



Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD)

Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine (PDDAA)



Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Division du Centre d'investissement

## GOUVERNEMENT DE LA RÉPUBLIQUE DU RWANDA

### APPUI À LA MISE EN ŒUVRE DU NEPAD–PDDAA

TCP/RWA/2907 (I)  
(NEPAD Ref. 05/45 F)

Volume II de III

### PROFIL DE PROJET D'INVESTISSEMENT BANCABLE

Aménagement de 1 000 ha de petits marais

Mars 2006



## **RWANDA: Appui à la mise en œuvre du NEPAD–PDDAA**

**Volume I:**   Programme national d'investissement à moyen terme (PNIMT)

*Profils de projets d'investissement bancables (PPIB)*

**Volume II:**   Aménagement de 1 000 ha de petits marais

**Volume III:**   Recherche appliquée sur les cultures d'exportation traditionnelles  
et non traditionnelles



## **PROFIL DE PROJET D'INVESTISSEMENT BANCABLE DU NEPAD–PDDAA**

**Pays:**

Rwanda

**Secteur d'activité:**

Maîtrise des eaux

**Titre du projet proposé:**

**Aménagement de 1 000 ha de petits marais**

**Zone du projet:**

Province de Kibungo

**Durée du projet:**

5 ans

**Coût estimé:**

Coût en devises:.....5,32 millions de \$EU

Coût en monnaie locale: ..... 0,74 million de \$EU

**Total.....6,06 millions de \$EU**

**Financement envisagé:**

<i>Source</i>	<i>Millions de FR<sup>1</sup></i>	<i>Millions de \$EU</i>	<i>% du total</i>
<i>Gouvernement</i>	336	0,56	9
<i>Institution(s) de financement</i>	3 192	5,32	88
<i>Bénéficiaires</i>	108	0,18	3
<b>Total</b>	<b>3 636</b>	<b>6,06</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> Equivalence monétaire:

Unité monétaire = franc rwandais (FR)

1 \$EU = 600 FR

100 FCFA = 0,17 \$EU



# RWANDA

## Profil de projet d'investissement bancable du NEPAD–PDDAA

« Aménagement de 1 000 ha de petits marais »

---

### Table des matières

Equivalence monétaire.....	iii
Abréviations.....	iii
I. CONTEXTE DU PROJET.....	1
A. Origine du projet .....	1
B. Généralités.....	1
II. ZONE DU PROJET.....	2
A. Localisation géographique des sites de marais.....	2
B. Données hydro-climatiques de la zone .....	4
C. Données pédologiques.....	4
III. JUSTIFICATION .....	5
IV. OBJECTIFS DU PROJET .....	7
V. DESCRIPTION DU PROJET .....	8
A. <u>Activités de la Phase 1:</u> Etudes de faisabilité et Avant–projet détaillé (APD).....	8
B. <u>Activités de la Phase 2:</u> Aménagements hydro-agricoles.....	9
(i) Approvisionnement en eau d'irrigation.....	9
(ii) Réseau d'irrigation-drainage .....	9
C. Aménagements des bassins versants et conservation des sols.....	12
D. Gestion et fonctionnement du projet.....	13
E. Formation des bénéficiaires et agents d'encadrement .....	14
F. Gestion et entretien des marais par les bénéficiaires.....	15
VI. COÛTS INDICATIFS .....	16
A. Coût des aménagements .....	16
B. Coût d'entretien indicatif des périmètres aménagés et redevances .....	17
VII. SOURCES DE FINANCEMENT ENVISAGÉES .....	17
VIII. BÉNÉFICES ATTENDUS .....	18
IX. DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS DE MISE EN ŒUVRE .....	19
X. BESOINS EN ASSISTANCE TECHNIQUE .....	20
XI. PROBLÈMES EN SUSPENS ET ACTIONS PROPOSÉES .....	21
A. Aspects techniques .....	21
B. Aspects institutionnels et politiques .....	21
XII. RISQUES POTENTIELS .....	22
ANNEXES.....	23
Annexe 1: L'importance des marais de la Province de Kibungo au niveau national .....	25
Annexe 2: Tableau synoptique des Etudes de faisabilité des Marais/Schéma directeur d'aménagement des marais .....	27



### **Équivalence monétaire**

Unité monétaire = franc rwandais (FR)  
1,00 \$EU = 600 FR

### **Abréviations**

ADRAO	Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l’ouest
APD	Avant-projet détaillé
FAO	Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture
HIMO	Haute intensité de main-d’œuvre
ISAR	Institut des sciences agronomiques du Rwanda
MINAGRI	Ministère de l’agriculture, de l’élevage et des forêts
MINECOFIN	Ministère des finances et de la planification économique
MINICOM	Ministère du commerce, de l’industrie, des coopératives, de l’artisanat et du tourisme
NEPAD	Nouveau partenariat pour le développement de l’Afrique
ONG	Organisation non gouvernementale
PASR	Projet d’appui au secteur rural
PDDAA	Programme détaillé pour le développement de l’agriculture africaine
PIB	Produit intérieur brut
PNIMT	Programme national d’investissement à moyen terme



## I. CONTEXTE DU PROJET

### A. Origine du projet

I.1. Cette idée de projet a été formulée par les membres participants à l'Atelier de formulation de projets bancables pour la mise en œuvre du PDDAA en date 26 avril 2004, à Kigali, Hôtel Umubano, après la préparation et présentation du PNIMT qui a duré quatre mois, de janvier à avril 2004.

I.2. Elle a été élaborée sur base d'informations fournies par la Direction provinciale de l'agriculture, de l'élevage et des forêts de Kibungo, de la Direction du périmètre rizicole de Rwanamagana (670 ha) et de la Direction du génie rural et de la conservation des sols du MINAGRI qui a fourni les renseignements techniques et les estimations des coûts sur base des Rapports de l'étude du schéma–directeur d'aménagement des marais, de protection des bassins versants et de la conservation des sols.

I.3. La population locale a manifesté son intérêt réel pour cette idée de projet par l'aménagement sporadique de certains terroirs humides en rizières. Elle a bien accueilli l'idée de ce projet qui leur permettra, à terme, de mieux valoriser ces petits marais et lutter contre la pauvreté et le paludisme dans cette zone. Les femmes, qui représentent environ 70 pour cent de la main-d'œuvre agricole active dans la zone du futur projet, ont été particulièrement soulagées à l'écoute de cette bonne proposition.

### B. Généralités

I.4. La croissance agricole au Rwanda a été considérablement ralentie au cours de ces deux dernières décennies (80 et 90), occasionnant une détérioration continue du niveau de la pauvreté et de la sécurité alimentaire. Le taux de croissance annuel de la production a chuté de 0,8% à -2% entre les années 80 et 90.

I.5. La guerre civile et le génocide de 1994 ont contribué à une brusque aggravation de la situation, car ils ont causé une baisse très remarquable de la production agricole. Ce qui implique un besoin croissant d'augmenter les rendements agricoles par l'utilisation rationnelle des ressources en eau et sols, ainsi que l'emploi des engrains minéraux sur semences sélectionnées, l'augmentation des revenus du monde rural pour réduire la pauvreté grâce à la stratégie des Programmes à Haute intensité de main-d'œuvre (HIMO).

I.6. La partie Sud-Est de la Province de Kibungo n'a pas été épargnée par ce dur diagnostic. La zone a connu ces derniers temps des déficits alimentaires en raison des effets conjugués du génocide et des aléas climatiques. Les pluies sont devenues rares et très irrégulières; la saison sèche, plus impitoyable et particulièrement longue.

I.7. Principales données agro-socio-économiques sur le pays:

1. Superficie du pays	26 338 km <sup>2</sup> .
2. Terres disponibles pour l'agriculture	52%, soit environ 1 385 000 ha
Superficie cultivée	31% de 1 ou 60% de 2 = 825 000 ha
Superficie des terres de marais	165 000 ha, soit 7,5% du territoire
Taille moyenne de l'exploitation familiale	0,45 ha
Densité brute	311 hab./km <sup>2</sup>
Densité physiologique	600/hab./km <sup>2</sup>
Population masculine	46,5%

Population féminine	53,5%
Population jeune(<15 ans)	49%; dont 60% pour les moins de 20 ans
Population rurale	92,00%
Taux de croissance de la population	2,9%
Taux de croissance du PIB	6,1% (1999)
PIB par habitat	260 \$EU (1998)
Seuil de pauvreté (% des ménages)	65% (1999) contre 45% en 1985
Indice de développement humain	0,382 (164 <sup>e</sup> sur 174 pays)

Source: Indicateurs de Développement du Rwanda, 2000. MINECOFIN.

I.8. La guerre et le génocide de 1994 ont sévèrement détruit le capital humain, les biens et les infrastructures socio-économiques, entraînant ainsi une réduction de l'ordre de 50% du PIB et une aggravation importante de la pauvreté à travers tout le pays. Plus de 90% de la population dépendent du secteur agricole pour la satisfaction de ses besoins élémentaires.

I.9. La Province de Kibungo possède une superficie de 32 276 ha de marais (soit 19,50% de la superficie des marais du pays), dont 15 900 ha de petits marais exploités à 24% contre 57% de moyenne nationale. Ceci indique qu'une augmentation des superficies agricoles cultivables, par l'aménagement de ces marais, reste possible dans cette Province de Kibungo. La majorité des terres aptes à la bonification se trouvent dans sa partie Sud-Est, notamment le District de Rusumo.

