terre végétale jusqu'à une profondeur de 0,25 m.

Le sol inerte devra être compacté avant le remblayage ce qui réduit l'affaissement.

Pour la petite irrigation, il s'agit des petits aménagements classiques tels que les réservoirs en maçonnerie, les abreuvoirs en béton, l’installation du réseau pour irrigation par pompage, les équipements solaires et pompes manuelles, qui sont des ouvrages à faible risque pour leur construction.

Supervision des travaux

La supervision des travaux de construction des micro-barrages d'irrigation et des ouvrages de petite irrigation sera confiée à un Consultant qualifié ou à un bureau d'études.

8.3 Types de barrages

Les barrages construits au Burundi dans le cadre de l'irrigation sont de divers types dépendant souvent des cours d'eau à capter. On remarque

- des barrages d'irrigation situés dans la plaine de l'Imbo (SRD Imbo), dans le Moso et le Buragane avec comme hauteur de 2 m à 4 m au maximum ;
- des petits ouvrages d'irrigation constitués de petits déversoirs à seuil, avec ou sans batardeaux, ne dépassant que très rarement 2 m de hauteur ;
- des barrages avec digue de retenue en terre de 2 m de hauteur au maximum.

Barrages construits sur des rivières à débit important

Petit barrage de retenue : L'eau d'irrigation, disponible durant tout le cycle de végétation, est dérivée d'un cours d'eau à partir d'un petit barrage qui maîtrise les niveaux d'eau grâce à des portes de retenue ou vidange. La retenue amont n'est pas importante; mais elle est suffisante pour maintenir le niveau d'eau débit requis à la prise d'eau (ou à deux prises, si on irrigue de deux cotés du marais). Un ou plusieurs barrages en terre d'environ 2 m d'hauteur, à travers la rivière, équipé d'une vanne à crémaillère pour régler les niveaux d'eau et pour la vidange du réservoir en amont. Chaque barrage est pourvu d'un ouvrage de sécurité (un déversoir en béton) et il est toujours associé à une ou deux prises d'eau

Barrage avec 2 prises et seuil avec batardeaux. C'est ce genre d'ouvrage qui est souvent placé dans des cours d'eau à faible débit et qui ne connaissent pas de dégâts de crue.

8.4. Risques

Un barrage est un ouvrage qui vit, travaille et se fatigue en fonction des efforts auxquels il est soumis. Les risques qu'il peut courir sont notamment la rupture, le glissement, l'ensablement et l'envasement.

8.4.1. Rupture

La rupture d'un barrage peut avoir des diverses causes dont notamment des problèmes techniques, des causes naturelles et humaines. Il peut s'agir d'un défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des crues ou bien d'un vice de conception, de construction ou de matériaux. Le type de barrage, les matériaux utilisés, la nature des fondations ainsi que l'âge de l'ouvrage vont avoir une influence sur l'apparition de ces problèmes techniques. Des causes naturelles peuvent également être à l'origine de rupture de barrage. Il en est ainsi de l'érosion des berges en amont et en aval, des crues exceptionnelles d'intensité supérieure à celle retenue pour le dimensionnement des ouvrages évacuateurs, appelée *crue de projet*. Les barrages en remblai ne supportent pas la submersion et sont donc plus vulnérables aux débordements.

Les glissements de terrains, soit de l'ouvrage lui-même dans le cas de barrages en remblai, soit des terrains entourant la retenue sont également une cause de rupture. Des causes humaines peuvent être aussi à l'origine d'accidents : études préalables pas assez approfondies, contrôle d'exécution insuffisant, erreurs d'exploitation, défaut de surveillance et d'entretien ou encore actes de malveillance, sabotage, attentat, guerre, destruction par le bétail laissé en divagation, extraction des matériaux de construction tels que l'argile, le sable et le moellon.

La rupture d'un barrage n'est pas en général un phénomène brutal : un barrage en remblai se rompt progressivement par érosion externe ou interne laissant apparaître des fuites qui augmentent progressivement. L'érosion externe est engendrée par des circulations d'eau, même peu importantes ou suite à une crue importante ou à un éboulement tombant dans la retenue, sur la crête des barrages (submersion). Le mécanisme d'érosion s'amorce à partir du bord aval de la crête et progresse jusqu'à ce qu'une brèche soit ouverte. L'érosion interne correspond à l'entraînement des matériaux au sein du corps de l'ouvrage ou de sa fondation. Elle est provoquée par des percolations excessives à travers l'ouvrage (phénomène de renard). Le conduit de fuite s'agrandit par érosion jusqu'à provoquer l'effondrement de la structure.

Un barrage en béton a tendance à se rompre plus rapidement par renversement ou glissement mais il y a cependant toujours des signes avant coureurs détectés par les systèmes de surveillance mis en place obligatoirement sur les ouvrages (mesures de déplacement, de fuites, de pression, etc.).

8.4.2. Glissement de terrain

Lorsque l'amont du site du barrage n'est pas protégé contre l'érosion, il arrive que les dégâts peuvent être tels le terrain glisse en emportant tout ce qui rencontre sur son passage y compris les infrastructures hydroagricoles. Le cours d'eau capté peut même changer de lit normal et l'ouvrage devient inutilisable.

8.4.3. Ensablement et envasement

L'érosion naturelle et anthropique (induite par les activités humaines) développe l'ablation de matériaux solides de bassins versants, générant ainsi le transport solide dans les cours d'eau, et entraînant des dépôts de sédiments dans les lacs et les barrages. Si l'entretien ne s'effectue pas de façon permanente les micro-barrages d'irrigation perdent rapidement leur efficacité et leur fonctionnalité.

Comme pour le glissement de terrain les cours d'eau perdent leur lit normal et divaguent d'une façon incontrôlée en endommageant sur leur passage en amont les champs et les habitations.

8.5 Mesures d'atténuation préconisées

La politique opérationnelle de la Banque Mondiale OP 4.37 stipule que, pour la durée de vie de tout barrage, les organisations de producteurs sont tenues de prendre les mesures appropriées et prévoir des ressources suffisantes pour assurer la sécurité des barrages et ce, peu importe les sources de financement ou du statut de la construction. Etant donné les sérieuses conséquences pouvant résulter du mauvais fonctionnement ou de la rupture d'un barrage, la Banque est toujours préoccupée au plus haut point de la sécurité des nouveaux barrages dont elle assure le financement ainsi que celle des barrages déjà existants dont dépend directement un projet qu'elle finance. Pour les petits barrages qui vont être construits dans le cadre du présent projet, la Politique Opérationnelle recommande des mesures simples qui sont décrites ci-après.

Un barrage conçu pour l'irrigation fait partie intégrante d'un ensemble d'éléments intimement liés d'un bassin versant. C'ainsi que dans l'analyse de sa sécurité il faut prendre l'ouvrage lui-même ainsi que les parties environnantes en amont et en aval. Tout le bassin versant sera pris en considération car les eaux qui y passent par un barrage peuvent causer des dégâts importants qui le rendent non fonctionnel. De même, en irrigation l'organisation des usagers d'un périmètre aménagé a des conséquences sur l'entretien et par conséquent sur sa durée de vie.

Une région qui possède un exutoire commun pour ses écoulements de surface s'appelle bassin versant. C'est l'équivalant d'un réservoir délimité de telle façon que toutes les précipitations qu'il reçoit contribuent au débit de cet exutoire. Il représente, en principe, l'unité géographique sur laquelle se base l'analyse du cycle hydrologique et de ses effets. Plus précisément, le bassin versant qui peut être considéré comme un « système » est une surface élémentaire hydrologiquement close, c'est-à-dire qu'aucun écoulement n'y pénètre de l'extérieur et que tous les excédents de précipitations ou s'écoulent par une seule section à l'exécutoire.

La connaissance des débits qu'apporte la rivière est essentielle. L'analyse des mesures de pluie et de débit du bassin versant amont permettent de déterminer la crue maximale susceptible de se produire, et donc de dimensionner les aménagements pour évacuer l'eau si la retenue est pleine, sans dommage pour l'ouvrage et sans aggravation de la crue à l'aval.

Les caractéristiques d'un bassin versant influencent fortement sa réponse hydrologique et notamment le régime des écoulements en période de crue et d'étiage. Le temps de

concentration, qui se définit comme le maximum de durée nécessaire à une goutte d'eau pour parcourir le chemin hydrologique entre un point du bassin et son exutoire, est influencé par diverses caractéristiques. Celles-ci concernent prioritairement la surface et la forme du bassin versant, son élévation et sa pente auxquelles s'ajoutent le réseau hydrographique, le type de sol et le couvert végétal.

Si on examine les micro-barrages d'irrigation construits au Burundi les risques de sécurité sont dus principalement à la non prise en compte de l'aménagement intégral du bassin versant et de la faiblesse ou le manque d'entretien et de maintenance.

La concertation avec la population lors de la réalisation d'un projet d'irrigation évite un système "clés en mains" réalisé avec une entreprise privée. Si les futurs bénéficiaires ne sont pas impliqués dans la phase préliminaire, ils ne s'approprieront pas les infrastructures hydroagricoles et ne participeront pas à leur entretien. Il faut que les producteurs soient associés dès la conception du projet et qu'ils soient les véritables promoteurs du projet. Ils devront être sensibilisés en vue de concevoir un aménagement intégral d'un bassin versant.

Les mesures à préconiser au niveau du bassin versant sont de nature préventive notamment la lutte contre toute forme d'érosion (en nappe, ravinement, mouvement de masse, etc.) par des moyens mécaniques ou biologiques.

Quand le barrage est mis en place, les mesures sont curatives et consistent aux travaux d'entretien et de maintenance. Les recommandations qui vont suivre compéteront ces mesures préconisées

9. INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre d'organisations de producteurs et prestataires de services formés en technique de mesures de sécurité des barrages;
- Nombre d'inspections de barrages par un personnel qualifié;
- Nombre d'actions de réparation réalisées et enregistrées dans le registre de contrôle;
- Nombre de systèmes d'alerte mis en place;
- Nombre d'études environnementales réalisées comprenant la sécurité de barrages;
- Nombre de sous-projets d'irrigation approuvés et mis en œuvre;
- Nombre de bassins versants aménagés ;
- Nombre de personnes formées à différents niveaux ;
- Nombre de comités de gestion des marais aménagés fonctionnels.

10. RECOMMANDATIONS

Afin de garantir la sécurité des micro-barrages qui seront construits dans le cadre du projet et assurer la pérennité des ces ouvrages hydroagricoles, des recommandations sont formulées à divers niveaux : l'infrastructure elle-même, son environnement en amont et en aval, le fonctionnement des institutions ayant la gestion dans leur attribution.

I. Ouvrage

a) Avant la construction d'un micro-barrage, des études approfondies doivent être menées par des professionnels. Il s'agit notamment des études hydrologique, géologique et pédologique. Les données de débit d'étiage et surtout de crue sont d'une importance capitale pour un dimensionnement correct. L'IGEBU possède des données de plusieurs années pour un certain nombre de bassins versants. Lorsqu'on aménage un périmètre appartenant à un petit bassin versant dont les données n'existent pas encore il est recommandé au projet de passer des contrats de collaboration avec l'IGEBU car il est outillé pour collecter des données fiables qui seraient utilisées par des bureaux d'études.
b) Quand l'ouvrage est mis en place, il est soumis à diverses sollicitations et il vieillit. Pour durer plus longtemps on recommande un entretien régulier, une inspection périodique du barrage et au moins au début de chaque saison culturale et procéder rapidement aux réparations et corrections le cas échéant. Les vieilles pièces ou endommagées seront remplacées à temps.
c) Le barrage est construit en matériaux qui tentent des malfaiteurs. A certains endroits du pays les fils de gabions sont enlevés ou les vannes sont volées. Le gardiennage consistera un moyen de dissuasion mais aussi pendant la construction on fera en sorte que les gabions placés en amont et en aval du barrage soient couverts d'un mortier de ciment.
d) En outre il est recommandé de planter du gazon sur les berges de digue de retenue afin de les consolider mais aussi interdire strictement l'accès au bétail.
e) Afin d'éviter l'ensablement des parcelles irriguées il est recommandé de construire des déssableurs au niveau du barrage lors que le risque est évident.

II. Amont de l'ouvrage

a) Il est recommandé un aménagement intégral de bassin versant comme cela s'est déjà réalisé dans le bassin versant de Rugwe en province Rutana en collaboration avec le PAM. Il s'agit de mesures contre l'érosion avec des billons et la plantation des herbes fixatrices ou fourragères sur les courbes de niveaux dans les champs ainsi que le reboisement. Ces mesures atténueront les effets de ruissellement à savoir l'ensablement, l'envasement et le transport des solides notamment les grosses pierres qui pourraient détruire le barrage.
b) L'érosion est souvent aggravée par la pratique des feux de brousse. Afin de protéger les micro-barrages construits il faudra sensibiliser la population pour éviter ces mauvaises pratiques dégradant l'environnement et s'il le faut prendre des sanctions exemplaires.
c) L'exploitation artisanale et non contrôlée de certains minerais est de plus en plus observée. Une des conséquences en aval est notamment le charriage des matériaux solides par les eaux de ruissellement d'où ensablement et envasement des marais et

par conséquent de toutes les infrastructures hydroagricoles. L'administration locale devrait interdire cette forme d'exploitation.

III. Aval de l'ouvrage

a) Le bétail dégrade en général l'environnement et détruit des infrastructures hydroagricoles construites en particulier. La stabulation permanente du bétail est donc recommandée pour supprimer les pratiques de divagation et de transhumance. Avant qu'elle soit institutionnalisée ou comprise par tous les éleveurs on atténuerait les effets négatifs en construisant des abreuvoirs.
b) Afin de faire face aux besoins financiers nécessaires à la réparation et à la maintenance des infrastructures les usagers de marais doivent s'organiser en association et collecter des redevances. Il est facile de payer la redevance en nature que de donner de l'argent mais c'est l'assemblée Générale qui déterminera le mode de paiement et la hauteur de redevance. Par conséquent le paiement s'effectuera au moment de la récolte de riz et la quantité collectée sera vendue. L'argent sera déposé sur un compte de l'association des producteurs.
c) L'association doit avoir des statuts reconnus par les autorités administratives et posséder un règlement d'ordre intérieur dont les articles prévoient des sanctions en cas de manquement.
d) Les usagers de l'eau doivent constituer des comités de gestion d'un périmètre aménagé où une équipe de personnes payées par les associations selon les modalités fixées par l'Assemblée Générale doit enlever ou remettre des vannes et les batardeaux suivant les nécessités.

IV. Institution

a) Compte tenu des ressources humaines disponibles sur terrain il est recommandé le renforcement des capacités à tous les niveaux depuis les usagers de marais jusqu'aux cadres supérieurs du Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement et de l'Urbanisme et du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage.
b) Le Département du génie rural et de la protection du patrimoine foncier et l'IGEBU sont des partenaires de premier plan du projet en ce qui concerne l'aménagement des marais et l'irrigation des bas-fonds et des plaines. Il est recommandé que le projet apporte en appui matériel pour la collecte des données (installation des mini stations d'observation dans les bassins versants).
c) Le personnel du Génie rural doit s'impliquer d'avantage dans le suivi et le contrôle des aménagements.
d) La politique Nationale de l'Eau vient d'être analysée et adoptée au cours d'un atelier organisé le 09 septembre 2009. A la mise en œuvre du projet, celui-ci tiendra compte des recommandations de cet important instrument surtout en ce qui concerne la gestion intégrée des ressources en eau.
e) La Gestion des Micro- Barrages d'irrigation et des ouvrages pour la petite irrigation sera assurée par le Comité des usagers des O.P, assistés au point de vue technique par les services techniques qui les aideront à préparer un plan de surveillance, d'entretien et d'intervention rapide en cas de catastrophe
f) Des documents ou manuels de gestion et de maintenance seront élaborés pour aider les OP dans l'exploitation et la surveillance de la sécurité des ouvrages.

ANNEXES

LISTES DES PERSONNALITES /INSTITUTIONS CONTACTEES

1. Salvator NIMUBONA, Coordonnateur National du PRASAB
2. Gérard NDABEMEYE, Directeur Général de Planification au Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
3. Gérard NIYUNGEKO, Responsable des sous-projets à l'Unité de Coordination du PRASAB
4. Emmanuel RUFYIKIRI, Coordonnateur de l'Unité Interprovinciale PRASAB Muyinga
5. Willy NDAYIKEZA, Directeur d'Aménagement SRDI
6. Savin NAHIMANA, Coordonnateur de l'Unité Interprovinciale PRASAB Makamba
7. Charles HAKIZIMANA, Conseiller au Cabinet du Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement et de l'Urbanisme
8. Bernard CISHAHAYO, Chef de service Génie rural DPAE Makamba
9. Cassien KANYEGERI, Directeur Provincial de l'Agriculture et de l'Elevage à Rutana
10. Prosper GATERETSE, Antenne du Génie rural à Rutana
11. Albin NYAMOYA, Technicien du Génie rural Giharo
12. Cassien NDUWUMWAMI, Technicien du Génie rural Rutana
13. Antoine NAHAYO, Chef de service Génie rural DPAE Ngozi
14. Jean Paul NTIRANDEKURA, Chef de service Formation/Vulgarisation DPAE/Muyinga
15. Etienne NKURUNZIZA, Technicien du Génie rural Muyinga
16. Sylvain SIBONDAVYI, Technicien du Génie rural Cankuzo
17. Norbert COUNET, Solidarités
18. Antonio MORILLO, Expert infrastructures PPCDR
19. Gérard NTUNGUMBURANYE, Chef de service Hydrologie et du Centre de traitement informatique IGEBU
20. Evariste SINARINZI, Conseiller à la Direction Générale de l'IGEBU
21. Protais NTUMIGOMBA, Directeur de la Cartographie et de la Topographie, IGEBU
22. Agapit KABWA, Consultant indépendant spécialiste du Génie rural
23. Membres de gestion du marais Runazi (Commune Muyinga)

REFERENCES

- Evaluation d'impact environnemental et social du PRASAB, 2003
- Politique Nationale de l'eau, version provisoire, Ministère de l'eau, de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme, Août 2009
- Code l'environnement, juin 2000
- Avant Projet du Code Foncier, Ministère de l'Environnement, de l'Aménagement et du Tourisme, Novembre 2008
- Politique sectorielle du Ministère de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de l'Environnement, Avril 2006
- RAPPORT *sur l'amélioration de la sécurité des barrages et ouvrages hydrauliques, 2008 p*ar M. Christian Kert
- Irrigation key for Africa's food security, FAO 2008
- Projet de loi sur les marais au Burundi par Souad Loulidi et Mohamed Ali Mekouar, FAO 2001
- Stratégie Agricole Nationale 2008 – 2015, Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, juillet 2008
- Etude d'impact environnemental et social de la réhabilitation des marais, Projet de réhabilitation et d'Appui au secteur agricole du Burundi (PRASAB), Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, Rapport provisoire, septembre 2007

ANNEXE II

PLAN DE GESTION DES PESTES ET DES PESTICIDES (PGPP) DANS LE CADRE DU PROJET DE PRODUCTIVITE ET DE DEVELOPPEMENT DES MARCHES AGRICOLES DU BURUNDI (PRODEMA-FA)

Par

BIGIRIMANA Joseph

PROJET DE PRODUCTIVITE ET DE DEVELOPPEMENT DES MARCHES AGRICOLES DU BURUNDI (PRODEMA-FA)

RESUME

Le Burundi est un pays à vocation agricole. L'agriculture occupe plus de 90% de la population et fournit 95% de l'offre alimentaire nationale. Pour augmenter la production agricole, il est indispensable de lutter contre les pestes qui attaquent les cultures et en réduisent le rendement. En effet, au Burundi, plusieurs catégories de pathogènes dont les virus, bactéries, champignons, plantes parasites sont rencontrées en milieu rural et affectent plusieurs classes de plantes notamment les légumineuses, racines et tubercules, céréales, fruits et légumes et plantes industrielles. Les dégâts causés par ces pestes varient selon l'espèce parasite et l'espèce végétale.

En milieu rural, plusieurs méthodes sont utilisées pour protéger les cultures contre les maladies et ravageurs: ce sont la lutte agronomique, lutte mécanique et physique, lutte biologique et biotechnique, lutte chimique et la lutte intégrée qui combine toutes les méthodes acceptables du point de vue économique, écologique et toxicologique. Bien appliquée, la lutte intégrée permet de maintenir les populations d'organismes nuisibles en dessous du seuil de tolérance.

L'utilisation des pesticides (lutte chimique) pour combattre les ennemis des plantes constitue une méthode rapide à appliquer, à effet immédiat, mais délicate et dangereuse si elle n'est pas accompagnée d'importantes mesures de contrôle permettant la réductions des effets négatifs des produits nocifs utilisés. Tous les pesticides utilisés au Burundi sont importés. Les agriculteurs s'en procurent dans des magasins privés de la capitale Bujumbura, du Département de la Protection des Végétaux et même du marché noir non contrôlé. En milieu rural, les rares boutiques qui vendent des pesticides ne satisfont pas les conditions réglementaires et ces pesticides sont rangés en vrac avec d'autres articles (produits vétérinaires, produits alimentaires, engrais chimiques, …). En général, les vendeurs, acheteurs et agriculteurs n'ont pas de formation minimale sur l'utilisation des pesticides. La manipulation, le conditionnement et le transport de ces produits -sans matériel adéquats- exposent les intervenants à l'intoxication.

L'absence des textes législatifs complets sur la gestion des déchets et emballages vides des pesticides constitue un danger environnemental important. L'utilisation des pesticides à des fins non réglementaires est une pratique qui s'observe en milieu rural: des insecticides destinés à traiter le caféier sont utilisés pour déparasitage des bovins par certains agriculteurs et inversement, des produits réservés au déparasitage des bovins sont appliqués sur les choux,…..Le Burundi a des textes réglementaires de contrôle phytosanitaire et a adhéré à plusieurs accords et instruments internationaux relatifs à la gestion des ressources phytogénétiques et à la protection de l'environnement. L'application des tous ces instruments juridiques n'est pas optimale en partie suite à des insuffisances au niveau du personnel.

Face à cette situation qui interpelle, un plan de gestion des pestes et des pesticides est une nécessité absolue. La présente étude propose des activités basées sur la promotion de la lutte intégrée contre les pestes et sur la promotion de l'utilisation des pesticides sans mettre en danger l'homme et l'environnement. Les actions suggérées s'orientent notamment vers l'appui des diverses institutions impliquées dans ces secteurs, la formation de spécialistes et des agriculteurs ainsi que le renforcement des capacités des techniciens et opérateurs divers.

I. INTRODUCTION

Le Burundi est un pays à vocation essentiellement agricole. Toute la production provient du secteur traditionnel constitué d'environ 1,2 millions d' exploitations de type familial dispersées dans les collines, et dont la superficie dépasse à peine 0,5 ha.

Les différences climatiques liées à l'étagement du pays entre 800 et 2600 m d'altitude autorisent la culture d'une grande diversité de plantes. D'une manière générale dominent dans l'Imbo (800 -1000 m) les cultures du cotonnier, du manioc, et du riz ; sur les hautes terres (1800 – 2400 m) de la crête Zaïre-Nil (Mugamba) celles du théier, du maïs, du blé, du pois, et de la pomme de terre ; sur le haut plateau central (1400-1700 m) celles du caféier *arabica*, du haricot, de la patate douce, du bananier, du riz des marais d'altitude; et enfin dans les dépressions plus sèches de l'Est et du Nord du pays (1200-1400 m), celles du sorgho et de l'arachide. Certaines cultures, plus particulièrement celles du haricot et du maïs, s'étendent cependant dans toutes les zones écologiques du pays. L'agriculteur installe ses cultures vivrières sur les collines en saisons des pluies, en octobre (saison A) et en février (saison B) et peut encore cultiver les vallées humides qu'il exploite en saison sèche (juin à septembre, saison C).

Du fait de la diversité des cultures pratiquées à des niveaux écologiquement très variés, le faciès phytosanitaire apparaît extrêmement dense. La mise en pratique de stratégies de lutte se heurte à diverses contraintes liées à des conditions du milieu peu homogènes, à une atomisation des parcelles dans lesquelles se pratiquent des associations culturales extrêmement variables, au faible pouvoir d'achat des agriculteurs qui ne fait que peu appel aux intrants agricoles (semences sélectionnées, engrais, pesticides, …) ainsi qu'à une formation insuffisante des vulgarisateurs en matière de protection des végétaux.

Etant donné que la population burundaise croît rapidement, il est impérieux d'augmenter la production agricole pour la nourrir et assurer la sécurité alimentaire. L'utilisation des intrants devient alors une voie incontournable. A côté des semences sélectionnées et des engrais, les pesticides permettent d'accroître la production agricole en luttant contre les maladies des plantes qui réduisent le rendement.

Actuellement, le pays jouit déjà d'une législation phytosanitaire qui a été promulguée en 1993. Malheureusement cet outil juridique n'est pas encore totalement fonctionnel suite au manque de moyens financiers. La faible opérationnalité de cette législation sur le terrain se concrétise par des semences qui entrent sans contrôle phytosanitaire sur les frontières.

La législation phytosanitaire qui n'est pas fonctionnelle constitue une menace inquiétante à l'agriculture burundaise.

Les commerçants et les ONGs (Organisations non gouvernementales) importent du haricot de la Tanzanie et de l'Ouganda. Dans ces pays il y a des souches de viroses du haricot qui n'existent pas encore dans notre pays et qui risquent d'être introduites accidentellement au Burundi. En République démocratique du Congo, la cochenille du manguier qui y est déjà signalée mais pas encore au Burundi, ne tardera pas d'envahir le Burundi dans les conditions actuelles des mesures phytosanitaires. La bactériose du bananier et la striure brune du manioc sont déjà signalées dans les pays voisins (Tanzanie, RDC et Rwanda). Ces maladies constituent un problème potentiel pour le pays étant donné que les mesures de quarantaine végétale ne sont pas encore d'usage au Burundi.

Les pesticides autorisés à être utilisés sur le café et le coton sont malheureusement détournés par quelques éleveurs pour le déparasitage de leurs vaches. La déviation des pesticides de leurs usages pour lesquels ils ont été homologués est un exemple éloquent de la faiblesse de la législation Phytosanitaire au Burundi. Dans ces conditions il devient urgent de

donner les moyens au département de la protection des végétaux pour l'application effective de cet Instrument Juridique. Plus encore, une approche régionale orientée vers le renforcement des mesures phytosanitaires et surtout la quarantaine végétale aboutirait à l'amélioration de la production agricole et de la santé humaine. Cette stratégie améliorerait les conditions des transactions régionales et Internationales.

L'état des lieux de laa lutte contre les pestes et de la gestion des pesticides dont nous allons parler repose sur les instruments juridiques, les infrastructures, les ressources humaines, les intrants agricoles (les pesticides). Les données relatives à ces différents volets précités ont été récoltées au cours de multiples contacts que nous avons effectués dans les différentes institutions et entreprises tant publiques que privées qu'on trouve dans le pays, mais aussi avec les agriculteurs associés dans les organisations des producteurs (OPs). Les informations ainsi rassemblées seront exploitées pour dégager les points forts et les faiblesses du système au Burundi, ce qui facilitera la planification d'actions pour améliorer le secteur de gestion des pestes et des pesticides.

II. LUTTE CONTRE LES PESTES AU BURUNDI

II. 1. LES PRINCIPAUX PESTES DES PRINCIPALES CULTURES AU BURUNDI

II. 1.1. Les légumineuses

II.1.1.1. Le haricot

Les principales maladies rencontrées sur le haricot en milieu rural sont des viroses (La mosaïque commune : *Bean Common Mosaic Virus (BCMV*), les maladies cryptogamiques (fonte de semis, anthracnose, les taches concentriques, …) et les parasites (pucerons noirs, mouche du haricot).

- La mosaïque commune : *Bean Common Mosaic Virus (BCMV*)

Les symptômes et les dégâts causés par cette maladie varient selon la variété, la souche du virus infectant, le moment et l'origine de l'infection, ainsi que des conditions environnementales. Dans les cas les plus typiques, les feuilles sont de dimensions réduites, déformées, souvent recroquevillées vers le bas, cloquées ou plissées. La croissance des plants atteints est freinée, leurs fleurs et leurs gousses déformées, leur production sensiblement diminuée.

Le virus de la mosaïque du haricot est transmis par différents pucerons, selon un mode non persistant. Les semences infectées par le virus sont la source d'inoculum la plus importante. L'incidence de cette maladie peut être réduite en évitant de semer les graines provenant de plantes infectées. Dans les champs de multiplication, les plants virosés doivent être arrachés dès leur détection et les pucerons contrôlés au mieux par des pulvérisations régulières de diméthoate à 200 g m.a./ha. Le contrôle repose à terme sur l'utilisation de variétés résistantes.

