



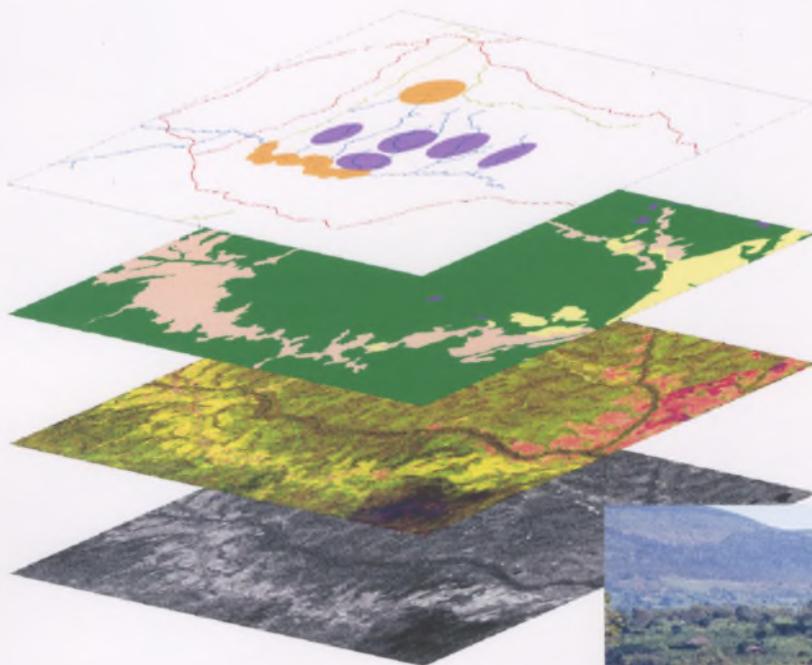
République RWANDAISE
Ministère des Finances
et de la Planification Economique

PDRCIU

PROJET DE DÉVELOPPEMENT DES RESSOURCES
COMMUNAUTAIRES ET DES INFRASTRUCTURES DE L'UMUTARA

MISSION D'ÉTUDE DE LA PLANIFICATION FORESTIÈRE DE LA PROVINCE DE L'UMUTARA

RAPPORT FINAL



**MISSION D'ÉTUDE
DE LA PLANIFICATION FORESTIÈRE
DE LA PROVINCE DE L'UMUTARA**
RAPPORT FINAL

SEPTEMBRE 2002

SOMMAIRE

1. Introduction	2
2. La cartographie de l'occupation des sols	3
2.1. Données utilisées	3
2.2. Le traitement de l'image	3
2.3. Méthodologie de photo-interprétation	4
2.4. La carte d'occupation des sols	6
2.4. Typologie de la carte d'occupation des sols	10
3. Le système d'information forestier de la province de l'Umutara (SIFU)	11
3.1. Objectifs	11
3.2. Les données gérées par le système	11
3.3. Méthodologie d'acquisition des données	12
3.4. Caractéristiques des données forestières relevées	16
3.5. Architecture et fonctionnalités du Système d'Information	17
3.6. Structure des données	19
4. Planification forestière	20
4.1. Contexte	20
4.2. Résultats des enquêtes	25
4.3. Présentation des instruments de planification forestière par secteur	26
5. Recommandations	33
5.1. inventaire de la ressource ligneuse. Etude des flux	33
5.2. Recherche d'accompagnement	33
5.3. Intégration du Parc de l'Akagéra et particulièrement de la zone tampon à la gestion des ressources de la province	34
Documents de référence	35
Annexes	

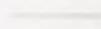
Localisation de la zone d'étude



Province de l'Umutara



Limite de Province



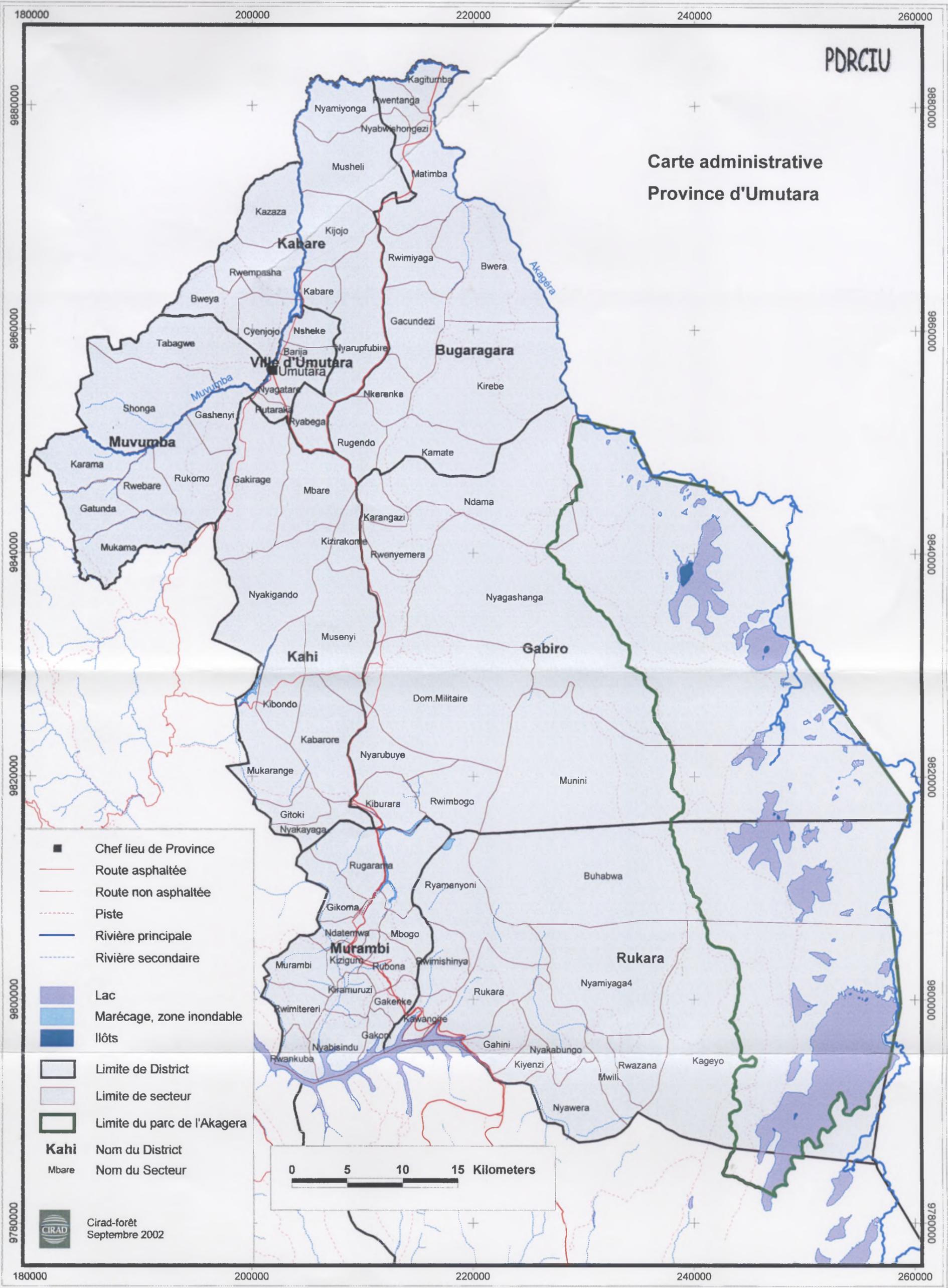
Route goudronnée



Ville principale



Carte administrative Province d'Umutara



- Chef lieu de Province
- Route asphaltée
- Route non asphaltée
- - - Piste
- Rivière principale
- - - Rivière secondaire
- Lac
- Marécage, zone inondable
- Îlots
- Limite de District
- Limite de secteur
- Limite du parc de l'Akagera
- Kahi** Nom du District
- Mbare Nom du Secteur



Cirad-forêt
Septembre 2002

1. INTRODUCTION

Objet de l'étude

Cette étude concerne la cartographie et la planification forestière de la province de l'Umutara au Rwanda. Elle comprend deux parties complémentaires : d'une part l'établissement d'une cartographie d'occupation des sols au 1/100.000 et d'autre part une planification forestière générale pour la zone du Projet incluant une carte forestière au 1/50.000. L'accent est mis sur la cartographie basée sur un « Système d'Information Géographique » qui, avec des informations complémentaires (population, infrastructures scolaires, centres de santé ...etc) pourra être utilisé pour l'aménagement de la Province. La Planification forestière est une planification générale pour la province et vient en support et complément aux Plans d'Aménagement Forestiers de Districts, qui sont élaborés par le service forestier de district et reprennent les détails des opérations de l'aménagement forestier ainsi que les prévisions financières.

Interventions sur le terrain

L'étude s'est déroulée selon trois axes :

- des enquêtes de terrain qui ont permis de récolter des données et des informations sur le terrain et auprès des administrations. Ces données et informations ont été compilées dans une base unique et ont également été utilisés pour réaliser les cartes forestières,
- l'interprétation des images satellite, le contrôle sur le terrain durant un mois et l'élaboration de la carte d'occupation des sols,
- l'analyse et le traitement des données numériques, qualitatives et cartographiques qui ont permis, avec les missions sur le terrain, la rédaction du document de planification.

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont permis de récolter ces données et ces informations. En particulier les agents des services locaux pour leur dévouement et leur attention, et les enquêteurs pour leur efficacité et leur souci constant de qualité. Tous ont permis de tenir nos engagements dans les courts délais impartis.

Nous tenons à remercier Michel Leusch dont l'engagement pour la foresterie dans l'Umutara et pour le développement de cette Province était à son image : déterminé, altruiste, pratique, riche, enthousiasmant. Il peut être un modèle pour beaucoup d'entre nous. Nous ne pourrions l'oublier.

2. LA CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DES SOLS

2.1 Données utilisées

La modification de la limite du parc national de l'Akagera ainsi que l'évolution récente et rapide de l'occupation des sols dans cette région du RWANDA imposait l'acquisition de données récentes.

Les contraintes techniques pour une photo-interprétation sur ce type de zone sont :

- Une résolution d'images suffisante pour établir une cartographie au 1/100.000
- Un parcellaire très morcelé et de petite taille qui nécessite de faire une photo-interprétation à l'écran à l'échelle du 1/50.000
- Un calendrier des saisons et des cultures qui impose de prendre au moins 2 dates, une durant la saison sèche, une deuxième juste après la saison des pluies. Ce « tuilage » permet également d'assurer une couverture totale de la zone en limitant le risque de nuages.

Au vu de la finalité de l'étude (cartographie des formations forestières en priorité) et de l'offre actuelle en images, le choix s'est porté sur 2 images LANDSAT 7 ETM+ en date des 10/10/2001 (petite saison des pluies) et 06/02/2002 (petite saison sèche)

Les caractéristiques du satellite LANDSAT 7 et de ses images sont rappelées dans l'encadré 1 ci-après.