I.10. Sept petits marais ont été identifiés par le Service agricole provincial et validés par les Services techniques du MINAGRI – Division gestion et utilisation de l'eau, car ils ne présentent aucune contrainte environnementale majeure pour leur aménagement agricole (pas de critères limitatifs au niveau des sols, hydrologie, zone protégée, stockage des eaux pour la partie aval). Pour l'encadrement des futurs exploitants, la Direction du périmètre rizicole de Rwamagana (670 ha) située dans la région dispose de cadres moyens et riziculteurs progressistes expérimentés qui guideront les pas des nouveaux dans la valorisation rizicole de ces petits périmètres à l'échelle des paysans. Des essais d'adaptation des variétés rizicoles à haut rendement, à court cycle végétatif et très résistantes aux maladies et stress hydro-climatique sont en cours dans cette province et certaines comme le Nerica<sup>2</sup> ont donné de bons résultats.

## II. ZONE DU PROJET

### A. Localisation géographique des sites de marais

II.1. Les petits marais proposés, au nombre de sept, se trouvent entièrement dans la Province de Kibungo, située à l'Est du pays, à la frontière rwando-tanzanienne. Cette province est le premier producteur et fournisseur de bananes du pays, en particulier de la Capitale Kigali.

II.2. La superficie totale estimée des sites de marais proposés est d'environ 1 000 ha et fait partie de la zone agro-climatique des Plateaux de l'Est (Zone 9), zone agro-écologique 9.4.

<sup>2</sup> Donnée par l'Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'ouest (ADRAO).

NEPAD – Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine  
**Rwanda:** Profil de projet d'investissement « *Aménagement de 1 000 ha de petits marais* »

Tableau 1: Localisation des marais proposés (*)- Bénéficiaires potentiels dans la zone					
No	Nom du marais	Superficie en ha (**)	District(s)	Secteur(s)	Population riveraine (**) H:44% F:56 %
1	Rwakanyambo	100	Rusumo	Kigina	18 545
2	Sagatare-Nyamazi	200	Rusumo	Kirehe	23 710
3	Rwabutazi (Cyunuzi)	100	Rusumo	Kirehe-Gatore	18 027
4	Nyagashanga	100	Kigarama	Vumwe	
5	Cyatitana	200	V Rwamagana	Nyarusange-Nsinda	10 250
6	Gashongi	150	Nyarubuye	Nyarubuye-Murambi	5 563
7	Kagese	100	Cyarubare	Kagese-Cyambwe	2 886
<b>Total</b>		<b>environ 1 000</b>			<b>78 981</b>

(\*) Les noms donnés par les services administratifs ne correspondent pas nécessairement aux noms usuels des riverains, de même que les limites des marais. Les Etudes APD délimiteront techniquement ces sites sans ambages.  
(\*\*) Rwanda: Recensement général de la Population et de l'Habitat, août 2002.  
(\*\*\*) Les superficies données ont été estimées par la Direction provinciale de l'agriculture, de l'élevage et des forêts. Les noms vulgaires et les noms administratifs inscrits sur les Cartes au 1: 250.000 diffèrent un peu.

### II.3. Ces marais ont été choisis sur base des critères suivants:

- demandes pressantes des populations riveraines & autorités locales pour la promotion du riz dans ces zones;
- début de mise en valeur de ces bas-fonds par les riverains regroupés en associations d'usagers;
- disponibilité en eau de surface et emplacement acceptable de réservoirs d'eau en amont, en cas de besoin;
- aptitude à la riziculture (S1/S2, normes de la FAO:70 à 90% des rendements escomptés);
- critères environnementaux non critiques (tourbe, zone tampon ou de stockage d'eau, proximité du Parc, biodiversité, conflits sociaux, etc.);
- proximité de périmètres rizicoles existants (connaissance des exigences de la culture du riz),
- non blocage des eaux de drainage des futurs périmètres par le reflux des eaux de la rivière Akagera en saison pluvieuse. Les bras de marais sous influence directe de l'Akagera ou des Lacs n'ont pas été pris en considération dans cette sélection;
- concentration massive des rapatriés en retour dans leur pays.

## B. Données hydro-climatiques de la zone

Tableau 2: Paramètres des régimes thermique et hydrique dans la zone des marais proposés (Station de Kibungo du Service Météorologique du Rwanda: 2°10' Sud, 30°28'Est, Altitude 1 680 mm)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Pluie mensuelle (mm)	90	99	126	139	111	14	7	20	59	80	119	104	969
Pluie garantie 8/10 année sèche	53,5	65,6	80,4	123,2	69,3	0,7	0,0	2,7	33,8	40,5	83,0	68,9	813,8
Pluie garantie 2/10	121,4	127,8	166,0	240,6	146,5	26,1	17,6	35,4	80,3	114,1	149,8	134,1	1,105
Humidité relative de l'air (%)	75	78	79	83	81	68	56	53	64	77	78	81	Moy. = 73
ETP moyenne (mm)	78	75	77	70	76	92	110	119	106	92	70	74	1 039
T°moyenne (°C)	19,8	19,6	20,0	19,7	19,5	20,1	20,0	21,1	20,7	19,2	19,3	19,2	Moy. = 19,9
T°minimum absolue °C	14,2	13,2	13,2	14,3	14,4	13,7	13,4	13,5	14,4	13,2	13,8	13,4	Moy. = 13,5
Ensoleillement (heures/jour)	5,5	4,3	5,0	4,9	4,7	7,8	7,1	6,2	5,5	4,0	4,6	4,2	Moy. = 5,3
Coefficient de ruissellement	7%	8%	8%	8%	8%	5%	5%	5%	6%	8%	8%	8%	8%

II.4. L'altitude moyenne de la région se situe en dessous de 1 500 m sur collines et 1 350 m au niveau des marais et bas-fonds. La région est située entre les isohyètes 800 et 1 000 mm de pluie annuelle.

II.5. Elle est caractérisée par un régime thermique de 20°C à 21°C de température moyenne annuelle, présentant peu de variations au long de l'année. La température maximale est de 33,3°C à Rusumo au S-E. La température minimale moyenne y est de 16°C; la température minimale absolue oscille autour de 13,5°C. L'ensoleillement est important, surtout en période sèche où il est supérieur à 7,8 h/jour. L'humidité relative est assez élevée sur l'ensemble de la zone (>75%), sauf en période sèche où elle est en dessous de 60%. Il n'y a donc pas de contraintes de températures pour la croissance et la production optimales du riz dans la région concernée. La pluviométrie annuelle est d'un peu de 1 000 mm et est concentrée sur la période de fin septembre à mi-décembre, et de mars à mi-mai, soit 5 mois. La saison sèche va de mi-mai à fin septembre, et de mi-décembre à fin février, soit 7 mois.

II.6. Le rythme des saisons conditionne les performances de l'agriculture pluviale surtout au niveau des collines. Dans les marais, les productions agricoles seront sécurisées par une bonne gestion et utilisation des eaux sur les périmètres aménagés tous temps, ce qui est visé aussi par ce projet.

II.7. Les habitudes alimentaires des gens habitués principalement à la culture du bananier sur collines changeront positivement pour se tourner vers d'autres denrées alimentaires plus nutritives.

### C. Données pédologiques

II.8. Les marais choisis se retrouvent dans l'unité agro-climatique 9, unité agro-écologique 9.4. Les caractéristiques pédologiques des sols de ces marais sont:

- Altitude <1 500 m; pentes de 6–25%; substrat: Schistes
  - Sols limono–argileux, profonds, bien développés.

- Alluvions (limono)–argileuses, vertiques par endroits, imparfaitement à mal drainés.
- Intercalations de surfaces tourbeuses

II.9. Ce sont des terres aptes au riz irrigué, permettant d’obtenir entre 70 et 90% du potentiel de production optimale: S<sub>1/2</sub>, S1/S2 (selon la classification d’aptitude de la FAO).

II.10. Sur les sols de ces marais, les études du MINAGRI (ISAR, DGR et CS) ont montré que le riz irrigué peut donner au moins:

- 6 tonnes/ha en milieu contrôlé (station de recherche);
- 2,5 à 3,2 t/ha avec technicité et intrants moyens;
- 3,3 à 4,3 t/ha avec haute technicité et intrants importants.

II.11. Dans la même zone de ces marais, à Kibungo, le périmètre rizicole de Rwanmagana affiche des rendements moyens annuels, sur plus de 25 années d’exploitation, de 3 à 4 tonnes par hectare.

II.12. Toutefois, certains secteurs rizicoles dépassent ces normes, comme celui de Gashara qui produit 6,5 t/ha. Au Sud-Ouest du pays, à Bugarama, Province de Cyangugu, sur la zone la plus propice pour le riz au Rwanda (classe S1), les rendements sont de 5 à 7 tonnes par hectare.