- La fonte de semis

Elle est causée par les champignons telluriques *Corticium rolsfii* et *Thanatephorus cucumeris* (*Rhizoctonia solani*).

Les attaques des graines en germination se traduisent par une mauvaise levée. L'incidence de cette maladie peut atteindre les 20%.

Toute mesure favorisant une levée rapide et un bon établissement des plantules limite l'impact de ces agents pathogènes : graines de bonne qualité, semis dans un sol bien drainé et pas profondément. L'enrobage des semences avec un fongicide procure une protection efficace.

- L'anthracnose

Elle est causée par un champignon : *Colletotrichum lindemuthianum*

L'anthracnose est une maladie fongique qui cause des lésions allongées brun foncé à noires sur les feuilles, sur les tiges et les pétioles. Les gousses montrent des taches arrondies nettement déprimées, à bords saillants brun rougeâtre. Une attaque précoce peut aboutir à la mort des plantules des cultivars sensibles. L'anthracnose prévaut dans les régions froides, en

hautes altitudes (1.600-2.000 m). Les gouttes de pluie assurent la dispersion de ce champignon dans le champ.

Cette maladie n'est pas traitée chimiquement par les petits agriculteurs car, estiment-ils, elle a une moindre incidence sur la récolte (moins de 5%).

Le contrôle cultural comprend en premier lieu l'utilisation de semences saines, éventuellement enrobées d'un fongicide (bénomyl 100 à 200 g m.a./100 kg). L'élimination des débris infectés dans lesquels le champignon peut survivre 2 à 3 ans, est aussi recommandée. Pour limiter la dispersion de la maladie, il est conseillé de ne pas parcourir les champs lorsque le feuillage est encore humide. Des cultivars résistants existent aussi parmi le matériel local, mais l'efficacité de cette résistance peut varier dans le temps et dans l'espace, en raison de la variabilité des races du champignon. Divers fongicides sont efficaces pour le contrôle de l'anthracnose en champs de multiplication (bénomyl 500 g m.a./ha, thiophanate-méthyl 500 g m.a./ha, mancozèbe 2.000 g m.a./ha).

- Les taches concentriques

Phoma exigua var. *diversispora*

Auparavant communément dénommé *Ascochyta phaseolorum* (ascochytose), ce champignon cause sur les feuilles de grandes taches circulaires, d'abord aqueuses et brun grisâtre, progressivement marquées par la suite d'anneaux concentriques plus foncés. Il provoque aussi une nécrose noire des tiges qui progresse généralement depuis leur extrémité, et pâlit avec l'âge en se marquant d'un grand nombre de petits points noirs (pycnides) qui renferment les spores du champignon. Les gousses attaquées noircissent depuis leur point d'attache ou depuis l'extrémité opposée, plus rarement dans la partie intermédiaire. Ces lésions sont souvent marquées de lignes plus claires plus ou moins perpendiculaires aux sutures des gousses.

Cette maladie trouve dans les régions d'altitude (1.600-2,000 m) les conditions écologiques favorables à son développement. Elle peut provoquer une destruction du feuillage et la chute des gousses, particulièrement lors des saisons excessivement humides. Une chute de rendement allant jusqu'à 60% est observable dans les provinces de haute altitude (Bururi, Mwaro). Néanmoins, aucun traitement chimique n'est d'usage dans les plantations des petits agriculteurs. Une lutte agronomique se limitant à la destruction des fanes après la récolte, l'utilisation de semences saines est utilisée. On recommande l'enrobage des semences avec un fongicide (bénomyl 100-200 g m.a./100 kg). Le bénomyl (500 g m.a./ha) et le zinèbe (2.000 g m.a./ha) permettent une certaine protection des champs de multiplication.

- La bactériose à halo

Pseudomonas syringae pv. *phaseolicola*

La bactérie produit sur les feuilles de petits points nécrotiques, entourés d'un halo chlorotique circulaire d'environ 1 cm de diamètre. La confluence de ces halos aboutit à une chlorose plus ou moins généralisée du limbe. Chez les cultivars sensibles, l'infection évolue souvent systémiquement. Les nouvelles feuilles sont alors de dimensions réduites, souvent déformées, partiellement ou totalement chlorotiques, parfois jaune brillant. Les gousses infectées montrent des taches vert foncé, graisseuses, devenant partiellement brun rougeâtre, circulaires

ou s'étendant le long des sutures. Les infections précoces sont généralement fatales aux plantes des cultivars sensibles.

La bactériose à halo est plus dommageable aux altitudes élevées où les basses températures favorisent le développement des symptômes et où les pluies abondantes assurent une dissémination rapide de la maladie. La bactérie est transmise par la semence, et une semence contaminée dans 5 kg suffit à l'initiation d'une épidémie.

La qualité de la semence est donc un préalable essentiel pour le contrôle de cette maladie, qui ne peut être tolérée dans les champs semenciers. Il est conseillé de ne pas parcourir les champs de haricot lorsque le feuillage est encore humide et d'éliminer les fanes des cultures infectées (compostage). La maladie est effectivement contrôlée par l'utilisation de cultivars résistants qui existent dans le matériel local. Les pulvérisations à l'oxychlorure de cuivre (2.000 g m.a./ha) aident à réduire l'impact de la maladie, si l'attaque n'a pas encore pris trop d'ampleur.

- La bactériose commune

Xanthomonas campestris pv. *phaseoli*

La maladie débute par de petites taches d'aspect imbibé d'eau, visibles à la face inférieure des feuilles. Ces taches s'agrandissent, fusionnent et se nécrosent, déterminant l'apparition sur la face supérieure des limbes de plages brunâtres, irrégulières, flasques, limitées par une bordure jaune doré. Avec l'âge, ces lésions se dessèchent, deviennent brun clair, marquées de sinuosités brun foncé, et la bordure jaune s'estompe. Les gousses attaquées montrent des taches graisseuses très similaires à celles causées par la bactériose à halo. De fortes attaques peuvent provoquer une chute de feuilles considérable. La maladie peut évoluer systémiquement et entraîner le flétrissement des cultivars très sensibles.

Favorisée par des températures élevées, la bactériose commune est plus fréquente et plus dommageable aux basses altitudes, pour autant que l'environnement soit suffisamment humide. La maladie est transmise par les semences, et la pluie est le principal agent de dissémination de la bactérie dans un champ.

Les mesures de contrôle sont semblables à celles recommandées pour la bactériose à halo. Il n'existe cependant pas encore de cultivars réellement résistants, mais différents degrés de sensibilité ont été observés.

- La mouche du haricot

Ophiomyia spencerella, O. phaseoli, O. centrosematis (Diptères)

Ces mouches s'attaquent essentiellement aux plantules. Les dégâts occasionnés par les larves au niveau du collet, s'expriment par le flétrissement et le dessèchement des plantules. Parfois les plantules infestées réagissent en formant au-dessus de la partie du collet endommagée, des racines adventives qui permettent à la plantule de poursuivre son développement. Les dégâts sont surtout importants en région d'altitude (1.800-2.000 m) où l'espèce *O. spencerella* prédomine, dans les semis tardifs et sur sol pauvre. En saison des pluies, des taux

d'infestation de 100% avec en moyenne plus de 7 larves de mouches par plantule peuvent être observés et conduire à une destruction totale de la culture. Par contre, la culture du haricot de saison sèche en marais n'est pratiquement pas infestée

Tout facteur (température, pluies, fertilité du sol) qui tend à favoriser un développement rapide et vigoureux des plantules, permet de limiter l'incidence des mouches. L'enrobage humide des graines de haricot avant le semis avec de l'endosulfan P.M, 35 % (200 g/100 kg graines) prévient efficacement les attaques. Il existe des cultivars de haricot peu sensibles à la mouche.

- Le puceron noir du haricot

Aphis fabae (Homoptère)

Les colonies d'Aphis *fabae* envahissent les jeunes pousses, la face inférieure des feuilles, les pétioles et les jeunes gousses. Les plantes fortement infestées végètent mal, leurs feuilles se recroquevillent et se boursouflent. Le miellat poisseux et luisant excrété par les pucerons recouvre la végétation, et est colonisé par un champignon saprophyte noir (fumagine) qui gêne les fonctions chlorophylliennes et respiratoires de la plante. Les attaques se développent surtout en période sèche. L'incidence de cet insecte peut atteindre 15 %.

En saison pluvieuse, les colonies denses d'*Aphis fabae* sont souvent détruites par des champignons parasites tels que *Erynia neoaphidis* ou *Neozygites fresenii*. Les larves ou adultes de coccinelles et les larves de syrphes (diptères) dévorent les pucerons et peuvent également contribuer au contrôle naturel de leur population. La principale méthode de lutte se basera essentiellement sur le respect du calendrier cultural ; on évitera à tout prix les semis tardifs. Les pulvérisations à base de diméthoate ou d'un aphicide spécifique comme le pyrimicarbe (200 à 300 g m.a./ha) qui a l'avantage de respecter la faune auxiliaire, éliminent rapidement les pucerons. Le délai d'attente entre le dernier traitement et la récolte est de 14 jours.

Les bruches du haricot

Les bruches du haricot sont des Coléoptères de deux espèces *(Acanthoscelides obtectus* et *Zabrotes subfasciatus*. Les femelles pondent des œufs minuscules dans les gousses mûres en champs ou les déposent par paquets sur les graines de haricot entreposées. La larve fait des creusements dans les graines en se développant, puis elle se rapproche de la surface de la graine. Devenue adulte, elle soulève un petit opercule circulaire puis s'échappe. Les dégâts causés par les larves de *Acanthoscelides obtectus* et de *Zabrotes subfasciatus* sont similaires. *Zabrotes subfasciatus* se rencontre dans les régions plus chaudes de basse altitude.

Des pratiques agricoles simples permettent de limiter les risques d'infestation des graines, il faut récolter les gousses de haricot dès qu'elles sont mûres, de les sécher et de les écosser rapidement. Le nettoyage des récipients utilisés pour la conservation du haricot et leur désinsectisation sont aussi recommandés. L'enrobage des graines avec une huile végétale (1 à 5 ml/kg de graines) ou une fine poudre bien sèche de latérite (10 à 50 g/kg de graines) empêche les bruches de se multiplier. La protection du haricot stocké peut aussi être réalisée lors de la mise en conservation, par un enrobage des graines avec du pyrimiphos-méthyl). Ce

traitement doit être renouvelé après 3 mois. L'usage d'Actalm Super est aussi vulgarisé par le DPV.

II.1.1.2. Le petit pois

- Le blanc du pois

Erysiphe pisi

Le blanc du pois peut provoquer le dessèchement prématuré d'une grande partie du feuillage du petit pois et induire une chute des rendements de l'ordre de 50 %. La maladie est transmissible par les semences.

La lutte contre le blanc du pois est d'abord agronomique (variété résistante et semis précoces). L'enrobage des semences avec du bénomyl (1 à 2 g m.a./kg de semences) est aussi un moyen vulgarisé. Néanmoins, les agriculteurs burundais ne traite pas chimiquement la maladie.

- Le puceron vert du pois

Acyrthosiphon pisum (Homoptère)

Les colonies d' *Acyrthosiphon. pisum* envahissent les feuilles, les tiges, les jeunes pousses, mais surtout les boutons floraux. De fortes infestations provoquent un affaiblissement des plantes, et le dessèchement des boutons floraux. Les attaques se développent surtout en périodes sèches.

On préconise la lutte chimique à l'aide de diméthoate ou de pyrimicarbe (250 g m.a./ha) sont efficaces. Le délai d'attente entre le dernier traitement et la récolte est de 14 jours.

Au Burundi, l'incidence est d'à peu près 10 % ; ce puceron est malheureusement combattu par pulvérisation du karaté (insecticide destiné à lutter contre la pyrale du caféier). De tels cas ont été recensé à Makamba et Ngozi.

II.1.1.3. L'arachide

L'arachide au Burundi fait l'objet d'attaque par la cercosporiose (*Cercospora arachidicola, Cercosporidium personatum),* la rosette (Groundnut Rosette Virus (GRV)), la rouille (*Puccinia arachidis),* les chenilles défoliantes et le thrips enrouleur. La rosette, la rouille et la cercosporiose présentent des faibles incidences aux rendements et ne sont même pas perceptibles comme des maladies par les petits agriculteurs. C'est pourquoi on fait seulement recours à la lutte agronomique (date de semis, variété résistante/ tolérante) et à la lutte mécanique (arrachage des plants atteints). Les dégâts plus graves sont causés par les chenilles défoliantes (incidence de 50%) et le thrips enrouleur (incidence de 10%). Seules les chenilles défoliantes et les thrips sont traités chimiquement avec le Dursban et le Diméthoate.

II.1.2. Les tubercules

II.1.2.1. Le manioc

- La mosaïque du manioc (*Cassava Mosaic Virus* (CAMV, EAMV et EAMVugv)

D'une façon générale, la mosaïque se manifeste par l'apparition des plages vert clair, jaunes ou blanches irrégulières et mal définies. Il s'en suit une déformation de la feuille ou un rabougrissement généralisé du plant. Les feuilles sont de petite et les robes se développent asymétriquement.

La transmission de la maladie est assurée par un petit homoptère de 1 à 2 mm, aux ailes blanches, l'aleurode *Bemisia tabaci.* L'utilisation de boutures infectées contribue aussi largement à la dissémination de la mosaïque.

Cette maladie a causé beaucoup de pertes de rendement ces dernières années (plus de 70%) mais cette incidence semble être en régression même sur les variétés locales. L'augmentation des précipitations serait un des facteurs de la diminution de son incidence (moins de 15%).

Les principaux moyens de lutte utilisés sont entre autre l'utilisation des variétés résistantes, le prélèvement de boutures sur des plants de manioc sains, la plantation au début des pluies, l'arrachage des plants infectés à bas âge.

Au Burundi, il existe trois formes de viroses du manioc dont CAMV et EAMV sont connues dans le pays depuis longtemps. La troisième, EAMVugv a été signalée depuis 2002 et c'est la forme la plus virulente. La chute du rendement peut aller jusqu'à 90%. Cette nouvelle forme résulte d'une hybfidation des deux anciennes souches. Il est pratiquement impossible de les distinguer à base des symptômes au champ, leur caractérisation se fait au moyen des analyses moléculaires au laboratoire.

- L'acariose

L'acarien Vert du Manioc (*Mononychellus tanajoa*) est originaire d'Amérique du Sud et a fait son apparition au Burundi en 1974.

Selon la variété de manioc cultivée et la date de plantation, les pertes de rendement engendrées par cette acariose qui se développe en périodes sèches, fluctuent entre 10 et 30%.

Son incidence peut se réduire par une plantation précoce du manioc en saison des pluies.

Grâce à la collaboration de l'IITA et du CIBC, une demi-douzaine de phytoséides, acariens prédateurs, exotiques ont été introduits et lâchés en différentes écologies au Burundi depuis 1986 en vue de tenter d'améliorer le contrôle naturel des populations de l'acarien vert. Aujourd'hui les souches de phytoseides introduites de Brésil régulent efficacement les populations de l'acarien.

- La Cochenille Farineuse du manioc

Phenacoccus manihoti (Homoptère)

Cette cochenille originaire d'Amérique du Sud, a été accidentellement introduite en Afrique vers 1970. La dispersion de la cochenille est assurée par le vent et l'utilisation de matériel de plantation infesté.

Phenacoccus manihoti vit en colonies surtout sur les parties jeunes et tendres des plantes. En se nourrissant, elle leur inocule une toxine qui induit de sévères perturbations du développement des plantes. Les pousses terminales prennent un aspect buissonnant, la croissance des plantes est ralentie, les entre-nœuds sont plus courts et les tiges se tordent. En cas d'infestations sévères, les plantes dépérissent complètement en commençant par les sommités. Les attaques se développent surtout en saison sèche, et peuvent engendrer des chutes de rendement en tubercules de 10% pour le Burundi.

La lutte contre cet insecte est d'abord biologique. Des parasitoïdes *(Epidinocarsis lopezi)* et des prédateurs originaires d'Amérique du Sud ont été introduits et lâchés au Burundi en 1987 ; ce qui s'est avéré très efficace.

Certains cultivars de manioc seraient moins sensibles à la cochenille. Les champs de manioc installés en début de saison des pluies souffrent moins des attaques. Il convient de ne pas prélever des boutures dans des champs infestés. Toute pratique culturale favorisant une croissance rapide et vigoureuse des plantes, permet de limiter les dégâts.

II.1.2.2. Patate douce

- Les marbrures (Sweet Potato Feathery Mottle Virus (SPFMV), Sweet Potato Mild Mottle Virus (SPMMV))

Deux viroses affectent la culture de la patate douce au Burundi. Il s'agit de la marbrure plumeuse provoquée par 'Sweet Potato Feathery Mottle Virus' (SPFMV) transmis par les pucerons et de la marbrure modérée occasionnée par 'Sweet Potato Mild Mottle Virus' (SPMMV) transmis par des aleurodes *(Bemisia tabaci).* Les deux virus peuvent infecter simultanément la même plante.

Les symptômes des viroses de la patate douce sont extrêmement variables en fonction de la variété infectée, du type de virus impliqué et des conditions de croissance de la plante. Parmi les symptômes foliaires les plus caractéristiques, on peut citer: les marbrures, des taches chlorotiques, parfois en forme de plume, situées au niveau des nervures des jeunes feuilles, un éclaircissement ou une chlorose des nervures, des taches pourpres souvent en anneaux, irrégulièrement réparties sur le limbe, diverses malformations et chloroses plus ou moins accentuées. Les viroses peuvent aussi provoquer une chute prématurée des feuilles, entraînant une réduction de la croissance de la plante et une diminution de la taille et du nombre de tubercules formés. L'identification de l'agent pathogène responsable sur base de la seule symptomatologie est très délicate et se complique encore du fait d'infections mixtes, regroupant plusieurs virus.

Dans certains cas, les pertes de rendement en tubercules peuvent s'élever à plus de 20%. La plantation des variétés tolérantes que d'autres et l'utilisation d'un matériel de plantation sain sont les moyens de lutte préconisés pour ces virus.

- La chenille défoliante

Acraea acerata (Lépidoptère)

Le papillon qui ravage les feuilles de la patate douce au crépuscule ou pendant la nuit peut occasionner des pertes de rendement allant de 60% à 100%, nous a révélé l'enquête réalisée à Bubanza.

La récolte systématique des nids contenant les jeunes chenilles et leur destruction réduisent les risques de dégâts. Lorsque les chenilles sont dispersées dans le champ, la lutte s'effectue par poudrage de fenitrothion P.P. 3 % à raison de 10 à 15 kg/ha ou par pulvérisation de deltaméthrine (12,5 g m.a./ha).

- Les charançons de la patate douce

Cylas spp. (Coléoptères)

Les *Cylas* sont de petits coléoptères avec une tête prolongée par un rostre. Les adultes rongent les feuilles et forent de petites cavités dans les racines tubéreuses. Les larves creusent des galeries dans la base des tiges qui se dessèchent, mais elles causent surtout des dégâts en minant les tubercules. Des pourritures secondaires concourent à rendre ces tubercules impropres à la consommation. Les attaques des charançons apparaissent surtout en périodes sèches, dans les sols légers ou dans les sols compacts qui se crevassent en saison sèche, facilitant ainsi l'accès du charançon aux tubercules.

Certains cultivars de patate douce sont résistants aux charançons, d'autres échappent plus facilement aux attaques en formant leurs racines tubéreuses en profondeur.

Une plantation et une récolte précoce permettent de limiter les risques d'infestations. Il est aussi recommandé d'utiliser des boutures non infestées ou désinsectisées par trempage dans une solution d'endosulfan (60 g m.a./100 l eau), de ne pas replanter avant au moins un an en patate douce un terrain infesté, de butter les plantes environ un mois après la plantation afin de mieux protéger les tubercules en formation, et de détruire par le feu les résidus de culture infestée. Si cela s'avère nécessaire, les champs peuvent être protégés par des traitements à base de fenitrothion (500 g m.a./ha).

II.1.2.3. Pomme de terre

- L'enroulement (Potato Leafroll Virus (PLRV))

Les jeunes feuilles des plantes contaminées durant la saison culturale ont un port érigé. Leurs folioles s'enroulent vers le haut en forme de cornet et jaunissent. Chez certains cultivars, le bord de ces feuilles prend une coloration pourpre. Les infections tardives n'engendrent souvent aucun symptôme. *Myzus persicae* est, parmi les différentes espèces de pucerons qui colonisent ou visitent la culture de la pomme de terre, le vecteur le plus efficace du virus de l'enroulement. Un puceron contaminé reste infectieux durant toute sa vie.

Les plantes issues de tubercules infectés ont un aspect rabougri, leurs jeunes feuilles sont pâles et ont un port érigé. Les folioles des feuilles inférieures sont enroulées, chlorotiques, et plus rigides ou dures au toucher. Le virus de l'enroulement est responsable de chutes de rendement qui peuvent atteindre 90 %. Les plantes virosées ne produisent que de petits tubercules qui présentent souvent une nécrose brunâtre des vaisseaux.

Afin de limiter l'incidence du virus de l'enroulement, il est recommandé d'utiliser des plançons sains (sélection clonale), et d'arracher les plantes virosées ainsi que les repousses de pomme de terre. La production de semences doit se faire dans les régions et au cours des saisons où les sources d'infection ainsi que les pucerons sont peu abondants. La pulvérisation dans les multiplications d'insecticides systémiques efficaces contre les pucerons comme le diméthoate (200 à 300 g m.a./ha), limite la dissémination du virus dans les champs. Les tubercules germes doivent également être protégés contre les pucerons au cours de leur conservation.

- Le flétrissement bactérien

Palostania solanacearum

Le flétrissement bactérien est causé dans la région par la race 3 de *Palostania solanacearum,* qui n'a pratiquement que la pomme de terre et la tomate comme plantes hôtes, constitue une des contraintes phytosanitaires majeures de la culture de la pomme de terre au Burundi. Des taux de plantes flétries atteignant en moyenne 15 à 20% en moyenne, avec des maxima variant de 40 à 70% ont été observés en milieu rural dans certaines régions du pays.

Les plançons infectés jouent un rôle primordial dans la dissémination et le développement de la maladie. Ainsi, à Ngozi, Muyinga, Cankuzo, Rutana et Makamba, les agriculteurs ont-ils abandonné cette culture pour manque de plançons indemne de cette maladie.

A côté des variétés tolérantes (ex : *ndinamagara*), une série de pratiques culturales permettent de réduire très fortement l'incidence de la maladie en champs. Ainsi, une rotation des cultures d'au moins 2 saisons culturales avec des céréales, conjuguée avec l'effet de la grande saison sèche, réduit significativement l'infection du sol. Des associations de la pomme de terre avec le maïs ou le haricot, comme le pratiquent encore de nombreux agriculteurs, limitent la propagation de la maladie dans le champ, et de surcroît l'incidence de la maladie et le niveau d'infection du sol.

- Le mildiou

Phytophthora infestans

Le mildiou produit sur les feuilles de grandes taches brunâtres, irrégulières, d'aspect aqueux, à pourtour vert clair à jaunâtre. Un temps pluvieux, couvert et frais (15 à 20°C), favorise un développement rapide de la maladie qui aboutit à la destruction complète des plantes. L'effet sur le rendement est d'environ 10%.

Le champignon ne peut survivre qu'aux dépens de matériel vivant. Les tubercules infectés, les repousses, les champs de pomme de terre voisins ou d'autres plantes hôtes infectées comme la tomate, constituent les sources d'inoculum primaire. Le vent et la pluie assurent la dissémination des sporanges du champignon.

Il est recommandé de cultiver des variétés de pomme de terre résistantes au mildiou. Certaines pratiques culturales comme l'utilisation de plançons sains, un bon buttage des plantes de pomme de terre, le défanage de la culture une quinzaine de jours avant la récolte et la destruction des repousses, contribuent à limiter les risques d'apparition du mildiou.

La lutte chimique est d'usage chez les agriculteurs burundais contre le mildiou. Il s'agit de la pulvérisation du ridomil et du dithane M45 après la pluie.

II.1.3. Les céréales

II.1.3.1. Ennemi commun : les chenilles légionnaires

Les chenilles légionnaires rongent les feuilles des graminées cultivées (maïs, riz, sorgho, blé, Trypsacum,…) et non cultivées en s'attaquant de préférence aux stades juvéniles. Ces lépidoptères qui apparaissent pour le cas du Burundi tous les quatre ans occasionnent des dégâts énormes sur les cultures (plus de 60%). La lutte contre ces ravageurs redoutables fait appel aux insecticides comme le Dursban 4E et le Décis 25 EC.

II.1.3.2. Le riz

Les maladies et ravageurs les plus rencontrés sur le riz au Burundi sont la pyriculariose, la bactériose et la mouche du riz.

Hormis la pyriculariose qui présente dans certaines régions une incidence de plus de 10%, d'autres sont souvent inaperçus par les riziculteurs car leurs dégâts ne sont pas énormes.

Le champignon agent de la pyriculariose étant transmis par la semence, leur enrobage avec du Benlate T20 (bénomyl P.M. 20% + thiram P.M. 20%) à raison de 5 g/kg de graines, est recommandé dans les zones endémiques. Lors qu'elle est déjà déclarée dans le champ, on pulvérise du Kitazin (iprobenfos E.C. 48%) à la dose de 1 L/ha. La lutte agronomique est aussi d'usage contre la pyriculariose au Burundi : une bonne fertilisation, une meilleure maîtrise de l'eau et la destruction des chaumes après la récolte permettent de réduire l'effet de ce champignon.

II.1.3.3. Le blé

Le blé du Burundi est semé aux mois d'avril-mai, son développement végétatif se poursuit pendant la saison sèche jusqu'au mois d'août-septembre. Cette période de moindres précipitations crée des conditions défavorables aux adversités du blé. Les maladies les plus rencontrées sont les coccinelles phylophages (périodiquement à Muramvya), les chenilles foreuses et les rouilles. Toutes ces maladies ne subissent aucun traitement chimique excepté les coccinelles phylophages qui sont combattu avec le Dursban 4E et le Décis 25 EC.

II.1.3.4. Le maïs

Les ennemis les plus importants pour le maïs sont la maladie des bandes et les chenilles foreuses.

La maladie des bandes est une virose (*Maize Streake virus* (MSV)) très redoutable dont l'incidence sur le rendement peut aller au-delà de 50% dans les marais. La lutte contre cet ennemi est agronomique (variété résistante, rotation avec une culture non graminéenne).

Les chenilles foreuses des tiges (***Busseola fusca, Sesamia calaminis, Eldana saccharina***) rongent les feuilles du cornet qui apparaissent perforées lorsqu'elles se déploient, ou se dessèchent. Plus tard, les chenilles pénètrent dans la tige et creusent des galeries entravant ainsi le bon développement de la plante et la formation des épis. La destruction des chaumes après la récolte et les semis précoces permettent vde limiter ces ravageurs. Au Burundi, quelques rares agriculteurs le traite par application d'une pincée de fénitrotion à 3% (7 à 10 kg de poudre/ha) dans le cornet formé par les jeunes feuilles et à l'aisselle des autres feuilles. La majorité n'applique pas de pesticide pour la lutte contre ce ravageur étant donné sa faible incidence sur le rendement (<10%).

Actuellement, les chenilles foreuses des tiges trouvent un grand engouement au Trypsacum auquel elles causent des dégâts énormes dans beaucoup de régions (>20%). C'est pourquoi ses attaques sur les céréales cultivées ont diminué dans les zones où le Trypsacum est très cultivé.

II.1.3.5. Le sorgho

Cette culture présente plusieurs maladies mais le plus signalées au Burundi sont l'anthracnose, le charbon et les chenilles foreuses de tiges. Une plante parasite du sorgho (*Striga*) est aussi signalée dans le Bugesera, le Mosso et l'Imbo.

L'anthracnose provoque chutes de rendement pouvant arriver à 40%. Sa lutte est agronomique et chimique : variété résistante, enrobage des semences avec du bénomyl (1 g m.a /kg de graines), enfouissement des résidus de culture et rotation des cultures d'au moins 1 an.

II.1.4. Les fruits et légumes

II.1.4.1. La tomate

Comme la plupart des solanaceae cultivés, la tomate présente une série de maladies et ravageurs allant des viroses aux ravageurs. Mais, quelques uns seulement sont perceptibles par les agriculteurs de par leur effet néfaste sur le rendement : il s'agit des viroses, du mildiou et du flétrissement bactérien.