Les autres données ayant été utilisées sont :

- Cartes topographiques du Rwanda au 1/50000 mises à jour en 1986.
- Image Landsat du 8 Juillet 1999 pour l'édition d'un atlas ayant servi pour la récolte des points GPS et des données de pré-interprétation.
- Fichiers vectoriels de limites administratives, de tracés de routes et pistes fournis par le MINITRACO – Service de cartographie, le P.N.U.D. – I.M.U. et par PRORENA.

2.2 Le traitement des images

La résolution des canaux ETM+ des images LANDSAT 7 est de 30 mètres, ce qui est suffisant pour un rendu au 1/100000. Toutefois pour obtenir une cartographie fiable à cette échelle, il est nécessaire de faire la photo-interprétation au 1/50000.

Il a alors fallu procéder à un ré-échantillonnage à 15m et à un mixage avec le canal panchromatique qui est déjà à cette résolution.

La procédure de traitement des images a suivi les étapes suivantes :

1. Décodage des scènes.
2. Référencement avec des points GPS relevés sur le terrain. Au moment de cette prise de points, certaines zones, en particulier à l'est, n'étaient pas accessibles. Pour un bon référencement, il est important de prendre des points de calage sur toute la zone. Donc, en plus des GPS, des points ont été choisis sur les cartes topographiques IGB au 1/50000 de 1986.
3. Mise en projection cartographique : UTM 36 (sud), Datum : WGS 84, Ellipsoïde : WGS 1984.
4. Vérification de la bonne superposition des images entre elles.
5. Extraction de tous les canaux des 2 images sur la zone d'intérêt.
6. Mixage des bandes multispectrales avec la bande panchromatique, résolution 15m.
7. Réalisation de nouveaux canaux par Analyse en Composantes Principales pour aider à l'interprétation.
8. Choix de la composition colorée et d'un rehaussement des contrastes adapté à l'édition.
9. Choix de la composition colorée :

Tableau 1 : Les caractéristiques du satellite LANDSAT 7 et de ses images

CAPTEURS DU SATELLITE LANDSAT 7			
ETM+ PANCHROMATIQUE			
Présent sur:	LANDSAT 7		
Résolution	15 mètres	Nombre de bandes	1 bande
Taille de la scène	180 Km x 190 Km	Taille en MégaOctets	352 Mo
Stéréoscopie	Non	Technologie	Image visible et IR
Caractéristique	Image en niveaux de gris	Echelle maximale d'utilisation	1/ 45 000

Longueur d'onde en µm												
	ultra violet	violet	bleu	vert	jaune	orange	rouge	Proche IR	IR moyen	IR Thermique	IR lointain	IR Radar
<	0.03	0.3 à 0.4	0.4 à 0.445	0.492	0.577	0.622	0.70 à 0.701	1.1	1.55 à 2.5	8 à 14	14 à 2000	2000 à > 30000
				1	1	1	1	1				

ETM+			
Présent sur:	LANDSAT 6, LANDSAT 7		
Résolution	30 mètres	Nombre de bandes	6 bandes
Taille de la scène	180 Km x 190 Km	Taille en MégaOctets	6 x 36 Mo
Stéréoscopie	Non	Technologie	Image visible et IR
Caractéristique	Image couleur	Echelle maximale d'utilisation	1/ 75 000

Longueur d'onde en µm												
	ultra violet	violet	bleu	vert	jaune	orange	rouge	Proche IR	IR moyen	IR Thermique	IR lointain	IR Radar
<	0.03	0.3 à 0.4	0.4 à 0.445	0.492	0.577	0.622	0.70 à 0.701	1.1	1.55 à 2.5	8 à 14	14 à 2000	2000 à > 30000
			1	1	1	3	3	3	5			
					2	2		4	4			7

Tous les canaux ont été décodés, géoréférencés et ré-échantillonnés. Toutefois, pour l'impression de l'atlas et des planches, trois canaux ont été choisis :

- Rouge <=> canal 4 (proche infra-rouge)
- Vert <=> canal 5 (moyen infra-rouge)
- Bleu <=> canal 7 (moyen infra-rouge)

Ces canaux sont les moins sensibles à la nébulosité et permettent une bonne différenciation des végétaux et des sols.

2.3 Méthodologie de photo-interprétation

Pour une édition cartographique au 1/100000 l'interprétation à l'écran doit être faite au 1/50.000. Dans le cas particulier de l'Umutara, l'étude des images montre un paysage très morcelé mais composé d'entités suffisamment grandes pour être normalement relevées au 1/100.000 (polygone de 1cm² à cette échelle) ; on se rend alors compte que le relevé exhaustif de toutes ces entités prendrait beaucoup plus de temps que ce qui est envisageable, aussi nous avons proposé pour réduire les

temps de réalisation de faire l'interprétation directement au 1/100.000 sur les zones morcelées situées à l'Ouest de la province (ancienne limite du parc).

Il est à noter qu'un effort de détail a été tout particulièrement apporté pour les délimitations des forêts et des boisements.

La photo-interprétation se fait à l'écran, avec le support de l'image. Toutes les surfaces sont directement relevées sous forme vectorielle, la topologie de la couche vectorielle est totalement respectée, et les informations concernant le type d'occupation du sol sont enregistrées sous forme de table d'attributs, ceci permet par la suite d'intégrer les résultats dans n'importe quel SIG du marché.

L'interprétation a suivi les étapes suivantes :

2.3.1. Détermination des clés d'interprétation

Dans l'attente des images LANDSAT 7 récentes et pour respecter le calendrier prévu, une première interprétation de l'image Landsat du 8 Juillet 1999 disponible dès le début de l'étude a été réalisée sur trois zones tests réparties sur des sites caractéristiques de la diversité des formations végétales de la Province. Des planches ont été éditées pour permettre sur le terrain, de contrôler et de compléter cette pré-interprétation.

Une première enquête de terrain a donc été effectuée dès mai 2002 pour vérification de cette pré-interprétation.

Ces résultats ont servi à établir les premières clés d'interprétation.

2.3.2. Edition d'un atlas de terrain

Dès la réception des images récentes, en tenant compte des premiers éléments déterminés lors de la pré-interprétation, une première cartographie de toute la province a mis en évidence les principaux thèmes rencontrés. Cette cartographie a été éditée sous la forme d'un « Atlas de Terrain », format A2, carroyé en Longitude Latitude WGS84, qui a servi de support à l'enquête de terrain.

2.3.3. L'enquête de terrain

Cette enquête réalisée du 15 Juin 2002 au 15 Juillet 2002 s'est déroulée conjointement aux travaux de relevés des boisements. Elle a permis :

- de valider ou d'invalider l'interprétation,
- d'affiner des clés d'interprétation,
- de résoudre les indéterminations, d'expliquer certains phénomènes radiométriques,
- de récupérer, analyser et prendre en compte des données de terrain acquises par les enquêteurs forestiers.

Toutes ces opérations ont été réalisées de façon concomitante dans le but d'affiner et de compléter la photo-interprétation. Elles ont également servi à établir une typologie provisoire pour renseigner les polygones de la couche vectorielle.

2.3.4. La cartographie finale

Sur la base des informations de terrains, une typologie définitive a été établie et la cartographie finalisée. La nature et les limites des polygones issus de l'interprétation ont été vérifiées de façon systématique. Le produit final est une base de données vectorielles constituée de couches correspondant à chaque thème de la typologie retenue et utilisable avec un SIG.

Les travaux de cartographie et de photo-interprétation concernent essentiellement la réalisation de la carte d'occupation des sols, mais ils ont été également pris en compte lors de l'élaboration des cartes forestières.

2.4 La carte d'occupation des sols

2.4.1. Le système de projection

Le système de projection de cartes est différent de celui utilisé par les cartes topographiques du Rwanda de 1986. En effet, si le système Gauss Kruger méridien central 30° Est, datum ARC 1950 mean, Ellipsoïde Clarke 1880 Africa permet une bonne mise en projection de l'ensemble du pays, ce dernier n'est pas standard sur la majorité des récepteurs GPS. De ce fait un système de projection plus classique, sans changement de zone et bien adapté à cette région a été utilisé :

Universal Tranverse Mercator, zone 36 Sud
Datum WGS 84
Ellipsoïde WGS 84

2.4.2. Les entités topographiques et administratives

Les différentes limites de provinces, de secteurs, de districts et du parc de l'Akagéra , ainsi que les tracés des routes ont été fournis par le MINITRACO – Service de cartographie et par le P.N.U.D. – I.M.U.

Les limites provisoires de la zone tampon du parc de l'Akagera proviennent de PRORENA.

Les villages et agglomérations sont tous représentés par un point à l'exception de la ville de Nyagatare où des surfaces urbaines sont délimitées. Les noms et les localisations des agglomérations sont issus de l'enquête de terrain.

Par soucis de lisibilité de la carte, seules les agglomérations de 95 habitations et plus, sont représentées.

2.4.3. La nomenclature de l'occupation des sols

La définition et la délimitation des différentes classes sont déterminées à la fois par leurs réponses aux capteurs du satellite Landsat 7 et par leurs localisations.



Forêt naturelle

La forêt naturelle est présente principalement dans l'actuel parc de l'Akagéra et dans l'ancienne zone du parc. Dans le reste de la province, on la retrouve dans les talwegs prononcés mais les surfaces sont généralement trop petites pour être prises en compte.

Les plantations sont inversement, présentes dans les zones hors anciennes limites du parc, sur les sommets et les versants des collines. La différenciation conifères/eucalyptus se fait facilement par leurs réponses aux capteurs du satellite.



Boisements d'eucalyptus. Couvert > 40%

A partir d'une surface supérieure à 10 ha, ces boisements sont bien identifiés. Au 1/100000^e cela représente un carré de 3,3 mm de côté. Les surfaces inférieures ont été relevées autant que possible.



Boisements d'eucalyptus. Couvert < 40%

Du fait de leur faible densité, ces boisements sont difficiles à identifier car au niveau des capteurs du satellite, la réponse du sol a tendance à devenir plus importante que celle des arbres.



Boisements de résineux. Couvert > 40%

Les plantations de conifères, visiblement peu exploitées, présentent un couvert important, ce qui les rend facilement repérables et identifiables sur l'image satellite.



Boisements de résineux. Couvert < 40%

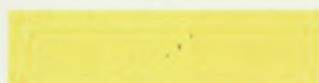
Une seule parcelle correspond à ce type de boisement et se situe au sud de la province de Kahi.



Boisements mélangés

Ce type de boisement regroupe des forêts privées qui sont le plus souvent un mélange d'essences, et des plantations publiques formées de petites surfaces homogènes.

Les savanes ont été difficiles à délimiter et à identifier, les passages d'un type à un autre étant le plus souvent très progressif. Il a tout de même été défini 6 classes en tenant compte du couvert arboré (+/- 40%) , leur localisation (bas de pente, versant) et la présence de cultures.