II.13. Séries de sols dominants:

RK–Ruko	→	limoneux, limono–sableux à limono–argileux, drainage imparfait
RO–Rwotso	→	limoneux, limono–argileux sur argile, drainage imparfait
RZ–Rabilizi	→	tourbeux sur argile, inondation
RW–Rwagitima	→	argile lourde, mal drainé
RM–Rumuli	→	argile lourde, argile, argileux sur argile, mal drainé
NT–Nyamatebe	→	argileux lourd, mal drainé

### **III. JUSTIFICATION**

III.1. L’irrigation–drainage des zones humides coûte énormément cher à la Nation en termes d’investissements économiques. Ainsi, le Gouvernement du Rwanda ne pourra se lancer que dans des projets d’aménagement rentables avec des infrastructures d’appui à la production compatibles avec les moyens des bénéficiaires: mobilisation, participation et organisation des groupes–cibles homogènes au niveau des petits périmètres aménagés à faible charges récurrentes avec des cultures à haute valeur ajoutée; facilement conservables, transformables et commercialisables; génératrices de revenus supplémentaires pour les ménages ruraux et contribuant ainsi, à la sécurité alimentaire du pays.

III.2. C’est dans ce cadre que les marais argileux du Sud-Est Kibungo, non encore exploités et qui sont aptes à la riziculture ont été ciblés (car le riz est la céréale privilégiée par le gouvernement pour la rentabilisation des aménagements de marais et leur prise en charge effective et durable par les bénéficiaires) en vue de l’augmentation substantielle et soutenue de la production céréalière du pays. Cette partie du pays est peu peuplée par rapport au reste du pays (200 hab./km<sup>2</sup> contre 340 de moyenne nationale), a accueilli et installé beaucoup de réfugiés de retour au pays. Cet aspect social ne peut être ignoré.

III.3. Le développement socio–économique du Rwanda dépend de la croissance du secteur agricole qui joue un grand rôle dans la satisfaction des besoins alimentaires de la population.

**III.4.** L'extension des terres dans l'espace étant très limitée, exception faite de l'aménagement des marais sur 165 000 ha et des terres de collines marginales, seule l'intensification agricole au niveau de ces zones permettra de faire face au défi démographique pour les années à venir. La zone du futur projet accuse un déficit nutritionnel en lipides et protides, car l'alimentation des gens est basée presque exclusivement sur la « banane », boisson et aliment. Le riz ne va pas leur déplaire; les agriculteurs sont déjà prêts.

**III.5. Production du riz au Rwanda.** Le riz est une culture des vallées des régions chaudes (basses et moyennes altitudes, en dessous de 1 500 m en général, où il peut être cultivé tout au long de l'année à condition de disposer de suffisamment d'eau. Les variétés actuellement cultivées au Rwanda, en monoculture, et deux saisons par an sont: le Yuner Tian, Zhong Geng, Yun Keng 136, Xian 175, et le Basmati. Ce sont des variétés à cycle long (140 à 160 jours), sensibles à la pyriculariose, qui est la maladie principale du riz au Rwanda. La vallée du Bugarama (800–900 m) y fait exception et contient des variétés précoces de 120 jours environ. Les variétés Yun Keng et Zhong Geng sont relativement tolérantes à la pyriculariose comme les recherches récentes sur le périmètre de Cyili à Butare l'ont démontré.

**III.6.** L'ISAR a récemment démarré un vaste programme de sélection variétale participative (*Participatory Variety Selection, PVS*) avec la collaboration de l'ADRAO, en vue de mettre à la disposition des riziculteurs des variétés précoces (environ 120 jours de cycle végétatif), à long grain, à rendement élevé à l'usinage, à haut rendement (>5 tonnes /ha), résistantes et/ou tolérantes aux maladies (pyriculariose, fusariose et aux rats), et même des variétés chinoises adaptées aux conditions d'altitude de 1 400 à 1 600 m.

Année	Production nationale		Riz importé		Consommation nationale	
	Quantité (kg)	Valeur (FR)	Quantité (kg)	Valeur (FR)	Quantité (kg)	Valeur (FR)
2001	16 661 490	3 145 689 312	27 879 275	5 264 152 272	44 540 765	8 409 841 584
2002	21 765 580	3 119 007 614	14 015 005	2 008 435 749	35 780 585	5 127 443 363
2003	27 866 100	3 906 827 220	12 119 721	1 699 337 154	39 985 821	5 606 164 374

Source:MINAGRI, juin 2004, Journée mondiale du riz .Note interne

**III.7.** Le Gouvernement du Rwanda a fait du riz irrigué sa première priorité dans l'exploitation agricole durable des marais. Ce tableau montre clairement son importance économique au niveau national, au niveau de la balance des paiements. C'est une **culture de substitution aux importations, de sécurité alimentaire et de réduction de la pauvreté**. Si les choses vont bon train, les superficies emblavées doubleront de 2004 à 2009, et les principales provinces productrices de riz auront toutes dépassé le seuil des 1 000 ha de rizières. En ce qui concerne la durabilité des aménagements hydro-agricoles et leur prise en charge par les bénéficiaires, il a été constaté que la maintenance des périmètres rizicoles est plus effective que celle des périmètres vivriers (haricots, soja, sorgho, etc.). Les chantiers d'aménagement rizicole emploient une main-d'œuvre abondante non spécialisée durant la phase des travaux de génie rural et à la période de récolte par après. De plus, sa valeur nutritive est appréciée par les nationaux, surtout par les femmes et les enfants en bas âge, les établissements scolaires et les unités de sécurité nationale. Sa composition est de 75–80% de glucides, 7 à 8% de protéines et 0,5 à 2,5% de graisses.

III.8. Les **marais**, bien que représentant une faible proportion de l’étendue du territoire (7%), constituent un élément de restructuration de l’espace agricole pour:

- obtenir de **hauts rendements** valorisant les qualités intrinsèques de ces sols et leur vocation;
- spécialiser et appuyer les agriculteurs dans un domaine de **production rentable** bien déterminé;
- maximiser l’**intensification du travail**, en milieu rural, tout au long de l’année grâce à l’application des techniques de drainage et d’irrigation qui sécurisent les plantations contre les aléas climatiques;
- constituer des laboratoires d’initiation à l’**agriculture de marché** et de **réformes agraires** à promouvoir sur les terres de collines;
- favoriser l’émergence des **associations agricoles viables** autour d’un intérêt commun.

## IV. OBJECTIFS DU PROJET

IV.1. L’**objectif global** des aménagements hydro-agricoles peut se résumer en trois points:

- augmenter la production agricole vivrière et commerciale de manière à développer un secteur national compétitif en matière de transformation des produits alimentaires pour répondre à la demande nationale et réduire les importations;
- rentabiliser au maximum les investissements consentis pour ces aménagements et leurs effets sur l’économie nationale;
- assurer aux nationaux une alimentation mieux équilibrée en quantité et en qualité.

IV.2. Les **objectifs spécifiques** les plus communément mis en exergue sont les suivants:

- augmentation de superficies agricoles cultivables, donc des productions;
- création d’emplois –recapitalisation du monde rural;
- limitation de l’exode de rural;
- amélioration des conditions sanitaires dans le terroir;
- acquisition d’infrastructures de production agricole performantes;
- exploitation des sols et utilisation efficace des eaux des cours d’eau pour l’irrigation;
- renforcement des capacités d’organisation des producteurs;
- utilisation accrue des intrants dans un souci de rentabilité économique et financière;
- respect accru de l’écologie et de l’environnement par les concepteurs de projets et les bénéficiaires;
- aménagements complémentaires et mesures d’accompagnement:
  - routes & pistes, passerelles, aménagement des bassins versants, abreuvoirs,
  - reboisement, aires de séchage, adduction d’eau, unité de transformation du paddy, centre de santé, etc.

IV.3. Ce projet contribuera à:

- la satisfaction des besoins alimentaires et nutritionnels des populations de la Province de Kibungo en particulier, et du Pays en général;
- la réduction des importations de riz & l'amélioration de la balance des paiements;
- l'amélioration des conditions de vie des bénéficiaires; et
- la réduction de la pauvreté au niveau local, provincial et national.

## V. DESCRIPTION DU PROJET

### A. Activités de la Phase 1: Etudes de faisabilité et Avant-projet détaillé (APD)

V.1. L'aménagement de ces petits marais sera précédé d'une série d'études techniques détaillées pour permettre la double culture de riz sur autant de superficie que le permettront les ressources en eau mobilisables dans ces terroirs, les caractéristiques pédologiques et topographiques de ces sites.

V.2. Sur le plan environnemental, aucun facteur critique majeur ne s'oppose à leur aménagement hydro-agricole.

V.3. Le Gouvernement du Rwanda, à travers le MINAGRI et en collaboration avec la FAO-Rwanda, se chargera du recrutement du Consultant en fonction des Termes de référence à élaborer par les Services techniques nationaux.

V.4. Le Chargé de l'étude se penchera en détail sur les points-clés suivants:

- contexte général du pays et de la Province de Kibungo;
- données agro-socio-économiques des sites de marais retenus;
- études pédologiques;
- études hydrologiques;
- études topographiques;
- aménagements hydro-agricoles proposés;
- activités de mise en valeur des périmètres aménagés;
- activités de conservation des eaux et des sols des bassins versants;
- analyse de l'impact environnemental avant et après les aménagements;
- analyse financière et économique du Projet.