Seul le mildiou est traité avec des pesticides : dithane M45 80WP et ridomyl MZ 63,5. Si elle n'est pas traitée, cette maladie engendre des chutes de rendement pouvant atteindre 80%.

Les autres maladies sont essentiellement combattues par lutte agronomique et mécanique notamment l'arrachage des plants atteints et la bonne fumure.

II.1.4.2. Le chou

Cette légume est surtout cultivée dans le Mugamba dans les provinces Muramya, Mwaro et Bururi. Elle est essentiellement attaquée par les pucerons et les mouches à scie. L'incidence

de leur attaque avoisine 20%. La lutte contre ces ravageurs se fait par application des insecticides comme Décis 25 EC et Diméthoate.

Une mauvaise pratique d'utiliser un acaricide destiné au déparasitage des bovins (tix-fix) ou le karaté pour combattre ces ravageurs est très fréquente.

II.1.4.3. Les agrumes

Chez les agrumes, surtout l'oranger et le mandarinier, les pestes les plus observables et dommageables sont le greening, la cercosporiose et les pucerons.

La cercosporiose est surtout dommageable dans les régions de haute altitude comme le Bweru et Bugesera où il occasionne des pertes de rendement atteignant 30%. Son traitement est basé sur la pulvérisation du Bénomyl.

Les pucerons (*Toxoptera citricidus* et *Toxoptera aurantii)* colonisent les jeunes pousses des agrumes, freinant ainsi leur développement, et provoquant l'enroulement et la déformation des jeunes feuilles. Ils secrètent un miellat qui attire les fourmis. Le traitement se fait à base du diméthoate E.C. 40% (10 à ml/10l) est recommandé surtout sur les jeunes pousses.

II.1.4.4. Le bananier :

Les maladies et ravageurs qui causent beaucoup de dégâts sur la banane sont : le Bunchy top ou Sommet, les cercosporioses, la maladie de Panama (fusariose), les charançons du bananier et les nématodes.

La maladie de Panama (*Fusarium oxysporium f.sp.cubense*) se présente avec une incidence supérieure à 10% et sa lutte se fait mécaniquement par dessouchage et destruction des plants atteints. Elle peut se faire grâce aux méthodes agronomiques (variété résistante et bonnes pratiques culturales).

Le Bunchy Top ou Sommet (*Banana Bunchy-top Virus (BBV*)) est transmis par un puceron (*pentalonia nigronervosa*) provoquent le nanisme des plants atteints ; leurs feuilles, souvent chlorotiques, et dont les bords du limbe se nécrosent progressivement, restent groupées en bouquet dressé. Ces rejets végètent plus ou moins longtemps avant de mourir. Son incidence sur le rendement au Burundi est de 40- 60% (Mumirwa sud). La lutte contre ce virus se fait par destruction par le feu des plantes virosées.

II.1.4.4. Manguier:

Une nouvelle mouche de la famille des Tephritidae vient d'envahir le verger manguier au Burundi. Des études de son incidence sont en cours à l'ISABU

II.1.5. Les denrées stockées

Dans le temps, les Burundais utilisaient le DDT pour la conservation des denrées. Mais dès que ce pesticide a été déclassé, d'autres pesticides (Actellic 1% et fenthion) sont utilisés. Un comprimé (phostoxin) en provenance du Kenya et de la Tanzanie est actuellement utilisé dans

les provinces frontalières avec la Tanzanie et le Rwanda. Le PDV diffuse actuellement un produit Actalm Super à cet effet mais la population ne s'est pas encore appropriée son usage.

La grande perte de la qualité des semences stockées (plus de 50%) a poussé les agriculteurs à appliquer des méthodes de lutte à tord et à raison. D'autres moyens empiriques qui réussissent pour les uns mais qui échouent aux autres sont largement utilisés. Ainsi, le haricot est conservé enrobé avec de l'huile de palme (5 l d'huile/tonne) ou du moux de banane ; est mélangé avec du cendre, du pilipili, de la chaux ou même de la terre rouge (*inginagina*) pour prévenir les attaques des bruches. Le maïs quant à lui est enrobé avec l'urine de vache.

II.1.6. Les cultures industrielles

II.1.6.1. Le caféier

- L'anthracnose et la rouille

L'anthracnose (*Colletotrichum coffeanum* Noack) et la rouille (*Hemimeia vastatrix* Berk) sont des maladies les plus couramment rencontrées sur le caféier au Burundi. Leur incidence sur la production n'est pas connue. L'anthracnose peut causer des dégâts importants, avec des taux de drupes malades atteignant parfois 80% dans certaines caféières. Ces maladies sont habituellement traitées par pulvérisation d'un fongicide oxychlorure de cuivre (3.500 g m.a./ha). Toutes les mesures assurant une bonne vigueur des caféiers (paillage, désherbage, fertilisation,...) les aident à mieux supporter les attaques de la rouille. Une aération des arbustes par une taille adéquate favorise leur ressuyage et leur éclairement, contribuant ainsi à freiner l'extension des maladies.

- La punaise du caféier (*Antestiopsis orbitalis ghesquierei)*

La punaise du caféier est considérée depuis longtemps dans la région comme le principal ravageur du caféier *arabica*. Elle pique les drupes ou, à défauts de ceux-ci, les bourgeons, les boutons floraux, les fleurs, les feuilles ou les jeunes rameaux. Le taux des fèves piquées varie entre 10 et 30%.

La lutte contre cet hétéroptère se fait avec les insecticides du groupe des pyrethrinoïdes en émulsion concentrée (Karaté, Baythnoïd,….), Les traitements sont appliqués deux fois en Novembre à l'intervalle de deux semaines et deux fois en janvier avec le même intervalle à la dose de 240cc/ha.. Les produits de taille sont incinérés. Des études sur la lutte biologique contre cette punaise sont en cours à l'ISABU : 10 espèces locales de parasitoïdes sont déjà identifiées dont l'espèce prépondérante T. seschellensis, va entrer en élevage pour faire des lâcher intensifs dans les champs de caféier.

II.1.6.2. Le cotonnier

Le cotonnier est l'une des plantes les plus attaquées par les maladies. Les dégâts causés par les maladies cryptogamiques sont moins importants. Suite à la sélection variétale, les pertes les plus importantes sont actuellement dues aux ravageurs. Les pertes de rendement sont

évaluées entre 30 et 40%, mais pouvant atteindre 90%. Deux types de ravageurs sont dans la région de l'Imbo : les ravageurs de l'appareil végétatif et ceux de l'appareil fructifère.

Les principaux parasites de l'appareil végétatif sont : *Lygus vosseleri*, agent de la frisolée, le puceron du cotonnier *Aphis gossypii* et enfin *Hermitarsonemus latus* agent de l'acariose.

L'appareil florifère et fructifère souffre des attaques des chenilles Earias insulana (Boisd), Earias biplaga Wlk, Cryptophlebia leucotreta Meyr et surtout Heliotis armigera (Hb.). Les moyens de lutte utilisés sont principalement les moyens chimiques.

Le puceron *Aphis gossypii* et la frisolée sont combattus avec Cotalm D415 EC et Lambdacal D 415 EC ; les chenilles sont combattues par l'usage de Fury 50EC tandis que Lambdalm 1,5 EC est utilisé pour lutter contre Earias spp. Des moyens agronomiques sont aussi utilisés pour diminuer l'incidence des ravageurs.

II.1.6.3. Le palmier à huile

Une gamme de maladies attaque cette plante oléagineuse principalement cultivée dans la région de l'Imbo. De maladies comme le Ganoderma et la fusariose ont été identifiées. Un autre champignon non identifié qui s'attaque aux racines des plants en pépinière provoquant la pourriture des feuilles a été aussi signalé à Rumonge. Des dégâts non moins importants (40%) sont causées par les cochenilles sur plants en pépinière. Le Gonaderma, champignon vasculaire cause beaucoup de morts de plants adultes (5%). D'autres parasites comme *Oryctes* spp (gros bores) sont signalées sur palmiers adultes.

La lutte contre les maladies fongiques concerne surtout les plantes en pépinière : le terreau doit subir un traitement préalable au chlorotalonil 75% WP tandis que les cochenilles sont combattu par usage du diméthoate. Le Bénlate est utilisé pour traiter les maladies fongiques diverses.

La lutte contre les diverses maladies et parasites des palmiers adultes est principalement agronomique : variété résistante et mesures prophylactiques du milieu de culture.

Note: Les principales maladies et ravageurs sont présentés en annexe 2

II.2. LES METHODES ACTUELLES DE LUTTE CONTRE LES PESTES

Au Burundi, diverses méthodes de protection des végétaux sont utilisées mais doivent être améliorées; Telles que recensées, ces méthodes sont classées en cinq catégories :

1. Lutte chimique
2. Lutte agronomique: pratiques culturales et sélection végétale
3. Lutte mécanique et physique
4. Lutte biologique et biotechnique
5. Lutte intégrée

II.2.1.Lutte chimique

Au Burundi, les traitements chimiques sont indispensables surtout dans le secteur des cultures industrielles où l'intensification croissante de l'agriculture suscite une recrudescence des invasions d'organismes nuisibles qu'il faut contenir par des traitements périodiques avec des pesticides. Même certaines maladies et ravageurs des cultures vivrières ne peuvent être contenus que par usage des pesticides ; c'est le cas des attaques des chenilles légionnaires ou du mildiou de la tomate. La liste des insecticides utilisés au Burundi est repris à l'annexe 15.

II.2.2. Lutte agronomique

Il s'agit des procédés préventifs qui favorisent le développement de la plante cultivée et qui en même temps exercent un effet défavorable sur la vie des organismes nuisibles.

Pour le cas de l'agriculture burundaise, ces procédés sont notamment :

- le choix d'un bon terrain de culture,

- Les Burundais sont déjà habitués à la pratique de la rotation des cultures. La rotation pomme de terre – graminées (blé ou maïs par exemple) permet de réduire les populations de nématodes parasitant la pomme de terre et l'incidence de la bactériose de la pomme de terre.

- le travail du sol : bien qu'il se fait avec la houe, le labour préalable est fait avant l'installation de toute culture;

- des variétés résistantes/tolérantes sont cultivées là où les services de recherche/vulgarisation sont intervenus, notamment pour le riz, le manioc, le bananier;

- les meilleures dates de semis sont maîtrisées et respectées pour nombreuses cultures ; la plantation précoce du manioc réduit les attaques de l'acarien vert et de la cochenille farineuse, les plantations non échelonnées dans le temps pour le haricot diminuent l'incidence due à la mouche du haricot.

- la densité de semis est pour quelques cultures bien respectée (cultures industrielles, riz, pomme de terre,….) ;

- la fumure organique est très utilisée, l'usage des engrais chimiques est aussi réel malgré leur accessibilité difficile aux agriculteurs.

- Les associations des cultures freinent la propagation des agents pathogènes pour certaines cultures ;

- Certaines cultures sont irriguées (riz, cultures maraîchères)

Des méthodes traditionnelles de sarclage et de binage et buttage sont effectuées pour la quasi-totalité des cultures.

II.2.3. La lutte mécanique et physique

Au Burundi, la lutte mécanique et physique pour protéger les cultures se concrétise par les actions suivantes :

- ramassage des chenilles défoliantes de la patate douce et leur destruction ;
- ramassage des criquets puants tôt le matin et leur destruction ;
- récolte phytosanitaire des cerises de café attaquées par le scolyte et les brûler;
- séchage des récoltes avant leur emmagasinage ;
- arrachage des plantes de pomme de terre bactériosées ;…

II.2.4. La lutte biologique et biotechnique

La lutte biologique consiste à utiliser les ennemis naturels du ravageur ou à manipuler directement les individus de l'espèce nuisible afin de les rendre néfastes à leurs congénères.

Au Burundi, deux exemples de lutte biologique réussie sont connus :

- la lutte contre la cochenille farineuse du manioc, *Phenacoccus manihotis* en utilisant un parasitoïde microhyménoptère, *Epidinocarsis lopezi;*
- la lutte contre l'acarien vert du manioc, *Mononychellus tanajoa*, en utilisant un acarien prédateur, *Typhlodromalus aripo*.

Il est strictement interdit d'appliquer des insecticides dans les champs de manioc sous risques d'éliminer ces agents biologiques très bénéfiques à l'agriculteur.

Un exemple de la lutte biotechnique est l'usage des attractifs. Dans le cadre de la prévision des attaques d'insectes, on utilise les pièges à phéromones sexuelles (cas de *Spodoptera exempta*) ou des pièges à phéromones d'agrégation (cas de *prostephanus truncatus*) pour recenser les niveaux des populations de ravageurs.

II.2.5. La lutte intégrée

La lutte dite « intégrée » représente une stratégie qui prend en compte tous les moyens de lutte : prévision des attaques, techniques culturales, variétés résistantes, lutte biologique, lutte physique, lutte biotechnique et la lutte chimique modérée, c'est- à- dire en épandant les pesticides aux doses efficaces au cours de traitements aussi peu nombreux que souhaitables effectués aux périodes les plus judicieuses et avec le matériel de traitement le plus adéquat.

Mesures devant accompagner l'introduction de la protection intégrée

Pour mettre en oeuvre avec succès les méthodes de protection intégrée, il convient de prendre certaines mesures d'accompagnement qui sont exposées ci-après:

Les systèmes de surveillance

Les systèmes de surveillance ont pour rôle de fournir des informations requises pour appliquer correctement les méthodes de protection intégrée des végétaux. Il s'agit de déterminer le degré d'infestation en dénombrant les organismes nuisibles et leurs antagonistes et d'évaluer les dégâts potentiels.

Ces systèmes de surveillance des organismes nuisibles visent deux objectifs bien distincts :

- un objectif à court terme : être en mesure de décider si le traitement appliqué sur une parcelle à un moment donné est rentable ou non ;
- un objectif à long terme : rassembler, dans de nombreuses parcelles (champs) et sur des périodes prolongées, un ensemble de données agronomiques et économiques et de données sur le degré d'infestation, en vue d'élaborer ou d'adapter des stratégies de protection des cultures.

Les mesures relevant de la compétence du gouvernement en matière de la protection intégrée

La législation phytosanitaire est le fondement de toute mesure prise par les autorités d'un pays, que ce soit sous forme d'interventions directes ou sous forme de règlements. Elle concerne

- la quarantaine ;
- l'homologation des produits et matériels phytosanitaires ;
- le contrôle de qualité (contrôle de formulation) des pesticides commercialisés ;
- le contrôle des résidus de produits phytopharmaceutiques présents dans les denrées alimentaires ;
- l'octroi de licences et le contrôle de la distribution ;
- la législation sur les matières toxiques ;
- l'élimination des reliquats de pesticides et des emballages vides.

Les dispositions relatives à la quarantaine végétale ont pour but d'empêcher ou de limiter la propagation d'organismes nuisibles aux végétaux à l'intérieur d'un pays ainsi que leur introduction au travers de ses frontières à partir de pays étrangers.

L'homologation n'est décernée qu'aux spécialités dont l'efficacité et l'innocuité ont été reconnues ; il doit être établi sur la base d'analyses et d'expériences que le produit

- est efficace contre l'organisme cible,
- satisfait aux exigences en matière de protection de la santé humaine et animale lors du transport et de la distribution,
- n'exerce pas d'effet nocif sur la santé de l'homme et d'animaux ni d'autres effets nuisibles inacceptables lorsqu'il est employé correctement et conformément aux indications du fabricant.

II.3. ANALYSE CRITIQUE DU SYSTEME ACTUEL DE LUTTE CONTRE LES PESTES

II.3.1. Services impliqués dans le contrôle phytosanitaire

Les services impliqués dans le contrôle phytosanitaire sont principalement basés au Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. Il s'agit de la Direction de la Protection des Végétaux relevant de la Direction Générale de l'Agriculture ainsi que du Programme Défense des Cultures de la Direction Générale de l'ISABU. Aussi, il existe des cellules de contrôle phytosanitaire dans certains établissements publics à autonomie de gestion relevant du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, entre autres la COGERCO, l'OCIBU, l'OTB et l'OHP. Ces sociétés gestionnaires des cultures industrielles sont les grands consommateurs de pesticides du pays.

La Direction de la Protection des Végétaux est implantée dans toutes les provinces du pays à raison d'un inspecteur phytosanitaire par province. De même, 7 postes d'entrées déclarés (postes frontières) Kanyaru-haut, Kobero, Aéroport International de Bujumbura, port de Rumonge, Port de Bujumbura, Mabanda et Kayogoro sont pourvus en inspecteurs phytosanitaires (Annexe 6) et six autres postes d'entrées déclarées restent à pourvoir. La DPV possède aussi une antenne de contrôle phytosanitaire à Bujumbura.

Parmi les activités assignées aux inspecteurs phytosanitaires, (reprises plus loin), on peut citer l'encadrement technique des services de vulgarisation agricole et de la population dans la lutte contre les ennemis des cultures. Ils accompagnent la population dans la formation des membres des OPs sur des thèmes de lutte intégrée contre les ennemis des cultures et interviennent dans les jardins des cultures en cas de fortes attaques des pestes. Le transport des pesticides de la DPV au magasin des DPAE est aussi facilité par les inspecteurs phytosanitaires.

La lutte contre les maladies et les ravageurs des cultures vivrières est surtout fondée sur la méthode agronomique (variété résistante, sol propre, bonne fumure, rotation des cultures,…) et biologique (exemple du manioc sur lequel il est interdit d'appliquer les pesticides). Les agriculteurs utilisent moins les pesticides soit qu'ils ignorent la maladie ou le produit phytosanitaire approprié, soit qu'ils estiment que le peste en question est en dessous du seuil économique. Les prix des pesticides sont généralement considérés par la population comme exorbitants pour la rentabilité économique des cultures. C'est pourquoi, ils sont surtout intéressés par la combinaison des facteurs qui sont moins coûteuses et donc la lutte intégrée contre les pestes.

Sur terrain en milieu rural, il est visible que l'information concernant le contrôle phytosanitaire n'est pas encore maîtrisée. Le passage des semences non contrôlée est encore une réalité sur les frontières. Les services de contrôle et de vulgarisation sont donc à rendre plus efficace.

II.3.2. Durabilité des méthodes de lutte

Les différentes méthodes de lutte telles que pratiquées au Burundi renferment des atouts et des contraintes qui leur confère un caractère relatif de durabilité. Mais l'usage de ces pesticides, quoi que efficace et indispensable pour certaines cultures comporte aussi des risques qui deviennent plus manifestes que leur emploi est répété et intensifié. Le premier risque est l'apparition des souches des pestes résistantes à l'insecticide. Les pesticides n'affectent pas seulement les organismes nuisibles, mais aussi d'autres organismes et/ou milieu ambiant, et occasionnent ainsi des nuisances environnementales. Néanmoins, leur usage se perpétuera pour certaines cultures notamment la pomme de terre et la tomate auxquelles des traitements avec des pesticides contre le mildiou sont impératifs. Un contrôle rigoureux par des agets bien formés est donc nécessaire.

La lutte agronomique et la lutte mécanique et physique sont le vécu quotidien de l'agriculteur burundais et sont moins coûteuses. Elles permettent d'augmenter le rendement et d'économiser financièrement ; d'où leur grande durabilité agronomique et économique.

La lutte biologique efficace offre essentiellement des avantages de sélectivité, d'innocuité, de persistance et de rentabilité. De même, cette méthode présente une compatibilité avec d'autres méthodes de protection des végétaux, y compris les procédés chimiques, à condition que ces derniers aient une action sélective ou soient appliqués sélectivement.
La lutte biologique est plus développée en matière de lutte contre les ravageurs que pour les autres organismes nuisibles. C'est une méthode très durable ; la lutte contre la cochenille farineuse du manioc est la méthode qui a réussi et qui est rentable.
Il convient de signaler un cas d'une lutte biologique qui n'a pas réussi : une douzaine d'espèces d'Aphidiides principalement originaire de Tchécoslovaquie ont été introduites et lâchées en différentes régions du pays depuis 1987 dans le but de lutter contre les pucerons responsables des chutes de rendement des cultures (haricot, coton, pomme de terre) et vecteurs de nombreuses viroses. Seules deux espèces ont pu s'implanter sur le territoire national mais aucun impact sur les populations des pucerons n'a été décelé. Il aurait fallu introduire d'autres espèces ou souches d'Aphidiides en provenance des régions à écologie plus similaire à celles du Burundi.

Actuellement, la lutte contre les agents pathogènes des cultures la plus en vogue est l'utilisation des variétés résistantes et/ou tolérantes. Elle requiert bien sûr beaucoup de moyens financiers et humains au stade de la recherche mais, une fois acquise, elle est plus économique que toutes les autres méthodes de lutte.

II.3.3. Les atouts et les contraintes des méthodes de lutte

La lutte agronomique présente des atouts d'être peu coûteuse et ancienne. Cependant, certaines bonnes pratiques culturales notamment les méthodes conservatoires des eaux et des sols et les densités de semis ne sont pas encore bien maîtrisées par les paysans. De même, les semences de qualité, résistantes ou indemnes de maladies, ne sont pas toujours disponibles aux agriculteurs ; l'abandon de la culture de pomme de terre par certaines OPs du Nord du pays par manque de plançons résistants à la bactériose est l'un des exemples.

La lutte mécanique et physique a la contrainte majeure d'être exigeante en termes de main d'œuvre et en temps pour pouvoir arracher les plantes infestées ou ramasser les agents pathogènes.

La lutte biologique exige peu à l'agriculteur mais elle demande trop de temps de recherche avant pour sa réussite, et sa mise en œuvre exige parfois la collaboration et l'action coordonnée de tous les producteurs d'une zone de culture. Ses effets n'apparaissent pas rapidement.

L'usage des pesticides a l'avantage d'être rapidement applicable, d'être à effet immédiat et faciles à obtenir. Néanmoins, les vulgarisateurs ne sont pas bien formés en vue de la manipulation et de l'application des pesticides et les agriculteurs ne sont pas amplement informés sur les dangers et les effets secondaires découlant de leur utilisation, ce qui conduit à leur usage inconsidéré.

Au vu de ces contraintes relevées, il convient de renforcer les capacités des inspecteurs phytosanitaires et des agents de vulgarisation dans leurs actions de lutte contre les pestes. La recherche sur les variétés résistantes et la lutte biologique mérite d'être amplement soutenues ; et des institutions comme l'ISABU et les Universités locales (FACAGRO et Université de Ngozi) sont outillées à œuvrer dans ce sens.

III. UTILISATION ET CONTROLE DES PESTICIDES

III .1. Origines des pesticides

La commercialisation des pesticides est libéralisée et tous les pesticides consommés au Burundi sont importés. Une petite quantité de pesticides est utilisée sur les cultures vivrières. En cas d'épidémie (chenilles légionnaires, criquets puants, chenille défoliantes de la patate douce…), le département de la protection des végétaux (DPV) intervient en achetant les pesticides à vendre aux agriculteurs. Les cultures vivrières sur lesquelles les agriculteurs burundais appliquent les pesticides sont surtout la tomate, la pomme de terre, le chou, les agrumes et le riz. Les pesticides achetés et diffusés par le département de la protection des végétaux sont les suivants : Dursban 4E, Sumithion 50 EC, Décis 25 EC, Orthène 75% SP, Dithane M45 80WP, Ridomyl MZ 63,5 et Actalm super. Ceux-ci sont dans quelques provinces achetés par les DPAE qui les stockent dans des magasins appropriés avant que les agriculteurs qui le veulent s'en procurent.

A côté de cette provenance, une quantité non négligeable de pesticides est vendue dans des boutiques des particuliers, quelquefois mélangés avec d'autres produits dont ceux destinés à la consommation humaine. Ces détaillants de produits phytosanitaires s'en procurent à Bujumbura dans des magasins spécialisés comme ALCHEM, CHIMIO, AVET,….ou même dans des pays étrangers surtout de la Communauté Est Africaine (Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie). Des fois, ces derniers entrent dans le pays par des voies frauduleuses et c'est pourquoi il n'est pas rare de tomber sur un pesticide périmé ou avec étiquette lacunaire (sans date de péremption ni dose recommandée).

Les OPs sont accompagnées par des prestataires agronomes pour s'assurer de la qualité des produits. Néanmoins, par manque de bon magasins de vente de ces produits, le recours à des voies non sures (marché noire) est quelquefois d'usage.

III.2. Stockage des pesticides

Les pesticides doivent être entreposés dans un local solidement construit, au sol cimenté, frais et bien ventilé. Les produits doivent être rangées sur des étagères métalliques et classés par famille (insecticide, fongicide, etc). De plus, les entrepôts de pesticides sont exclusivement réservés à ces produits. Tous les autres produits ou objets doivent être enlevés. Des récipients destinés à recevoir de la nourriture ou de la boisson ne doivent jamais être utilisés pour le stockage de pesticides. Les magasins de vente des pesticides de l'intérieur du pays remplissent peu ces conditions de stockage. Les pesticides vendus dans les boutiques des particuliers sont déposés en vrac, mélangés avec d'autres articles (produits vétérinaires, produits alimentaires, engrais chimiques, …). Le vendeur en détaillant les touchent et touchent aussi d'autres produits. D'où un haut risque d'exposition des consommateurs. Signalons que beaucoup de vendeurs de ces produits ne savent rien quant à l'usage et le dosage des produits phytosanitaires. Le conditionnement et le transport de ces produits sont très risquant pour la santé de l'acheteur/ utilisateur ; ces produits sont emballés dans de petits sachets de petit calibre, d'où risque de déchirure et d'intoxication du manipulateur.

Le problème de stockage ne se limite pas seulement au niveau des magasins des vendeurs, même les utilisateurs des pesticides ne remplissent pas les meilleures conditions de conservation : peu d'OPs ont des hangars de stockage. Même ceux qui en possèdent ne les

utilisent pas conformément aux règles recommandées qui exige un local frais et ventilé, dépourvu d'humidité, fermant à clé et éloigné autant que possible de l'habitation.

Beaucoup d'agriculteurs burundais conservent les produits phytosanitaires soit dans un coin d'une chambre d'une maison d'habitation, soit étalés pêle-mêle avec d'autres produits ; ce qui expose les habitants de la maison surtout les enfants.

III.3. Dosage et mélange des pesticides

Le dosage du pesticide doit se faire conformément aux indications de l'étiquette. On choisit le taux de dosage et les instructions de mélange appropriées à la surface à traiter ainsi que l'équipement à traiter pour l'application. Dans la zone d'action du PRASAB, ce sont les prestataires agronomes qui font en premier lieu cette opération comme démonstration. Dans la suite, ce travail est réalisé par quelques membres de l'OP formés pour cet effet.

Quant aux agriculteurs qui ne sont pas appuyés par le PRASAB, ils éprouvent des difficultés en ce sens qu'ils n'ont aucun guide pour cette opération de dosage. La plus grande entrave à la réussite de cette opération est qu'il y a des pesticides qui n'ont aucune indication sur la dose à appliquer.

III.4. Sécurité des utilisateurs

Parmi les moyens de lutte contre les parasites animaux ou végétaux des cultures, la mise en œuvre de produits phytosanitaires est vulgarisée. Cependant, leur utilisation doit avoir peu de conséquences sur les êtres vivants (dont l'homme) et sur l'environnement. Il convient de les manipuler avec soin, réflexion et organisation. L'exposition chez l'homme est la plus importante lorsque le produit phytosanitaire est concentré, ou lorsque le manipulateur est très près du produit, notamment lors de l'ouverture des emballages, du dosage/mélange du produit, du remplissage des conteneurs et pulvérisateurs.

Pour la préparation des épandages et leur réalisation, des moyens individuels de protection sont préconisés ou rendus obligatoires : vêtements spéciaux imperméables aux produits de traitement, gants, bottes, coiffure, masque respiratoire avec éventuellement des lunettes si le masque ne couvre pas toute la face. Néanmoins, au Burundi, presque tous les agriculteurs appliquent les pesticides sans ces dispositifs individuels énumérés ci-haut. Même les inspecteurs phytosanitaires n'en possèdent pas. Quelques rares caféiculteurs en ont eu de la part de l'OCIBU mais ils ne les utilisent pas toujours car, disent-ils, ils sont gênants et entraînent un grand inconfort.

Les utilisateurs courent un haut risque d'intoxication. Les produits phytosanitaires peuvent pénétrer dans l'organisme de trois façons différentes : par voie cutanée, par inhalation et par ingestion.