Savane

Cette classe regroupe l'ensemble des savanes non définies ci-dessous.



Savane arborée. Couvert forestier > 40%

Pour être identifiable et différentiable d'un autre type de savane le couvert forestier doit être suffisant pour qu'il prenne de l'importance au niveau de la réponse au capteur du satellite. C'est pour cela que sous la barre des 40% de couvert forestier, la savane arborée serait difficilement prise en compte et les risques de confusions importants.



Savane de bas fonds

Plus qu'un faciès particulier, c'est la localisation de cette savane qui fait cette classe. La délimitation peut varier selon la saison. La référence est prise sur l'image de février.



Savane sur versants (avec reliques de forêt naturelle)

La savane de versant est caractérisée par une végétation pauvre, herbeuse, avec parfois des arbres, notamment dans la zone du parc. L'ensemble est marqué par la présence de forêt naturelle dans les talwegs. Sa délimitation n'est pas issue de l'analyse de courbes de niveau ou d'un modèle numérique de terrain mais uniquement de celle de l'image satellite. De ce fait les versants non marqués et/ou couverts d'une savane plus dense ne sont pas retenus dans cette classe.



Savane avec cultures vivrières éparses.
Couvert des cultures < 15%

Cette classe est essentiellement présente dans le nord de la province et marque la progression des cultures et de la présence humaine vers les zones anciennement couvertes par le parc de l'Akagera.



Savane avec cultures vivrières.
Couvert des cultures compris entre 15% et 50%

On retrouve ce type d'occupation du sol en bordure de zones de cultures plus denses, il marque lui-aussi la progression anthropique vers les nouvelles zones habitables. Au milieu de cultures plus denses il peut également indiquer des friches, des difficultés d'accès et/ou la faible présence d'eau pour la culture.

Les cultures sont facilement repérables par leur découpage en petits champs. Mais l'identification du type de culture est de ce fait difficile. Il faut également préciser que la densité végétale dans les cultures n'est pas toujours suffisantes pour avoir une réponse nette. Les bananiers de par leurs densités, leurs surfaces et leurs réponses significatives sont repérables. Le riz et le tournesol sont très localisés mais sur de grand champs, ce qui les rend identifiables.



Cultures vivrières avec couvert des bananiers > 50%



Cultures vivrières avec couvert des bananiers compris entre 10% et 50%



Rizières

Une seule zone de culture du riz dans la province de Muvumba est à recenser mais aux vues des images et des contrôles sur le terrain, la surface de rizières, déjà supérieure à 300 ha, est en pleine expansion.



Cultures vivrières autres que le riz

La particularité de cette classe est l'absence de bananiers dans les cultures.



Autres

Il s'agit de deux parcelles de surface de plus de 50 ha, à proximité de Ruhuha dans la province de Gabiro qui au moment de la vérification sur le terrain, étaient cultivées en tournesol.



Pâturages

Les pâturages délimités ne sont pas caractérisés par un faciès particulier mais par des limites visiblement établis par l'homme.



Marais

La classe des marais regroupent les plantes hydrophiles qui sont repérables par leurs fortes réponses chlorophylliennes.



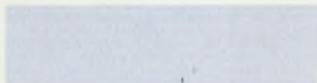
Rivières et couloirs végétaux

En de rares situations (Muvumba principalement), les rivières sont accompagnées d'un couloir végétal dense. Cela fait tout de même l'objet d'une classe.



Lacs et étangs

Leurs délimitations peuvent varier selon la saison. La référence est prise sur l'image de février sauf lorsque la présence de nuages sur cette dernière impose l'image d'octobre.



Zone urbaine

Seule l'agglomération de Nyagatare présente des petites zones exclusivement urbaines.

2.5 Typologie de la carte d'occupation des sols

Code	Description
Forêt naturelle	
10	Forêt naturelle
Boisements	
21	Boisements d'eucalyptus. Couvert > 40%
22	Boisements d'eucalyptus. Couvert < 40%
23	Boisements de résineux. Couvert > 40%
24	Boisements de résineux. Couvert < 40%
25	Boisements mélangés
Savane	
30	Savane
31	Savane arborée. Couvert forestier > 40%
32	Savane de bas fonds
33	Savane sur versants (avec reliques de forêt naturelle)
34	Savane avec cultures vivrières éparses. Couvert des cultures < 15%
35	Savane avec cultures vivrières. Couvert des cultures compris entre 15% et 50%
Cultures	
41	Cultures vivrières avec couvert des bananiers > 50%
42	Cultures vivrières avec couvert des bananiers compris entre 10% et 50%
43	Rizières
44	Cultures vivrières autres que le riz
45	Autres
Pâturages	
50	Pâturages
Marais	
60	Marais
Rivières et couloirs végétaux	
70	Rivières et couloirs végétaux
Lacs et étangs	
80	Lacs et étangs
Zones urbaines	
90	Zones urbaines

3. LE SYSTEME D'INFORMATION FORESTIER DE LA PROVINCE DE L'UMUTARA (SIFU)

3.1. Objectifs

L'objectif majeur de la mise en place d'un Système d'Information Forestier de la province de l'UMUTARA est d'offrir au PDRCIU un véritable outil dynamique d'aide à la planification forestière et au suivi des aménagements.

Ce système à dominante géographique représente un réel support de capitalisation, de représentation et de synthèse de l'ensemble des données nécessaires à la mise en œuvre d'une politique raisonnée de gestion forestière à l'échelle de la province.

L'outil réalisé a pour principales fonctionnalités :

- La capitalisation de l'ensemble des informations permettant de caractériser la situation forestière existante
- La restitution sous forme cartographique et tabulaire de ces informations
- La mise à jour automatisée de ces données

Les objectifs d'une telle réalisation étaient également de proposer une méthodologie de collecte des données et une structure de stockage de ces dernières répliquables sur les autres provinces du RWANDA. A cet effet, une attention particulière a été portée sur le choix des outils, la compatibilité des données avec celles existantes, la pertinence des données vis à vis des informations nécessaires aux PAFC et PAFD, ainsi qu'à la faisabilité des protocoles de terrain.

3.2. Les données gérées par le système

Les données gérées par le SIFU sont localisées. Elles ont donc toutes une composante géographique s'exprimant entre autre par leurs coordonnées à la surface de la terre.

3.2.1. Choix d'un système de coordonnées

Le choix d'un référentiel géographique dans lequel sont exprimées les coordonnées des entités est toujours un problème délicat.

Les cartes topographiques du RWANDA sont exprimées dans le système ARC 1950 UTM zone 35.5. Ce système permet de couvrir l'ensemble du RWANDA sans une déformation trop grande.

Cependant ce système n'est pas en standard sur la majorité des récepteurs GPS. Sans manipulation et conversion des données, les points relevés par les GPS courants du marché ne peuvent être portés dans un tel système.

De plus, la province de l'UMUTARA est couverte intégralement par le système de coordonnées WGS84, UTM zone 36 très communément utilisés en zone équatoriale. Ce système est en standard sur tous les GPS.

Pour des raisons de facilité de prise de données sur le terrain, l'ensemble du SIG de l'UMUTARA est porté dans le système de coordonnées : DATUM = WGS84, ellipsoïde : Clarke 1880, projection UTM zone 36 Sud.

La conversion des données récoltées dans le système ARC1950 a été effectuée en considérant que les données topographiques de base fournies par le MINITRACO et issue de la digitalisation des cartes au 1/50000 étaient dans le système Arc 1950 Burundi dont les paramètres de translation par rapport au Datum WGS84 sont : DX = -153 DY = -5 DZ = -282

Après vérification au sol, ce système offre une précision moyenne de l'ordre de 20 m par rapport aux relevés GPS.

La transformation ARC 1950 -> WGS84 a été réalisée par la formule de MOLODENSKI

3.2.2. Les couches d'information gérées par le système

Ces informations peuvent être rassemblées en 4 grands référentiels :

- **L'occupation du sol** recouvrant les images satellitaires LANDSAT7 et leur interprétation
- **La base de données topographique** recouvrant les fonds topographiques au 1/50000 scannées par l'IGN Belgique et fournies par le MINITRACO et les couches topographiques issues de la saisie des cartes topographiques au 1/50000 fournies par le MINITRACO
- **Le référentiel administratif** recouvrant les limites administratives et données afférentes (noms des entités) fournies par le MINITRACO
- **Le référentiel forestier** recouvrant les données forestières et d'occupation du sol collectées dans le cadre du projet.

Le tableau 2 suivant résume l'ensemble des couches d'information que le SIFU renferme. Il rappelle brièvement leur origine et l'échelle de saisie.

Le dictionnaire des données fourni dans le fascicule annexé détaille les propriétés de chaque couche.

3. 3. Méthodologie d'acquisition des données

3.3.1. Les limites administratives et officielles

Les limites et la base de données administratives comprenant les noms officiels ont été collectées auprès du MINITRACO. Elles ont été récupérées au format ARCVIEW dans le système de coordonnées ARC1950 et au format EXCEL . Elles ont donc subi la conversion ARC1950 -> WGS84 afin d'être intégrées dans le SIFU.

Ces limites ont également subi un nettoyage topologique (correction des erreurs de fermetures, des erreurs de jointure, suppression des polygones doublons ...) afin de rendre les couches d'information utilisables pour une analyse spatiale.

Les limites du parc de l'Akagéra proviennent également de cette source d'information.

Les limites de la zone tampon du parc représentent les limites provisoires fournies par le projet PRORENA en charge de la gestion de l'Akagera.

Aucune modification majeure n'a été effectuée dans la définition des contours des entités administratives. En revanche, le système de codification des entités a été entièrement revu de manière à créer un système hiérarchique à même de faciliter le travail d'identification des entités.

Initialement, chaque secteur était identifié par son nom. Devant les problèmes d'homonymie, une lettre ou un chiffre étaient ajoutées au « nom réel » de l'entité afin d'éviter les confusions. Ce système est très fragile et introduit un nouveau nom pouvant prêter à confusion.