V.5. Ce travail préliminaire incontournable prendrait 12 mois et pourrait coûter 100 000 000 FR, soit 170 000 \$EU tout compris (TTC). Les modalités relatives au Contrat de prestation de services seront précisées ultérieurement par le(s) bailleur(s) de fonds.

V.6. Cette première phase mettra l'accent sur les études techniques et les adaptera au contexte évolutif de la politique nationale de décentralisation et du transfert accru des responsabilités au secteur

privé et aux associations d'usagers pour une meilleure prise en charge des aménagements à la fin de la phase 2.

## **B. Activités de la Phase 2: Aménagements hydro-agricoles**

V.7. Les aménagements physiques au niveau des marais visent à sécuriser les périmètres rizicoles contre les méfaits des inondations en saison d'intenses pluies (excès d'eau) et le flétrissement ou stress hydrique grave des plantes en saison sèche (déficit en eau du sol). Un bon réseau d'irrigation-drainage remplit ces fonctions à condition de disposer de ressources en eau suffisantes en amont du périmètre.

### **(i) *Approvisionnement en eau d'irrigation***

V.8. Lors des visites de reconnaissance sur terrain, il a été remarqué et confirmé par la population locale que la plupart des thalwegs accusent des débits faibles (20 à 30 l/s) à très faibles (10 à 15 l/s), de Juin à mi-Septembre. D'après l'expérience et les leçons techniques tirées des aménagements du Périmètre Rizicole de Rwamagana, ces thalwegs ne disposent pas potentiellement de débits permanents à dériver type prise au fil de l'eau. La meilleure solution adoptée par nos prédecesseurs a été de construire des barrages de retenue d'eau, aux endroits où les marais présentent des sections adéquates pour l'implantation de tels ouvrages. Il a été entrepris des visites systématiques des sept barrages construits par la Coopération chinoise dans les années 70. Ce sont des digues en terre homogène de 3 à 5 m de hauteur en moyenne, 5 à 6 m de largeur au sommet et 150 à 250 m de longueur en crête. Ils tiennent encore bon, n'ont jamais été endommagés par les riverains et donnent assez d'eau pour les parcelles en aval.

V.9. Ce sont des ouvrages très simples, facilement reproductibles dans la région moyennant l'utilisation d'engins de terrassement adaptés à ce genre de travaux (bulldozer, compacteur, pelle mécanique). Récemment, en 2003, le MINAGRI a pris cette option pour l'aménagement des marais Kibaya-Cyunuzi et Gahondo, dans la même zone, en Province de Kibungo. C'est donc logiquement cette solution qui sera retenue pour satisfaire aux besoins en eau des cultures pour chacun de ces 7 périmètres. La méthodologie à suivre a été donnée au chapitre III (Calcul des besoins en eau des rizières – Marais de Kibungo) en vue de déterminer les volumes d'eau nécessaires à stocker.

**Tableau 6: Volumes indicatifs à stocker pour les besoins en eau du riz et leurs coûts**

Nombre et superficie des marais par taille	Volume à stocker	Coût unitaire de la retenue		Coût total	
		FR	\$EU	FR	\$EU
5 de ± 100 ha	5 x 120 000 m <sup>3</sup>	80 000 000	135 000	400 000 000	675 000
2 de ± 200 ha	2 x 200 000 m <sup>3</sup>	120 000 000	200 000	240 000 000	400 000
Total: ± 1 000 ha	1 000 000 m <sup>3</sup>	-	-	640 000 000	1 075 000

V.10. Après compilation de la documentation sur les études de barrages construits et à construire par les services du MINAGRI, principalement le Projet d'appui au secteur rural (PASR), une estimation des coûts a été faite; elle s'élève à 1 075 000 \$EU pour les sept marais ou 640 000 000 FR.

### **(ii) *Réseau d'irrigation-drainage***

V.11. **Irrigation.** Deux canaux d'irrigation en terre, à ciel ouvert, dominant les parcelles à irriguer (un sur chaque rive) partiront juste de l'aval des barrages de stockage des eaux jusqu'à l'extrémité aval du périmètre sur environ 6 à 8 km aux flancs des collines. Des canaux secondaires d'irrigation, espacés de 100 m le long du canal primaire, et parallèles à ce dernier simultanément seront desservis

au moyen des prises à vannette. Ils fonctionneront en continu en période de pointe (mise en boue, repiquage).

V.12. Pour les zones de faibles dimensions, l'alimentation des casiers sera faite directement à partir de petits barrages amovibles érigés sur l'émissaire central. L'implantation des canaux tertiaires, connectés aux canaux secondaires au moyen de tuyaux PVC ou simples brèches, sera soigneusement décidée à partir des levés topographiques détaillés, marais par marais. Leur nombre et longueur seront déterminés au vu des plans topographiques au 1:2000. Il en est de même pour les ouvrages hydrauliques (prises, chutes, seuils, déversoirs, décharges, passerelles) à installer sur tout le réseau.

V.13. A titre d'information, l'étude d'aménagement des parcelles sur les 86 ha irrigués du marais Gahondo situé dans cette zone a abouti à un coût total de 53,4 millions de FR pour le terrassement des canaux et 66,3 millions de FR pour la construction des ouvrages hydrauliques en matériaux durables (maçonnerie et béton).

Nombre et superficie des marais par taille	Coûts d'aménagement du réseau d'irrigation		Coût total	
	FR	\$EU	FR	\$EU
5 de ± 100 ha	120 000 000 x 5	200 000 x 5	600 000 000	1 000 000
2 de ± 200 ha	250 000 000 x 2	420 000 x 2	500 000 000	840 000
Total: ± 1 000 ha			1 100 000 000	1 840 000

V.14. Il faudra donc prévoir pour l'ensemble du projet au moins 1 840 000 \$EU. Le coût des ouvrages en dur est estimé à 55% de ce montant total, un peu plus de 1 000 000 \$EU. Le prix réel d'un hectare aménagé physiquement est de 1 840 \$EU, soit 1 104 000 FR hors autres frais.

V.15. **Drainage.** Le réseau de drainage comprendra généralement la mise au gabarit de l'émissaire principal (2 à 3 m de large, sur 1 m de hauteur, avec fruit des talus de 1 m; longueur variant de 6 à 8 km) pour pouvoir évacuer les eaux de crue des bassins versants correspondants. L'aménagement des émissaires secondaires (petits affluents) et des drains secondaires au niveau du parcellaire seront fonction des caractéristiques topographiques de chaque marais. Leur profondeur maximale autorisée sera de 60 cm pour ne pas trop abaisser la nappe phréatique. Les plans topo au 1:2000 seront nécessaires à cet effet.

V.16. Les ouvrages hydrauliques sur le réseau de drainage seront principalement les seuils de dérivation et batardables en travers les émissaires principaux et secondaires ainsi que des chutes batardables ou pas selon les cas, pour rattraper les trop fortes pentes du profil en long des émissaires existants.

Nombre et superficie des marais par taille	Coûts d'aménagement du réseau de drainage, (terrassement, ouvrages en dur)		Coût total	
	FR	\$EU	FR	\$EU
5 de ± 100 ha	63 000 000 x 5	105 000 x 5	315 000 000	525 000
2 de ± 200 ha	93 000 000 x 2	188 000 x 2	186 000 000	310 000
Total: ± 1 000 ha			501 000 000	835 000

V.17. **Réseau routier – Ouvrages de franchissement – Divers.** Il s'agit principalement:

- de la création ou amélioration des pistes de desserte ou de service sur l'ensemble du périmètre (6 à 8 km) plus les raccordements éventuels aux grands axes routiers de la zone;
- de la construction des passerelles en béton ou en bois selon les disponibilités;
- des abreuvoirs pour gros bétail;
- des aménagements de sources existantes en cas de figure (amélioration).

V.18. Le budget forfaitaire à allouer à cette action serait de 6 000 000 FR/marais, soit 10 000 \$EU. Pour tout le projet, on doit donc prévoir: 10 000 \$EU x 7 = 70 000 \$EU.

V.19. **Infrastructures d'appui à la production agricole.** Le but visé par tous ces travaux d'aménagement physique est l'augmentation soutenue de la production rizicole sur deux saisons culturelles, du semis aux travaux post-récolte.

V.20. Il faudra prévoir des aires de séchage à raison de:

- 400 m<sup>2</sup> d'aire de séchage du riz pour 30 ha;
- 50 m<sup>2</sup> d'abri métallique;
- 1 magasin de stockage/entrepôt de 200 m<sup>2</sup> pour le paddy et le bureau de l'agronome.

V.21. Le budget à prévoir sous cette rubrique est de 10 000 000 FR ou 17 000 \$EU par aire de séchage.

Tableau 9: Coût indicatif des infrastructures d'appui à la production					
Nombre et superficie des marais par taille	Complexe aire de séchage	Coût unitaire de la retenue		Coût total	
		FR	\$EU	FR	\$EU
5 de ± 100 ha	5 X 2 aires	10 000 000	17 000	100 000 000	170 000
2 de ± 200 ha	2 X 5 aires	10 000 000	17 000	100 000 000	170 000
Total: ± 1 000 ha	20 aires de séchage	-	-	200 000 000	340 000

V.22. Pour combattre le paludisme et diverses maladies hydriques en rapport avec le développement des marais en riziculture, des mesures d'accompagnement seront prises pour l'amélioration des conditions de vie des bénéficiaires et de leurs voisnages immédiats, à savoir:

- construction de petits dispensaires avec pharmacies locales à proximité des sites;
- construction ou amélioration d'infrastructures scolaires existantes pour stimuler l'éducation des enfants tentés par les travaux de garde des champs vers la maturation du riz (oiseaux);
- mesures d'atténuation des effets néfastes pour l'environnement.