La contamination par voie cutanée et muqueuse est la voie la plus fréquente, elle se fait par contact direct avec la peau ou les yeux. Les parties du corps humain concernées sont principalement les mains et le visage mais également le buste et le dos. Il en résulte essentiellement des brûlures et des irritations. Le port de gants est l'une des moyens de juguler ce genre d'affection, mais rares sont les agriculteurs burundais qui accordent une attention particulière à cette donnée. Ils touchent le produit avec la main et certains utilisent

leur main pour brasser la bouillie à appliquer (cas des agriculteurs qui n'ont pas de pulvérisateur) en cas d'émulsion concentrée ou de la poudre mouillable. Un autre danger qui arrive le plus souvent lors de l'application est la fuite de la bouillie touchant ainsi la peau de l'utilisateur.

L'absorption des pesticides par inhalation peut être dangereuse si des concentrés de produits volatils sont manipulés dans un endroit fermé ou mal aéré. Le non port de masque respiratoire est la cause principale de l'intoxication par voie respiratoire au Burundi.

L'absorption par la bouche, bien qu'elle se produise rarement, se produit par ingestion d'une petite quantité en même temps qu'un casse-croûte ou la cigarette sans se laver les mains. D'autres cas arrivent quand on consomme des produits ayant été contaminés dans les maisons de vente qui mélangent les pesticides et les vivres, ou tout simplement par consommation d'un pesticide méprise avec un aliment en raison d'une confusion lorsque l'emballage d'origine n'a pas été conservé (cas de consommation des pâtes confectionnées avec le fénitrothion ou DDT en confondant leur poudre à la farine de manioc arrive souvent).

Le risque d'exposition dû à l'utilisation des pesticides est réel mais la plus grande problématique est de faire comprendre à l'utilisateur que des complications liées à l'exposition peuvent revêtir un aspect chronique, donc causer des pathologies à long terme après accumulation dans l'organisme.

III.5. Respect du délai avant la récolte

L'étiquette doit spécifier, en fonction de la nature du produit, le délai qui doit s'écouler entre le dernier traitement et la récolte. Ce délai doit être strictement observé de manière à ce que le niveau de résidus ne dépasse pas les limites acceptables. Dans le cas du Burundi, ce délai est respecté mais pas le cas de la tomate ou l'oranger sur lesquelles on applique le dithane au moment ou la veille de la récolte. Il n'y même pas de laboratoire équipé pour contrôler et quantifier les résidus des pesticides sur les produits agricoles destinés à la consommation et/vendu sur le marché locale ou extérieur.

III.6. Elimination des déchets

Après chaque application de produits phytosanitaires, les emballages et déchets doivent être retirés de la surface traitée. L'équipement doit être vidé et lavé.

Les concentrés doivent être gardés dans leur emballage d'origine, bien fermés et stockés en toute sécurité. On planifie les opérations de façon à ce que toute la bouillie soit utilisée à la fin de la journée.

Les produits inutilisés, les déchets provenant de renversements et de fuites, les vêtements et matériaux de nettoyage contaminés, et les déchets aqueux contaminés doivent être traités avec précaution. Au Burundi, il n'y a pratiquement pas de bouillie qui reste après l'application au champ. Le pulvérisateur utilisé pour le traitement ainsi que toute autre ustensile ayant servi à cet usage sont lavés pour la plupart de fois près des habitations. L'eau de lavage est déversée à cet endroit. Les emballages vidés (plastiques ou métalliques) sont rincés et réutilisés pour des fins domestiques, ce qui est contraire aux mesures de précaution préconisées.

Les emballages de produits phytosanitaires de même qu'aucun matériau ayant servi à emballer un produit ne doivent jamais servir à transporter de l'eau ou des denrées alimentaires destinées aux hommes ou aux animaux. Ce qui ne se fait pas au Burundi : en effet des bidons et cartons ayant contenu des pesticides sont affectées à la conservation de l'eau à boire ou des boissons. De même, des emballages vides surtout les sachets et les flacons en plastique, ne sont pas éliminés. Ils sont abandonnés sur terrain ou dans l'enclos de l'utilisateur. Ils peuvent causer des dégâts aux enfants ou à l'environnement biotique.

Selon les règles d'usage, les produits phytosanitaires non utilisés ou périmés doivent être éliminés par destruction et enfouissement. Au Burundi, une fois reconnus par l'agriculteur, ces produits périmés, sont rejetés ou enfouis dans la nature. Dans les grands stocks des DPAE, ces produits sont renvoyés vers le DPV dans quelques provinces alors qu'ils sont incinérés et enfouis dans d'autres provinces.

Sur le plan national, il n'y a pas de dispositifs appropriés pour la destruction des emballages et des pesticides périmés. Ces derniers sont enfouis dans des zones inhabitées (forêt), ils peuvent à un certains moment remonter à la surface ou être récupérés par la population pour le stockage des denrées alimentaires, ce qui présente des risques de graves accidents et sur l'environnement ; On notera également des cas d'utilisation des produits périmés vendus sur des marchés publics.

III.7. Risques pour l'environnement

Chaque fois qu'un produit phytosanitaire est utilisé, il y a un risque que, soit par accident, soit par négligence ou par manque de connaissance, une partie du produit contamine une zone en dehors de la surface qui est traitée. Cette contamination de l'environnement peut présenter un risque tant pour la vie sauvage que pour l'homme. Les milieux aquatiques, l'air et le sol sont les zones les plus exposées. Ce genre de contamination est le plus souvent provoqué par des fuites durant le transport, le stockage et l'application, une élimination incorrecte des emballages et des produits non utilisés, le lavage des récipients et de l'équipement, le surdosage au cours de l'application, et des traitements réalisés par grand vent ou trop près des zones à risque telles que des étendues d'eau.

Au Burundi, ce risque est au niveau faible étant donné la petite quantité de pesticides que les agriculteurs utilisent. Le seul grand risque est celui des pesticides périmés enfouis sans traitement préalable qui détériore le sol et la qualité des nappes phréatiques.

III.8. Gestion médicale des risques

L'OMS a pu classer les pesticides en quatre classes par ordre décroissant de danger de toxicité ; il est donc possible de hiérarchiser les risques et donc, d'exercer une surveillance des personnes qui manipulent les substances les plus dangereuses.

La surveillance est essentiellement assurée par un questionnaire centré sur les manifestations d'allure banale éventuellement observées par l'utilisateur à l'occasion des manipulations/traitements et par un examen clinique approfondi.

Cependant, au Burundi, le personnel médical des cliniques rurales n'est pas suffisamment formé pour la détection et le traitement des intoxications dues aux antibiotiques. Le pays n'a aucun laboratoire pouvant doser le degré d'intoxication.

III.9. Les points faibles dans la manipulation des pesticides

Dans la manipulation des pesticides, l'agriculteur rencontre des difficultés de plusieurs ordres :

- incapacité de détecter les meilleurs marchés des produits phytosanitaires ;
- manque de matériel d'application (pulvérisateur);
- insuffisance de connaissances sur le dosage ;
- manque de masque et de vêtements de protection ;
- ignorance des risques sanitaires liés à la manipulation des pesticides ;
- insuffisance du personnel d'encadrement ;
- manque des structures organisées pour la destruction des pesticides périmés ou dont l'usage est déclassé.

Pour garantir un usage judicieux des pesticides, le projet doit tenir compte des mesures suivantes :

- rapprocher les points de vente des pesticides aux agriculteurs ;
- organiser des activités de formation- sensibilisation à l'endroit des agriculteurs sur :

- la détection des maladies et ravageurs des cultures,
- la lecture de l'étiquette du pesticide,
- le stockage,
- le dosage des pesticides et l'application,
- les risques de l'usage de pesticides sur la santé et les moyens de les éviter,
- l'élimination des déchets et emballages.

- organiser des formations au personnel des centres de santé rural sur la reconnaissance et la gestion médicale des risques d'intoxication aux pesticides.

- mettre en place des structures spécialisées dans la destruction des produits périmés et des emballages de pesticides.

IV. CADRE POLITIQUE ET REGRLEMENTAIRE ET CAPACITE INSTITUTIONNELLE

IV.1. Cadre réglementaire

Les instruments juridiques faisant objet de cadre réglementaire du contrôle phytosanitaire, des ressources phytogénétiques et de la qualité des aliments sont repris ci-après :

IV.1. 1. Textes législatifs

Instrument Juridique (type, référence, année)	Objectif de la législation	Articles/dispositions pertinentes
1. Loi n° 1/010 du 30 Juin 2000 portant Code de l'Environnement de la République du Burundi	Gestion de l'environnement et sa protection contre toutes les formes de dégradations, et amélioration des conditions de vie de la personne humaine, dans le respect de l'équilibre des écosystèmes.	-art. 92 réglemente l'introduction des espèces nouvelles. Cette dernière est soumise à l'analyse conjointe du Ministre chargé de l'environnement et du Ministre ayant l'Agriculture et l'Elevage dans ses attributions.
2. Décret-loi n0 1/033 du 20 juin 1993 portant protection des végétaux au Burundi.	La protection sanitaire des végétaux, et produits végétaux destinés à la multiplication par la prévention et la lutte contre les ennemis des végétaux tant au niveau de leur introduction qu'à celui de leur propagation sur le territoire national ; la diffusion et la vulgarisation des techniques de protection des végétaux pour l'amélioration des productions végétales ; le soutien aux exportations des végétaux et produits végétaux, le développement de la coopération internationale en matière de protection des végétaux, la mise en œuvre de la politique nationale à l'égard des pesticides.	-Art. 1 interdit d'introduire, de détenir, de transporter sur le territoire national des ennemis des végétaux sauf sur dérogation. -Art. 12 réglemente le contrôle aux frontières à l'importation des végétaux et des produits végétaux.
7. Décret loi n° 100/090 du 30 mai 1991 Portant création, organisation et fonctionnement de l'Institut National de Santé publique	Le Décret met en place un laboratoire chargé de l'analyse de la qualité des aliments	-
8.l'Ordonnance	Ce texte a pour objet de préciser les modalités d'application du décret-loi de	Dispositions relatives aux demandes d'autorisation

Ministérielle n° 710/754/98 du 29 Décembre portant mesures d'application du Décret-loi n° 1/033 du 30 Juin 1993 portant protection des végétaux au Burundi ;	1993 sur la protection des végétaux.	(Art.21, 22, 25, 27, 28, 29, 32, 33).
9. l'Ordonnance Ministérielle n0 710/837 du 29 Octobre 2001 portant registre des pesticides à usage agricole homologués au Burundi.	Elle établit un registre des pesticides à usage agricole homologués au Burundi. Le registre mentionne la spécialité commerciale, la composition en matière active, le numéro d'homologation, la teneur en matière active et formulation, la toxicité, les végétaux protégés, les ennemis des végétaux, la dose d'utilisation en spécialités commerciales, le délai d'emploi avant récolte, la persistance d'action, le mode d'action et les dispositions particulières.	-
10. l'Ordonnance Ministérielle n° 710/838 du 29 Octobre 2001 portant registre des pesticides à usage agricole interdits au Burundi ;	Cette ordonnance a été prise pour permettre aux agriculteurs de protéger leurs cultures et d'éviter les dangers qu'un usage inconsidéré des pesticides ferait courir à l'homme tant pour sa santé que pour son environnement.	-
11. Ordonnance Ministérielle n° 747 du 16 octobre portant organisation administrative de l'Institut national de la santé publique	Cette ordonnance permet à assurer la qualité des aliments pour protéger les consommateurs	L'article 31 définit les 4 sections du département du contrôle de l'environnement : la section de contrôle de la qualité des Eaux et des aliments, la section de contrôle de la qualité des Médicaments, la section de contrôle des vecteurs et la section de la toxicologie et pollution industrielle.

IV.1.2. Accords et instruments internationaux auxquels le Burundi adhère

Instrument Juridique (type, référence, année)	Objectif de l'Accord/Convention	Articles/dispositions pertinentes	Lacunes par rapport au Protocole de Cartagena.	Proposition par rapport au Protocole de Cartagena
1. Agenda 21	Il s'agit d'un Plan d'Action Global à être mis en œuvre par les gouvernements et les instances internationales dans tous les domaines où se déroulent une interaction entre l'activité humaine et l'environnement.	Chap. 16 : la biotechnologie est considérée comme un outil important pour le 21ème siècle.	-	-
2. la Déclaration de Rio sur l'Environnement et le Développement.	Elle contient 27 principes, qui dans leur ensemble, visent la réalisation des objectifs de développement durable et de conservation de la biodiversité.	Chap. 15 : « Principe de précaution » : « pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les Etats selon leurs capacités. En cas de risques de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement.	-	-
3. la Convention sur la Diversité Biologique.	Elle vise la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses composants et le partage juste et équitable des bénéfices découlant de	Art.8 alinéa 8(g) chaque partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra : {…} Met en place ou maintient des	-	Le Protocole de Cartagena est venu compléter la Conservation sur la Diversité Biologique.

	l'exploitation des ressources génétiques.	moyens pour réglementer, gérer ou maîtriser les risques associés à l'utilisation et à la libération d'organismes vivants modifiés qui risquent d'avoir sur l'environnement des impacts défavorables qui pourraient influer, sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, compte tenu également des risques pour la santé humaine ». *Art.19* exige que les parties prennent des mesures pour mettre en place des programmes de recherche, ce qui permettrait l'utilisation efficace de la biotechnologie, notamment dans le cas des pays en développement.		
4. Traité international pour les Ressources phytogénétiques de la FAO	précise dans l'annexe 1 les ressources phytogénétiques des cultures vivrières faisant objet d'échanges entre pays			
5. le Protocole de Cartagena sur la Prévention des Risques Biotechnologique**.**	Contribuer à assurer un degré adéquat de protection pour le transfert, la manipulation et l'utilisation sans danger des organismes vivants modifiés résultant de la biotechnologie moderne qui peuvent	-Art. II (8) : approche de précaution. -Art. 15 : évaluation des risques par des méthodes scientifiques éprouvées et dans la transparence, en tenant compte des méthodes	-	Elaborer un cadre légal national sur la biosécurité (cela fait l'objet de ce travail en cours).

	avoir des effets défavorables sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, compte tenu également des risques pour la santé humaine, en mettant plus précisément l'accent sur les mouvement transfrontières.	d'évaluation des risques reconnues. -Art. 16 : traite de la gestion des risques pour prévenir les effets défavorables de l'organisme vivant modifié sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, y compris les risques sur la santé humaine, sur le territoire de la Partie importatrice. -Art.23 : relatif à la sensibilisation, l'éducation et la participation du public aux diverses procédures aboutissant à des décisions. -Art. 27 : concerne la responsabilisation et la réparation pour les dommages résultant de mouvements transfrontaliers d'organismes vivants modifiés.		
6. les Directives Techniques Internationales du Programme des Nations Unies pour l'Environnement concernant la prévention des Risques Biotechnologiques**.**	Elles visent à faciliter la mise en œuvre des engagements énoncés dans Agenda 21 et à aider les gouvernements, les organismes intergouvernementaux, le secteur privé et d'autres organisations à mettre en place et à gérer les moyens nationaux nécessaires, à assurer la prévention des risques biotechnologiques, et à aider au	Les principes qui sous-tendent les directives sont : - recenser les risques éventuels ; - évaluer les risques ; - gérer les risques.	-	-

	perfectionnement des ressources humaines ainsi qu'à l'échange de données au niveau international.			
8. Accords sur les mesures sanitaires et phytosanitaires (ou mesures SPS)	Créer des dispositifs permettant aux membres de mettre en place des obstacles au commerce afin d'assurer la sécurité de leur environnement, tant sur le plan général que sur le plan agricole.	-L'accord prévoit un système d'harmonisation des procédures sanitaires et phytosanitaires. -Comme dans le cas du Protocole de Cartagena, les membres peuvent prendre des mesures en se fondant sur une évaluation « des risques pour la santé et la vie des personnes et des animaux ou pour la préservation des végétaux, compte tenu des techniques d'évaluation des risques élaborées par les organisations internationales compétentes.	L'accord présente beaucoup de similitudes avec le Protocole sauf que parfois les approches sont différentes notamment en matière d'évaluation des risques.	Harmoniser les lois et règlements avec les prescriptions de cet accord.
9. Accord sur les Obstacles Techniques au Commerce (OTC)	Prévenir des pratiques commerciales trompeuses, protéger la santé, la sécurité humaine, la vie ou la santé végétale ou animale, et l'environnement.	L'Accord OTC est pertinent pour les produits de la biotechnologie car il s'applique à des règlements et normes techniques, notamment les exigences portant sur le conditionnement, le marquage et l'étiquetage.	L'accord vise à fonctionner de concert avec le Protocole et à se compléter mutuellement.	Harmoniser les lois et règlements avec les prescriptions de l'OMC.
10. Convention Internationale sur la Protection des Végétaux	Empêcher la dissémination et l'introduction dans de nouveaux pays d'organismes nuisibles aux végétaux et aux produits végétaux de par le monde.	Les pays sont tenus d'instituer un système de réglementation chargé d'assurer la sécurité des végétaux, des produits végétaux et	-	-

		d'autres produits réglementés destinés à l'importation ou l'exportation, de la surveillance des végétaux dans l'ensemble de leur territoire et le contrôle des végétaux circulant au niveau international.		
11. Convention sur la protection des végétaux entre les pays membres de la Communauté Economique des Pays des Grands Lacs.	Promouvoir « une coopération communautaire en matière de lutte contre les ennemis des végétaux, contre leur propagation et spécialement leur introduction à l'intérieur de frontières de la CEPGL.	Les parties s'engagent à promouvoir des pratiques qui assurent la protection des végétaux, l'utilisation efficace et sans dangers des pesticides, tout en réduisant au maximum les risques pour la santé et pour l'environnement résultant de leur manipulation ou de leur utilisation incorrecte (article 2).	-	Amender la convention pour prendre en compte les dispositions jugées pertinentes du Protocole de Cartagena.
12. Convention phytosanitaire pour l'Afrique**.**	Empêcher l'introduction de maladies, insectes nuisibles et autres ennemis des végétaux dans toutes les régions de l'Afrique et mettre un terme à la commercialisation et à la diffusion incontrôlées des pesticides à usage agricole.	Engagements des Etats (art. VIII, IX, X, XI) relatifs aux mesures de quarantaine, interdiction d'importation de tout organisme vivant dont l'OUA souhaite l'interdiction, luter efficacement contre les maladies.	-	Amender la convention pour prendre en compte les dispositions jugées pertinentes du Protocole de Cartagena.
13. Convention de Rotterdam	Précise les produits chimiques très dangereux, ces produits figurent sur la liste des pesticides interdits d'usage au Burundi	-		

IV.1.3. Evaluation des textes législatifs et réglementaires

Le système de mise en quarantaine des plantes et des animaux a été une des principales stratégies adoptées par les pays de la Communauté Économique des Pays des Grands Lacs, un ensemble dont fait partie le Burundi, dans les conventions citées plus haut, afin de lutter contre les ennemis des végétaux et leur propagation et spécialement leur introduction à l'intérieur des frontières de la communauté et lutter contre la propagation des maladies des animaux.

Cet engagement a été repris dans la législation nationale. En effet, le décret-loi portant protection des végétaux prévoit des mesures de quarantaine (consignation provisoire, saisie, désinfection ou des destructions) en cas de constat que des végétaux, des produits végétaux, ou des végétaux destinés à la multiplication, sont contaminés par des ennemis des végétaux ou présentent des signes suspects de contamination.

Cependant, les ordonnances ministérielles qui devraient déterminer les conditions de circulation de ces matériels prévues à l'article 7, n'ont pas encore été élaborées, ce qui handicape l'application de cette législation. En plus le Département de la protection des végétaux qui devrait mettre en application la législation phytosanitaire est dépourvu de moyens financiers. Ainsi les postes frontalières déjà mises en place sont à court de moyen en ne travaillent pas efficacement. L 'antenne phytosanitaire qui délivre des certificats phytosanitaires n'arrive pas à faire des analyses correctement faute d'équipement de laboratoire et de moyens de déplacement pour la prise des échantillons.

L'utilisation des pesticides est un aspect bien réglementé suite au fait que le Burundi a perçu très rapidement qu'un usage inconsidéré de ces produits pouvait avoir des effets néfastes pour la santé humaine et pour l'environnement.

Le décret-loi n° 1/033 contient des dispositions sur la gestion générales des pesticides, les ordonnances n° 710/837 et n° 710/838 du 29/10/2001 fixent respectivement les pesticides à usage agricole homologués (Annexe 3) ainsi que les pesticides à usage agricole interdits au Burundi (Annexe 4). L'ordonnance n° 710/406 du 24 Mars 2003 met en place un Code National de conduite pour la gestion des pesticides ; et plusieurs ordonnances autorisent ou interdisent l'usage de certains pesticides spécifiques en fonction des informations détenues par la Commission Nationale chargée d'homologation et de contrôle des pesticides. Ces dispositions réglementaires sont en parfaite harmonie avec la Convention de Rotterdam puisque la liste des pesticides repris dans l'annexe III de cette Convention sont sur la liste des pesticides interdits au Burundi.

Cependant, les risques liés à l'usage de ces pesticides ne manquent pas, suite au fait que : cette législation peu fonctionnelle par manque de moyens financiers et rédigée dans une langue non comprise par les principaux utilisateurs (agriculteurs et éleveurs) n'est pas bien diffusée auprès de ces derniers ; certains aspects comme la destruction des déchets de pesticides et de pesticides périmés ne sont pas réglementés, en plus que le Burundi ne dispose

pas d'infrastructure à cet effet ; certains risques tels que ceux liés à la manipulation des pesticides, à leurs résidus dans les aliments, ne sont pas bien appréhendés, etc.

L'introduction de nouvelles espèces est reprise dans plusieurs textes de lois notamment : le code de l'environnement et le décret-loi sur la protection des végétaux. Il reste que ces différentes lois sont peu appliquées.

La préoccupation que la prolifération de certaines espèces nouvelles pourrait nuire aux populations des espèces indigènes et aux équilibres naturels semble être prise en compte par le code de l'environnement en son article 92. Il est cependant connu que le problème d'espèces envahissantes est parfois transfrontière (cas de la jacinthe d'eau). Aussi, faudrait-il une réglementation adaptée.

S'agissant des espèces menacées, le code de l'environnement énonce une disposition générale qui stipule que la reconstitution des écosystèmes dégradés et la régénération des espèces animales et végétales ou en voie de disparition constitue une obligation incombant à l'Etat, aux collectivités locales et aux personnes privées, physiques ou morales.

Malheureusement, le code prévoit un texte d'application (article 91) qui devrait fixer notamment : la liste des espèces de la faune et de la flore qui bénéficient d'une protection spéciale, les modalités d'application de la protection visée ; les interdictions permanentes ou temporaires en vue d'assurer la protection des espèces menacées ; etc., mais ce texte n'existe pas encore.

De plus, le code semble légiférer pour les espèces de faune et de flore sauvages et non sur l'agro biodiversité qui est pourtant la plus concernée par les manipulations génétiques.

IV.1. 4. Accords et Instruments Internationaux ayant un impact sur l'agro biosécurité.

Les principaux accords et instruments internationaux ayant un impact sur l'agro biosécurité sont :

- **(i)** l'Agenda 21 ;
- **(ii)** la Déclaration de Rio sur l'Environnement et le Développement ;
- **(iii)** la Convention sur la Diversité Biologique ;
- **(iv)** les Directives Techniques Internationales du Programme des Nations Unies pour l'Environnement concernant la prévention des Risques Biotechnologiques ;
- **(v)** le Protocole de Cartagena sur la Prévention des Risques Biotechnologique ;
- **(vi)** la Convention Internationale sur la Protection des Végétaux ;
- **(vii)** la Convention sur la protection des végétaux entre les pays membres de la Communauté Economique des Pays des Grands Lacs ;
- **(viii)** la Convention phytosanitaire pour l'Afrique
- **(ix)** la Convention de Rotterdam
- **(x)** Le traité international sur les ressources phytogénétiques pour la FAO

La plupart de ces conventions n'ont pas encore été intégrées dans la législation nationale et restent donc peu appliquées.

Il faut souligner que la réglementation commune sur les pesticides pour les pays de la CEMAC et leur application dans le pays n'est pas connue au Burundi.

Par contre, pour le Traité International pour les ressources phytogénétiques de la FAO, plusieurs actions ont été réalisées par le gouvernement du Burundi et d'autres sont en cours. Le Traité a été ratifié le 28 avril 2006. Bien que les textes d'application ne soient pas encore élaborés, une gamme d'activités est déjà menée par le pays. L'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU) est déjà désigné comme organe d'exécution du Traité au Burundi. Dans le cadre du renforcement des capacités, 3 spécialistes niveau master et un technicien A2 sont déjà formés dans la gestion des ressources phytogénétiques. Au niveau des infrastructures, un laboratoire pour la conservation des ressources phytogénétiques vient d'être construit et est en cours d'être équipé. Une collecte au niveau national du germoplasme traditionnel a été réalisée et 1784 accessions de plusieurs espèces vivrières sont en conservation.

En résumé : le cadre législatif et réglementaire est marqué par :

* une inapplicabilité des lois et conventions parce que ces dernières manquent des textes d'application sans lesquels ces lois et conventions demeurent largement inutilisables. La plupart des conventions ratifiées par le Burundi ne sont généralement pas relayées par un texte légal d'adaptation, si bien que les objectifs qu'elles énoncent demeurent lettre morte ;

* la plupart des lois n'ont pas pris en compte la nécessité d'une approche participative lors de leur élaboration, une approche pourtant indispensable à l'aménagement d'une législation environnementale efficace. Cette participation garantie une meilleure adaptation des règlements et un meilleur respect des textes ;

* l'ineffectivité de la loi et des conventions est due souvent à leur méconnaissance, non seulement par les citoyens, mais aussi par ceux qui sont chargés de veiller à leur application ;

* l'ineffectivité et la non application de certaines conventions sont dues également à l'absence d'harmonisation de la législation nationale avec les conventions internationales.

IV.2. Cadre institutionnel

IV.2. 1. Structures impliquées directement dans le contrôle phytosanitaire

IV.2.1.1. DEPARTEMENT DE LA PROTECTION DES VEGETAUX

Le Département de la Protection des Végétaux (DPV) est un des trois départements que comporte la Direction Générale de l'Agriculture. Crée par le Décret loi n° 100/154 du 19 octobre 1993 portant organisation du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, le DPV a notamment pour mission de :

- exécuter et superviser la mise en œuvre de la politique nationale en matière de la protection des végétaux ;
- mettre en application la législation phytosanitaire notamment par le contrôle et l'homologation des produits phytosanitaires ;
- procéder à l'inspection phytosanitaire sur tout le territoire national afin de prévenir des fléaux et évaluer l'efficience des techniques et produits utilisés ;
- promouvoir la commercialisation des produits phytosanitaires.

Du point de vue organique, le DPV est organisé en trois services **(Annexe 5).**

a. Service Surveillance et Intervention

Ce service est chargé :

- d'assurer la surveillance des organismes nuisibles (ON) présents sur l'ensemble du territoire ;
- de prévenir les attaques de certains ON qui sont susceptibles d'occasionner des dégâts très importants à l'échelle nationale ;
- d'organiser ou de prendre en charge certaines interventions phytosanitaires pour les ON dangereux et pour lesquels une intervention collective est nécessaire ;
- de réaliser des enquêtes phytosanitaires pour évaluer l'importance des dégâts causés par les ON et l'efficience des techniques et produits utilisés.

Ce service dispose au niveau de chaque province d'un inspecteur phytosanitaire, soit au total 16 inspecteurs, dont les principales activités sont :

- surveiller et suivre les ennemis des cultures en collaboration avec les agronomes communaux,
- répondre aux demandes de consultations phytosanitaires courantes ;
- appuyer les interventions phytosanitaires et parfois prendre en charge un certain nombre d'opérations ;
- suivre et évaluer les campagnes de lutte collective en cas de fléaux phytosanitaires,
- mener les enquêtes phytosanitaires pour évaluer l'importance des dégâts des principaux ON ;
- encadrer techniquement les services de vulgarisation agricoles dans la lutte contre les ennemis des cultures ;
- évaluer l'efficacité des traitements phytosanitaires.

b. Service Contrôle Phytosanitaire

Il est chargé de la mise en application de la législation en matière de contrôle phytosanitaire à l'importation, à l'exportation et chez les producteurs de matériel destiné à la multiplication (semences et plants) et de délivrer les certificats phytosanitaires.