Nous avons préféré identifier chaque unité administrative par un code numérique unique. Le principe de codage est le suivant :

Codage des Provinces : 2 chiffres correspondant à l'ordre alphabétique du nom de la province
PP

Codage des Districts : 4 chiffres dont les 2 premiers correspondent au code de la province d'appartenance. Les 2 derniers chiffres correspondent à l'ordre alphabétique du nom du District dans sa province d'origine
PPDD

Codage des Secteurs : 6 chiffres dont les 4 premiers correspondent au code du district d'appartenance. Les 2 derniers chiffres correspondent à l'ordre alphabétique du nom du Secteur dans son District d'origine
PPDDSS

Tableau 2 : Liste des couches d'information gérées par le SIFU

L'occupation du sol

Couche	Source	Origine	date	Echelle	Format	Résolution	Description
CC 102001	Image LANDSAT 7	LANDSAT	2001	1/100.000	TIF	30m	Composition colorée des canaux réalisée à partir de l'image LANDSAT 7 ETM + du 10/10/2001
CC 022002	Image LANDSAT 7	LANDSAT	2002	1/100.000	TIF	30m	Composition colorée des canaux réalisée à partir de l'image LANDSAT 7 ETM + du 06/02/2002
OS2001_POLY	Carte topo 1/50.000	PDRCIU	2001	1/100.000	Polygone		Occupation des sols issue de l'interprétation des images satellitaires LANDSAT de 2002
PUITS_POINTS	Relevés GPS	UCRIDP	2002	1/50.000	Point		Localisation des puits et forages existants ou en projet

La base de données topographique (couches vectorielles digitalisées par IGN Belgique)

Fonds scannés

Couche	Source	Origine	date	Echelle	Type	Description
AEROPORT_POLY	Carte topo 1/5.0000	MINITRACO	1987	1/5.0000	Polygone	Digitalisation du contour des pistes d'aéroport au 1/50.000
HYD_LINE	Carte topo 1/50.000	MINITRACO	1987	1/50.000	Polyligne	Digitalisation hiérarchisée du réseau hydrographique au 1/50.000 cours d'eau, lacs, marais, îles
HYD_SURF	Carte topo 1/50.000	MINITRACO	1987	1/50.000	Polygone	Digitalisation hiérarchisée du réseau hydrographique au 1/50.000 lacs, marais, îles
VCOM_LINE	Carte topo 1/50.000	MINITRACO	1987	1/50.000	Polyligne	Digitalisation hiérarchisée du réseau routier au 1/5.0000 Routes nationales, route communales, pistes
URB_POIN	Carte topo 1/50.000	MINITRACO	1987		Point	Points particuliers d'urbanisation

Limites administratives et officielles

Couche	Source	Origine	date	Echelle	Type	Description
PROVINCE_POLY	Carte topo 1/50.000	MINITRACO	1987	1/50.000	Polygone	Limite des provinces de l'année 2000
DISTRICT_POLY	Carte topo 1/5.000	MINITRACO	1987	1/50.000	Polygone	Limite des provinces de l'année 2000
SECTEUR_POLY	Carte topo 1/5.0000	MINITRACO	1987	1/50.000	Polygone	Limite des provinces de l'année 2000
ADMIN_LINE	Carte topo 1/50.000	MINITRACO	1987	1/50.000	Polyligne	Limite administratives de l'année 2000
ZONEPROT_POLY	?			1/50.000	Polygone	Limites des zones protégées
LIM-TAMPON	?	PRORENA	?	1/250.000	Polyligne	Limite de la zone tampon du Parc de l'Akagera

Les données forestières

Couche	Source	Origine	date	Echelle	Type	Description
FNAT_POINT	Relevés GPS	PDRCIU	2002	1/50.000	Point	Localisation des formations de type Forêts Naturelles d'une surface comprise entre 2 ha et 5 ha
FNAT_POLY	Relevés GPS	PDRCIU	2002	1/50.000	Polygone	Délimitation des formations de type Forêts Naturelles d'une surface supérieure à 5 ha
PLANT_POINT	Relevés GPS	PDRCIU	2002	1/50.000	Point	Localisation des boisements existants ou en projet d'une surface comprise entre 2 ha et 5 ha
PLANT_POLY	Relevés GPS	PDRCIU	2002	1/50.000	Polygone	Délimitation des boisements existants ou en projet d'une surface supérieure à 5 ha
PATU_POINT	Relevés GPS	PDRCIU	2002	1/50.000	Point	Localisation des pâturages attribués d'une surface comprise entre 2 ha et 5 ha
PATU_POLY	Relevés GPS	PDRCIU	2002	1/50.000	Polygone	Délimitation des pâturages attribués d'une surface supérieure à 5 ha
AGGLO_POINT	Relevés GPS	PDRCIU	2002	1/50.000	Point	Localisation des nouvelles agglomérations de plus de 40 habitations
AGGLO_POLY	Relevés GPS	PDRCIU	2002	1/5.0000	Polygone	Délimitation des nouvelles agglomérations de plus de 40 habitations

3.3.2. Les données forestières

Les données forestières ont fait l'objet d'une campagne de collecte sur le terrain qui s'est déroulée d'Avril à Août 2002. L'équipe de terrain était composée de trois enquêteurs. Un encadrement hebdomadaire a été assuré par un ingénieur forestier de DED en relation avec un ingénieur du CIRAD spécialisé en bases de données géographiques.

Ce travail exhaustif de recueil de l'information à l'échelle de la province s'est déroulé en étroite collaboration avec les services forestiers des différents échelons administratifs (Province, District, Secteur).

La chaîne de collecte a suivi la logique opérationnelle suivante :

1. Contact avec les autorités pour présentation de la mission aux autorités et éventuellement délivrance d'une autorisation du maire. Les personnes rencontrées sont le Maire, le Président du Comité de Développement Communautaire et le secrétaire du District.
2. Contact avec les techniciens du District (forestier, agronome, vétérinaire) qui constituent la source principale de renseignements. Il s'agit là de compiler les données existantes (archives, listes, statistiques, connaissances personnelles) afin d'établir le plan de travail des enquêteurs
3. Travail de récolte des données et mesures sur le terrain secteur par secteur en rencontrant généralement le coordinateur de secteur et le coordinateur de cellule qui se chargent de proposer une ou plusieurs personnes ressources en fonction de l'information recherchée.

forêts naturelles

Relevés au GPS des blocs de forêt naturelle, de moins de 5 hectares. Les massifs plus importants sont détectés par télédétection et figurent donc sur la carte d'occupation des sols.

boisements existants

Les boisements sont relevés avec la collaboration du forestier de District, du coordonnateur de Secteur ou de la *task force* du District

Les boisements de surface comprise entre 2 et 5 ha sont relevés par un point central au GPS. Le périmètre des boisements de plus de 5 ha est relevé au GPS.

boisements à créer

La procédure est identique à celle utilisée pour les boisements existants. La population est souvent associée au repérage des boisements.

La liste des sites à reboiser est établie avec le forestier du district. Ces listes existaient pour Rukara, Murambi, Gabiro et Bugaragara, et ont été établies à l'occasion de cette étude pour les autres districts.

Une copie des coordonnées des boisements à créer a été transmise respectivement à chacun des forestiers de District, pour information. Une copie de l'ensemble des coordonnées de la Province sera transmise au forestier de Province, à l'issue des travaux de terrain.

pâturages

Il s'agit des surfaces attribuées pour pâturage.

Les pâturages sont relevés avec la collaboration du vétérinaire de District, du coordonnateur de Secteur ou de la *task force* du District.

Le périmètre des pâturages est relevé au GPS.

agglomérations

Les villages et agglomérations de plus de 40 habitations sont relevés au GPS, avec la collaboration du coordonnateur ou du secrétaire de Secteur.

4. Saisie des données sur fiches papier de terrain et stockage des coordonnées sur GPS. Toutes ces données sont consignées en mémoire informatique pour les points GPS et sur des fiches prévues à cet effet, pour chaque catégorie de données.

5. Contrôle et saisie informatique des données sous ARCVIEW 3.2 et ACCESS 2000. Les données ont fait l'objet d'un contrôle hebdomadaire et lors de leur saisie informatique. Des programmes d'automatisation de la saisie ont été développés.

3.3.3. L'occupation des sols

La méthodologie suivie pour la cartographie de l'occupation des sols fait l'objet du chapitre 2.

3.3.4. Les forages

Dans le cadre de cette étude, une liste des forages actuels et en projet a été collectée auprès du PDRCIU. Par ailleurs, dans le cadre du plan directeur d'approvisionnement en eau de l'Umutara, le cabinet EXPERCO est chargé de recenser et positionner les sources d'eau, bornes, fontaines et pompes des villages de l'Umutara. Ces données ultérieures pourront remplacer ou compléter les données actuelles.

3.3.5. La géomorphologie

La réalisation des couches d'information numériques relatives à la géologie et la géomorphologie de la province ont été confiés au bureau d'étude EXPERCO. En l'état actuel de l'avancement de ces travaux, il n'a pas été possible d'en disposer pour l'étude. Les résultats de EXPERCO pourront être intégrées au SIFU.

Sont attendues entre autres données :

- Les courbes de niveau issues de la digitalisation des courbes de niveau des cartes topo au 1/50 000. Ces courbes permettront la création d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT).
- Une couche vectorielle de l'orographie de la province : failles, crêtes issues du MNT et de l'interprétation d'une image satellitale LANDSAT 7 d'Août 2001.
- Une carte raster des pentes calculées à partir du MNT
- Une carte raster de la géologie de la province

3.4. Caractéristiques des données forestières relevées

En plus de leur délimitation ou de leur simple localisation, les boisements naturels ou plantés ont fait l'objet d'une caractérisation.

Les caractéristiques retenues sont en grande partie identiques à celles consignées dans les PAFC

forêts naturelles

Etat de la végétation (Mauvais, Bon) ; Type de sol (Pauvre, Moyen ou Riche) ; Propriété (Etat ou District), Pente (Nulle, faible ou forte) ; Type de protection (Biodiversité, Erosion)

boisements existants

Nom du boisement

Etat de la végétation (Mauvais, Bon) ; Type de sol (Pauvre, Moyen ou Riche) ; Propriété (Etat ou District), Pente (Nulle, faible ou forte)

Liste des essences plantées

Historique des opérations de sylviculture

Objectif principal du boisement (Bois de feu, Bois d'œuvre, Conservation)

boisements à créer

Nom du boisement

Type de sol (Pauvre, Moyen ou Riche) ; Propriété (Etat ou District), Pente (Nulle, faible ou forte)

Liste des essences à planter

Objectif principal du boisement (Bois de feu, Bois d'œuvre, Conservation)

pâturages

La liste des propriétaires a parfois été obtenue ais elle n'a pas fait l'objet d'une saisie informatique. En effet le problème majeur réside dans le fait que les pâturage représentent de grandes zones souvent couvrant plusieurs secteurs. Ils sont de plus répartis entre plusieurs propriétaires. Il n'a pas été possible au seul regard de la liste des propriétaires de localiser et répartir les propriétaires entre les différentes portions attribuées.

agglomérations

Nom et Nombre d'habitations

Les modèles des fiches de relevé sont donnés en annexe.