V.23. Une somme forfaitaire de 10 000 000 FR/marais pour appuyer les efforts des Autorités locales en ces domaines serait réaliste, soit une dotation de 70 000 000 FR ou 120 000 \$EU pour le projet. Au total, on aura: 340 000 \$EU (aires de séchage) + 120 000 \$EU (mesures d'accompagnement) = 460 000 \$EU.

### C. Aménagements des bassins versants et conservation des sols

V.24. Pour que les aménagements en marais puissent bien remplir leur rôle, les flancs de collines avoisinantes feront l'objet de mesures appropriées en matière de gestion conservatoire des eaux et des sols (CES), et de la biomasse et de la fertilité des sols.

V.25. Ce programme a tous les atouts pour réussir dans cette région où la majorité de la population vit dans les villages appelés « imidugudu », ce qui facilitera aux aménagistes la conception des plans de protection intégrée des écosystèmes de collines et de marais.

V.26. L'étude de protection des bassins versants et conservation des sols<sup>3</sup> a montré que les principaux facteurs qui ont une grande influence sur la susceptibilité des sols à l'érosion sont:

- la pluviométrie (agressivité des pluies);
- la pente;
- la nature des sols (matériau parental, épaisseur du sol, texture);
- l'action de l'homme qui peut atténuer ou aggraver l'importance de ces facteurs.

V.27. La zone d'intervention concernée par le présent projet est une zone basse, l'une des moins arrosées du pays, avec une pluviométrie annuelle moyenne inférieure à 1 000 mm (800 à 1 000 mm).

V.28. L'indice d'érosivité des pluies R<sup>4</sup> de la région est de 440 contre 693 pour les régions de haute altitude. La zone d'intervention nécessite des mesures de conservation des eaux et de la biomasse au niveau des collines, des mesures de collecte des eaux de ruissellement pour l'augmentation des productions agricoles et la régulation des nappes aquifères, donc des débits de base des cours d'eau.

V.29. Sur les crêtes et flancs de collines avoisinantes, on trouve beaucoup de plantations de bananiers, et de buissons naturels disposés entre les bas-fonds et ces bananeraies.

V.30. Pour les **risques d'érosion dus à la pente**, la zone du projet accuse un risque modéré c'est-à-dire que plus de 40% des terres ont une pente inférieure à 25% et plus de 30% une pente supérieure à 13% (entre les risques élevés à la crête Congo–Nil et les risques faibles de la savane d'Umutara).

V.31. Les techniques préconisées sont:

- les fossés anti-érosifs classiques;
- les techniques de collecte des eaux de pluie au niveau des habitations et aux champs;
- le reboisement et les haies arbustives;
- les terrasses radicales.

V.32. La **nature des sols** de la zone agro-écologique 9.4 où se trouve ces marais est dominée par « les formations schisteuses » qui totalisent 77% de la superficie totale. Rappelons que ces formations schisteuses occupent 50,7% des terres du pays. Les risques de mouvement de masse sont rares et les dégâts dus à l'érosion sont classés moyens.

<sup>3</sup> MINAGRI, janvier 2003, Etude du Schéma–directeur d'aménagement des marais, de protection des bassins versants et de la conservation des sols.

<sup>4</sup> L'indice d'érosivité des pluies R est calculé à l'aide de l'équation universelle des pertes de terres de Wischmeier.

Tableau 10: Risque d'érosion dans la zone écologique 9.4 (Zone du projet)								
Superficie (ha)	Pluie annuelle (mm)	% des sols dans chaque classe de risque					Risque d'érosion par ruissellement	Risque de mouvement de masse
115 063	950-1 050	0-2%	2-6%	6-13%	13-25%	25-55%	>55%	Moyen K=0,16 Faible

V.33. Le budget d'intervention par bassin versant dépendra de la grandeur mesurée des zones d'intervention prioritaires dans ces bassins versants.

Tableau 11: Coût unitaires indicatifs des activités sur les bassins versants	
Aménagements	Coût (FR/ha)
<b>Aménagements physiques</b>	
Fossés d'absorption	39 900
Réhabilitation des fossés d'absorption	21 350
Transformations des terrasses progressives	255 330
Micro-terrasse	189 500
<b>Aménagements biologiques</b>	
Terrasse radicale	287 000
Fixation par des herbes	5 800
Haies arbustives	43 800
Agro-forêt sur micro-terrasses	127 000

Source: Groupement Hydroplan Ingénieur GmbH – S.H.E.R. Ingénieurs-Conseils s.a.  
Etude du Schéma-directeur d'aménagement des marais, de protection des bassins versants et de la conservation des sols. Rapport de synthèse, janvier 2003.

#### D. Gestion et fonctionnement du projet

V.34. **Personnel d'encadrement.** Sous la supervision technique du MINAGRI et en collaboration étroite avec les Districts et la Province, le Projet s'occupera du pilotage technique et financier des travaux à confier aux opérateurs privés via les procédures en vigueur dans le pays (Appel d'offres via le « National Tender Board »).

V.35. La structure d'encadrement sera allégée le plus possible pour diminuer les frais de fonctionnement et les charges récurrentes sur la durée de vie du projet prévue pour au moins cinq ans.

V.36. La gestion quotidienne sera assurée par un ingénieur agronome A0 assisté d'une équipe multidisciplinaire ainsi que du personnel technique d'appui:

- un ingénieur technicien A1 pour une superficie de marais de 300 ha, soit 3;
- un technicien A2 du génie rural par marais;
- un agronome A2-vulgarisateur par marais;
- un animateur rural chargé du mouvement associatif par marais;
- trois agents de vulgarisation de base (ex-Monagris) par marais.

V.37. Au niveau du siège à installer au chef-lieu de la province Kibungo:

- deux secrétaires;
- un chef administratif et financier;
- un agronome A0 pour le suivi-évaluation;

- un chef comptable;
- quatre chauffeurs;
- trois veilleurs;
- deux plantons;
- des missions ponctuelles d'experts consultants selon les besoins.

V.38. **Véhicules:**

- un véhicule tout terrain pour la Direction;
- une camionnette de liaison entre différents districts, périmètres et les Services centraux à Kigali;
- trois camionnettes pour les Responsables de marais (Agronome A1);
- une camionnette long châssis pour les approvisionnements;
- neuf motos pour les Agents A2 au niveau des marais;
- dix-huit vélos pour les Agents de vulgarisation de base.

V.39. **Equipements de bureau et divers.** Il s'agit des meubles de service pour les bureaux, le matériel informatique, les abonnements pour les services eau & électricité, communication avec l'extérieur, les fournitures de bureau, carburants, garage, etc.

V.40. Au total, le budget à allouer à cette composante serait de 500 000 \$EU, dans les normes habituelles, de: 30 000 000 FR (50 000 \$EU) pour les équipements et 270 000 000 FR (450 000 \$EU) pour les frais du personnel, des consultants, auditeurs, indemnités de terrain et divers, etc.

**E. Formation des bénéficiaires et agents d'encadrement**

V.41. Le projet signera des contrats de prestations de service avec les privés, les bureaux d'études et les ONG spécialisées en matière de formation sur des thèmes qui seront choisis par les bénéficiaires eux-mêmes à travers leurs organes de décision.

V.42. Les thèmes couramment demandés se rapportent à:

- la préparation de manuels en langue nationale pour l'entretien des infrastructures;
- la gestion financière et comptable des Coopératives;
- la gestion et la création d'institutions de micro-finance, épargne et crédit;
- les fiches de culture du riz (phytotechnie, méthodes culturales, traitement des maladies, opérations post-récolte, intrants, sélection variétale, voyages ou visites de travail sur les autres périmètres);
- l'organisation des producteurs et la prise en charge du marais;
- la formation des cadres du projet et agents d'encadrement au niveau des marais.

V.43. Un budget de 100 000 000 FR (166 000 \$EU) serait bien indiqué pour cette composante.

## F. Gestion et entretien des marais par les bénéficiaires<sup>5</sup>

V.44. **Structure de gestion du marais.** La structure de gestion proposée doit permettre le bon fonctionnement des infrastructures d’appui à la production rizicole (irrigation-drainage, ouvrages sur réseaux, etc.) ainsi que la mise en place d’un système de **collecte des redevances** et l’organisation des travaux d’entretien collectifs ou en sous-traitance (ouvrages en dur).

V.45. Cette structure sera charpentée comme suit:

- les groupements informels de base au niveau des secteurs hydrauliques;
- l’intergroupement au niveau de tout le périmètre;
- la Commission de l’eau et de surveillance;
- le Comité marais;
- l’Assemblée générale des usagers.

V.46. Les deux premières structures sont temporaires mais donneront à terme (deux ans) naissance à des Coopératives agréées par les Pouvoirs publics (MINICOM) suivant leur viabilité.

V.47. Chaque échelon de cette structure examine tous les problèmes en rapport avec l’augmentation de la production agricole au niveau de son ressort jusqu’à la réunion de l’Assemblée générale dont les délibérations font force loi pour tous les riziculteurs du marais.