Ce service dispose de 10 personnes dont 1 chef de service, 1 chef d'Antenne phytosanitaire de Bujumbura, 1 assistant du chef d'antenne et 7 inspecteurs phytosanitaires aux postes frontières (Aéroport international de Bujumbura ; Ports de Bujumbura et Rumonge; points

d'entrées déclarés de Kobero, Kanyaru haut, Kayogoro et Mabanda :**(voir Annexe 6**). Six autres postes sont à pourvoir.
Ce service souffre d'un manque de moyens financiers et la délivrance des certificats phytosanitaires se fait par simple observation visuelle. Ceci met en doute la fiabilité de cette certification.
Le modèle de certificat est repris à **l'Annexe 7.**
Faute de moyens suffisants pour assurer la délivrance des certificats correctement, le service contrôle phytosanitaire enregistre un nombre très faible de certificats phytosanitaires établis par an.
Les données disponibles montrent que :

- En 2003 il y a eu 159 certificats délivrés
- En 2004 on a enregistré 421 certificats
- En 2005 le nombre de certificats a atteint 595

Les principales cultures et produits inspectés sont : le café, le thé, le tabac, les vitro plants de bananier, la farine de manioc, les feuilles de manioc, le quinquina, le dracena et les plantes ornementales.
Malheureusement, les quantités inspectées par plante ou produit ne sont pas marquées dans le registre et il faut corriger cela.

c. Service Contrôle et Homologation des Pesticides

Il a pour mission la mise en application de la législation en matière d'importation, fabrication, étiquetage, stockage, distribution et utilisation des pesticides. Il procède aussi à la conduite des tests d'efficacité biologique des pesticides, des normes d'utilisations et autres tests des pesticides. Il dispose de 2 personnes.

d. Volet Formation

Il est chargé d'appuyer et de coordonner les activités de formation préparées par les 3 services, d'aider à la mise au point des fiches et des bulletins techniques, ainsi que de tout autre matériel didactique nécessaire, et de collaborer avec les services de formation des autres organismes et institutions (ISABU, FACAGRO, etc.).

Enfin, le DPV dispose d'un petit laboratoire peu équipé, installé à Gitega pour le diagnostic des ON les plus courants et permettre une réponse correcte et rapide aux demandes de clinique phytosanitaire. Le second laboratoire devait être installé à Bujumbura et servir au diagnostic des ON de quarantaine avant de délivrer les certificats phytosanitaires. Malheureusement, ce labo n'a pas été installé suite à la crise sociopolitique de 1993.
Pour les cas plus compliqués, le DPV fait recours aux laboratoires de phytopathologie de l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU) ou de la Faculté d'Agronomie (FACAGRO) de l'Université du Burundi.

Les activités réalisées par le département sont résumées ci-après :

Avant la crise socio-politique de 1993, l'appui des projets belge et PNUD/FAO avait permis au DPV de réaliser des activités en relation avec la protection des végétaux et ceci à travers ses services techniques.

i. Le Service surveillance et intervention (SSI) a mené des enquêtes ponctuelles sur l'état sanitaire des cultures vivrières et industrielles d'importance économique de 1990 à 1993, sur base desquelles des cartes phytosanitaires ont été établies et indiquant le niveau d'incidence des maladies et ravageurs dans toutes les provinces du pays. Parallèlement, des recommandations phytosanitaires étaient émises à l'issue de ces enquêtes. Le SSI continue à s'occuper de la surveillance phytosanitaire du territoire malgré le peu de moyens dont il dispose et mène ponctuellement des enquêtes en collaboration avec d'autres partenaires et avec l'appui d'autres institutions (ISABU, CRS, OCIBU, PRASAB, etc.).

ii. Le Service Contrôle et Homologation des Pesticides (SCHP) a établi le registre des pesticides à usage agricole homologué au Burundi, le registre des pesticides agricoles interdits au Burundi, le registre des pesticides requérant une dérogation auprès du MINAGRIE, plus de 15 ordonnances ministérielles ayant trait aux pesticides. En plus, il a élaboré le Code national de Conduite pour la gestion des pesticides ainsi que le guide pratique pour l'utilisation des pesticides. Hormis les années 2006, 2007 et 2008, le SCHP mène une enquête chaque année sur l'importation, la distribution et/ou la vente des pesticides au Burundi. Les trois ci - indiquées n'ont pas été couvertes par manque de liquidités. Avant la crise de 1993, ce service avait une part active dans la conduite des tests d'efficacité biologique et de valeurs pratiques des pesticides.

iii. Le Service Contrôle Phytosanitaire (SCP) a établi un inventaire des ennemis des végétaux contre lesquels la lutte est obligatoire en tous lieux et de façon permanente ; un inventaire des ennemis des cultures contre lesquels la lutte est obligatoire d'une façon permanente chez les producteurs et vendeurs de plants et semences ; un inventaire des végétaux dont l'introduction est interdite au Burundi ; un inventaire des végétaux et produits végétaux dont l'importation est subordonnée à la présentation d'un certificat phytosanitaire et au contrôle du DPV ; la liste des végétaux et produits végétaux dont l'importation est soumise à des conditions particulières **(Annexe 8)**. En outre, le SCP effectuait des contrôles phytosanitaires réguliers dans les centres semenciers et chez les multiplicateurs privés. L'analyse des risques phytosanitaires aux postes frontières et autres points d'entrées déclarés est menée au gré de la disponibilité des fonds. Ce même service délivre régulièrement les certificats phytosanitaires à l'exportation et à la réexportation.

Le DPV est respectivement le Point de Contact Officiel de la CIPV, l'Autorité Nationale Désignée de la Convention de Rotterdam pour les pesticides et l'Organisation nationale de la Protection des Végétaux auprès du CPI.

e. Les contraintes

Dans l'accomplissement du cahier des charges lui confié, le DPV est confronté à bon nombre de contraintes, notamment :

i. La nécessité de renforcement des capacités à court et à moyen termes de son personnel technique dans les divers domaines de la PV.
ii. L'insuffisance des moyens logistiques et financiers pour bien exécuter les missions et activités lui assignées.
iii. La méconnaissance de la Législation phytosanitaire par les intervenants et partenaires en PV ayant pour conséquence l'introduction dans le pays des végétaux, produits végétaux et pesticides ne remplissant pas les normes ou conditions requises.
iv. L'absence des structures de quarantaine aux postes d'entrées déclarées ne facilitant pas le contrôle des végétaux, produits végétaux et pesticides, ceci pouvant être très préjudiciable à notre agriculture suite à l'introduction d'ON non désirés et/ou interdits.
v. L'insuffisance de sensibilisation de la population sur le problème d'échanges de végétaux et produits végétaux et sur l'usage rationnel des pesticides ainsi que les risques encourus. A cela s'ajoute le problème de la non disponibilité de semences à haut rendement et résistantes/tolérantes aux maladies conduisant les agriculteurs à recourir à des semences dont la traçabilité est méconnue. Ceci a comme conséquence la propagation à grande échelle des ennemis des cultures dont certains sont plus dommageables, pouvant provoquer des chutes de rendement allant parfois au-delà de 80% (cas de la mosaïque sévère du manioc).
vi. présence sur le marché local des pesticides, matériel végétal et produits végétaux ne répondant pas aux mesures phytosanitaires du pays suite au manque de moyens pour appliquer la législation phytosanitaires.
vii. L'absence d'harmonisation de la législation phytosanitaire du Burundi avec celles des pays de la sous région alors que la majorité des végétaux, produits végétaux et pesticides introduits au Burundi proviennent de pays de la sous région.
viii. L'actualisation de la législation phytosanitaire du Burundi en incluant des chapitres sur les OGMs ainsi que les normes de qualités et de sécurité du matériel d'application des pesticides.
ix. Le manque des fonds et de moyens informatiques pour l'exploitation efficiente du Portail Phytosanitaire International (PPI).

f. Domaines de coopération souhaités

Au vue de la situation actuelle de la protection des végétaux dans notre pays et compte tenu des intégrations régionales (COMESA, CEEAC, EAC, etc.) dont notre pays fait partie, il serait souhaitable de renforcer la coopération en insistant sur les points ci-après :

i. Renforcer la collaboration entre la recherche (ISABU, FACAGRO) et le département de la protection des cultures.
ii. Echange d'expériences avec les services de la PV des autres pays en général et des sous régions en particulier.
iii. Renforcement des capacités en ressources humaines et en infrastructures.
    - Formation en phytopathologie, entomologie et virologie
    - Formation en gestion de la quarantaine phytosanitaire.
    - Equipement de laboratoire de défense des végétaux.

IV.2.1.2. Comité de gestion des crises Phytosanitaires

Le Comité National de lutte contre la mosaïque du manioc a été mis en place par décision ministérielle en date du 21 février 2006, avec pour missions;

1) Faire l'état des lieux sur les activités et les ressources affectées au programme national de lutte contre la mosaïque sévère du manioc;
2) Elaborer en collaboration avec tous les intervenants une stratégie efficace de multiplication de boutures de variétés résistantes de façon à servir les agriculteurs dans les délais acceptables;
3) Appuyer le Ministère de tutelle dans la mobilisation et le suivi de l'utilisation rationnelle des ressources;
4) Coordonner la mise en œuvre des activités prioritaires en amont et en aval de la filière de production et de diffusion du matériel de plantation sain de manioc;
5) Conseiller les institutions de recherche à collecter et conserver le germoplasme local et introduit;
6) Identifier, arbitrer et résoudre les conflits éventuels entre acteurs de terrain.

- Le comité national de lutte contre la mosaïque du manioc a été élargi par décision ministérielle du 19 juillet 2007. Il est devenu le comité National de lutte contre les maladies et ravageurs des plantes. Ce comité a pour missions:

1) Etablir des relations privilégiées avec les services spécialisés dans les domaines de la phytopathologie et de l'entomologie;
2) Faire un état des lieux sur les activités en cours et les ressources nécessaires;
3) Rassembler en collaboration avec les services spécialisés les informations sur des menaces éventuelles (alerte);
4) Elaborer et coordonner en concertation avec tous les concernés des activités et des stratégies efficaces de lutte;
5) Identifier les institutions potentielles de financement;
6) Evaluer de manière continue les résultats des actions entreprises;
7) Créer des points focaux provinciaux d'alerte rapide, ainsi que des commissions techniques ad hoc.

Ces points focaux ne sont pas encore mis en place

Le comité compte 11 membres à savoir :

- Assemblée Nationale : 1membre
- Présidence de la République : 1 membre
- Deuxième Vice-Présidence de la République: 1 membre
- Recherche: 4 membres dont 2 pour l' ISABU et 2 pour l' IRAZ.
- Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage : 5 membres dont DG de l'Agriculture; DG de la Planification Agricole et de l'Elevage; DG de la Mobilisation pour l'Auto-développement et Vulgarisation Agricole; Département de la Défense des Végétaux; Conseiller au Cabinet en charge des filières.
- FAO – Coordination des Urgences : 1 membre
- ONG (CRS): 1 membre

Il y a beaucoup de risques d'introduction de nouveaux organismes nuisibles dans le pays. La striure brune du manioc est déjà signalé dans les pays voisins avec le Burundi (République Démocratique du Congo, Rwanda et la Tanzanie).Le flétrissement bactérien du bananier également déjà observé dans ces pays constitue une menace inquiétante pour le pays. Signalons un nouveau ravageur nouvellement identifié au Burundi sur les mangues, il s'agit d'une nouvelle mouche des fruits, *Bactrocera invaders*
Face à ces contraintes phytosanitaires des dispositifs pour renforcer la surveillance des mouvements transfrontaliers des plantes sur les frontières devraient être renforcé pour pallier aux fléaux.

IV.2.1.3. L'Institut des sciences agronomiques du Burundi

- Le programme de recherche en défense des végétaux (Institut des sciences agronomiques du Burundi du Ministère de l'agriculture et de l'Elevage) est composé de 4 composantes de recherche :

  - Cellule recherche inventaire phytosanitaire (CRIP) chargée de :
    - quantifier l'épidémiologie et l'incidence des maladies et ravageurs des cultures et des denrées en milieu rural ;
    - analyser les modalités d'approbation par les agriculteurs des stratégies de lutte proposées par la recherche ainsi que leur impact avant leur diffusion par les services de vulgarisation techniquement appuyés par le Département de la défense des cultures.

Le CRIP constitue un lien formel entre la recherche développée en milieu contrôlé par le Programme de recherche en défense des végétaux sur les problèmes virologiques, nématologiques, bactériologiques, mycologiques, entomologiques et malherbologiques, et le milieu réel.
Le contact, en veilleuse pour le moment suite au manque de moyens financier, entre le Département de la défense des cultures et CRIP étaient permanent avant la crise qui a éclaté en 1993. Il était matérialisé par deux réunions annuelles (mars ou avril pour la définition des programmes, décembre ou janvier pour la présentation et la discussion des rapports d'activité de l'année culturale précédente) dans le cadre du comité programme mes en place par l'ISABU.

- Composante virologie travaille sur :
  - La maladie des bandes du maïs
  - Les viroses de la patate douce
  - Les viroses de la pomme de terre
  - La mosaïque du manioc
  - Le bunchy top du bananier

- Composante phytopathologie travaille sur :
  - La pyriculariose du riz
  - Les maladies foliaires et racinaires du haricot
  - Le flétrissement bactérien de la pomme de terre
  - L'anthracnose du caféier
  - Le mildiou de la pomme de terre

- Composante entomologie travaille sur :

- Les mouches du haricot
- L'acarien vert du manioc et la cochenille farineuse du manioc
- Les charançons de la patate douce
- La punaise du caféier
- Les ravageurs du cotonnier
- La mouche des fruits de la mangue (*Bactrocera invadens*)

IV.2.2. COMMERCIALISATION ET DISTRIBUTION DES PESTICIDES A USAGE AGRICOLE

La commercialisation des pesticides est libéralisée et le régime fiscal et tarifaire applicable aux pesticides consacre l'exonération de la taxe de transaction et des droits de douane.
Tous les pesticides consommés au Burundi sont importés**.**
Les procédures de commercialisation sont régies par la loi des marchés publiques **(Annexe 9**) et respectent la voie de l'appel d'offres. La loi des marches publiques est en cours de réforme pour la décentralisation.
Précisons d'abord que les grands consommateurs de pesticides sont les sociétés para-étatiques. Une quantité insignifiante de pesticides est utilisée sur les cultures vivrières, sauf en cas d'épidémie (chenilles légionnaires, criquets puants, chenille défoliantes de la patate douce…) ; c'est le département de la protection des végétaux qui achète les pesticides à vendre aux agriculteurs.
Les sociétés agricoles encadrent les cultures organisées en filière et sont présentées ci-après :

- **LA FILIERE « CAFE » : OCIBU (OFFICE DU CAFE DU BURUNDI)**,

C'est une filière stratégique pour l'économie du Pays**,** représentant environ 86% des recettes en devises (2006) et 11% du PIB.
Introduite au Burundi au début du 20è siècle (1920), la culture du café est la principale source des recettes d'exportation du Burundi (86%). Elle est organisée en une filière, d'économie mixte, qui encadre environ 750.000 planteurs et exploite un verger d'environ 220 millions de caféiers arabica qui couvrent environ 84.000 ha. La production nationale oscille depuis 1982 entre 5.600 et 44.000 tonnes de café marchand. Les pesticides qui sont utilisés sur le café servent à lutter surtout contre la punaise du caféier (*Antestiopsis lineaticollis ghsquierei*) et l'anthracnose du caféier (*Colletotrichum caffeanum)* ***(Annexe* 10)**

- **LA FILIERE «COTON»**

La filière coton semble avoir atteint ses limites bien que représentant 1,4% des recettes en devises (2006) et 0,2% du PIB. La culture de coton a été introduite au Burundi dans les années 20 dans la plaine de l'Imbo avec un objectif de production de 12 000 tonnes en provenance de 16.000 plantations villageoises.
Les productions ont chuté depuis 1993 de 8 813 tonnes à 2.869 tonnes en 2007, et ce malgré le programme de relance des activités mis en place en 1999. Des phénomènes de sécheresse ayant touché les zones de production en 1996, 1999 et en 2000 pourraient être à l'origine de cette baisse.
Des superficies emblavées avaient atteint des sommets de 9.900 hectares au cours des années 60 mais oscillent actuellement autour de 4.000 hectares et les rendements autour de 900

kg/ha. Mais la raison principale de cette diminution des emblavements résulte du faible intérêt des agriculteurs pour la culture du coton du fait de la très grande exigence de la culture en travaux et intrants. Le nombre de cotonculteurs est actuellement de 20000 **(Annexe 12)**

- **LA FILIERE «SUCRE »: SOSUMO**

Elle est gérée par la Société Sucrière du Moso (SOSUMO) sous régime d'économie mixte. Celle-ci exploite en régie 3.028 ha de plantations avec des variétés améliorées importées de l'Île Maurice dont 1.582 ha dans les bas-fonds, 331 ha dans les fonds inondables, 743 ha dans les plateaux ou collines et 372 ha dans les piedmonts. L'irrigation par gravité, grâce à un barrage, n'est pratiquée que pendant la saison sèche sur environ 100 ha des piedmonts. Le rendement en champ est de 70 tonnes/ha de cannes fraîches tandis que celui à l'usinage est de 11,5%. L'unité d'usinage a une capacité de 22.000 tonnes/an du produit final. La production moyenne annuelle est de 20.000 tonnes/an avec un chiffre d'affaire de 25 milliards de fbu.
Une filière sucre qui garantit l'approvisionnement du pays. Sur base d'une production estimée à 20.000 Mt dont 5.000 Mt destinée à l'export cette filière permet une économie de devises de l'ordre de 22,5 millions de $ et une participation au PIB de 3,0%. Les possibilités d'extension des superficies de cannes et des capacités d'usinage offre par ailleurs de réelles chances d'amélioration substantielle des résultats de la filière. Les quantités utilisées sont consignées dans **l'Annexe 11.**

- **LA FILIERE «RIZ»: SRDI (SOCIETE REGIONALE DE DEVELOPPEMENT DE L'IMBO)**

Une culture d'importance stratégique **:** La riziculture occupe environ 12.000 ha et est pratiquée à l'Imbo (riz irrigué), au Moso et dans les marais d'altitude des plateaux centraux. Les rendements atteignent 5 T/ha de riz paddy pour le riz irrigué, 3 T/ha pour le riz de marais et moins d'une tonne pour le riz pluvial.
Dans la plaine de l'IMBO où la SRDI encadre plus de 4.850 ha aménagés et irrigués dont 4 000 ha de rizières. La production moyenne annuelle se situe à environ 22.000 tonnes de riz paddy (5,5 T /ha) soit 14.300 T de riz blanc. Les pesticides utilisés par cette filière sont dans **l'Annexe 13.**

*** Mécanisme d'importation des Pesticides**

Les pesticides à usage agricoles sont exonérés des droits des douanes et des taxes sur les transactions lors de l'importation et de la vante locale par l'Ordonnance ministérielle N° 510/029/94 du 1994.
Pour importer ces intrants il faut satisfaire à ces conditions :

1. Avoir un Registre du commerce délivré par le tribunal de commerce du Ministère de la justice
2. Avoir l'autorisation d'importation délivrée par le département de commerce extérieur du ministère du commerce;
3. Avoir une identification fiscale au département des impôts du ministère des finances ;
4. Avoir un compte bancaire ;
5. Ouvrir un crédit documentaire;
6. Avoir une remise documentaire ;

7. faire un transfert bancaire ;
8. Ouvrir une licence d'importation (déclaration d'intention d'importer) ;
9. Soumettre la marchandise au contrôle de qualité par SGS (société générale de surveillance) pour une marchandise supérieure ou égale à 5000 $ USA ;
10. Présenter une facture pro forma à la banque qui ouvre le crédit documentaire pour avoir la licence d'importation;
11. faire assurer la marchandise.

La distribution des ces produits est organisée en filière par ces sociétés agricoles qui acheminent les produits aux points de stockage dans les provinces et les communes.
Pour les cultures vivrières, le département de la protection des végétaux (DPV) envoie les pesticides dans ces mêmes entités administratives à partir desquelles les agriculteurs viennent les acheter.
Les pesticides commercialisés sont ceux qui sont homologués par une ordonnance ministérielle signée par le Ministre ayant l'agriculture dans ses attributions.
Les procédures d'homologation des pesticides sont résumées ci-après :

Il est interdit d'importer, de fabriquer, de formuler, de conditionner ou de reconditionner, de stocker, d'expérimenter ou de mettre sur le marché tout pesticide non homologué ou non autorisé.
Les pesticides d'usage commun actuellement utilisés sur le territoire national doivent être sanctionnés par une homologation.
Les dispositions relatives à la fabrication ou à la formulation de pesticides non homologués destinés à l'exportation sont fixées par voie d'ordonnance.

L'homologation a une durée de cinq ans et est renouvelable. La durée de l'autorisation provisoire de vente est fixée par la décision d'autorisation mais ne peut en aucune façon dépasser quatre ans, sauf recommandation exceptionnelle pour un délai maximum d'un an. L'autorisation d'expérimentation a une durée d'un an renouvelable sous réserve que le demandeur fournisse les justifications nécessaires.

Les demandes d'autorisation et d'homologation doivent être adressées au Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage à travers le secrétariat du Département de la Protection des Végétaux.

Chaque demande doit comprendre :

- le formulaire prévu à cet effet, dûment rempli par le représentant local du demandeur ;
- un dossier indiquant la composition intégrale du produit formulé exprimée en pourcentage des éléments essentiels ;
- un résumé du dossier concernant les propriétés physiques et chimiques de la matière active et du produit formulé ;
- un résumé du dossier :
    * sur les études toxicologiques et sur les résidus dans les récoltes ;
    * sur les études écotoxicologiques et environnementales.

Les études complètes devront cependant être disponibles à la demande du Comité en cas de nécessité d'approfondissement de la demande.

- un dossier agronomique (efficacité et sélectivité) ;
- un spécimen de l'étiquetage ;
- une note sur la description des méthodes d'analyse permettant le contrôle de la ou des matières active

IV.2. 3. EVALUATION DES CAPACITES TECHNIQUES ET DES INFRASTRUCTURES

Institutions impliquées dans les analyses de laboratoire des végétaux et produits végétau

- ❖ LE PERSONNEL DISPONIBLE ET LEUR QUALIFICATION PAR DEPARTEMENT/

SECTION ET LES BESOINS COMPLEMENTAIRES

DEPARTEMENT DE LA PROTECTION DES VEGETAUX : Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage						
Qualification	**Section surveillance et intervention**		**Section contrôle phytosanitaire**		**SECTION CONTROLE ET HOMOLOGATION DES PESTICIDES**	
	Disponibles	**Complé mentaires**	**Disponibles**	**Complé mentaires**	**Disponible**	**Complémentaires**
Ingénieur agronome A0	1	2	1	1	1	1
Ingénieur agronome A1		1	0	2		
Technicien agronome A2	16	0	9	6	1	2

FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES (FACAGRO) : Université du Burundi (Ministère de l'Education Nationale)		
Qualification	**Disponibles**	**Complémentaires**
Docteur en Microbiologie	0	1
Docteur Phytopathologie	1	2
Docteur en entomologie	0	1
Maîtrise Nématologie	0	0
Maîtrise Virologie	0	1
Maîtrise Biologie (spécialiste microbiologiste)	1	0
Technicien agronome A2	1	2

	Laboratoires Défense des végétaux		**Laboratoire de Chimie agricole**	
Qualification	**Disponibles**	**Complémentaires**	**Disponibles**	**Complémentaires**
Docteur entomologie	0	1		
Docteur virologie	0	1		
Maîtrise phytopharmacie	0	1		
Maîtrise phytopathologie	1	1		
Maîtrise entomologie	1	0		
Maîtrise gestion ressources phytogénétiques				
Licencié chimie			1	1
Licencié en biologie				
Ingénieur agronome	2	1		
Ingénieur chimiste			2	1
Technicien agronome A2	6	0	4	4

- **MATERIEL ET EQUIPEMENT**

Département de la Protection des végétaux

Disponible			**Besoins complémentaires**
Désignation	**Quantité**	**Etat du matériel**	
Binoculaire	4	Bon état	1 serre à 2 claires voies pour la quarantaine 1 groupe électrogène pour la structure de quarantaine 1 autoclave de quarantaine 1 chambre froide 1 Climatiseurs et Ventilateurs 2 réfrigérateurs de quarantaine 2 systèmes de contrôle de température pour la quarantaine 2 microscopes à zoom stéréo 30 loupes (grossissement : x 20) avec lampes montées 100 pièges MacPhail et 500 pièges Jackson Kits de dissection et tables d'inspection
Microscope	5	Bon état	
Lame	200	Bon état	
Lamelle	300	Bon état	
Etuve	1	Bon état	
Incubateur (moyen)	1	Bon état	
Incubateur (petit)	1	Bon état	
Réfrigérateur	1	Bon état	
Agitateur magnétique	1	Bon état	
Réchaud à gaz	1	Bon état	
Bec bunsen	2	Bon état	
Balance de précision	4	Bon état	

Faculté des Sciences Agronomiques (FACAGRO) de l'Université du Burundi

Laboratoire de Microbiologie

Disponible			**Besoins complémentaires**
Type	**Nombre**	**Etat**	
Autoclave	2	Bon	
Etuve	5	Bon	
Incubateur	4	Bon	1 Réfrigérateur
Hotte à flux laminaire	1	Bon	
Brûleurs bunsen	50	Bon	2 Bain marie
Bain marie	1	Mauvais	
Balance analytique de	1	Bon	
précision	1	Bon	2 Homogénéiseurs vortex
Centrifugeur	3	Bon	
Microscope	2	Bon	2 Jarre pour anaérobiose
Stéréomicroscope	5	Bon	2 Homogénéiseur vortex
Dessiccateur	3	Bon	
Jarre pour anaérobiose	1	Moyen	
Homogénéiseur vortex	1	Moyen	
Réchaud électrique	1	Moyen	
Réchaud à gaz	3	Bon	
Bonbonne à gaz	1	Moyen	
Plaque chauffante	1	Bon	
magnétique	1	Moyen	
Broyeur stomacker	1	Mauvais	
Réfrigérateur	1	Bon	
Répartiteur automatique	1	Bon	
Thermohygromètre	200	Bon état	
Thermosoudeuse à vide	4	Bon	
Verrerie et accessoires			

Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU)

- **Laboratoires défense des végétaux ISABU**

Laboratoire de phytopathologie

Disponible			**Besoins complémentaires**
Désignation	**Quantité**	**Etat**	
microscope à contraste de phase	1	Bon état	
Hotte à Flux laminaire	1	Bon état	1 Hotte à flux laminaire
Lecteur Elisa	1	Bon état	
Autoclave 20 litres	1	En panne	Autoclave 50 litres
Distillateur	1	En panne	
Incubateur	1	Bon état	
Etuve	3	Bon état	
Bain marie	1	Bon état	
Balance de précision (0,01 mg)	1	Bon état	
Equipement PCR	En commande		

Laboratoire d'entomologie

Disponible			**Besoins complémentaires**
Désignation	**quantité**	**état**	
Steréomicroscope	1	Bon état	1 insectarium
Boîtes d'élevage	20	En commande	
pinceaux	10	Mauvaise état	
Filets de capture	20	En commande	
Boîtes de collection	100	En commande	
Balance de précision	2	En bonne état	
Trousse d'entomologiste	15	En commande	

Laboratoire de chimie agricole

Disponible			**Besoins complémentaires**
Désignation	**Quantité**	**Etat**	
Distillateur	2	Bon état	1 spectrophotomètre
Titrimètre automatique	1	Bon état	
Rampe minéralisateur	1	Bon état	
Spectrophotomètre	1	Bon état	
Colorimètre UV visible	1	Bon état	
Chromatographe en phase gazeuse	1	En commande	
Balance de précision 0,001 mg	1	Bon état	
verrerie	300	Bon état	
Spectromètre à absorption atomique	1	En panne	

IV.2. 4. CONTRAINTES INSTITUTIONNELLES (VOIR MATRICE CONTRAINTES/ SOLUTIONS, ANNEXE 14)

Les principales contraintes en matière de la protection des végétaux au Burundi sont énumérées dans leur ordre d'importance décroissante :

- Il y a un manque criant du personnel spécialisé capable de contribuer efficacement à l'application de la législation phytosanitaire publiée depuis 1993.
  En faisant le tour de tout le pays, on compte un seul Docteur phytopathologiste qui d'ailleurs n'est même pas disponible pour participer à temps plein dans l'application de la législation. Il occupe la fonction de doyen de la FACAGRO et est souvent appelé à des activités administratives.
  Précisons qu'au niveau de l'ISABU, il y a un seul phytopathologiste qui vient de terminer sa maîtrise qui apporte un appui technique au département protection des végétaux chargé de l'application de la législation.

Pour les entomologistes, il y en a deux dont le Directeur scientifique de l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi et le chef de Programme de recherche en défense des végétaux à l'ISABU.

En parlant toujours de la carence de spécialistes, nous comptons un seul nématologiste au niveau de tous le pays. Il est Professeur à la faculté d'Agronomie de l'Université du

Burundi et occupe la fonction de Directeur général de l'OTB.