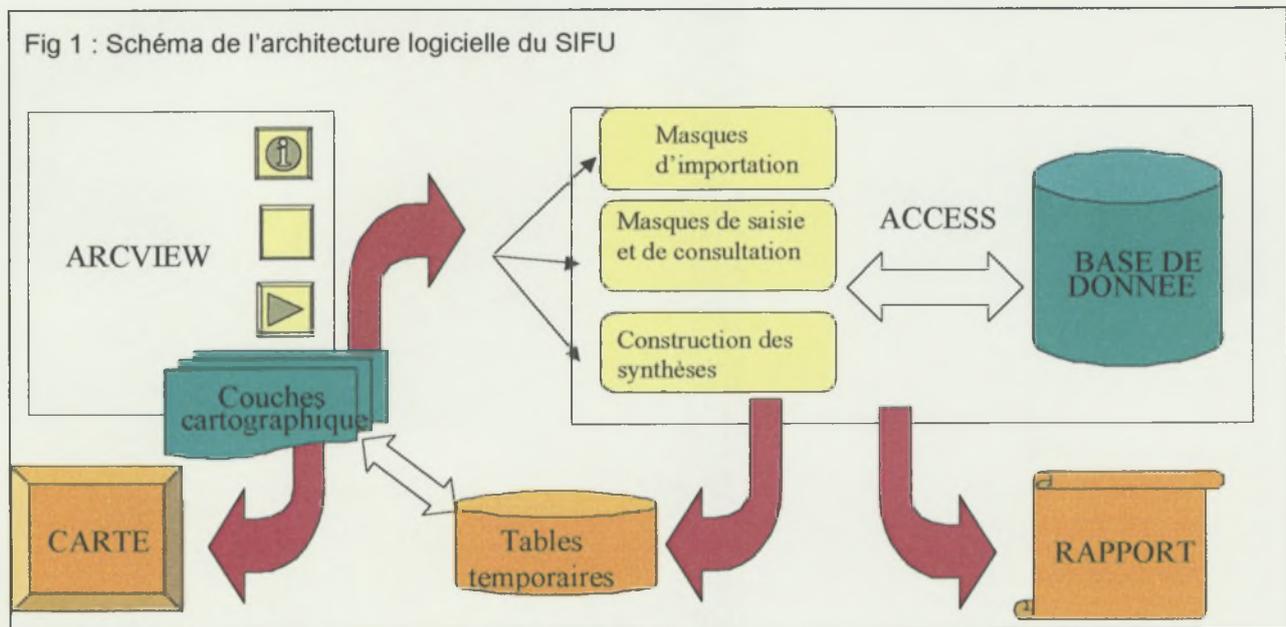
3.5. Architecture et fonctionnalités du Système d'information

Le système informatique a été développé autour de deux produits du marché : ARCVIEW 3.2 et ACCESS 2000.

Ces produits ont été choisis en fonction de leur facilité d'utilisation et de leur utilisation très développée au RWANDA (PDRCIU, PRORENA, Université, Coopération Française ...)

L'orientation choisie a été de différencier la gestion des données de leur représentation cartographique. L'architecture retenue est donc un projet ARCVIEW lié à une application ACCESS. Cette application gère les accès aux différentes tables de la base de données et crée les formulaires nécessaires à la consultation, saisie ou requêtes faites sur les données. Le recours à ACCESS a permis de sécuriser les opérations de saisie par l'utilisation de listes de références, la mise en place de filtres, etc ...

Elle permet également la création de rapports standardisés (synthèses) difficilement réalisables avec ARCVIEW.



L'accent ayant été mis sur la localisation des informations, toute donnée doit être géoréférencée au minimum par un point.

Les fonctionnalités du système se répartissent entre les 2 outils :

Sous ARCVIEW

- Saisie/Importation des caractéristiques géométriques des entités forestières..
- Corrections éventuelles à l'écran des représentations (position, contour) des entités importées
- Indexation géographique des données : Attribution d'un numéro unique et affectation du secteur d'appartenance.
- Edition de cartes synthétiques aux échelles du 1/300000 (format A3) ou du 1/50000 (formats A1 et A0)
- Importation d'informations provenant d'ACCESS pour réalisation de cartes thématiques détaillées (Etat des boisements, année de plantation)

Sous ACCESS

- Importation/Mise à jour des données provenant d'ARCVIEW
- Consultation/Edition de ces données pour correction et compléments d'information
- Edition des synthèses par district et secteur sous forme de rapports élaborés

La notice d'utilisation du système fait l'objet d'un document à part : Guide de l'utilisateur du SIFU.

3.6. Structure des données

L'ensemble des informations collectées ont été intégrées dans une structure relationnelle sous ACCESS et sous ARCVIEW 3.2 permettant ainsi une gestion intégrée des données.

La structure de chaque table est décrite dans le dictionnaire des données. (Guide de l'utilisateur du SIFU)

La formalisation des relations entre les tables a permis d'aboutir au schéma relationnel suivant :

Fig 2 : Modèle relationnel de la base de données sous ARCVIEW

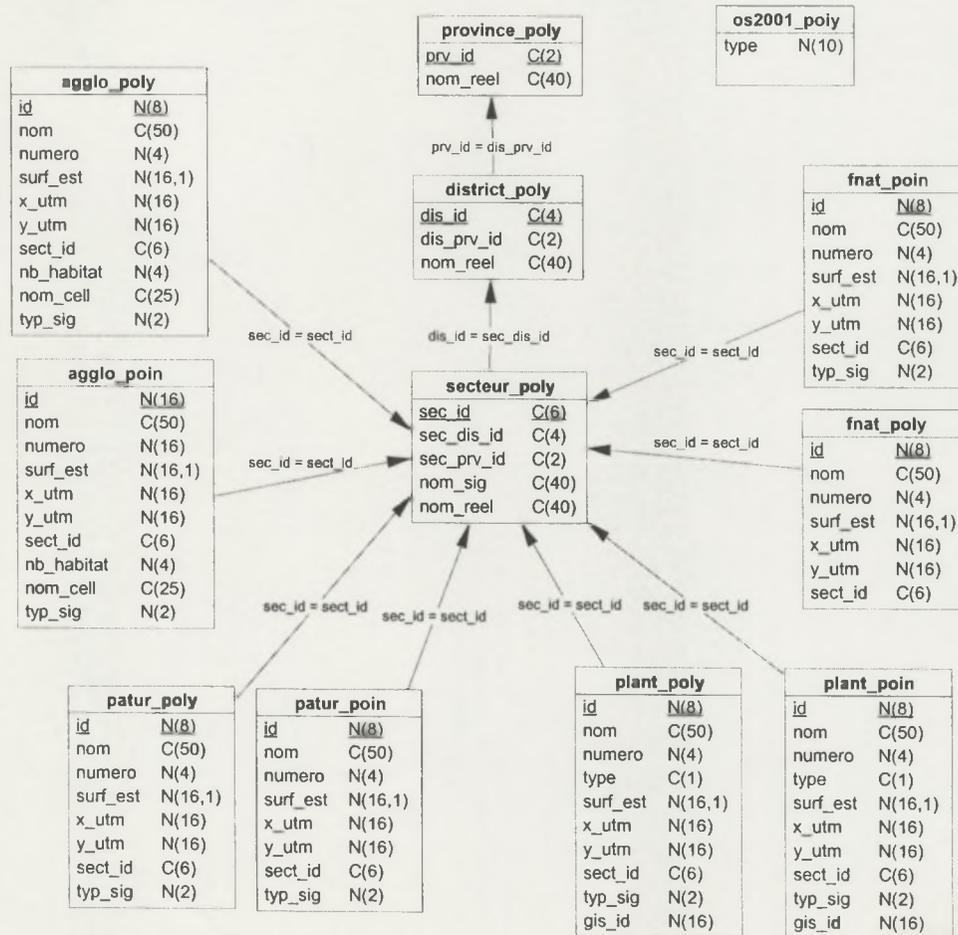
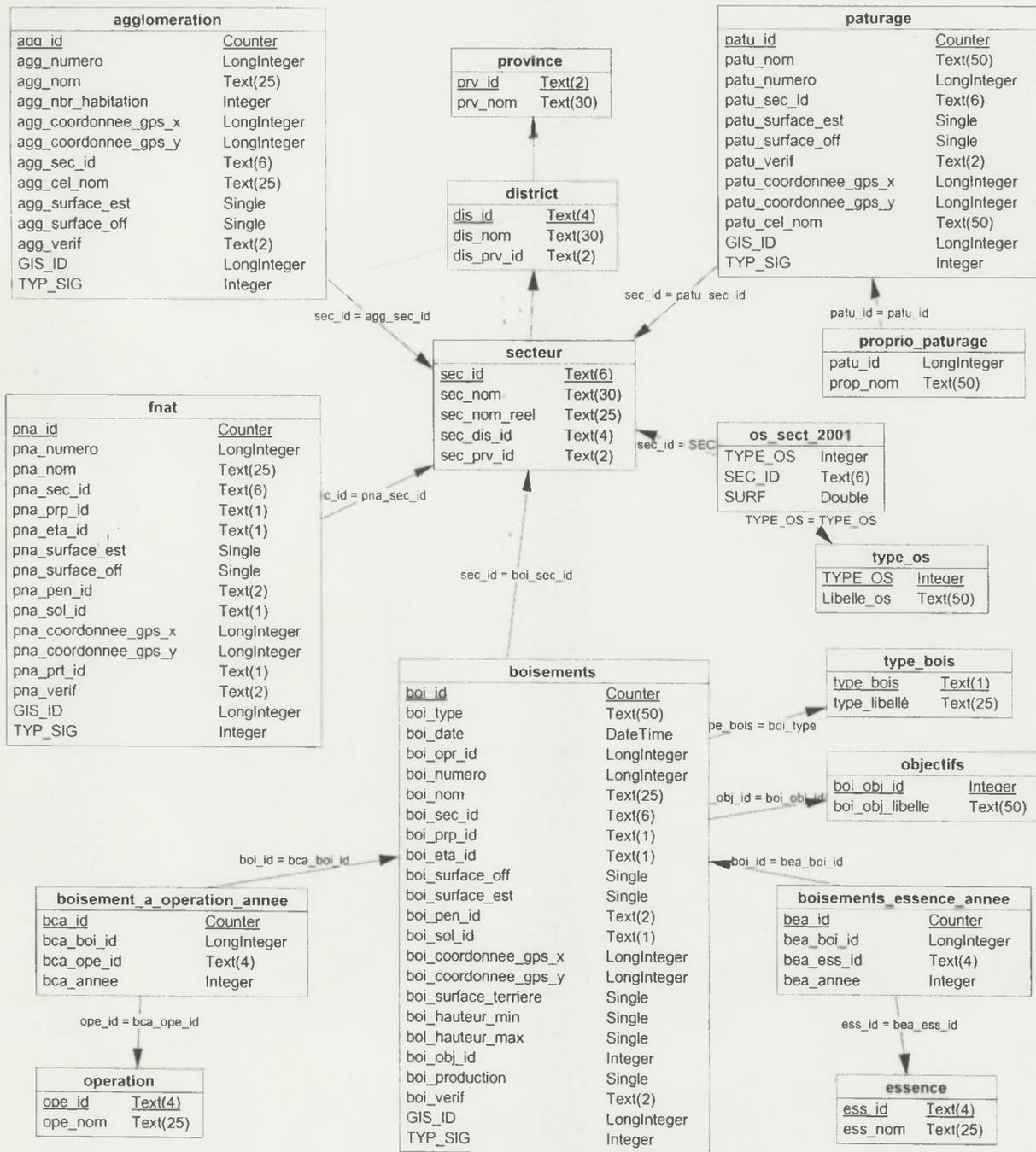


Fig 3 : : Modèle relationnel de la base de données sous ACCESS



4. Planification forestière

4.1. Contexte

Population

La province de l'Umutara est une zone de mouvement de population sinon de migration et la situation des dernières années a amplifié le phénomène. Les populations du nord de la province proche de l'Ouganda, ont toujours pratiqué une « transhumance » transfrontalière pour assurer l'alimentation du bétail dans les meilleures conditions tant par la qualité du fourrage que la quantité disponible. Les problèmes liés à la disponibilité en eau durant les saisons sèches ont également motivé ces déplacements.