V.48. Leurs principaux rôles et attributions sont les suivants:

- mise en place d’une structure de gestion opérationnelle et d’entretien effectif des infrastructures;
- gestion des conflits entre les usagers;
- mobilisation des membres pour une exploitation rationnelle du marais;
- résolution des problèmes nécessitant un large consensus;
- gestion et distribution équitable de l’eau selon le tour d’eau convenu entre usagers;
- diagnostic régulier des infrastructures en vue de leur entretien à temps;
- définition des travaux d’entretien collectifs et leur mode de conduite;
- collecte des redevances et affectation des fonds pour l’entretien des ouvrages en dur;
- organisation de lutte collective contre les maladies et ravageurs;
- application des sanctions à l’encontre des exploitants qui ne respecteraient pas les règlements;
- collaborer avec les Autorités locales pour l’exploitation du marais sous divers aspects;
- faire respecter les consignes des Autorités locales, du MINAGRI et de la Direction du projet.

---

<sup>5</sup> Le nombre de bénéficiaires directs sera fonction de la taille de la parcelle unitaire à distribuer. La taille économique viable retenue ici est de  $\frac{1}{4}$  ha ou 25 ares sur 750 ha de rizières nets (3 000 bénéficiaires). Si l’on prenait 5 ares, on aurait en tout 15 000 bénéficiaires.

## VI. COÛTS INDICATIFS

### A. Coût des aménagements

VI.1. Les coûts unitaires utilisés sont tirés de la récente Etude de faisabilité (APD)<sup>6</sup> d'aménagement de 7,300 ha de petits marais du Rwanda par le Groupement Hydroplan–S.H.E.R. au profit du MINAGRI (février 2004).

Tableau 12: Coût indicatif des aménagements								
Désignation	Montant (\$EU)	%	Main-d'œuvre	Entreprise				
Barrages de retenue	1 075 000	25,0	5%	95%				
Réseau d'irrigation	1 840 000	43,0	45%	55%				
Réseau de drainage	830 000	19,5	45%	55%				
Réseau routier	70 000	1,5	80%	20%				
Infrastructures d'appui	460 000	11,0	30%	70%				
<b>Total</b>	<b>4 275 000</b>	<b>100,0</b>	<b>40%</b>	<b>60%</b>				
Imprévus physiques 7%	299 250							
Imprévus sur les prix 7%	299 250							
<b>Total général</b>	<b>4 873 500 \$EU ou 2 924,1 millions de FR soit 2 924 000 FR/ha ou 4 873 \$EU/ha</b>							
<u>Notes:</u>								
Ce coût unitaire de 5 000 \$EU par ha (arrondi) reste dans les normes si l'on se réfère à la moyenne nationale des couts d'aménagement rizicole de petits marais au Rwanda (3.3 millions de FR/ha, cf. Etude du Schéma–directeur d'aménagement des marais, février 2004)								
La politique nationale préconise la double culture de riz et la construction de réservoirs d'eau en amont des périmètres si besoin est pour sécuriser les rizières en toutes saisons.								
Pour sécuriser avec des retenues l'approvisionnement en eau des rizières, il est nécessaire de réviser à la hausse les coûts d'aménagements présentés en Annexe 2.								

VI.2. Pour mémoire, le coût de protection et de conservation des sols du bassin versant de « Gahondo » et « Kibaya» dans la même région a été estimé à 1,2% des travaux d'aménagement du marais, avec des aménagements physiques légers de conservation des eaux et des sols (dans le cas présent: 1,2% de 4 873 500 \$EU, c'est–à–dire 58 482 \$EU ou 35 089 200 FR).

Composante	Coûts d'investissement		%
	FR	\$EU	
*Etude d'Avant-projet détaillé +DAO	102 000 000	170 000	3,0
*Aménagements hydro-agricoles	2 924 100.000	4 873 500	84,5
Aménagement des Bassins versants	35 089 200	58 482	1,0
Direction et fonctionnement	300 000 000	500 000	8,6
Appui à la mise en valeur	100 000 000	166 667	2,9
<b>Total</b>	<b>3 461 189 200</b>	<b>5 768 650</b>	<b>100,0</b>
Imprévus (5%)	173 059 460	288 432	
<b>Total général</b>	<b>3 634 248 660</b>	<b>6 057 082</b>	

\* Appel d'offres national ou international.

<sup>6</sup> Groupement Hydroplan Ingenieur GmbH – S.H.E.R. Ingénieurs-Conseils s.a. Etude du Schéma–directeur d'aménagement des marais, de protection des bassins versants et de la conservation des sols, février 2004.

## B. Coût d'entretien indicatif des périmètres aménagés et redevances

VI.3. L'entretien manuel consiste en général au fauchage et curage des ouvrages en terre par les bénéficiaires eux-mêmes. Pour les marais Gahondo et Kibaya –Cyunuzi, le coût d'entretien annuel d'un hectare oscille respectivement entre 17 500 et 19 000 FR, ou 30 \$EU/ha/an sur une parcelle de 5 ares, soit 1,5 \$EU/parcelle individuelle de 5 ares.

VI.4. Quant au coût d'entretien annuel des ouvrages en dur (génie civil), il est estimé à 2,5% de l'investissement correspondant à chaque marais et est réalisé par des entreprises locales en concurrence. Soit au total 2,5% de 4 873 500 à partir de l'an 3 = 121 837,5 \$EU par an, ce qui donne un coût de redevance annuelle de 122 \$EU/ha/an ou 6,1 \$EU/parcelle de 5 ares, équivalent à 3 660 FR/an par parcelle de 5 ares.

VI.5. Au total, chaque ménage ayant une parcelle de 5 ares devra investir  $1,5+6,1 = 7,6$  \$EU/an dans les travaux d'entretien du périmètre en période normale à partir de l'an 3 (si pas de catastrophe météorologique, force majeure), soit 4 560 FR/an pour un revenu brut annuel de 150 FR/kg paddy x 200 kg (à 4 t/ha) x 2 saisons, soit 60 000 FR/an, ce qui représente environ 8% de ses recettes brutes annuelles en marais.

Tableau 14: Coûts indicatifs d'entretien annuel des périmètres				
Nombre et superficie des marais par taille	Coûts d'entretien des périmètres		Coût total	
	Ouvrages en terre	Ouvrages en dur	FR	\$EU
5 de ± 100 ha	30\$ EU par ha/an	2,5% 4 873 500 \$EU		
2 de ± 200 ha				
<b>Total: ± 1 000 ha</b>	<b>30 000 \$EU</b>	<b>121 837 \$EU</b>	<b>91 102 500 FR</b>	<b>151 837 \$EU</b>
Redevance annuelle par hectare	30 \$EU	122 \$EU	91 102 FR	152 \$EU
par parcelle de 5 ares	1,50 \$EU	6,10 \$EU	4 560 FR	7,60 \$EU
			soit 32 kg de riz paddy, 16 kg par saison sur 200 kg récoltés.	

### N.B. Taux de redevance

Pour 100 ha de périmètre dominé et levé, il faut compter en moyenne 80% de superficie aménagée et 70% de superficie emblavée. Toutefois, les gros travaux d'aménagement peuvent aller au-delà des superficies levées en fonction des stratégies adoptées pour la maîtrise des eaux, et la protection du périmètre en fonction de sa configuration topographique.

Ce taux va en diminuant pour les grands marais à cause du facteur « inondation » qu'il faut maîtriser et l'approvisionnement en eau qui demande une longue tête morte ou la construction d'un grand barrage en amont. Tout ceci a une grande incidence sur le coût d'un hectare aménagé pour la production rizicole de deux saisons par an et sur le coût annuel d'entretien.

Le taux de redevance des aménagements *high technology* (>50 000 FR/an) s'en trouve relativement inabordable pour le petit paysan. L'Etat est, dans ce cas de figure, obligé d'assurer seul la maintenance des ouvrages de génie civil.

Le seuil psychologique serait de 25% de ses recettes annuelles brutes pour le petit exploitant d'une parcelle marginale de 5 ares. Dans notre cas, ce problème ne devrait normalement pas se poser.

## VII. SOURCES DE FINANCEMENT ENVISAGÉES

VII.1. Le Gouvernement du Rwanda mettra à la disposition du projet le personnel local qualifié, les bureaux et bâtiments d'usage divers nécessaires au bon déroulement des études préalables et travaux d'exécution du projet. Des arrangements fiscaux seront négociés à temps utile avec nos futurs partenaires.

VII.2. Les 3 000 futurs bénéficiaires directs de parcelles en marais apporteront leurs efforts à la finition du planage des parcelles, à la confection des diguettes en casiers rizicoles, aux travaux de

conservation des eaux et des sols au niveau du traitement des bassins versants et dans l'entretien manuel des ouvrages en terre. Sans oublier leur contribution au niveau de la création de nouvelles pistes, transport des matériaux pour l'aménagement des sources, des abreuvoirs et des passerelles dans le cadre de l'umuganda (travaux communautaires d'utilité publique). Cette contribution peut être évaluée à 1 journée de travail/semaine x 600 FR/journée, soit au total une contribution valorisée à 178 800 \$EU ou 107 280 000 FR par an dans toute la zone du projet.