- La deuxième contrainte est le manque d'équipement nécessaire pour la mise sur pieds des normes phytosanitaires. Tous les laboratoires que nous avons visités ont, soit leur équipement en panne, soit ils n'en ont pas du tout.

  La récolte des données sur le terrain est confrontée à un problème de déplacement. Les véhicules sont à l'état vétuste et ne sont pas renouvelés.

- Les deux contraintes précitées débouchent sur la troisième contrainte qui est la faible opérationnalité de la législation phytosanitaire. On remarque une faible intervention des techniciens sur le terrain dans l'application de ces textes législatifs. Dans ces conditions, les textes ne seront pas d'un grand secours à la santé végétale s'ils ne sont pas mis en application sur le terrain.

  L'absence d'un corps spécialisé et de laboratoires de contrôle dilue fortement la rigueur de la législation.

  La vente et la distribution des pesticides qui ne sont pas bien réglementées à tel point que l'on trouve des produits aussi dangereux que les raticides ou des pesticides sans étiquettes, dans les étalages à côté des articles de consommation humaine. Les statistiques du Ministère de la Santé Publique n'ont pas d'assises solides pour relever les cas d'intoxication dus à ce commerce combien dangereux. Il n'y a pas de structure spécialisée dans la destruction des produits périmés.

- Enfin, la dernière contrainte est la dispersion des responsabilités au niveau des textes législatifs réglementant les normes de qualité. Cette activité est confiée à plusieurs départements ministériels relevant d'ailleurs de plusieurs Ministères : BBN : Ministère du Commerce, INSP du Ministère de la Santé Publique, DPV du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage et le Département de la promotion des semences et plants du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. Il faut éviter de disperser les investissements dans un pays aux moyens financiers très faibles et dont les ressources humaines sont très limitées. Une coordination nationale des activités relevant de la question des normes de qualité est plus que nécessaire pour définir les limites des interventions de chacun. Nous proposons que la coordination dans l'élaboration et l'application des normes soit confiée au BBN.

  L'application de ces normes relèverait des Ministères sectoriels.

Ces différentes contraintes ont un impact négatif sur la production, le commerce national et régional. Au niveau de la production, les frontières étant perméables (contrôle de la police phytosanitaire très faible) les probabilités que de nouveau ravageurs et maladies entrent dans le pays sont très élevées. Ceci baisserait fortement la production agricole d'autant plus que nos cultures souffrent déjà d'une forte pression parasitaire (30 % de pertes).

La colocase est menacée de disparition par les ennemis nuisibles que nous n'arrivons pas à identifier correctement faute de laboratoires spécialisés et de personnel scientifique hautement formé.

La commercialisation du café a des problèmes sur le marché régional. On commence à parler de contrôle en résidus de pesticides. Le Burundi ne dispose ni de laboratoire pour faire des analyses ni de personnel spécialisé dans ce domaine.
Un autre problème évoqué, est la présence des mycotoxines sur le café. Aucun laboratoire au Burundi n'est équipé pour analyser ces substances toxiques. Ceci pourra rendre le café Burundais moins compétitif sur le marché régional.

IV.2. 5. Les stratégies à mettre en œuvre

Les stratégies à mettre en œuvre découlent directement des contraintes dont souffre le pays.

Au niveau national, les stratégies identifiées sont :

- Renforcement des capacités techniques permettant l'amélioration de la recherche en protection des végétaux et la mise en application la législation phytosanitaire
- Dans le cadre de cette stratégie, il faut d'abord investir dans la formation du personnel. Cette formation devrait commencer par le personnel spécialisé (Phytopathologiste, Entomologiste, Virologue, Phytopharmacien, Juriste,….). Ce personnel devrait former à son tour ses collègues techniciens, bien que ces derniers doivent faire des stages au moins de 6 mois de perfectionnement dans des laboratoires spécialisés (analyse des pesticides, identification des organismes nuisibles, méthodes d'échantillonnage…) à l'étranger.
  La formation des agriculteurs sur les normes phytosanitaires constitue la base solide de l'application de la législation phytosanitaire. Cette formation devrait porter sur l'identification des maladies et ravageurs des cultures, les méthodes alternatives de lutte faisant appel au système de lutte intégrée et surtout l'utilisation rationnelle des pesticides.
  Dans le pays, il y a souvent des déviations dans l'utilisation des pesticides. Les agriculteurs détournent de leur destination les insecticides homologués sur le café et les utilisent pour lutter contre les organismes nuisibles pour lesquels ils n'ont pas été homologués.
  Signalons encore un autre cas relevant de la violation de la législation phytosanitaire ; c'est la circulation incontrôlée des pesticides. Il y a certaines maisons à caractère agricole qui importent des pesticides non homologués.

- Une stratégie à développée est la consolidation des services des laboratoires d'analyse en leur dotant d'équipement et du matériel adéquat.
  Cette stratégie permettrait de mettre au point des normes phytosanitaires nécessaires pour améliorer la compétitivité de produits végétaux sur le marché national et régional.

- La dernière stratégie est la mise en application effective des législations phytosanitaires et semencières. Dans ce cadre, il faut entre autre renforcer le contrôle des pesticides et des semences.

- Publier dans les revues ou périodiques les normes phytosanitaires de la sous région.

V. ACTIVITES DU PLAN DE GESTION DES PESTES ET PESTICIDES

L'agriculture est une pièce maîtresse de l'économie burundaise et des efforts particuliers doivent être consentis pour que ce secteur joue pleinement son rôle qui est de nourrir chaque burundais et lui assurer le revenu familial. Il est notamment important de lutter efficacement contre les pestes en recourant préférentiellement à la lutte intégrée qui inclut la prévision des attaques, les techniques culturales, l'utilisation des variétés résistantes/tolérantes aux pestes, la lutte biologique, la lutte physique, la lutte biotechnique, ainsi que la lutte chimique modérée utilisant des pesticides moins dangereux pour l'agriculteur et l'environnement. Le plan de gestion des pestes et des pesticides en agriculture s'articulerait sur les activités décrites ci-dessous:

1. Promouvoir la lutte intégrée contre les pestes

Les actions à mener seraient:

- Appuyer les institutions impliquées dans le contrôle phytosanitaires pour être plus efficaces,
- Mettre en place des structures de quarantaine végétale,
- Appuyer les institutions de recherche dans leurs travaux d'identification des méthodes adaptées de lutte intégrée contre les pestes nuisibles aux cultures;
- Former des spécialistes de la lutte intégrée (phytopathologistes, entomologistes, virologistes, microbiologistes, phytotechniciens, améliorateurs),
- Renforcer les capacités des techniciens dans les différents domaines de la lutte intégrée contre les pestes,
- Former des formateurs spécialisés dans la lutte intégrée
- Recycler les moniteurs agricoles et les techniciens agronomes pour enseigner aux agriculteurs les méthodes de lutte contre les pestes en privilégiant l'approche de lutte intégrée,
- Renforcer les capacités des inspecteurs phytosanitaires dans l'identification des maladies et ravageurs des plantes,
- Appuyer les chercheurs dans la mise en place de nouvelles variétés performantes en productivité et en résistance contre les pestes
- Appuyer les producteurs des semences pour produire du matériel de bonne qualité et indemnes de maladies
- Renforcer les organisations de producteurs et favoriser la création d'autres là où elles n'existent pas
- Former les agriculteurs dans les méthodes de lutte contre les pestes
- Rédiger des notes d'information dans la langue locale pour être accessibles aux agriculteurs,
- Réhabiliter et équiper les laboratoires d'analyses phytosanitaires
- Elaborer des normes phytosanitaires pour les principales cultures (pomme de terre, patate douce, manioc, riz, maïs, blé, haricot, bananier, coton, café, fruit de la passion et mangues)

2. Promouvoir l'utilisation des pesticides sans mettre en danger l'homme et l'environnement

Les actions à mener seraient:

- Renforcer les institutions régulant l'importation des pesticides
- Mettre à jour régulièrement les listes des pesticides autorisés dans la lutte contre les pestes dans le pays,
- Diffuser en langue locale les méthodes de transport, d'emmagasinement et de distribution des pesticides,
- Assurer des formations diplômantes dans la gestion intégrée des pesticides
- Recycler les techniciens et les moniteurs agricoles dans le domaine des pesticides
- Former les agriculteurs sur l'utilisation, le stockage et la destruction des pesticides, ainsi que sur les dangers d'une mauvaise utilisation
- Appuyer les organisations des producteurs dans l'acquisition des équipements adaptés pour l'utilisation des pesticides
- Traduire les textes de régulation des pesticides en Kirundi pour un meilleur accès par les agriculteurs
- Former des cliniques rurales pour gérer les cas de complications dus aux pesticides
- Construire ou réhabiliter les laboratoires de toxicologies
- Appuyer les institutions de recherche sur les pesticides
- Construire et équiper des laboratoires d'analyse de la qualité des pesticides

VI. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'économie du Burundi dépend du secteur agricole qui, à lui seul, occupe 95 % de la population, contribue de 50 % au produit intérieur brut et fournit plus de 95 % de l'offre alimentaire. Ce secteur a été et reste toujours le poumon de l'économie nationale et familiale et moteur de la croissance des autres secteurs de la vie nationale.

La présente étude fait constater que la production agricole connaît beaucoup de limitations, notamment celles liées aux pestes qui réduisent les rendements escomptés des cultures. Plusieurs méthodes de lutte contre ces pestes existent et sont appliquées en milieu rurale burundais, notamment la lutte physique, la lutte biologique, la lutte biotechnique, la lutte chimique, la lutte agronomique ou culturales, et la lutte intégrée. Cette dernière qui combine toutes les autres méthodes est la mieux indiquée en milieu rural. Elle est une des composantes du plan de gestion des pestes et pesticides dont les activités sont proposées par la présente étude.

Dans le traitement chimique contre les ennemis des cultures, les agriculteurs Burundais utilisent des pesticides mais force est de constater que les acteurs en milieu rural ne sont pas encore conscients qu'une utilisation inappropriée conduit à la destruction de l'environnement et met en danger la santé humaine. Des actions sont alors proposées dans un plan de gestion des pestes et des pesticides afin de réduire les impacts négatifs d'une utilisation non contrôlée des pesticides sur l'environnement.

Il est recommandé aux projets de développement de donner appui aux structures institutionnelles et aux organisations des producteurs pour que les actions préconisées au plan de gestions de pestes et pesticides soient entreprises et réalisées. Le Ministère de l'agriculture et de l'élevage devrait jouer pleinement son rôle pour que le fonctionnement de ses structures de régulation, de contrôle et de vulgarisation s'améliorent, pour que des pesticides efficaces et moins dangereux pour l'environnement soient utilisés et que la lutte intégrée contre les pestes contribue à l'augmentation de la production agricole.

ANNEXES

Annexe 1. Production agricole absolue (en milliers de tonnes) par groupe de cultures de 1996 à 2008

Année	Céréales	Légumineuses	Tubercule et racines	Bananes	Total
1996	273	324	1 364	1 544	3 505
1997	297	298	1 296	1 527	3 418
1998	314	291	1 501	1 573	3 679
1999	266	262	1 497	1 526	3 551
2000	251	224	1 481	1 516	3 472
2001	274	282	1 613	1 549	3 718
2002	282	282	1 707	1 603	3 874
2003	246	246	1 545	1 569	3 606
2004	280	280	1 641	1 587	3 788
2005	290	250	1 575	1 636	3 751
2006	287	247	1 508	1 654	3 696
2007	290	241	1 527	1 721	3 779
2008	287	222	1 548	1 751	3 808
Moyennes	**280**	**265**	**1 523**	**1 597**	**3 653**
%	**7,66**	**7,26**	**41,70**	**43,71**	**100**

Sources : FAO-Urgences

Annexe 2 : Principaux maladies et ravageurs et les stratégies de lutte			
Culture	Superficie	Maladie/ Ravageur	Moyens de lute
Caféier	84 .000 ha	L'ANTHRACNOSE : *Colletotrichum coffeanum* LA PUNAISE DU CAFEIER : *Antestiopsis orbitalis ghesquierei*	• moyens agronomiques • pulvérisation de l' Oxyclorure du cuivre • deux poudrages à 3 semaines d'intervalle à base de Lebaycid (fenthion P.P 3%) ou de Sumithion (fénithrothion P. P 3 %) à raison de 10 à 12 g par caféier • les traitements sont appliqués en saison sèche, après la récolte de toutes les drupes et la taille des caféiers.
THEIER		L'ARAIGNEE ROUGE *Oligonychus coffeae*	• traitement chimique éventuel avec du Roxion ou du Callidium (diméthoate E. C. 40 %) à la dose de 1 à 1,25 l/ha.
COTONNIER	4.000 ha	L'ACARIOSE :*Polyphagotarsonemus (Hamitarsonemus) latus* LE VER DE LA CAPSULE : *Helicoverpa* (*Heliothis) armigera*	• moyens agronomiques • le profénofos à 300 g m.a. /l est efficace contre le *Polyphagotarsonemus,* tandis que les pyréthrinoïdes utilisés contre les chenilles du cotonnier tendent à favoriser le développement de ses populations. D'autres produits peuvent être recommandés tels que le chIropyriphos-éthyl (250 g m.a./ha) ou l'isoxathion (250 g m.a./ha). • *Heliothis* est contrôlé efficacement par les pyréthrinoïdes comme le fenvalerate à 60-75 g m.a./ha, la cyfluthrine à 18 m.a. g/ha, la deltaméthrine à 10 g m.a./ha, la tralométhrine à 12 g m.a./ha
MAIS	12.000 ha	MALADIES DES BANDES : Maize Streak Virus (MSV)	• moyens agronomiques

		LES CHENILLES FOREUSES DES TIGES : *Busseola fusca, Sesamia calamitis, Eldana saccharina*	• moyens agronomiques • application d'une pincée de poudre de Sumithion (fénitrothion P.P. 3 %) dans le cornet et à l'aisselle des jeunes feuilles, dès l'apparition des premiers signes d'attaque, à raison de 7 à 10 kg de poudre/ha.
SORGHO	9.000 ha	L'ANTHRACNOSE : *Colletotrichum graminicola* LES CHENILLES FOREUSES DES TIGES : *Busseola fusca, Sesamia calamitis, Eldana saccharina* Striga spp.	• moyens agronomiques • enrobage des graines avec du Benlate (bénomyl P.M. 50%) à la dose de 2 g/kg de graines. (voir recommandations dans le cas du mais) • moyens agronomiques N.B. : les *Striga* peuvent également parasiter la culture du mais.
RIZ	12.000 ha	LA POURRITURE BACTERIENNE DES GAINES : *Pseudomonas fuscovaginae* LA PYRICULARIOSE : *Pyricularia oryzae*	• moyens agronomiques • moyens agronomiques • enrobage des semences avec du Benlate T20 (bénomyl P.M. 20% + thiram P.M. 20%) à raison de 5 g/kg de graines, dans les zones endémiques • en pépinières, ou dans les champs de multiplications, pulvérisation de Kitazin (iprobenfos E.C. 48%) à la dose de 1 L/ha.
BLE	15.000 ha	LA ROUILLE JAUNE : Puccinia striiformis LA ROUILLE BRUNE Puccinia recondita	• moyens agronomiques • moyens agronomiques
HARICOT	400.000	LA MOSAIQUE COMMUNE : *Bean*	• moyens agronomiques

	ha	*Common Mosaic Virus (BCMV*) LA BACTERIOSE COMMUNE *Xanthomonas campestris pv. Phaseoli* LA BACTERIOSE A HALO *Pseudomonas syringae pv. Phaseolicola* LES FONTES DE SEMIS : *Corticium rolfsii, Thanatephorus cucumeris (Rhizoctonia solani)* LA MOUCHE DU HARICOT : *Ophiomyia spencerella, O.phaseoli, O.centrosematis* LE PUCERON NOIR DU HARICOT *Aphis fabae*	• dans les champs de multiplication, les plants virosés doivent être arrachés dès leur détection et les pucerons (vecteurs du virus) contrôlés au mieux par des pulvérisations régulières de diméthoate E.C. 40%) à la dose de 0,5 1/ha • moyens agronomiques • moyens agrnomiques • enrobage des semences à l'aide de Pomarsol (thiram P.M. 80%), à la dose de 2,5 g/kg de graines. • moyens agronomiques • enrobage humide des graines avec du Thiodan (endosulfan P.M.35%) à raison de 2 g/kg de graines). • moyens agronomiques • en saison sèche, les pulvérisations à base de Roxion et Callidim (diméthoate E.C. 40%) à la dose de 0,5 à 0,7 I/ha éliminent rapidement les pucerons. Le délai d'attente entre le dernier traitement et la récolte est de 14 jours.
POIS	46.000 ha	LE BLANC DU POIS OU OIDIUM : *Erysiphe pisi* LE PUCERON VERT DU POIS *Acyrthosiphon pisum*	• moyens agronomiques • enrobage éventuel avec du Benlate (Bénomyl P.M. 50%), à raison de 2 à 4 g/kg de semences. • - pulvérisation à base de Roxion ou Callidim (diméthoate E. C. 40 %) à la dose de 0,6 1/ha, surtout lors de la

			floraison . Le délai d'attente entre le dernier traitement et la récolte est de 14 jours.
ARACHIDE	20.000 ha	LA ROSETTE DE L'ARACHIDE *Groundnut Rosette Virus (GRV)* LES CERCOSPORIOSES : *Cercospora arachidicola, Cercospodidium personatum*	• moyens agronomiques • moyens agronomiques
SOJA	6.000 ha	LA MOSAIQUE DU SOJA : *Soybean Mosaic Virus (SMV)* LA BACTERIOSE DU SOJA : *Pseudomonas syringae pv. Glycinae* LE FEU BACTERIEN : *Pseudomonas syringae pv.tabaci*	• moyens agronomiques • moyens agronomiques • - moyens agronomiques
MANIOC	84.000 ha	LA MOSAIQUE DU MANIOC *Cassava Mosaic Virus (CMV)* L'ACARIEN VERT DU MANIOC : *Mononychellus tanajoa* LA COCHENILLE FARINEUSE DU MANIOC : *Phaneccocus manihoti*	• moyens agronomiques • moyens agronomiques • lutte biologique • moyens agronomiques • lutte biologique
PATATE DOUCE	120.000 ha	LES MARBRURES: *Sweet Potato Feathery Mottle Virus (SPFMV)* *Sweet Potato Mild Mottle Virus (SPMMV)* LA CHENILLE DEFOLIANTE : *Acraea acerata*	• moyens agronomiques • le contrôle (des vecteurs: pucerons et aleurodes) dans les champs de multiplication peut se faire par pulvérisations régulières de diméthoate E. C. 40 % à 0,5 I/ha. • destruction des nids de jeunes chenilles par le feu • lorsque les chenilles sont dispersées dans les champs, poudrage au Sumithion (fénitrothion P.P. 3 %) à raison

			de 10 à 15 kg/ha ou par pulvérisation de pyréthrinoïdes tels que Décis (deltaméthrine E.C. 25 g/1) à 0,5 L/ha ou Sumicidin (fenvalerate E.C. 20%) à 0,3 L/ha.
		LES CHARANÇONS DE LA PATATE DOUCE : *Cylas spp.*	• moyens agronomiques
		L'ANTHRACNOSE : *Alternaria sp.*	• moyens agronomiques
POMME DE TERRE	48.000 ha	L'ENROULEMENT : *Potato Leafroll Virus (PLRV)*	• moyens agronomiques • dans les champs de multiplication, la pulvérisation d'insecticides systémiques comme le Roxion ou Callidium (diméthoate E.C. 40%) à la dose de 0,5 à 0,75 L/ha limite la dissémination du virus (transmis par les pucerons) dans le champ • les tubercules germés doivent également être protégés contre les pucerons au cours de leur conservation.
		LES MOSAIQUES DE LA POMME DE TERRE : *Potato Virus X (PVX)* *Potato Virus S (PVS)* *Potato Viru* *Potato Virt*	• moyens agronomiques
		LE FLETRISSEMENT BACTERIEN : *Pseudomonas solanacearum* *Potato Viru* *Potato Virt*	• moyens agronomiques • moyens agronomiques
		LE MILDIOU : *Phytophtora infestans*	• la lutte chimique préventive consiste à traiter tous les 10 à 12 jours à partir de la levée, avec du Dithane M-45 (mancozèbe P. M. 80 %) à la dose de 3 kg/ha.
LES DENREES		LES BRUCHES DU HARICOT :	• bonne hygiène dans les entrepôts • enrobage des graines avec une huile végétale (I à 5 ml/kg

STOCKEES HARICOT		*Acanthoscelides obtectus* et *Zabrotes subfasciatus*	de graines) ou une fine poudre bien sèche de latérite (10 à 50 g/kg de graines) • enrobage des graines avec de l'Actellic (Pyrimiphos-méthyl P.P. 1 %) à la dose de 30 g/50 kg de graines et renouveler le traitement après 3 mois.
MAIS		L'ALUCITE DES CEREALES: *Sitotroga cerealella* LES CHARANÇONS : *Sitophilus zeamais.* LE GRAND CAPUCIN DU MAIS : *Prostephanus truncatus*	• récolter les céréales dès la maturité • sécher convenablement les grains avant l'entreposage • bien nettoyer les greniers • saupoudrer les greniers à l'aide d'Actellic (pyrimiphos-méthyl PP 1 %) • conserver en grains plutôt qu'en épis ou en panicules • le maïs doit être égrené et traité avec de l'Actellic super (Pyrimiphos-méthyl P.P. 1,6 % + perméthrine P.P. 0,3%), à la dose de 100 g/90kg de grains. Le traitement doit être renouvelé après 3 mois
		LES CHARANÇONS : *Sitophilus oryzae*	
RIZ BLE		LES CHARANÇONS : *Sitophilus granarius*	

BANANIER	1.200.000 ha	LE BUNCHY TOP OU SOMMET BOUISSONANT DU BANANIER : *Banana Bunchy-top Virus (BBV)*	• moyens agronomiques • il est conseillé, si possible, de pulvériser au préalable et abondamment les plants malades avec un aphicide (un puceron est vecteur de cette virose) comme le Roxion ou Callidium (diméthoate E. C. 40 %) à raison de 15 ml/10 L d'eau.
		LES CHARANÇONS DU BANANIER : *Cosmopolites sordidus*	• moyens agronomiques
		LA MALADIE DE PANAMA : *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*	• moyens agronomiques
		LES CERCOSPORIOSES : *Mycosphaerella musicola* et *M.fijiensis (syn.Pseudocercospora musae* et *P.fijiensis)*	• moyens agronomiques
		LES NEMATODES DU BANANIER	• moyens agronomiques

Annexe 3 : LES PESTICIDES HOMOLOGUES AU BURUNDI

Spécialités commerciales	**Composition, teneur en matière active et formulation**	**Végétaux protégés**	**Ennemis des végétaux**
1. Insecticides			
ACTELLIC PIRIGRAIN POUDRE	Pyrimiphos-methyl 1% D.P Pyrimiphos-methyl 2% D.P	Haricot Maïs Sorgho Riz	Acanthoscelides obtectus Zabrotes sublasciatus Sitotroga cerealella Sithophilus zeamais et Oryzae Rhizoperta dominica et Dinoderus sp.
ACTELLIC SUPER	Pyrimiphos-methyl 0,6% D.P + Perméthrine 1,3% DP	Maïs	Prostephanus truncatus
BACTOSPEINE THURICIDE DIPELM	Bacillus thuringiensis Sérotype 3 à 3D 16.000U/mg WP	Toutes les cultures et arbres fruitiers	Chenilles des lépidoptères (Spodopteraexempta, Lamprosema indicata. Mamestra brassicae Spodoptera littura, Acraea acerata Spodoptera exigua Busseola fusca, Eldana sach et Sesamia Catamsistis…)

BAYTHROID 50EC BAYTHROID 100EC	Cyllutrine 50g/IEC Cyllutrine 100g/IEC	Coton Cultures maraîchères Caféiers	Heliothis armigeta, Erras insulana. Earias bipalga..Pectinophore Gossyprella, Cryptophlebra leucotreta Maruca testulalis. Spodoptera spp Lamposema indicate. Plusia circumflexa Mamestra brassicaea Heliothis armingera. Papilio demodocus Antestiopsis orbitalis
CONFIDOR	Imidacidrine 70% WE	Coton Petit pois	Aphis gossypyt Acyrtosipnon pisum
CURACRON 50EC	Prolenoiss 500g/IEC	Coton	Polyphagotarsonemus Tetra phycus sp. tetanus
DECIS 25EC KIOTHRINE 25EC	Delthamethrine 25g/IEC	Coton Cultures maraîchères et fruitières Canne à sucre	Heliothios armigera. Earias insulana Earias bipalga, Cryptophlebia leucotreta. Pectinophore gossyprella Brevicotvne brassicae. Mysus persicae Acythosiphon pisum Autacorthum solani Maruca tessulalit Spoacopie spp. Mamestra brassicae, Pieris brassicae Heliothis armaigera Busseola lusca, Sesamia calamistis Elgana saccharine
Spécialités commerciales	**Composition, teneur en matière active et formulation**	**Végétaux protegés**	**Ennemis des végétaux**
BASUDINE 10G	Diazinon 10% G	Haricot	Ophromyra spp.