Les migrants, parfois hors du Rwanda depuis de nombreuses années, ont vécu et travaillé dans un environnement différent. Le rapport à l'espace en général et à l'espace boisé en particulier n'est pas le même que celui des populations résidentes au Rwanda. Ceci est vrai pour les éleveurs et pour les agriculteurs, avec des implications différentes. Nous aurons l'occasion d'y revenir, lors des propositions de planification.

De nouvelles dispositions foncières ont encouragé le retour des populations installées en Ouganda depuis de nombreuses années ou réfugiées depuis une période plus récente. Ces retours portent sur des effectifs importants, tant pour les populations que pour le bétail (principalement bovin. En outre, ces mouvements sont difficilement maîtrisables et toujours difficiles à quantifier. La fermeture très récente de la frontière avec l'Ouganda pour éviter une propagation de fièvre aphteuse fait figure d'exception. La structure villageoise en a été profondément modifiée, avec la création des *imidugudu* et la démarche de regroupement des populations dans des centres villageois, avec la redistribution des espaces soit par récupération de terres soit par attribution.

La villagisation entamée depuis plusieurs années et intensifiée depuis 1994, principalement pour des motifs humanitaires visant à l'accueil des réfugiés n'a pas toujours remporté le succès escompté. Il n'est pas de notre propos de juger de la réussite de cette action mais plutôt d'évaluer l'impact qu'elle peut avoir dans la fixation de populations et dans la « densification » de centres de consommation, en particulier de bois de feu et de construction, mais également d'espace, pour la population et le bétail et surtout pour l'agriculture. Il résulte en outre une grande diversité des situations qui vont conditionner la viabilité des *imidugudu*. Les principaux inconvénients rencontrés portent sur l'accès à l'eau, le choix des sites par rapport aux espaces agricoles ou pastoraux, aux services disponibles (centres de santé, établissements scolaires, réseau d'accès ...). La structuration en villages pose de réels problèmes pour la gestion de l'espace rural : gestion du transfert de fertilité des zones pâturables aux zones d'agriculture vivrière à l'abord des habitations, lutte contre l'érosion et proximité des parcelles de culture dans les zones de bas fonds.

Bétail

Le système d'élevage traditionnel est basé sur un mode extensif, sans alimentation complémentaire et où les animaux rentrent le soir dans un enclos (où les déjections sont valorisées dans les parcelles agricoles familiales). L'accroissement de la population et parallèlement des surfaces agricoles, a pour conséquence la réduction des surfaces disponibles pour l'élevage, comme on peut le constater dans les districts de Muvumba, Murambi et Rukara. En outre, l'arrivée massive des réfugiés a contribué à l'augmentation des effectifs, principalement bovins. L'intensification de l'exploitation de la biomasse herbacée a atteint un seuil critique et on peut constater un peu partout la régression de la quantité mais également de la qualité des fourrages disponibles. Le surpâturage est à l'origine de dégradation des terres ou d'érosion en rigoles sur les pentes notamment dans le district de Rugara et dans le sud du district de Gabiro (voir annexe 15).

Des essais d'amélioration du cheptel bovin par croisement de la race Ankolé avec des races plus performantes pour la production de lait ou de viande ont été menés par l'ISAR avec des résultats intéressants, notamment le triple croisement « Jersey x Sahiwal x Ankolé ». Il en est de même pour l'amélioration du fourrage par l'introduction de graminées ou de légumineuses. Mais la diffusion de ces résultats ne touche que moins de 1% du cheptel.

Espace et foncier

Après des années de guerre, le retour massif de réfugiés ou l'arrivée de nouvelles populations sont à l'origine de perturbations importantes dans la **répartition de l'espace** disponible. Il ne s'agit pas d'un simple problème technique d'installation mais bien d'une remise en question d'un système agricole et d'un système social : l'élevage extensif même s'il permet de valoriser des territoires de faible fertilité et de concentrer cette fertilité sur les cultures familiales sera de plus en plus difficile à maintenir ; l'habitat regroupé retenu comme solution d'urgence s'intègre difficilement à la structure agricole morcelée, adaptée à des sols sensibles à l'érosion. Par contre, il peut offrir des avantages dans le domaine de la scolarisation, de la santé et du bien être des populations en général. Cependant, cette mutation nous semble inéluctable. Il s'agit de l'accompagner pour mieux la gérer.

L'évolution très récente d'attribution de terres pour l'élevage a des conséquences fortes en termes de sécurisation foncière et d'usage des terres. Les données recueillies et la représentation des surfaces attribuées, telle qu'elle apparaît sur la carte forestière (voir annexe 9) sont éloquents :

Tableau 3 : Pâturages pour l'Umutara

UMUTARA 422 184 ha	Pâturages attribués		
	Nbre	S (ha)	% District
Bugaragara	16	23217	54,5
Gabiro	15	36423	27,2
Kabare	14	5672	17,6
Kahi	19	8367	20,5
Murambi	4	259	1,1
Muvumba	18	1635	5,4
Rukara	7	32373	28,4
Ville Umutara	2	732	16,4
TOTAL	95	108678	25,7

Enquêtes menées en 2002 pour le PDRCIU.

Pour les districts de Bugaragara, Gabiro et Rukara plus de 25% de la surface a été attribuée pour l'exploitation de pâturages (plus de la moitié pour Rugarara) et les surfaces se situent à l'ouest du Parc de l'Akagéra, le long de la limite du Parc et dans la zone tampon, exception faite pour une partie du domaine militaire de Gabiro. Outre les difficultés de gestion de cette situation, ceci n'est pas sans conséquences sur l'usage de l'espace, la sécurisation foncière mais également sur la gestion de la fertilité des sols et du transfert de cette fertilité.

Eau

L'approvisionnement en **eau potable** était très déficient puisqu'en 1999, 50% de la population de la Province n'avaient pas accès à l'eau potable. Cette situation a évolué de façon relativement rapide depuis cette date mais elle reste préoccupante dans la mesure où les données sur lesquelles sont basés les programmes d'approvisionnement évoluent rapidement, au fil de l'accroissement global de la population et de sa répartition géographique. Le PDRCIU a d'ailleurs dans ce domaine un programme de forages et de captage d'eau de pluie pour approvisionner 32 000 familles.

L'abreuvement du bétail est un problème majeur car la pénurie d'eau est chronique sur une grande partie de la Province. En l'absence de points d'eau permanents, les éleveurs pratiquent la transhumance durant la saison sèche. Plusieurs projets ont cherché à répondre à ce besoin en aménageant des *valley dams*¹, en aménageant des mares, en creusant des puits ou en réalisant des forages. Le PDRCIU a également un programme d'approvisionnement en eau pour le bétail, en relation avec les capacités de charge des zones environnantes du projet de forage. D'après une enquête menée en juin 2000 sur l'ensemble de la Province², l'accès à l'eau (pour la consommation

¹ Ce terme décrit les retenues d'eau collinaire mais peut également regrouper, dans la représentation des populations, les mares ou les points d'eau aménagés

² BRL Ingénierie, 2000. Etude d'établissement d'un programme de développement socio-économique de l'Umutara. Vol I : diagnostic des contraintes et potentialités. 131 p

humaine ou pour l'abreuvement du bétail) est la priorité centrale pour l'Umutara : pour les volumes disponibles, la qualité, l'accès et le prix.

Ressource ligneuse

La ressource ligneuse, utilisée pour le chauffage, la construction ou la menuiserie est principalement issue des plantations. La productivité dépend des espèces plantées, de la qualité des sols et de la pluviométrie. Des formules estimatives provisoires ont été construites à partir de la pluviométrie (P) et selon deux paramètres (fertilité du sol et espèce plantée)³.

	Sols pauvres	Sols moyens	Sols riches
Essences à croissance rapide	$0,5 \times P / 100$	$P / 100$	$1,2 \times P / 100$
Essences ordinaires	$0,5 \times P / 200$	$P / 200$	$1,2 \times P / 200$

La pluviométrie annuelle moyenne pour la province de l'Umutara varie selon un gradient Sud-Ouest / Nord-Est de 900 mm à moins de 700 mm. Les productions correspondantes, selon les modèles ci-dessus, seraient les suivantes :

Tableau 4 : Productivité forestière

Productivité forestière	Sols pauvres	Sols moyens	Sols riches
Région Nord - Est			
Espèces à croissance rapide	$3,5 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$	$7 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$	$8,4 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$
Espèces ordinaires	$1,75 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$	$3,5 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$	$4,2 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$
Région Sud - Ouest			
Espèces à croissance rapide	$4,5 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$	$9 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$	$10,8 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$
Espèces ordinaires	$2,25 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$	$4,5 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$	$5,4 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$

Dans la mesure où les spéculations agricoles, pastorales et forestières ne concernent pas la zone du Parc de l'Akagéra nous pouvons retenir la répartition suivante :

Région Nord - Est : Bugaragara, Kabare, Muvumba, la quasi totalité de Kahi et Gabiro
 Région Sud - Ouest : Murambi, Rukara et la partie Sud de Kahi et Gabiro.

Les espèces à croissance rapide recommandées, selon les critères du manuel technique de gestion forestière communale sont *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis*, *Pinus spp.* ainsi que *Grevillea robusta* et *Acacia mearnsii*. Nous pouvons émettre quelques réserves pour l'utilisation généralisée de ces deux dernières : les sols proposés pour les plantations forestières sont en général des sols pauvres à squelettiques qui ne permettent pas à *Grevillea robusta* d'exprimer au mieux son potentiel de croissance (*Grevillea banksii* s'adapte mieux aux sols pauvres, mais son port est plus court et sa production plus faible) ; quant à *Acacia mearnsii*, il n'assure pas non plus une forte croissance sur les sols pauvres qui bloquent la micorhization et sa facilité à coloniser des sols à fertilité moyenne ou forte le rend indésirable à proximité des cultures ou des pâturages.

Les espèces dites « ordinaires », toujours selon les critères du manuel technique de gestion forestière communale sont : *Acacia melanoxylon*, *Albizia spp.*, *Callitris robusta*, *Casuarina equisetifolia*, *Cedrela serrata*, *Cupressus lusitanica*, *Leucaena leucocephala* et *Maesopsis eminii*.