Part des bénéficiaires	Nombre	Redevance annuelle par ménage	Coût total	
			\$EU	FR
Entretien des périmètres	3 000	7,60 \$EU	22 800	13 680 000
Travaux en commun (umuganda)	3 000	1 \$EU x 52 semaines	156 000	93 600 000
<b>Total</b>			<b>178 800</b>	<b>107 280 000</b>

VII.3. Le secteur privé est pressenti pour investir dans les études de faisabilité du projet, l'exécution des travaux proprement dits, la surveillance, la fourniture des matériaux de bureau et de construction, l'approvisionnement et vente des intrants et du riz blanc décortiqué, sans oublier la commercialisation.

## VIII. BÉNÉFICES ATTENDUS

VIII.1. Le *nombre de bénéficiaires* directs sera fonction de la taille de la parcelle unitaire à distribuer. La taille économique viable retenue ici est de 25 ares sur 750 ha de rizières nets (3 000 bénéficiaires). Si l'on prenait 5 ares, on aurait en tout 15 000 bénéficiaires. On rappelle que le nombre de riverains est de 80 000 personnes au total, soit 80 000/6 personnes/ménage, soit environ 13 350 ménages.

VIII.2. Les *impacts positifs* attendus sont variés et très évidents:

- augmentation des superficies cultivables en marais, les superficies rizicoles en particulier;
- augmentation de la production de riz, au niveau régional et national;
- augmentation des revenus des agriculteurs, car le riz est une culture plus rémunératrice que les autres cultures vivrières pratiquées une fois l'an dans les marais (lutte contre la pauvreté);
- amélioration des conditions de vie des populations locales (nutrition, santé, éducation, habitat, hygiène);
- une augmentation de la fertilité des sols et une augmentation subséquente des productions agricoles;
- pisciculture améliorée au niveau des barrages-réservoirs d'eau d'irrigation et abreuvement aisés du bétail;
- une amélioration des infrastructures sociales et économiques dans la zone;
- une expansion des activités nouvelles génératrices de revenus.

### VIII.3. Les principaux bénéficiaires du projet seront:

- les petits producteurs dont les terres et les animaux bénéficieront des mesures de conservation et des activités d'encadrement–vulgarisation;
- les rapatriés et soldats démobilisés n'ayant pas accès à la terre et qui constitueront des groupes–cibles des programmes vivres contre travail et « *cash for work* »;
- les consommateurs locaux et nationaux, surtout les citadins, les écoliers et les soldats;
- les immigrés intra et inter–régionaux en quête de nouvelles terres cultivables ou d'emplois saisonniers (main–d'œuvre saisonnière en provenance des régions surpeuplées);
- les jeunes gens en quête d'emplois au niveau local, les écoliers en vacance;
- les Services des impôts et les petits commerçants locaux qui verront leurs affaires prospérer à vue d'œil.

## IX. DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS DE MISE EN ŒUVRE

IX.1. Le MINAGRI assurera la responsabilité technique de l'exécution du projet. Cette responsabilité sera déléguée à l'Unité de génie rural et conservation des sols en raison du caractère très spécifique de l'intervention et du fait que les Provinces ne disposent pas, jusqu'à ce jour, de ressources humaines qualifiées capables de suivre ce genre de projet.

IX.2. La Province de Kibungo assurera la responsabilité générale du projet dans son ensemble. Les autres Départements épauleront les Services provinciaux dans les domaines respectifs qui les regardent. Une Unité de coordination du projet sera basée au chef–lieu de la Province et un Bureau de liaison sera installé à Kigali pour faciliter les achats, les approvisionnements du projet et les affaires financières.

IX.3. Sous la supervision technique du MINAGRI et en collaboration étroite avec les Districts et la Province, le Projet s'occupera du pilotage technique et financier des travaux à confier aux opérateurs privés via les procédures en vigueur dans le Pays (Appel d'offres via le *National Tender Board*).

IX.4. La structure d'encadrement sera allégée le plus possible pour diminuer les frais de fonctionnement et les charges récurrentes sur la durée de vie du projet prévue pour au moins cinq ans.

IX.5. Le personnel technique se verra soulagé durant la phase d'exécution du projet car les dossiers techniques seront confiés au secteur privé, le projet ne faisant qu'exécuter les contrats signés et les affaires de routine sur approbation des Autorités locales et du MINAGRI.

IX.6. Il est à noter que la Province et les Districts prendront des arrangements nécessaires et consensuels avec les contractants de travaux pour que la plupart des prestations sur les réseaux d'irrigation–drainage et traitement des collines se fassent manuellement avec la main–d'œuvre locale sans exclusion de sexe aucune. Les femmes seront privilégiées lors de recrutement pour les travaux légers non dégradants à leur égard.

IX.7. Ce n'est que dans la phase suivant les aménagements que ce staff sera sérieusement sollicité pour la mise en valeur des périmètres aménagés et leur gestion–maintenance. Il serait judicieux qu'il s'habitue à temps à cette lourde tâche.

IX.8. La gestion quotidienne sera assurée par un ingénieur agronome A0 assisté d'une équipe multidisciplinaire ainsi que du personnel technique d'appui au niveau des zones aménagées désigné aux paragraphes V.36 et V.37.

IX.9. La structure de gestion proposée doit permettre le bon fonctionnement des infrastructures d'appui à la production rizicole (irrigation–drainage, ouvrages sur réseaux, etc.) ainsi que la mise en place d'un système de collecte des redevances et d'organisation des travaux d'entretien collectifs ou en sous/traitance (ouvrages en dur). Les bénéficiaires seront encouragés à se regrouper dans une structure opérationnelle de gestion et de maintenance effective et vérifiable des marais qu'ils exploitent. Cette structure sera charpentée comme décrit au paragraphes V.45 à V.47.

IX.10. Les deux premières structures sont temporaires mais donneront à terme (2 ans) naissance à des coopératives agréées par les Pouvoirs publics (MINECOM) suivant leur viabilité.

IX.11. Chaque échelon de cette structure examinera tous les problèmes en rapport avec l'augmentation de la production agricole au niveau de son ressort jusqu'à la réunion de l'Assemblée Générale dont les délibérations font force loi pour tous les riziculteurs du marais. Leurs rôles et attributions ont été donnés au paragraphe V.48.

IX.12. Finalement, il y aura, après une période de maturité, la création d'une Coopérative rizicole regroupant tous les bénéficiaires de ces marais en vue de défendre leurs intérêts commerciaux.

## X. BESOINS EN ASSISTANCE TECHNIQUE

X.1. Le projet nécessitera une Assistance technique jusqu'à la fin des travaux d'aménagements physiques des marais et bassins versants. Durant la phase d'études, les experts consultants et l'Administration auront suffisamment échangé sur les stratégies d'aménagement et mise en valeur des marais et des versants pour ne pas y revenir durant les travaux proprement dits.

X.2. L'Assistance technique portera sur les thématiques suivantes:

- gestion et utilisation de l'eau par les bénéficiaires;
- agronomie–phytopathologie du riz et cultures vivrières irriguées (en assolement);
- gestion et maintenance des infrastructures du périmètre irrigué;
- formation des formateurs sur les ***thèmes identifiés par les bénéficiaires eux–mêmes***;
- gestion coopérative simplifiée à la portée des associations d'usagers;
- la mise à disposition d'un spécialiste en environnement pour réaliser l'impact réel des aménagements sur les milieux physiques, humains, faune et flore, etc. ainsi que les mesures d'atténuation conséquentes.

## XI. PROBLÈMES EN SUSPENS ET ACTIONS PROPOSÉES

### A. Aspects techniques

XI.1. **Prédominance de la main-d'œuvre féminine dans la région.** Dans l'exécution du projet, les Autorités locales et les entrepreneurs devront se mettre d'accord sur les modalités de recrutement et de séjour de la main-d'œuvre masculine qualifiée et non qualifiée venant d'ailleurs, car il y a un déficit réel saisonnier des travailleurs agricoles tout le long de l'année, particulièrement en saison sèche (période des récoltes). Or, ce genre de projet exige une main-d'œuvre abondante en un temps court (juin en septembre) pour les travaux en marais.

XI.2. Les mesures sécuritaires sont nécessaires et incontournables, mais il faudra que les autorités locales de Kibungo et les principaux districts fournisseurs de travailleurs saisonniers s'entendent sur ce problème.

XI.3. **Participation communautaire.** Des méthodes permettant d'assurer une pleine participation volontaire des communautés locales dans la planification, l'exécution et le suivi des programmes devront être élaborés. Les ONG locales et nationales ayant une expérience dans ce domaine seront appelées à exécuter certaines activités du projet.

XI.4. Le projet devra prévoir la formation du personnel de terrain à cette méthode de collaboration avec les riziculteurs afin de pouvoir prendre en compte les intérêts et capacités des communautés concernées (en particulier leur capacité en main-d'œuvre).

XI.5. **Envergure du projet.** Il serait possible, avant la fin du projet, d'étendre ce projet spécifique à un plus grand nombre de petits bassins versants de la Province et de faire de cette composante « riz » une activité parmi tant d'autres au sein d'un projet de développement agricole régional plus large. Par exemple, développement des filières ananas, arachide bananes, pêche, apiculture, arbres fruitiers ou fourragers, etc. La population locale aimeraient aller plus loin dans ce genre de projets thématiques, spécifiques, à impact financier réel, palpable et mesurable. Tel est leur souhait.