BASUDINE 60EC	Diazinon 60% G	Fruits Légumes	Pucerons,mouches, thrips Pucerons mouches, thrips pyrales
DURSBAN 4E	Chlorpyriphos-ethyl 48% EC	Polycultures Caféier Canne à sucre	Polyphagotarsonemus latus Deitephita nerii Spoaoptera exempta, Acraea acerata Zonocerus variegatus Cochenilles, Pucerons Leucoptera spp, Antestiopsis orbitalis Habrochilia ghesquerei Termites
DURSBAN 5G	Chlorpiphos ethyl 5% G	Polycultures	Cosmopolites sordidus Termites Brachytrupes membraneus Grillotalpa africana Agrotis segetum, Heteronychus spp. Heteroligus spp. Lules Busseola fusca, Sesamia calamistis Eldana saccharina
FOLITHION 3DP SUMITHION 3DP	Fénitrothion 3% DP Fénitrothion 3% DP	Caféier Maïs, sorgho Céréales	Leucoptera spp Antestiopsis orbitalis ghesquierei Epicampoptera spp. Busseola fusca, Sesamia calamistis Eldana saccharina

SUMITHION 500EC	Fénitrothion 50% EC	Patate douce	Acraea acerata Spodoptera exempta Acridiens
		Légumes	Pucerons, foreuses des gousses Noctuelles, thrips, mouches, mineuses
		Agrumes	Pucerons, Cochenilles, mouches Lepidopteras
FOLITHION TG SUMITHION TG	Fénitrothion 80% EC Fénitrothion 80% EC	Produit à formuler en poudre pour poudrage	
MARSHAL SUSCON MARSHAL MARSHAL FORT	Carbosulfan 10% G Carbosulfan 25% G Carbosulfan 35	Pépinières forestières et forêts Coton Cultures vivrières	Agrotis segetum, Heterocychus spp. Heteroligus spp Aphis ghossypii Heteronychus spp heteroligus spp Agrotis segetum,iules .
LEBAYCID LEBAYCID TG	Fenthion 3%DP Fenthion 95% EC	Caféier Produit à formuler en	Antestiopsis orbitalis Leucoptera spp Habrochila ghesquierei poudre pour poudrage
ORTHENE 75 SP	Acephate 75%	Tabac Tomate, Haricot Pomme de terre Maïs, Riz	Myzus persicae Bemisia tabacci Chenilles des lépidoptères Pucerons
RELDAN 50 EC	Chlorpyrphos-methyl 500 g/l EC	Coton	Aphis ghossypii
THIODAN 35 WP	Endosulfan 35% WP	Haricot	Ophiomyia spencerela Ophiomyia phaseoli Ophiomyia centrosematis

THIODAN 50 WP	Endosulfan 50% WP		
TRACKER	Tralomethrine 36 g/l EC	Haricot, Petit pois et autres légumes, maïs, riz, arbres fruitiers, tomate, pomme de terre	Aphis fabae, Rhopalosphum padi, R. maidis Melanophis saccharis, Acyrthosiphon pisium Brevicotyne brassicae, Toxoptera citricidus T. aurantii, Macrosiphum euphorbiae Myzus persicae, Aulacorthum solani Melanaphis sacchari Taeniothrips sjostedti Ootheca spp, Luperodes quaternus Chrysomphalus ficus, Lepidosphes Beckii, Icerya purchasi
		Coton	Heliothis armigera, Earias insulana Earias biplaga, Cryptophlebia leucotreta Pertinophora possypiella

Spécialités commerciales	**Composition, teneur en matière active et formulation**	**Végétaux protegés**	**Ennemis des végétaux**
TALSTAR FLO	Bifenthrin 80 g/l SC	Coton	Heliothis armigera, Ealias insulana Ealias biplaga Cryptophlebia leucotreta Pectinophora gossypiella
SUMI-ALPHA	Esfenvalérate 25 g/l EC	Coton	Heliothis armigera Ealias insulana Ealias biplaga Cryptophlebia leucotreta Pectinophora gossypiella
KARATE	Lambda-cyhalothrine 50 g/l EC	Caféier	Leucoptera spp. Habrochila ghesquierei Antestiopsis
NOVATHRIN	Lambda-cyhalothrine 5% EC	Caféier	Leucoptera spp. Habrochila ghesquierei Antestiopsis
LAMBDALM	Lambda-cyhalothrine 15G/l EC	Coton	Heliothis armigera Ealias biplaga et insulana Cryptophlebia leucotreta
FURY	Zétacyperméthrine	Coton	Heliothis armigera Ealias biplaga et insulana Cryptophlebia leucotreta Pectinophora gossypiella
OFUNACK	Pyridaphenthion 400 g/l EC	Coton	Polyphagotarsonemus latus Tetranychus télatius
PRIMOR G	Pyrimicarbe 50% WG	Petit pois	Acyrtosiphon pisum
ALPHACAL 100EC	Alphacyperméthrine 100g/l EC	Coton Coton	Heliothis armigera, Ealias insulana Ealias biplaga

ALPHACAL 18EC BESTOX 21EC	Alphacyperméthrine 18g/l EC Alphacyperméthrine 21g/l EC	Coton	Cryptophlebia leucotreta Pectinophora gossypiella
RESPONSAR	Bétacyfluthrine 25 g/l EC	Tabac	Lasioderma serricorne dans tabac stocké
PHOSTOXIN	Phosphure d'aluminium 55% FT	Produits agricoles entreposés	Lasioderma serricorne Prostephanus truncatus Sitotroga cereallela et Sitophilus Acanthoceliddes obtectus et Zabrotes subfasciatus
FUMICEL	Phosphure de Magnésium 57% FT	Produits agricoles entreposés	Lasioderma serricorne Prostephanus truncatus Sitotroga cereallela et Sitophilus Acanthoceliddes obtectus et Zabrotes subfasciatus

Spécialités commerciales	**Composition, teneur en matière active et formulation**	**Végétaux protegés**	**Ennemis des végétaux**
SUMICIDINE	Fenvalerate	Caféier Cultures maraîchères	Epicampoptera spp. Aphis fabae, Brevicolyne brassicaea Myzus persicae, Rhopalosiphum spp.
FOLIMAT	Ométhoate 250 g/SL	Coton	Aphis gossypii
METASYSTEMOXR	Oxydémeton- méthyl	Coton	Aphis gossypii
ONCOL	Benfuracarbe 300 g/l EC	Coton Maïs, pomme de terre, soja, sorgho	Aphis gossypii Agrotis segetum, Heteronychus spp. Brachytrupes membranaceus
CARPHOS	Isoxathion 500 g EC	Coton	Polyphagotarsonemus latus Tetranychus télatius
HOSTATHION	Triasophos 400g/l EC	Coton	Polyphagotarsonemus latus Tetranychus télatius
DELTAPHOS 260 EC	Deltaméthrine + Triasophos 10g/l +250g/l EC	Coton	Heliothis armigera, Ealias insulana Ealias biplaga Cryptophlebia leucotreta Pectinophora gossypiella Polyphagotarsonemus latus Tetranychus télatius
COTALM D 415 EC	Lambda-cyhalothrine + Diméthoate 15 g/l + 400 g/l EC	Coton	Heliothis armigera, Ealias insulana Ealias biplaga Cryptophlebia leucotreta Pectinophora gossypiella Polyphagotarsonemus latus

			Tetranychus télatius
COTALM P 315 EC	Lambda-cyhalothrine 15 g/l + Profenofos 300 g/l EC	Coton	Heliothis armigera, Ealias insulana Ealias biplaga Cryptophlebia leucotreta Pectinophora gossypiella Polyphagotarsonemus latus Tetranychus télatius
NUVAN	Dichlorvos 500 g/l EC	Tabac	Lasioderma serricorne dans tabac stocké
PYRIX+KEROSENE		Tabac	Lasioderma serricorne

Spécialités commerciales	**Composition, teneur en matière active et formulation**	**Végétaux protegés**	**Ennemis des végétaux**
BESTOX D42%EC	Alphacyperméthrine+ Diméthoate 2% + 400 g/l EC	Coton	Heliothis armigera, Ealias insulana Ealias biplaga Cryptophlebia leucotreta Pectinophora gossypiella Polyphagotarsonemus latus Tetranychus télatius
CALLIDIM ROXION DANADIN PERFEKTHION TELETOX	Diméthoate 400 g/l EC	Haricot, petit pois, et autres légumes Maïs, Riz, Arbres fuitiers, Tomate, Pomme de terre	Aphis fabae, Rhopalosiphum padi, et R. maidis, Melanaphis sacchari, Acythosiphon pisum, Brevicoryne brassicae, Toxoptera citriicidus et T. auranti, Macrosiphum euphorbiae Myzus persicae, Aulacorthum solani Taeniothrips sjostedti Aleuroncantus woglumi Ootheca spp. Luperodes quaternus Chrysomphalus ficus, Leupidosaphes becki, Iceria purchasi

Spécialités commerciales	**Composition, teneur en matière active et formulation**	**Végétaux protegés**	**Ennemis des végétaux**
2. Nématicides			
TEMIK 10G TEMIK 15 G	Aldicarb 10% G Aldicarb 15% G	Tabac et palmier à huile en pépinières	Meloidogynes hapla, M. Javanica et M incognita
BASAMID	Dazomet 98% GF	Tabac	Meloidogynes hapla, M. Javanica et M incognita
3. Fongicides			
DACONIL	Chlorothalonil 25% WP	Coton	Rhizoctonia solani et Alternariose
BRAVO 750	Chlorothalonil 75% WP	Coton	Alternaria sp
BENLATE	Bénomyl 50% WP	Haricot, riz, arbres fruitiers, blé et canne à sucre	Phaeoisariopsis griseola, Colletotricum lindemuthianum, Phoma exigua Mycovellosiella phaseoli Thanatephorus cucumeris Colletotricum pisi, Erysiphe pisi Phaeroramularia angolensis, Erysiphe cichoracearum, Septoria spp.
BENLATE T20	Bénomyl 20% +Thirame 20% WP	Haricot, riz, arbres fruitiers, théier, caféier	Thanatephorus cucumeris, corticium rolfsii, Pythium spp., Fusarium spp. Pyricularia oryzae
DITHANE M45 CAIMAN PENNCOZEB 80 WP MANCOZEB 80	Mancobède 80% WP	Pomme de terre et légumes	Phytophtora infestans Alternaria solani Phaeoisariopsis griseola Colletotricum lindemuthianum Mycovellosiella phaseoli

WP			Rouilles Alterneria, milidiou Septoriose Fonte de semis en pépinière Cladosporiose, anthracnose
KITAZIN 48 EC KITAZIN 17 Gr	Iprobenfos 48% EC Iprobenfos 17% Gr	Riz	Pyricularia oryzae Rhizoctenia solani Helminthosporium sigmoidium

Spécialités commerciales	**Composition, teneur en matière active et formulation**	**Végétaux protegés**	**Ennemis des végétaux**
LABILITE	Thiophanate-methyl 50% + Manèbe 20% WP	Haricot, riz , blé, arachide, bananier, pomme de terre, légumes, agrumes Caféier (en pépin.) Canne à sucre	Thanatephorus cucumeris, corticium rolfsii, Pythium spp., Fusarium spp., Colletothricum, Pyriculariose, Helmenthospriose, Oidium, Septorium, Scab, Anthracnose, Mildiou, Pourriture grise Thanatephorus cucumeris, corticium rolfsii, Pythium spp., Fusarium spp., Colletothricum
POMARSOL	Thirame 80% WP	Haricot, riz	Thanatephorus cucumeris, corticium rolfsii, Pythium spp., Fusarium spp.,
RIDOMIL 63,5	Métalaxyl 75 g + Mancozèbe 560 g WP	Pomme de terre, Tomate Légumes	Phytophtora infestans Alternaria sp. Fonte de semis
ROVRAL FLO	Iprodione 250 g/l SC	Tabac	Alternaria sp.
FUNGI GREEN	Oxychlorure de cuivre 50% WP	Tabac	Fusarium sp.

Spécialités commerciales	**Composition, teneur en matière active et formulation**	**Végétaux protégés**	**Ennemis des végétaux**
4. <u>Herbicides</u>			
ROUND UP GLYPHOSALM 360 MAMBA	Glyphosate 360 g/l SL Glyphosate 360 g/l SC Glyphosate 360 g/l SL	Polyculture	Cynododactylon, imperata cylindrica Amaranthus spp. Galinsoga sp. Agrotis spp, Sorghum halepense Cammelina sp, Cyperus sp.
CODAL	Métolachlore 200 g + promethrine 200/l EC	Coton Légumineuses Fourragères	Monocotylédones et dicotylédones
COTODON	Métolachlore 160 g/l +dipropréthrine 240 g/l EC	Coton	Monocotylédones et dicotylédones
QUARTZ SUPER	Isoproturon 250 g/l + Dithitfénicanil 250 SL	Blé	Monocotylédones et dicotylédones
FUSILADE 2000	Fluazifop. p. butyl 250/l EC	Légumineuses Fourragères, Ananas Agrumes, Bananier, Pomme de terre	Graminées hormis cypéracées et Commelina benghalensis
BUTREX	24 DE	Légumineuses Fourragères	Stylosanthes genianensis Macrotyloma axillare
SENCOR 4 FLOW SENCOR	Metribuzine 70% WP Metribuzine 480 g/l SC Metribuzine 480 g/l SC	Théier Pomme de terre Canne à sucre Tomate	Graminées sauf Digitaria Graminées essentiellement Bidens pilosa
GESAPAX	Amétryne 500 g/l SC	Canne à sucre Bananier	Graminées sauf imperata Commelina et d'autres dictotylédones
DIMEPAX	Diméthaméthrine 500	Riz, Canne à sucre	Brachialia, Amaranthus, Eulesine

	g/l EC		Euphorbia spp.Siola aenta Commelina benghalensis, Cyperus Echinochloa, Rottboellia exaltates
VELPARS	Hexazinone 90% sp.	Canne à sucre	Ageratum conyzoides, Amarathus sp, Bbidens pilosa, Commelina benghalensis Ipomea pulpurea, Portulaca aleracea Solanum elianthum, Brachiaria eruciformis, Clalaris radiata, Cynodon dactylon Digitaria horizontalis Digitaria snguinalis, Echinocchloa crusgalli, Eleusine africana, Eleusine indica Imperata cylindrica, Rottbollia exaltata Setaria pellide-fusea, Setaria verticillata Cyperus esculentus, Kyllinga erecta
2. 4D AGERZOL	2.4D 500g/l SL 2.4D 720g/l SC	Canne à sucre	Graminées essentiellement (sauf imperata, Commelina et d'autres dicotylédones Graminées essentiellement (sauf imperata, Commelina et d'autres dicotylédones
ANSAR	MSMA 720g/l SC	Cne à sucre	Dicotylédones et graminées

Spécialités commerciales	**Composition, teneur en matière active et formulation**	**Végétaux protegés**	**Ennemis des végétaux**
BASFAPON	Dalapon 85% WP	Théier Quinquina, bananier	Eleusine indica, Cynodon dactylon Pennisetum clandestinum, Pennisetum purpureum, imperata cylindrica
PRIMEXTRA	Métolachlore 330 g/l + Atrazine 170 g/l SC	Canne à sucre, maïs, ananas	Dicotylédones et graminées
GESAPRIME	Atrazine 500 g/l EC	Canne à sucre, maïs, ananas, Sorgho	Dicotylédones et graminées adventices
GESPAX COMBI	Amétryne + Atrazine 500 g /l SC	Canne à sucre	Digitaria, Setaria, Cyperus, Ipomea, Commelinaceae
DIURON	Diuron 80% WP	Canne à sucre	Rotteboellia, cynodon, panicum Digitaria et les Dico en gal.
GRAMOXON	Paraquat 400g/l EC	Théier et Canne à sucre	Amaranthus hybridus, Commelina benghalensis, Galinsoga parviflora, Solanum nigrum, Cynodon dactylon Dactyloctenium spp. Eleusine indica, Panicum maximum, Setaria verticillata Cyperus esculentus, cyperus rontondis

Spécialités commerciales	**Composition, teneur en matière active et formulation**	**Végétaux protegés**	**Ennemis des végétaux**
5.Rodonticides			
CLOROCAL CONCENTRAT HUILEUX CAID	Chlorophacinone 0,25% CB Chlorophacinone 2, 5 g/l CB	Cotonnier et riz Riz	Rats et souris Taupe
LANIRAT GARDENTOP 0,005 AB GARDENTOP 0,005 GB	Bromadiolone 0,005% AB Bromadiolone 0,005% AB Bromadiolone 0,005% GB	Denrées stockés et cultures sur pied	Rats et souris
RACUMIN BLOC CUMAKIT 0,04 AB CUMAKIT 0,04 GB	Coumatétralyl 0,037 5% BB Coumatétralyl 0,04% AB Coumatétralyl 0,04% GB	Denrées stockés et habitats humains	Rats et souris
BONIRAT 0,005%BB BONIRAT 0,005%AB OVERDOSE	Difénacoum 0,005% BB Difénacoum 0,005% AB Difénacoum 0,005% GB	Denrées stockés et cultures sur pied	Rats et souris
FRUNAX DS	Difénacoum 0,005% + Sulfamide 0,002% BB	Denrées stockés et cultures sur pied	Rats et souris

KLERAT	Brodifacoum	Denrées stockés et cultures sur pied	Rats et souris
STORM	Flocoumafen 0,005% BB	Denrées stockés et cultures sur pied	Rats et souris
6. Médiateurs chimiques			
SERRICO	Srricornine	Tabac	Piégeage de lasioderme sericorne
STORGARD		Céréales	Piégeage de Sitotroga spp.
PTO72F		Maïs	Piégeage du Prostphanus truncatus
7. Autres			
NITRATE D'ARGENT	$AgNO_3$	Tabac	Feu bactérien, feu sauvage

Annexe 4. : Pesticides dont l'importation et l'usage sont interdits au Burundi.

Matière active	Spécialités commerciales	N°d'interdiction	Famille chimique	Causes d'interdiction
I. INSECTICIDES				
ALDRINE	Aldrex, Aldrite	2001-01-P001	Organo-chloré cyclodienne	Toxicité élevée DJA=0,001 mg/kg, bioaccumulation et persistance dans l'environnement
DDT	Dédemul, Zéidane, Didimac	2001-01-P002	Organo-chloré	Longue persistance, bioaccumulation dans les tissus animaux et dans le lait, cancérogène
DIELDRINE	Dieldrex, Dieldrite, Kynadrin	2001-01-P003	Organo-chloré	Toxicité élevée DJA=0,001 mg/kg, bioaccumulation dans la chaîne alimentaire et les tissus humains
HCH (stéréo-isomère)	Hexafor, Synexa	2001-01-P004	Organo-chloré	Effets oncogènes, persistance et bioaccumulation dans l'environnement toxicité élevée
CHLORDANE	Belt, Intox, Corodane	2001-01-P005	Cyclodiène chloré	Persistance et bioaccumulation dans l'environnement, cancérogénicité chez les rongeurs de laboratoire
HEPTACHLORE	Thioral, Heptalon, Heptagronox	2001-01-P006	Cyclodiène chloré	Cancérogénicité, persistance, bioaccumulation et contamination de l'environnement
LINDANE	Gammalan, Lindol, Lindamul, Gammexane, Lindanex	2001-01-P007	Hydrocarbure chloré	Persistance dans l'environnement, bioaccumulation dans la chaîne alimentaire et toxicité pour l'organisme humain ainsi que espèces aquatiques et terrestres

Matière active	Spécialité commerciales	N°d'interdiction	Famille chimique	Causes d'interdiction
II FONGICIDES				
CAPTAFOL	Difolatan, Haipan, Mapafol	2001-02-P001	Phtalimide	Cancérogénicité, sensibilisation de la peau et nocivité pour l'environnement
HEXACHLOROBENZE	Anticarie	2001-02-P002	Composé	Persistance très élevée dans l'environnement et

NE			aromatique chloré	bioaccumulation dans la chaîne alimentaire
III. HERBICIDES				
ACEPHATE DE DINOSEBE	-	2001-03- P001	Dinitrophénol	Malformations congénitales et stérilité masculine
2, 4, 5-T	Weedone	2001-03-P002	Acide phénoxyacétique	Risque d'effets tératogènes et cancérogènes, longue persistance et répercussions sur l'environnement, risque de bioaccumulation
DINOSEBE	Aretit CE, Phytoxone, Superlovitox	2001-03-P003	Dinitrophénol	Malformations congénitales, stérilité masculine, toxicité aiguë élevée
IV. NEMATICIDES				
1, 2, DIBROMO-ETHANE	-	2001-004-P001	Organo-bromé	Effet sur la reproduction, effets cancérogènes et génotoxiques, toxicité aiguë élevée, persistance dans les euax souterraines
V. ACARICIDES				
CYHEXATIN	Plictran, Techn'acid	2001-005-P001	Composé organique de l'étain organostaneux	Action tératogène certaine sur les mammifères
MONOCROTOPHOS	Nuvacron, Azodrin	2001-05-P002	Organo-phosphoré	Bioaccumulation et persistance dans l'environnement, toxicité élevée, DJA=0,006/kg
CHLOROBENZILATE	Acaraben	2001-05-P003	Organo-chloré	Cancérogénicité, persistance dans l'environnement et bioaccumulation des résidus dans la chaîne alimentaire

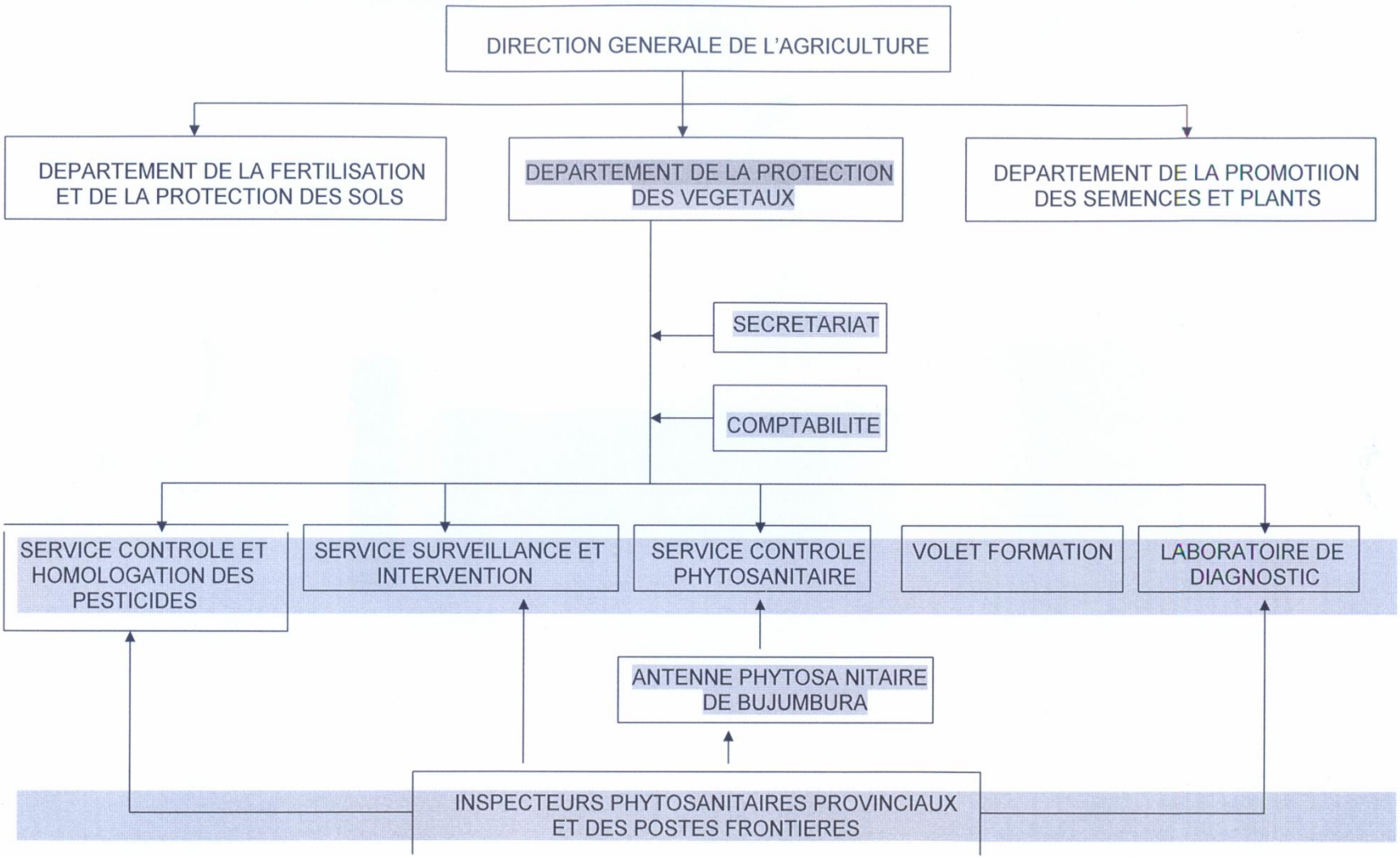
.

Matière active	**Spécialités commerciales**	**N° d'interdiction**	**Famille chimique**	**Causes d'interdiction**
VI. RODENTICIDES				
FLUORO-ACEPHATE	-	2001-06-P001	Fluoro-acétamide	Toxicité aiguë élevée pour les mammifères et

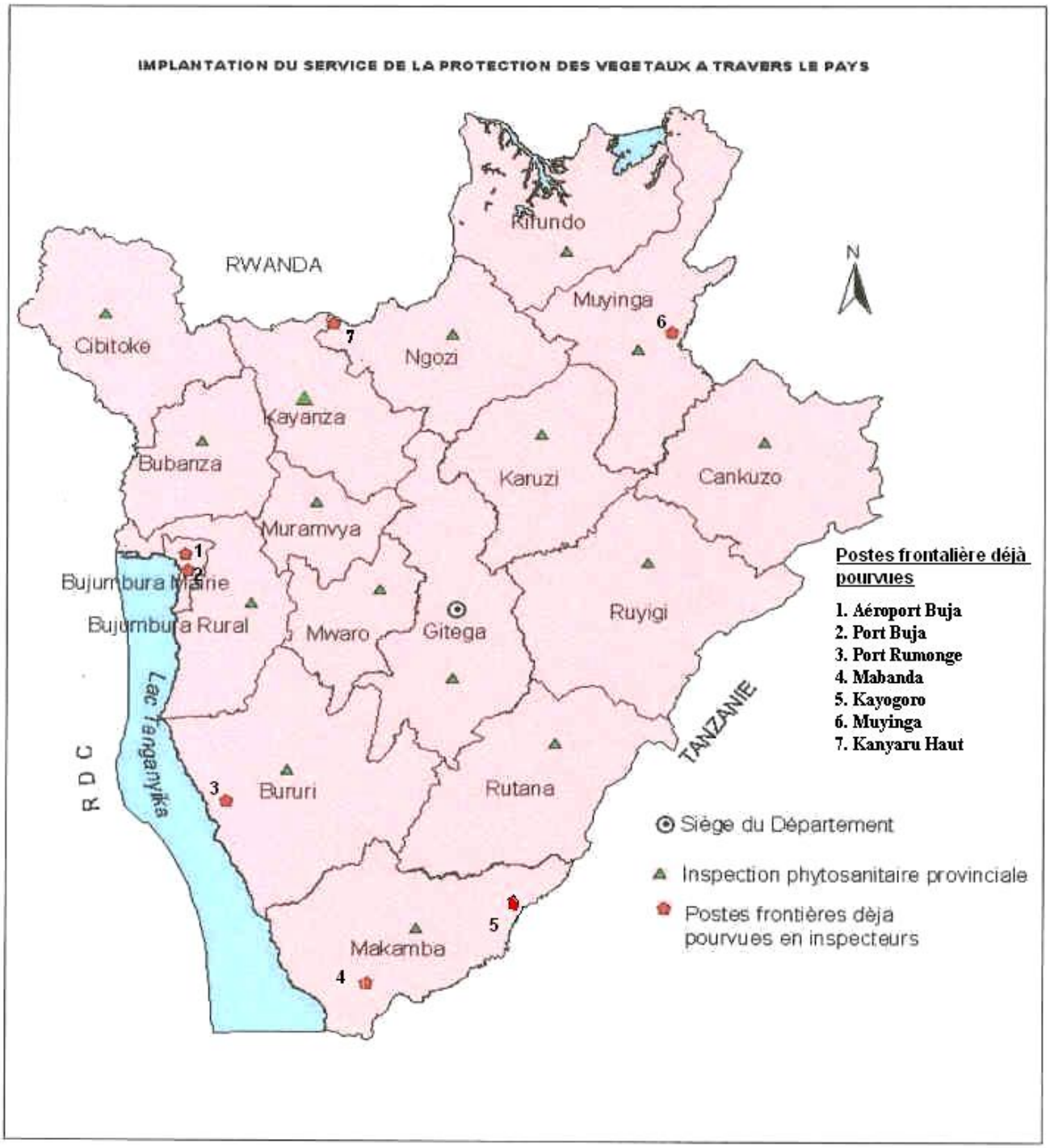
				les oiseaux
VII. DESINFECTANTS				
MERCURE ET SES COMPOSES	Ceresan, Agallol	2001-07-P001	Produits mercuriels, minéraux et organiques	Très toxiques pour l'homme et les organismes aquatiques, accumulation des résidus dans le biotope aquatique
VIII. AUTRES GROUPES				
CHLORDIMEFORME	-	2001-08-P001	Formamidine	Substance cancérogène probable pour l'homme
PENTHACHLOROPHENOL	PCP	2001-08-P002	Dérivé du chloronitrophénol	Actions tératogènes et mutagènes, sur la pathologie du foie et des reins, forte toxicité pour l'organisme humain et les animaux
BROMURE DE METHYLE	Fumul-0-gas, Sobrom 98, B.M.3A	2001-08-P003	Bromométhane	Très toxique, pour l'homme et l'environnement. Détruit la couche d'ozone
OXYDE D'ETHYLENE	Amprolène, Melgas, Merpal, Stergas P.	2001-08-P004		Toxicité aiguë, cancérogène pour l'homme, mutagénicité
DICHLORURE D'ETHYLENE	Borer-sol, Brocide, Destruxol, Dichlor-emulsion, Dichlor-mulsion	2001-08-P005		Toxicité aiguë, cancérogène pour l'homme, mutagénicité et bioconcentration dans les poissons.