La Province de l'Umutara est pourvue de onze stations météorologiques et climatiques installées entre 1931 et 1986 (voir annexe 18). Les données ont cessé d'être compilées à partir de 1991 (1970 pour Gahini). Les données recueillies antérieurement ne sont pas synthétisées, difficilement consultables et n'ont pas été informatisées. Les précipitations de la région de l'Umutara se caractérisent par une grande variabilité spatiale et temporelle. Cette variabilité devra être étudiée avec attention pour accompagner les actions et interventions de planification, de recherche et de développement agricole, pastorale et forestier.

³ Ducenne Q., Habimana C., 1999. Gestion forestière communale. Manuel technique. Agrifor, UE, Min. Agri. Elev. et For., Kigali. 267 p + glossaire

Besoins en bois de feu et de services

Les mouvements de population et l'installation des villages ont profondément modifié les volumes concernés, les sources d'approvisionnement et les circuits de distribution.

Les agglomérations et villages de plus de 40 familles ont été relevés lors des enquêtes menées sur le terrain. Les principales agglomérations ont été reportées sur les cartes forestières.

Par ailleurs, une première estimation de la consommation de bois de feu et de construction peut être établie à partir de ces données et des ratios retenus pour les habitudes de consommation du Rwanda. Selon les termes de références, les besoins sont estimés pour l'ensemble du Rwanda à 0,5 kg par personne et par jour pour la consommation de bois de feu et de bois de service. Afin de rapprocher cette consommation du nombre d'habitations, la composition moyenne d'une famille retenue est de 6 personnes. La production moyenne des plantations varie selon la qualité des sols et nous avons retenu trois niveaux de production : 20 stères/ha/an, soit 10 m³/ha/an pour les plantations les plus productives (selon les références du Manuel technique de gestion forestière communale), 12 stères/ha/an, soit 6 m³/ha/an pour les plantations à production moyenne et 8 stères/ha/an, soit 4 m³/ha/an pour les plantations à production faible. Les surfaces affichées correspondent aux surfaces potentiellement nécessaires pour assurer la satisfaction des besoins en bois de feu et de service des agglomérations répertoriées. La demande des populations rurales n'est pas prise en compte dans ces estimations.

Tableau 5 : Consommation et production de bois de feu et de service par district

UMUTARA 422 184 ha	Nbre habitations	Conso. Bois de feu et service	Surface	Surface	Surface
			(ha) 20 st/ha/an	(ha) 12 st/ha/an	(ha) 8 st/ha/an
Bugaragara	2196	6852	343	571	856
Gabiro	786	2452	123	204	307
Kabare	1906	5947	297	496	743
Kahi	3936	12280	614	1023	1535
Murambi	8315	25943	1297	2162	3243
Muvumba	7440	23213	1161	1934	2902
Rukara	7700	24024	1201	2002	3003
Ville Umutara	622	1941	97	162	243
TOTAL	32 901	102651	5133	8554	12831

En milieu rural, la part de l'auto-consommation est mal connue mais certainement importante, tant par les volumes concernés que par la répartition géographique de cette demande. Les projections ne peuvent être qu'imprécises et il conviendrait de préciser les éléments de l'offre et de la demande en milieu urbain et en milieu rural afin d'identifier les acteurs et d'évaluer les quantités en jeu et les flux d'échanges.

Les surfaces nécessaires sont importantes et sans commune mesure avec les surfaces de plantations existantes ou en projet.

Tableau 6 : Plantations

UMUTARA 422 184 ha	Plantations				
	Existantes	En projet			
		ns	CES	BdF	BO
Bugaragara	5,0	225,	35,5	24,7	26,7
Gabiro	38,4	19,5	111,0	89,0	2,7
Kabare	-	9,4	32,8	-	-
Kahi	1123,4	40,0	18,0	40,5	-
Murambi	1542,6	38,8	3,0	8,4	12,7
Muvumba	86,6	267,	72,0	-	-
Rukara	184,2	102	7,5	184,8	-
Ville Umutara	30,4	144,	-	-	-
TOTAL	3010,6	176	280,2	347,4	42,1

CES : conservation des eaux et des sols
BO : bois d'œuvre

BdF : bois de feu
ns : non spécifié

Il faut noter, à la lecture de ce tableau, qu'il n'a pas été possible d'obtenir, auprès des services consultés, de précisions sur les objectifs des plantations existantes, parfois anciennes pour certaines d'entre elles. Ceci pose deux questions :

- la pérennité des informations et des objectifs de gestion : dans la mesure où ces plantations ont été effectuées avec des objectifs précis (conservation des sols, production de bois de feu ou de service, production de bois d'œuvre, ceux-ci devraient être connus ne serait-ce que pour la bonne gestion de la ressource forestière,
- la nécessité de l'évaluation et de la planification des besoins et des réponses à ces besoins, en particulier pour le bois de feu, le charbon de bois et le bois de service.

Les plans d'aménagement forestiers de district sont un outil indispensable pour mener une bonne gestion des ressources forestières. Parallèlement, la participation active des populations ou de membres de la société civile est un élément de pertinence et de pérennité des actions menées. Les évolutions en cours dans la gestion de l'espace rural devront être prises en compte et intégrées par les populations, qu'elles soient résidentes de long terme ou nouvellement installées. Une démarche active devra être menée par les autorités ; notamment pour accompagner et expliquer les raisons qui sont à l'origine du décret suspendant toute exploitation forestière. Par ailleurs, les délais de rédaction des aménagements forestiers de districts sont longs et la mise en œuvre parfois difficile.

Tableau 7 : Etat des plantations existantes (Surfaces en ha)

UMUTARA 422 184 ha	Eucalyptus		Pins		Mélange*	
	Bon	Mauvais	Bon	Mauvais	Bon	Mauvais
Bugaragara	2,0	3,0	-	-	-	-
Gabiro	33,4	-	2,5	-	3,5	-
Kabare	-	-	-	-	-	-
Kahi	6,0	2,0	45,1	-	1070,1	-
Murambi	1308,2	155,3	-	-	46,9	15,6
Muvumba	16,5	16,4	-	-	50,7	-
Rukara	55,8	11,0	8,0	-	94,8	94,8
Ville Umutara	30,4	-	-	-	-	-
TOTAL	1452,3	187,7	55,6	-	1266,0	29,2
TOTAL GENERAL	1640,0		55,6		1295,2	

* les surfaces présentées dans cette rubrique comprennent les boisements effectués avec plusieurs espèces en mélange et les boisements réalisés avec d'autres espèces que les eucalyptus ou les pins, y compris en boisements purs.

Les anciennes plantations représentent un peu plus de 3000 hectares dont 2774 soit 92% sont en bon état, selon les appréciations recueillies sur le terrain (état végétatif et densité) et auprès des services forestiers. Le potentiel sur pied de ces plantations reste à apprécier et quantifier afin de pouvoir tenir compte des volumes sur pied dans la programmation et la planification forestière de la Province. La mise à jour des entretiens, voire la réhabilitation de ces boisements pourraient constituer un objectif de valorisation et réduire d'autant la nécessité de nouvelles plantations.

Parc national de l'Akagéra

La gestion de la zone des savanes de l'est du pays en général et du Parc en particulier (à partir de 1934, date de sa création) a évolué au fil des ans, intégrant le tourisme avec succès pendant une longue période. Mais cette zone a toujours été liée à l'élevage ne serait-ce que pour les réserves en fourrage et en eau qu'elle offre durant la période de soudure en saison sèche. Cet espace est vital pour les éleveurs, tant que les questions de l'approvisionnement en fourrage et en eau tout au long de l'année ne sont pas durablement réglées. Les déplacements de troupeaux vers les plaines herbeuses du Parc et vers l'eau des lacs, comme les feux de brousse pour le renouvellement de la ressource herbacée, ne pourront cesser qu'après résolution de ces deux questions.

En 1997, la zone de chasse est déclassée et la surface du Parc est réduite de 250.000 ha à 73.200 ha. Le Projet « Protection des ressources naturelles », initiée par la GTZ, a pour objectif, depuis 1999 de réhabiliter le Parc national de l'Akagéra. Plusieurs questions se posent alors :

- quels sont les objectifs que recouvre la « réhabilitation » du Parc ? Conservation ou intégration dans un tissu environnemental et agricole de gestion de ressources et des contraintes sanitaires pour le bétail. La relance d'une activité touristique reste alors envisageable.
- la zone du Parc fait toujours partie intégrante des territoires respectifs des districts de Gabiro et Rukara pour la Province de l'Umutara. Les choix de gestion intéressent les autorités locales qui doivent parvenir à une approche consensuelle de la gestion du Parc et de ses abords.
- la zone tampon le long de la limite ouest du Parc est parfois réduite à quelques centaines voire dizaines de mètres dans le district de Gabiro. Des zones de pâturages attribuées sont situées dans la zone tampon. La justification et la gestion de cette zone tampon doivent trouver des bases communes entre instances de gestion du Parc, autorités locales et populations rurales (éleveurs mais également agriculteurs).

4.2. Résultats des enquêtes

Plusieurs tableaux de synthèse ont été élaborés à partir des données recueillies sur le terrain et enregistrées dans la base de données. La présentation de ces tableaux a pour objectif de faciliter la lecture d'informations traitant d'un sujet. Les tableaux présentés en annexes sont au nombre de quatre :

- Occupation des sols
- Plantations et pâturages
- Etat des plantations
- Production et consommation

Occupation des sols

Les données présentées dans les tableaux de l'annexe 6 sont issues des l'interprétation des images Landsat et décrivent les entités cartographiques de cette interprétation.

Les zones de pâturages représentent les surfaces interprétées.

Plantations et pâturages

Les données présentées en annexe 5 ont été recueillies (ou mesurées pour les périmètres) lors des enquêtes menées auprès des services concernés.

Les surfaces annoncées et les polygones cartographiés correspondent aux mesures qui ont été prises sur le terrain. Ces entités sont donc différentes de celles présentées dans le tableau « occupation des sols ». Les surfaces boisées correspondent à la réalité mesurée sur le terrain et non à l'interprétation d'images satellite. Les surface de pâturages concernent les parcelles, parfois importantes, qui ont été attribuées pour un usage de pâturage. On peut ajouter que, dans la mesure où les parcelles attribuées sont très souvent contiguës, l'identification et la représentation individuelles étaient parfois confuses. La représentation d'ensembles de parcelles a alors été retenue.

Plantations par objectifs

Les données présentées en annexe 4 ont été recueillies lors des enquêtes menées auprès des services concernés. On peut noter que les objectifs de toutes les anciennes plantations ne sont plus connus. Ce n'est le cas que pour moins de 2% des plantations en projet. Pour ces dernières, un seul objectif a été retenu, en prenant en compte la situation (topographique, pédologique) du site à boiser, alors que deux ou trois objectifs sont souvent annoncés.

Etat des plantations

Les données présentées en annexe 13 ont été recueillies lors des enquêtes menées auprès des services concernés.