XI.6. **Qualité du riz.** Les agronomes et chercheurs devront vulgariser des *semences de qualité égale ou supérieure aux variétés tanzaniennes* pour des raisons de concurrence sur le marché frontalier.

### B. Aspects institutionnels et politiques

XI.7. Deux problèmes majeurs subsistent:

- Institution régionale responsable de la vulgarisation et mise en valeur de ces marais en dehors des cadres techniques du MINAGRI. Le gouvernement devra y affecter du personnel de qualité à la hauteur des objectifs du projet et qui dépendra des Autorités locales et/ou provinciales.
- La mise en place d'une structure de gestion-coordination qui puisse satisfaire les avantages attendus de la « décentralisation pour les gouvernements locaux » et le droit de regard du gouvernement central qui veut intervenir dans l'utilisation des ressources naturelles à tout niveau.

## XII. RISQUES POTENTIELS

XII.1. Quatre principaux risques seront susceptibles d'influer négativement sur la vie du projet.

XII.2. ***Ressources en eau d'irrigation aléatoires.*** Certaines années, les pluies de la saison culturelle A (septembre à décembre) tardent à tomber et la quantité d'eau stockée risque d'être insuffisante. Les réservoirs de retenue en tête des périmètres rizicoles devront contenir suffisamment d'eau pour permettre le bon déroulement des travaux de saturation des casiers rizicoles et de repiquage du riz en début de saison. Les études techniques devront apporter une attention particulière à ce point délicat.

XII.3. ***La taille de la parcelle unitaire dépasse la capacité de travail disponible.*** Les parcelles de riz irrigué demandent beaucoup de main-d'œuvre qui est habituellement fournie par les femmes. L'intensification ne pourra se faire sans un apport de travail extérieur car, du fait de la taille des parcelles, les femmes ne pourront venir à bout de toutes les tâches. Le gouvernement devrait faciliter le mouvement saisonnier de main-d'œuvre provenant de la zone bananière voisine et, si nécessaire, encourager l'installation de ces travailleurs au voisinage des périmètres irrigués.

XII.4. ***Carence de « petit outillage amélioré » (batteuses) et de petites unités de transformation du paddy (dé cortiqueuses).*** Les équipements de transformation sont indispensables pour que les producteurs apportent eux-mêmes la valeur ajoutée au paddy pour le transformer en riz décortiqué et le vendre directement. Les coopératives de producteurs de riz devraient avoir accès à des crédits à moyen terme leur permettant d'acquérir ces machines. A défaut, ce sont les commerçants qui vont réaliser l'opération, privant ainsi les agriculteurs d'une source de revenu et diminuant l'attrait pour la riziculture, à moins que le paddy ne passe la frontière sans bénéficier pleinement aux investisseurs.

## ANNEXES

- Annexe 1: L’importance des marais de la Province de Kibungo au niveau national**
- Annexe 2: Tableau synoptique des Études de faisabilité des marais/Schéma–directeur d’aménagement des marais**



NEPAD – Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine  
**Rwanda:** Profil de projet d'investissement « *Aménagement de 1 000 ha de petits marais* »

**Annexe 1: L'importance des marais de la Province de Kibungo au niveau national**

La Province de Kibungo a une superficie de 3 253 km<sup>2</sup> et une population d'environ 700 000 habitants, soit une densité de 215 hab./km<sup>2</sup>. C'est la Province la moins peuplée après la Province d'Umutara créée récemment (4 331 km<sup>2</sup> et ± 500 000 habitants, soit 115 hab./km<sup>2</sup>). Kibungo a une superficie totale de marais évaluée à 32 276 ha sans le Parc National de l'Akagera. La superficie des petits marais est presque égale à la superficie des grands, avec cette différence que les petits bas-fonds sont valorisés à 48% contre 0,3% pour les grands. Dans l'ensemble, la Province occupe le deuxième rang en importance au niveau national mais se place parmi les zones les moins aménagées ou exploitées rationnellement.

Province	Superficie des marais du Rwanda, 1992							
	1 Petits marais (ha)	2 Grands marais (ha)	3 = 1+2 Superficie totale (ha)	4 Province sur total pays (%)	5 Petit marais cultivés (ha)	6 Grands marais cult. (ha)	7 = 5+6 Sup. totale cultivée (ha)	8 = 7/3 Sup. cult./ sup. totale (%)
1. Kigali-Ngali	16 062	18 060	34 122	19,4	10 022	4 910	14 932	44
2. Kibungo	15 900	16 376	32 276	18,4	7 616	45	7 661	24
3. Byumba- Umutara*	*25 993	*1 830	*27 823	*15,8	*12 856	*109	*12 965	47
4. Butare	18 813	5 757	24 570	14,0	17 380	1 346	18 726	76
5. Gitarama	11 920	4 810	16 730	9,5	11 818	2 202	14 020	84
6. Umutara*	±2 650	±8 000	10 650	6,1	±1 500	±1 000	±2 500	±23
7. Gikongoro	8 304	1 394	9 698	5,5	8 111	1 228	9 339	96
8. Ruhengeri	8 429	1 226	9 655	5,5	5 041	1 208	6 249	65
9. Cyangugu	4 324	3 117	7 441	4,2	4 134	3 117	7 251	97
10. Gisenyi	1 235	402	1 637	0,9	1 225	402	1 627	99
11. Kibuye	891	104	995	0,6	880	104	984	99
<b>Total</b>	<b>114 521</b>	<b>61 076</b>	<b>175 597</b>	<b>100,0</b>	<b>80 583</b>	<b>14 671</b>	<b>96 254</b>	<b>55</b>
	65% de 3	35% de 3			86% de 7	17% de 7		
					72% de 1	30% de 2		

Source: MINAGRI, Projet PNUD/FAO/RWA/89/006: Inventaire des Marais, Rapport final, juin 1992 (Adapté par HR/DGUE)

\*L'Umutara compte 10 650 ha de marais et bas-fonds (6,5% du pays) non inclus le Parc National de l'Akagera.

\*Le Parc National de l'Akagera a 170 ha de marécages et 17 940 ha de plans d'eau et lit de la rivière Akagera, dans la Province Umutara seulement.

\*La partie de Kibungo (PNA) est relativement peu significante.



**Annexe 2: Tableau synoptique des Etudes de faisabilité des marais/Schéma–directeur d'aménagement des marais**

Nom du Marais	Superficie levée (ha)	Zone aménagée (ha)	Superficie cultivée (ha)	Riziculture (ha)	Polyculture irriguée (ha)	Polyculture sèche (ha)	Riz (%)	Polycult. irriguée (%)	Polycult. sèche (%)	Nombre de bénéficiaires	Coût par ha aménagé (\$EU)	TRI normal
1. Agasasa	521	451	401	242	34	125	60%	8%	31%	2 005	5 539	2,7%
2. Migina	643	453	371	56	285	30	15%	77%	8%	1 855	4 362	5,5%
3. Bugarama Nord	305	189	172	172	0	0	100%	0%	0%	860	3 974	14,7%
4. Bugarama Est	325	268	241	240	0	0	100%	0%	0%	1 206	2 849	19,3%
5. Base	116	74	64							320	5 719	2,7%
6. Bishya	210	149	149	0	0	149	0%	0%	100%	744	1 722	11,7%
7. Kirehe	154	96	7 102	71	0	0	100%	0%	0%	356	7 805	2,6%
8. Nyami–Gogo	239	186	136	85	19	33	62%	14%	24%	682	6 294	0,5%
9. Ruboroga	246	161	152	45	0	105	30%	0%	70%	760	1 551	6,1%
10. Muzi 1	175	105	76	0	0	76	0%	0%	100%	379	942	8,6%
11. Muzi 2	178	122	95	0	0	95	0%	0%	100%	473	1 378	9,9%
12. Murago	846	771	771	0	771	0	0%	100%	0%	3 855	2 495	6,4%
13. Kiruhura	92	57	47	31	16	0	66%	34%	0%	233	5 044	6,8%
14. Rwabi–Kwano	195	109	108	74	34	0	69%	31%	0%	540	4 869	7,4%
15. Bigaga	167	120	79	64	15	0	81%	19%	0%	394	5 677	5,6%
16. Kagoma	357	224	119	0	0	119	0%	0%	100%	595	748	11,2%
17. Kibaya–Cyunuzi	681	399	320	320	0	0	100%	0%	0%	1 600	2 452	14,8%
18. Gahondo	165	142	120	95	0	0	79%	21%	0%	601	4 610	7,6%
19. Mwogo–Rukarara	765	621	479	0	293	186	0%	61%	39%	2 395	2 246	10,3%
20. Rwondo	81	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0	0	n.d.
21. Kanyo–Nyomba	859	724	622	533	65	24	86%	10%	4%	3 112	3 217	11,5%
Total	7 220	5 420	4 593	2 027	1 621	941	44%	35%	21%	22 961	3 à 4 000	7,8%

Source: MINAGRI, juin 2004 *Marshlands Master Plan: SHER/Hydroplan Rapport Global final Phase 2*, Rapport de synthèse.