Annexe 5

ORGANIGRAMME DU DEPARTEMENT DE LA PROTECTION DES VEGETAUX AU BURUNDI



Annexe 6 : Carte des postes d'inspection phytosanitaire



Annexe 7 : Certificat Phytosanitaire

<table>
<tr><td>1. Nom et adresse de l'expéditeur :
……
……
……
……</td><td>2. CERTIFICAT PHYTOSANITAIRE
N° ……</td></tr>
<tr><td>3. Nom et adresse du destinataire :
……
……..
……
……..
……
……..
……
……..</td><td>4. REPUBLIQUE DU BURUNDI
Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
Département de la Production des Végétaux

Au Service de la Production des Végétaux de……
……

5. Lieu d'origine :
……</td></tr>
<tr><td>6. Moyen de transport……
…….....</td><td></td></tr>
<tr><td>7. Point d'entrée déclaré……</td><td></td></tr>
<tr><td>8. Marque des colis : Nombre et Nature des colis : Nom du produit : Nom botanique des plantes</td><td>9. Quantités :
……</td></tr>
<tr><td colspan="2">10. Il est certifié que les végétaux et produits végétaux décrits ci-dessus :
- ont été inspectés selon les procédures adaptées, et
- estimés indemnes d'ennemis visés par la réglementation phytosanitaire et pratiquement indemnes d'autres ennemis
dangereux, et qu'ils
- sont jugés conformes à la réglementation phytosanitaire en vigueur dans le pays importateur.</td></tr>
<tr><td colspan="2">11. Déclaration supplémentaire :</td></tr>
<tr><td colspan="2">TRAITEMENT DE DESINFESTATION ET/OU DE

DESINFECTION :</td></tr>
<tr><td colspan="2">12. Traitement</td></tr>
<tr><td>13. Produit chimique (matière active) :</td><td>14. Durée et Température :</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lieu de délivrance : …….
……</td></tr>
</table>

		Date : Nom et Signature du Fonctionnaire autorisé : Cachet
15. Concentration :	16. Date :	
17. Renseignements complémentaires :		

1. Nom et adresse de l'expéditeur : ……	**2. CERTIFICAT PHYTOSANITAIRE DE REEXPEDITION N°** ……
3. Nom et adresse du destinataire : …….. …….. …….. …….. ……..	4. REPUBLIQUE DU BURUNDI Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage Département de la Production des Végétaux Au Service de la Production des Végétaux de…… 5. Lieu d'origine : ……
6. Moyen de transport déclaré ……..…….....	
7. Point d'entrée déclaré……	
8. Marque des colis : Nombre et Nature des colis : Nom du produit : Nom botanique des plantes :	9. Quantités : …… ……..
10. Il est certifié - que les végétaux et produits végétaux décrits ci-dessus ont été importés en ……(pays de réexportation) en provenance de ……..(pays d'origine) et ont fait l'objet du certificat phytosanitaire N° …. dont ⌂ l'original ⌂	

la copie authentifiée est annexé (e) au présent certificat.
- qu'ils sont ⌂ emballés ⌂ réemballés dans ⌂ les emballages initaux ⌂ dans de nouveaux emballages,
- que d'après ⌂ le certificat phytosanitaire ⌂ et une inspection supplémentaire, l'envoi est estimé conforme à la réglementation phytosanitaire en vigueur dans le pays importateur, et
- qu'au cours de l'emmagasinage dans la République du BURUNDI (pays de réexpédition) il n'a pas été exposé au
risque d'infestation ou d'infection..

11. Déclaration supplémentaire :

TRAITEMENT DE DESINFESTATION ET/OU DE

DESINFECTION :

12. Traitement

13. Produit chimique (matière active) :	14. Durée et Température :
15. Concentration :	16. Date :

17. Renseignements complémentaires :

Lieu de délivrance : …….
……

Date :

Nom et Signature du Fonctionnaire

autorisé :

Cachet

Annexe 8 . LISTE DES ORGANISMES NUISIBLES REGLEMENTES

L'Ordonnance ministérielle n°710/954/98 du 29 décembre 1998 portant mesure d'application du Décret-loi n° 1/033 du 30 juin 1993 portant protection des végétaux au Burundi, en son chapitre I en rapport avec la surveillance phytosanitaire du territoire national et le contrôle aux frontières, donne des directives sur la surveillance et l'information, le contrôle à la multiplication ainsi que le contrôle à l'importation et à l'exportation.

Les données actuellement disponibles sont contenues dans la Législation Phytosanitaire du Burundi en ses annexes I à IV. Compte tenu du nouveau Code tarifaire du Burundi et à l'introduction de nouvels ON, ces données nécessitent une actualisation.

a. Ennemis des végétaux contre lesquels la lutte est obligatoire en tous lieux et de façon permanente (art. 1er).

- *Antestiopsis orbitalis ghesquierei* : Punaise du caféier
- *Banana bunchy top virus* (BBTV) : Maladie du sommet buissonnant du bananier
- *Cosmopolites sordidus Germ* : Charançon du bananier
- *Fusarium oxysporium f.sp cubense* : Agent de la maladie de Panama
- *Mononychellus tanajoa* : Acarien du manioc
- *Phenaccocus manihoti* : Cochenille farineuse du manioc
- *Prostephanus truncatus* : Grand capucin des grains
- *Pseudomonas solanacearum* : Flétrissement bactérien de la pomme de terre
- *Sitotroga cerealella* : Alucite des grains
- *Striga spp.* : Plante herbacée des végétaux

b. Ennemis des cultures contre lesquels la lutte est obligatoire d'une façon permanente chez les producteurs et vendeurs des plants et semences (art 2)

Outre ceux qui sont mentionnés dans la liste 1.a :

- *Aphelenchoides besseyi* : Nématode de la feuille du riz
- *Bean common mosaic virus* (BCMV) : Agent de la mosaïque commune du haricot
- *Cassava african mosaic virus* (CAMV) : Virus de la mosaïque du manioc
- *Colletotrichum lindemuthianum* : Agent de l'anthracnose du haricot
- *Cylas spp* : Charançon de la patate douce
- *Helminthosporium oryzae* : Agent de la maladie des taches brunes du riz
- *Meloidogyne sp* : Nématode à galle
- *Mycosphaerella fijiensis* : Agent de la Sigatoka noire du bananier
- *Mycosphaerella musicola* : Agent de la Sigatoka jaune du bananier
- *Potato leaf roll virus (*SPLRV) : Virus de l'enroulement de la pomme de terre

-*Potato virus S et X* : Mosaïque de la pomme de terre
-*Potato virus Y* : Virus Y de la pomme de terre
- *Pseudomonas fuscovaginae* : Pourriture bactérienne des gaines du riz
- *Pseudomonas syringae p.v.phaseolicola* : Agent de la bactériose à halo du haricot
-*Pyricularia oryzae* : Agent de la pyriculariose du riz
- *Soybean virus* : Agent de la mosaïque du soja
-*stachylidium theobromae* et *Trachysphaera fructigena* : Agents de la maladie de bout du cigare
- *Sweet potato feathery mottle virus* (SPFMV) et *Sweet potato mild mottle virus* (SPMMV) : Virus des marbrures de la patate douce
- *Xanthomonas campestris p.v. phaseoli* : Agent de la mosaïque du haricot

(art. 4) : Ennemis des végétaux dont l'importation est interdite au Burundi

a. Organismes vivants du règne animal à tous les stades de leur développement

- *Anastrepha spp*
- *Anthonomus grandis*
- *Bostrynchopsis villosula*
- *Ceratitis spp*
- *Chilo spp*
- *Coccus hesperida*
- *Dacus spp*
- *Ditylenchus spp*
- *Heterodora spp*
- *Leptinotarsa decemlineata*
- *Lyriomyza spp*
- *Nilapavarta lugens*
- *Orycetes rhinoceros*
- *Phenacoccus manihoti*
- *Phoracantha semipunctata*
- *Popilia japonica*
- *Prostephanus truncatus*
- *Radopholus similis*
- *Rastrococcus invadens*

b. Cryptogames

- *Helicobasidium purpureum*
- *Tilletia caries*
- *Stachylidium theobromae* et/ou *Trachysphaera fructigena*
- *Ustilago avenae*

c. Bactéries

- **Corynebacterium fasciens**
- *Erwinia stewartii*
- *Pseudomonas passiflora*
- *Pseudomonas syringae pv. glucinae*
- *Pseudomonas syringae pv.phaseolicola*
- *Pseudomonas syringae pv.tabaci*
- *Pseudomonas fuscovaginae*
- *Xantomonas campestris pv. Transluscens*

d. Virus

- *Banana bunchy top virus* (BBTV)
- *Banana streak vurus* (BSV)
- *Bean common mosaic virus* (BCMV)
- *Cassava mosaic virus* (CMV)
- *Cucumber mosaic virus*
- *Sweet potato feathery mottle virus* (SPFMV)
- *Sweet potato mild mottle virus* (SPMMV)

e. Phanérogames

- *Cuscute spp.*
- *Striga spp.*

(art. 5) : Végétaux et produits végétaux dont l'importation est interdite.

N° du tarif douanier	Désignation des végétaux ou produits végétaux
06.01.10K00	Bulbes, oignons, tubercules, racines tubéreuses, griffes et rhizomes en repos végétatifs ou en fleurs, végétaux racines ou plantes avec terre adhérente
06.02	Autres plantes et racines vivantes y compris les boutures et greffons des végétaux suivants : 1. Végétaux racines ou plantes avec terre adhérente 2. Végétaux appartenant aux genres ou espèces suivantes : Arbre à pin (*Artocarpus communis*) et espèces voisines (*Artocarpus spp.*) Ananas (*Ananas comosus*) Avocatier (*Persea spp*) Bananier et autres musacées (espèces et hybrides des genres *Musa, Ensete, Helicenia, Strelitzia, Orrchidantha* et *Ravenala*) Canne à sucre (*Saccharum officianarum & S. spp.*)

	Citrus, Fortunella, Poncirus, Citropsis, Aeglopsis, Afraegle, Pamburus, Clansens, Anacaria et leurs hybrides Café (*Coffea spp.*) Igname (*Dioscorea spp.*) Palmier (*Elaeis guinensis*) Papayer (*Carica papaya*) Vigne (*Vitis spp.*) **3. Plantules des végétaux suivants** Arachide (*Arachis hypogea*) Cucurbitacées : concombre, melon, pastèque, courgette et espèces voisines Manioc (*Manihot spp.*) Riz (*Oryza spp.*) Pyrèthre (*Chrysanthemum cinarariefolium*) Soja (*Glycine*) Solanacées: aubergine, piment, poivron, tomate et espèces voisines
07.01-07.09	Légumes et plantes potagères à l'état frais et avec terre adhérente
07.14	Racines, tubercules et boutures utilisés pour la plantation des végétaux suivants : manioc (*Manihot spp.*), patate douce (*Ipomea sp.*), pomme de terre (*Solanum tuberosum*) Bois non écorcés

(art.6) : Végétaux et produits végétaux dont l'importation est subordonnée à la présentation d'un certificat phytosanitaire et au contrôle du Département de la Protection des Végétaux.

N° du tarif douanier	Désignation des végétaux ou produits végétaux
06.01.10K00	Bulbes, oignons, tubercules, racines tubéreuses, griffes et rhizomes en repos végétatifs, en végétation ou en fleurs
06.02	Autres plantes e racines y compris les boutures et greffons
06.03.10B00	Fleurs et boutons de fleurs frais
06.0491K000	Feuillage, feuilles et autres parties de plantes, herbes, mousses et lichens pour bouquets ou pour ornements frais
07.01-07.09	Légumes et plantes potagères à l'état frais ou réfrigéré
07.13	Légumes à cosses secs, écossés, même décortiqués ou cassés
07.14	Racines de manioc, d'arrow-rot et de salep, topinambours, patate douce et autres racines et tubercules similaires à haute teneur en amidon ou en inuline à l'état frais
08.01	Noix de coco, noix de Brésil, noix de cajou frais ou secs avec ou sans coques
08.02	Fruits à coques autres que ceux 05.01, 08.04 et 08.0300B00 frais ou secs, même sans leurs coques ou décortiqués
08.0300B00	Bananes y compris les plantains fraîches ou sèches

08.04	Dattes, figues, ananas, avocats, goyaves, mangues et mangoustans, frais ou secs
08.05	Agrumes frais ou secs
08.06	Raisins frais ou secs
08.08	Pommes, poires et coings frais
08.10	Fruits à noyau frais, baies fraîches et autres fruits frais
08.1210	Fruits séchés autres que ceux de 08.01 à 08.06
09.0111N	Café non torréfié
09.0130L00	Coques et pellicules de café
10.01	Froment et méteil
10.0200R00	Seigle
10.0300F00	Orge
10.0400L00	Avoine
10.05	Maïs
10.06	Riz
10.07.K00	Sorgho à grains
10.08	Millet, éleusine et autres céréales
11.0100R00	Farines de froment ou de méteil
11.02	Farines de céréales autres que de froment ou de méteil
11.03	Gruaux, semoules : grains mondés, perlés, concassés, aplatis ou en flocons à l'exception du riz , germes de céréales entiers aplatis en flocons ou moulus
N° du tarif douanier	**Désignation des végétaux ou produits végétaux**
11.06	Farines de légumes à cosses secs repris au 07.13 ou des fruits repris au chap.08 ; farines et semoules de sagou et des racines et tubercules repris au 07.14
12.01-12.07	Graines et fruits oléagineux même concassés Farines de graines et de fruits oléagineux, non déshuilés à l'exclusion de la farine de moutarde
12.09	Graines, spores et fruits à ensemencer
12.11	Plantes ou parties de plantes, graines et fruits des espèces utilisées en médecine ou à usage insecticides, parasitIcides et similaires, frais ou secs
18.0100B00	Cacao en fèves
44.0110F00	Bois de chauffe en rondins, bûches, ramilles ou fagots, déchets de bois y compris les sciures
44.03	Bois bruts même écorcés, désaubiérés ou équarris
44.04	Bois simplement dégrossis
44.07	Bois simplement sciés longitudinalement tranchés ou déroulés d'une épaisseur supérieure à 6 mm

Annexe 9 : ORDONNANCE N° 540/1035/2008 du 6/10/2008 PORTANT SEUILS DE PASSATION, DE CONTRÔLE ET DE PUBLICATION DES MARCHES PUBLICS.

LA MINISTRE DE L'ECONOMIE, DES FINANCES ET DE LA COOPERATION AU DEVELOPPEMENT.

Vu la loi n° 1/01 du 04 février 2008, portant Code des Marchés Publics ;

Vu le décret n° 100/119 du 07 juillet 2008 portant création, organisation et fonctionnement de l'Autorité de Régulation des Marchés Publics ;

Vu le décret n° 100/120 du 18 juillet 2008 portant création, organisation et fonctionnement de la Direction Nationale de Contrôle des Marchés Publics ;

Vu le décret n° 100/123 du 11 juillet 2008 portant création, organisation et fonctionnement de la cellule de Gestion des Marchés Publics.

ORDONNE

Article 1 : Seuils de passation des Marchés Publics (montants hors taxes)

En application de l'article 5 du Code des Marchés Publics, il est obligatoirement passé un marché pour toute dépense de travaux, fournitures, prestations de services dont la valeur est égale ou excède les seuils suivants :

- Dix millions de francs burundais (10.000 Fbu) seuil unique, pour l'Etat, les collectives territoriales décentralisées, les Administrations Personnalisées, les Etablissements Publics, les Sociétés Publiques, les autres organismes, agences ou offices, créés par l'Etat ou entités territoriales décentralisées pour satisfaire des besoins d'intérêt général, dotés ou non de la personnalité morale, dont l'activité est financée majoritairement par l'Etat ou qui bénéficient du concours financier ou de la garantie de l'Etat ou d'une collectivité, ainsi que les personnes morales de droit privé agissant pour le compte d'une personne morale de droit public ou bénéficiant du concours financier ou de la garantie d'une personne morale de droit public, concernant les travaux.

- Cinq millions de francs burundais (5.000.000 Fbu), seuil unique, pour l'Etat, les collectivités territoriales décentralisées, les Administrations Personnalisées, les Etablissements Publics, les Sociétés Publiques, les autres organismes, agences ou offices, créés par l'Etat ou les entités territoriales décentralisées pour satisfaire des besoins d'intérêt général, dotés ou non de la personnalité morale, dont l'activité est financée majoritairement par l'Etat ou qui bénéficient du concours financier ou de la garantie de l'Etat ou d'une collectivité, ainsi que les personnes morales de droit privé agissant pour le compte d'une personne morale de droit public ou bénéficiant du concours financier ou de la garantie d'une personne morale de droit public, concernant les fournitures et services.

En dessous de ces seuils, l'autorité contractante est tenu de mettre en compétition par une consultation écrite d'au moins trois candidats susceptibles d'exécuter les marchés similaires antérieurs ou des informations obtenues auprès de la banque des données de prix nationale et internationale s'il y a lieu.

Article 2 : Seuils de compétence de la Direction Nationale de Contrôle des Marchés Publics.

La Direction Nationale de Contrôle des Marchés Publics est chargée de contrôler à priori la procédure de passation des marchés d'un montant supérieur ou égal à :

- **Vingt millions de francs burundais (20.000 Fbu) pour les Marchés de Travaux ;**
- **Quinze millions de francs burundais (15.000.000 Fbu) pour les Marchés de Fournitures ou des Services.**

En dessous des seuils visés ci-dessus, la Direction Nationale de Contrôle des Marchés Publics peut procéder à des contrôles **à postériori**, à tout moment, sur la régularité de l'application de la réglementation relative aux marchés Publics par l'ensemble des Commissions de Passation de Marchés, y compris pour les dépenses inférieures aux seuils de passation définis à l'article 1 de la présente ordonnance.

Article 3 : Seuils de Publication.

- Un milliard (1.000.000.000) de francs burundais pour les Travaux ;
- Sept cent millions (700.000.000) de francs burundais pour les Fournitures ;
- Cinquante millions (50.000.000) de francs burundais pour les Services.

Cette procédure de publication ne doit cependant avoir aucun effet discriminatoire vis-à-vis d'une entreprise étrangère et lui interdire de participer à la Les marchés publics par appel d'offres, dont le montant est supérieur ou égal aux seuils visés à l'article 1 de la présente ordonnance, doivent obligatoirement faire l'objet d'un avis d'appel à la concurrence porté à la connaissance du public par une insertion faite, dans les mêmes termes, dans le Journal des Marchés Publics ou toute publication nationale et/ou internationale ainsi que sous mode électronique. Cette obligation concerne également les avis de pré- qualification.

Dans les cas où l'Autorité Contractante décide, pour des motifs spécifiés dans le dossier d'appel d'offres de limiter la publication des avis d'appel d'offre ou de pré qualification au plan national, pour les marchés dont le seuil est supérieur au montant visé ci-après, elle en sollicite l'autorisation à la Direction de Contrôle des Marchés Publics compétente.

Les marchés faisant l'objet d'une publication limitée au plan national doivent être d'un montant supérieur ou égal à :

compétition.

Article 4 :

La présente ordonnance entre en vigueur à partir de la date du 4 octobre 2008.

Fait à Bujumbura, le 4/10/2008

La Ministre de l'Economie, des Finances et de la Coopération au Développement.

Clotilde NIZIGAMA

ANNEXE 10 : Les pesticides utilisés par OCIBU

Exercice	Produit	Quantité (Litres)
	INSECTICIDE	
1996/97	Fenthion PP 3%	80 000 kg
1997/98	Fenthion PP 3%	70 000 kg
	Lambdacyhalothrin 50 EC	17 000
1998/99	Fenthion Technique 95 %	27 000 kg
	Lambdacyhalothrine 50 Ec	5 500
	Cyfluthrine 50 Ec	5 500
1999/00	Fenthion PP 3%	60 000
	Lambdacyhalothrine 50 EC	17 500
	Cyfluthrine 50 EC	17 500 kg
2000/01	Fenthion PP 3%	5 000 kg
	Lambdacyhalothrine 50 EC	20 000
	Cyfluthrine 50 EC	5 000
2001/02	Fenthion PP 3%	21 000 kg
	Lambdacyhalothrine 50 %	26 000
	Cyfluthrine 50 EC	18 000
2002/03	Lambdacyhalothrine 50 EC	25 000
	Cyfluthrine 50 EC	18 000
2003/04	LAMDALM 50 EC	20 000
	FURY 100 EC	18 750
2004/05	LAMDALM 50 EC	24 000
	FURY 100 EC	18 750
2005/06	LAMDALM 50 EC	50 000
	BAYTHROID 50 EC	50 000
2006/07	LAMDALM 50 EC	25 500
	CYFLUTHRALM 50 EC	25 500
2007/08	LAMDALM 50 EC	26 500
2008/09	CYFLUTHRALM 50 Ec	26 500
	FONGICIDE	
1998/99	Benlate 50 WP	400 Kg
2001/02	Benlate 50 WP	600 Kg
2001/02	Oxychlorure de Cuivre 50 WP	30.000 Kg

Annexe 11. Les pesticides utilisés par la SOSUMO

SOCIETE SUCRIERE DU MOSO
« SOSUMO » S.M.

PESTICIDES UTILISES PAR LA SOSUMO DE 2003 à 2008

N°	PESTICIDE NOM COMMERCIAL	MATIERE ACTIVE (m.a)	QUANTITE IMPORTEE PAR ANNEE					
			2003	2004	2005	2006	2007	2008
I. HERBICIDES :								
1.	Diuron	Diuron	5.000		9.990		5.000	4.000
2.	Velpar	Hexazinone	750	800	800		600	300
3.	Sencor	Métribuzine	1.000	1.000	800		1.000	400
4.	2,4-D Amine	2,4-D amine	3.000	3.000	3.000		3.000	3.094
5.	MSMA	MSMA	3.000	3.000	2.980		2.000	3.160
6.	Round-up	Glyphosate	8.000	8.000	8.000	400	4.815	12.690
7.	Sanawett	Sanawett	160	200	200			500
II. INSECTICIDES :								
1	Dursban	Chloropyrifos-éthyl						500
2	Decis	Deltaméthrine			5			50
III. FONGICIDES :								
1	Benlate	Bénomyl						1.200

Annexe 12 : PESTICIDES UTILISES PAR LA COGERCO

Année / Produit	2001		2004		2005		2006		2007		2008	
	Qté (L)	Ravageurs	Qtés (L)	Ravageurs	Qtés (L)	Ravageurs	Qtés (L)	Ravageurs	Qtés (L)	Ravageurs	Qtés (L)	Ravageurs
Cotalm D415 EC	6.318	Aphis Gossypie et Lygus	8.883	Idem	8.921	Idem	3.458	Idem	2.937	Idem	5.551	Idem
Lambdacal D 415 EC	-	Vosselerie	-		-		2.173		3.109		2.138	
Cotalm P 315 EC	1.867	Polyphagorsatum Latus	4.356	Idem	5.322	Idem	2.908	Idem	2.483	Idem	3.335	Idem
Fury 50 EC	-	Chenilles	-	idem	-	idem	2.360	idem	9.188	idem	3.129	idem
Baythroïde 050 EC	-	(Helicoverpa A,	18.521		16.529		4.195		264		223	
Lambdalm 1,5 EC	10.936	Earis etc)	-		-						1.569	
Total	**19.121**		**31.760**		**30.772**		**15.094**		**17.981**		**15.945**	

Annexe 13 : Pesticides utilisés par S.R.D.I (RIZ)

1. Nombre de familles encadrées : 12.500
2. Nombre d'Associations : 17
3. Superficie totale rizicole : 4.021,5 ha

4. Production du riz collecté :
- 2003 : 11.151.773 kg
- 2004 : 9.277.406 kg
- 2005 : 8.991.268 kg
- 2006 : 12.245.244 kg
- 2007 : 8.153.968 kg

5. Produits phytosanitaires utilisés (2003-2007)

Nom des produits	2003	2004	2005	2006	2007	
Fongicides						
Benlate	784 kg	867 kg	859 kg	837,5 kg	941,1 kg	
Kitazin	2.673 L	4.736 L	3.766 L	4.088 L	3.520,5 L	
Insecticides						
Diméthoate	-	-	-	-	90 L	
Cotalm	5 L	-	-	220 L	262,5 L	
Lambdacal	-	-	-	1.418,75 L	-	
Cylfatrine	-	-	2.818 kg	-	1.022 kg	

Folithion	-	-	6 kg	50 kg	-	
Herbicide						
Round up	-	5	10 L	-	5 L	
Rodenticide						
Chlorophacinone	-	2.957 L	520 L	90 L	958 L	

Annexe 14. Matrice des contraintes/ solutions

Contraintes rencontrées	**Causes/ manifestations/ effets**	**Propositions de solutions/ stratégies**	**National**	**Régional**
Manque de personnel qualifié	Manque de planification des filières de l'éducation. Fuite de cerveaux	Formation de spécialistes Motivation du personnel	X	X
Manque d'équipement	Manque d'entretien ; Vétusté ; Manque de financement.	Construction, réhabilitation et équipement des laboratoires	X	
Législations phytosanitaire et sanitaire non opérationnelles	Manque de moyens de financement	Mobilisation d'un financement pour la mise en application des législations Actualiser la législation phytosanitaire Elaboration de la législation sanitaire	X X	

		Formation du personnel technique et des agriculteurs		
Dispersion des responsabilités	Manque de coordination des législations relatives aux normes de qualité	• Eviter le double emploi dans les responsabilités des départements ministériels • Désigner une structure coordinatrice (BBN)	X	

Annexe 15 : Liste des pesticides utilises en agriculture au Burundi

Noms commerciaux	**Matière active**	**Plantes protégées**
1. Insecticides		
ACTELLIC PIRIGRAIN POUDRE	Pyrimiphos-methyl 1% D.P Pyrimiphos-methyl 2% D.P	Haricot Maïs Sorgho Riz
ACTELLIC SUPER	Pyrimiphos-methyl 0,6% D.P + Perméthrine 1,3% DP	Maïs
BAYTHROID 50EC BAYTHROID 100EC	Cyllutrine 50g/IEC Cyllutrine 100g/IEC	Coton

		Cultures maraîchères Caféiers
CURACRON 50EC	Prolenoiss 500g/IEC	Coton
DECIS 25EC KIOTHRINE 25EC	Delthamethrine 25g/IEC	Coton Cultures maraîchères et fruitières Canne à sucre
DURSBAN 4E	Chlorpyriphos-ethyl 48% EC	Polycultures Caféier Canne à sucre
Noms commerciaux	**Matière active**	**Plantes protégées**
DURSBAN 5G	Chlorpiphos ethyl 5% G	Polycultures
SUMITHION 3DP SUMITHION 500EC	Fénitrothion 3% DP Fénitrothion 50% EC	Maïs, sorgho Céréales Patate douce Légumes Agrumes

LEBAYCID	Fenthion 3% WP	Caféier
ORTHENE 75 SP	Acephate 75%	Tabac Tomate, Haricot Pomme de terre Maïs, Riz
THIODAN 35 WP THIODAN 50 WP	Endosulfan 35% WP Endosulfan 50% WP	Haricot
KARATE	Lambda-cyhalothrine 50 g/l EC	Caféier
NOVATHRIN	Lambda-cyhalothrine 50% EC	Caféier
Noms commerciaux	**Matière active**	**Plantes protégées**
LAMBDALM	Lambda-cyhalothrine 15G/l EC	Coton
FURY	Zétacyperméthrine	Coton
PHOSTOXIN	Phosphure d'aluminium 55% FT	Produits agricoles entreposés
COTALM D 415 EC	Lambda-cyhalothrine + Diméthoate 15 g/l + 400 g/l EC	Coton
COTALM P 315 EC	Lambda-cyhalothrine 15 g/l + Profenofos 300 g/l EC	Coton

CALLIDIM ROXION DANADIN PERFEKTHION TELETOX	Diméthoate 400 g/l EC	Haricot, petit pois, et autres légumes Maïs, Riz, Arbres fuitiers, Tomate, Pomme de terre
LEBAYCID	Fenthion 3% WP	Caféier
ORTHENE 75 SP	Acephate 75%	Tabac Tomate, Haricot Pomme de terre Maïs, Riz
THIODAN 35 WP THIODAN 50 WP	Endosulfan 35% WP Endosulfan 50% WP	Haricot
KARATE	Lambda-cyhalothrine 50 g/l EC	Caféier
NOVATHRIN	Lambda-cyhalothrine 50% EC	Caféier
LAMBDALM	Lambda-cyhalothrine 15G/l EC	Coton
FURY	Zétacyperméthrine	Coton
PHOSTOXIN	Phosphure d'aluminium 55% FT	Produits agricoles entreposés
COTALM D 415 EC	Lambda-cyhalothrine + Diméthoate 15 g/l + 400 g/l EC	Coton
Noms commerciaux	**Matière active**	**Plantes protégées**
COTALM P 315 EC	Lambda-cyhalothrine 15 g/l + Profenofos 300 g/l EC	Coton
CALLIDIM ROXION DANADIN	Diméthoate 400 g/l EC	Haricot, petit pois, et autres légumes Maïs, Riz, Arbres fuitiers, Tomate, Pomme de terre

PERFEKTHION TELETOX		
2. Fongicides		
DACONIL	Chlorothalonil 25% WP	Tomate (à Makamba) !
BRAVO 750	Chlorothalonil 75% WP	Tomate (à Makamba) !
BENLATE	Bénomyl 50% WP	Haricot, riz, arbres fruitiers, blé et canne à sucre
BENLATE T20	Bénomyl 20% +Thirame 20% WP	Haricot, riz, arbres fruitiers, théier, caféier
DITHANE M45 CAIMAN PENNCOZEB 80 WP MANCOZEB 80 WP	Mancobède 80% WP	Pomme de terre et légumes
KITAZIN 48 EC	Iprobenfos 48% EC	Riz
POMARSOL	Thiram 80% WP	Haricot, riz
RIDOMIL 63,5	Métalaxyl 75 g + Mancozèbe 560 g WP	Pomme de terre, Tomate Légumes
3. Herbicides		
ROUND UP	Glyphosate 360 g/l SL	Canne à sucre
4. Rodonticides		
CLOROCAL CONCENTRAT HUILEUX CAID	Chlorophacinone 0,25% CB Chlorophacinone 2, 5 g/l CB	Cotonnier et riz Riz