Les surfaces présentées dans la rubrique « mélange » comprennent les boisements effectués avec plusieurs espèces en mélange et les boisements réalisés avec d'autres espèces que les eucalyptus ou les pins, y compris en boisements purs.

L'état des plantations a été apprécié par rapport à l'état végétatif des peuplements sur pied et la densité des arbres présents.

Agglomérations et consommation

Les agglomérations présentées en annexe 7 représentent les regroupements de plus de 40 habitation qui ont été relevés (relevés GPS) lors des enquêtes menées auprès des services concernés. Les principales agglomérations ont été reportées sur les cartes forestières.

Par ailleurs, une estimation de la consommation de bois de feu et de construction a été établie à partir de ces données et des ratios retenus pour les habitudes de consommation du Rwanda.

Afin d'estimer, sur les mêmes bases, les surfaces de plantations nécessaires pour répondre aux consommations estimées ont été calculées en intégrant trois niveaux de productivité. Les surfaces affichées correspondent aux surfaces potentiellement nécessaires pour assurer la satisfaction des besoins en bois de feu et de service des agglomérations répertoriées. Faute d'un recensement précis, ces surfaces sont sous-estimées, et pour certaines zones, fortement sous-estimées. En outre, la demande des populations rurales n'est pas prise en compte dans ces estimations.

4.3. Présentations des instruments de planification forestière, par secteur

Plantations

La démarche développée actuellement par le Projet, avec l'appui du consortium d'ONG (DED, Concern, LWF, SNV et AHP) et en collaboration avec les institutions locales et régionales doit être poursuivie. La participation des institutions, des autorités locales, et des populations à la gestion des ressources forestières est un gage de pérennité des interventions et de durabilité des résultats. Pratiquement, cela comprend le choix des sites à boiser, le choix des objectifs de ces boisements, le choix des espèces à multiplier et diffuser ainsi que la gestion sylvicole et économique des boisements et de leurs produits.

Toutefois, nous avons mis en évidence différentes contraintes liées à la ressource forestière et à sa gestion :

- la répartition géographique de la demande de produits forestiers dépend de l'extension des zones habitées et du développement des activités agricoles notamment,
- la disponibilité en terres, et en terres de qualité, ainsi que la concurrence avec les activités de production vivrières ou pastorales,
- l'installation de nouvelles populations qui accélèrent et amplifient l'impact de ces contraintes,
- l'impact du décret récemment pris suspendant l'exploitation forestière,
- la place du Parc de l'Akagéra, dans le cadre de la gestion des districts concernés soit parce que le Parc représente une partie de leur territoire (Rukara et Gabiro) ou soit parce qu'ils ont des liens de proximité (Bugaragara, Kabare).
- le rôle que les plantations existantes doivent assurer de par leur situation topographique et leur composition. Les plantations sur crêtes ont en général un rôle à jouer pour la lutte contre l'érosion. Les espèces plantées doivent être adaptées aux conditions de sols et de climat mais également aux possibilités de suivi sylvicole sur le long terme.

Il apparaît donc évident que la gestion de la ressource et la planification des activités et interventions forestières doivent également intégrer des informations agricoles, pastorales et socio-économiques.

Les zones à reboiser sont définies par :

- l'occupation actuelle des sols,
- les contraintes pédo-climatiques (qualité des sols, pluviométrie et répartition des pluies),
- les possibilités d'extension en fonction des spéculations agricoles et pastorales
- la répartition de la population (densité, accessibilité aux sites boisés ...).

Nous avons retenu six types de situations, décrites sur la carte d'occupation des sols :

- les **savanes de bas-fonds**, pour la partie haute, vers le pied des versants, dans la mesure où les sols encore disponibles sont souvent ceux délaissés par l'agriculture parce que surexploités. Ils présentent cependant l'intérêt d'être proches des zones d'habitations même si les productions attendues seront en général en dessous de la moyenne. Les produits attendus sont le bois de feu et de service pour les populations installées à proximité et le charbon de bois dans certains sites et après transformation.

Les savanes de bas-fonds couvrent près de 20.000 ha sur l'ensemble de la Province, mais le choix des sites à boiser doit être effectué au cas par cas. Les surfaces retenues ne couvriront qu'une faible partie de cette formation. Les espèces à préconiser sont : *Eucalyptus saligna*, *Cassia siamea*, *Cupressus lusitanica*, *Grevillea robusta* et, sur les meilleurs sols, *Eucalyptus grandis*, *Maesopsis eminii*, *Cedrela sp.* (pour la production de bois de menuiserie). *Acacia mearnsii* peut être utilisé, mais à bonne distance des cultures car très envahissant.

- Les **savanes de versants**. Cette formation comprend des terrains à pente forte ou très forte, qui ont été ou sont encore parcourus par le bétail qui exploite le moindre brin d'herbe. Ces zones sont sujets à l'érosion en nappe ou en rigole très destructrice. Les interventions seront déterminées par la pente et par l'état de dégradation des sols. La production de bois peut être envisagée sur les parties les plus riches, par exemple aux abords des talwegs où subsistent des reliques de forêt naturelle. Mais il sera souvent préférable de retenir un objectif unique de protection des sols. La protection intéressant également les zones de cultures situées en aval. Nous insistons sur le fait qu'il est illusoire d'associer production et protection, sauf avec des règles de gestion draconiennes qui ne porteront de toute façon que sur de très faibles prélèvements clairement identifiés et programmés. La formation des savanes sur versant couvre plus de 24.000 ha, essentiellement sur les districts de Bugaragara, Gabiro et Rukara. Une carte des pentes et des expositions faciliterait le choix des sites. Les objectifs porteront majoritairement, sur la production sur les pentes faibles et sur la protection sur les pentes les plus fortes. Les espèces à préconiser sont sur les pentes faibles, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus grandis* et sur les pentes plus fortes, *Acacia mearnsii*, *Alnus sp.*, *Grevillea banksii*, *Pinus caribaea*, *P. kesiya*, *Callitris sp.*
- Les **cultures vivrières** regroupent les savanes avec des densités de couvert des cultures allant jusqu'à 50% mais également les savanes avec des cultures éparées. Cette zone couvre le district de Kabare, la moitié nord du district de Muvumba, l'est du district de Bugaragara, la ville d'Umutara ainsi que le nord-est du district de Gabiro et une grande partie du nord du district de Kahi.

Les surfaces couvertes dépassent 84.000 ha (41.932 ha pour les savanes avec cultures vivrières éparées et 42.603 ha pour les savanes avec un couvert des cultures vivrières compris entre 15% et 50%). Mais la densité d'arbres plantés sera relativement faible, de l'ordre de 10 à 30 pieds par hectare dans les parcelles et de l'ordre de 20 pieds pour 100

mètres linéaires de limite de parcelle. Les espèces à proposer dans les cultures sont *Cedrela sp.*, *Markhamia lutea*, *Maesopsis eminii*, *Albizia lebbek*, *Albizia chinensis* et *Casuarina sp.* sur les limites de parcelles.

Les zones de cultures vivrières sont traditionnellement valorisées par l'étagement des cultures : tubercules, plantes annuelles, arbustes et arbres, pour une gestion optimale de l'espace. Les arbres fruitiers sont fréquemment associés aux cultures, principalement pour l'autoconsommation. L'abondance des habitations sont également utilisés pour planter quelques arbres fruitiers : papayer, avocatier, manguiers, agrumes (citronnier, pamplemoussier, oranger), jacquier selon les régions. La multiplication se fait par semis, transplantation de plantules ou greffage comme pour l'avocatier, le manguiers et les agrumes. Les marchés sont étroits et la faible monétarisation n'est pas un élément favorable à leur extension, mais cette pratique doit être encouragée, ne serait ce que pour l'amélioration de l'alimentation. Il convient de favoriser la production de plants par les pépiniéristes privés qui devraient en outre bénéficier de formation en greffage.

La diffusion de semence ou de plants d'arbres fruitiers s'appuie sur des espèces ou des variétés dont l'introduction au Rwanda est souvent ancienne et il serait nécessaire de renouveler ce parc avec des espèces et surtout des variétés plus performantes et plus résistantes, qui sont disponibles. La diversité des variétés d'**avocateurs** et les qualités des fruits pour l'alimentation en font un élément dont la diffusion doit être largement encouragée. Les méthodes de greffage sont simples et faciles à diffuser. La diffusion des **agrumes** pose le problème de la résistance aux maladies et de l'entretien des arbres. Des variétés résistantes existent et peuvent être multipliées et diffusées (le *Rough lemon* est un exemple déjà ancien) mais la taille des arbres doit être pratiquée régulièrement et les traitements phytosanitaires nécessaires restent coûteux pour une économie familiale.

- Les zones de **cultures vivrières associées au bananier**. Ces zones couvrent le sud et le centre du district de Muvumba, la quasi totalité du district de Murambi, l'ouest du district de Rukara et une petite partie des districts de Kahi et Gabiro. La densité de population est élevée et les spéculations agricoles intensives. Les arbres sont souvent déjà introduits dans les parcelles de cultures ou à proximité.

Les surfaces concernées sont de 83.500 ha. Les espèces rencontrées (*Cedrela*, *Markhamia*, *Maesopsis*) sont à favoriser pour des plantations à faible densité en plein champs ou en ligne sur la limite de parcelles ou le long des voies de communication ; l'une des préoccupations majeures étant de limiter la concurrence, aérienne ou souterraine, avec les cultures. *Casuarina* peut être planté sur les limites de parcelles et le long des pistes, comme cela se pratique déjà dans la région centre-ouest du district de Kabare. *Eucalyptus grandis* est une espèce à même de valoriser au mieux le potentiel de ces terres, mais il ne devrait être introduit qu'en blocs de quelques dizaines ou centaines de pieds, pour la production de bois de service (perches) ou de bois de feu. *Leucaena leucocephala* ou *Calliandra calothyrsus* peuvent assurer une production de fourrage de qualité pour le petit bétail ou les jeunes veaux. La gestion des plantations de *Leucaena leucocephala* ou *Calliandra calothyrsus* pour une production de fourrage optimale impose le respect de règles de plantation et de taille (qualité des sols, densité de plantation, hauteur de coupe et périodicité des interventions).

Les remarques sur les plantations d'arbres fruitiers exposées dans le paragraphe précédent sont également valables pour les zones de culture vivrières associées au bananier.

- **Pâturages et savanes arborées**. Cette zone concerne essentiellement les trois districts de l'Est, Bugaragara, Gabiro et Rukara ainsi que celui de Kahi pour les surfaces identifiées comme pâturage pour la carte forestière. La formation « savane arborée » est surtout présente dans le Parc de l'Akagéra.

Les seules surfaces de « savane arborée » qui concernent le Projet représentent environ 845 ha répartis sur 6 districts (Bugaragara : 88 ha, Gabiro : environ 80 ha, Kabare : 67 ha, Muvumba : 235 ha face à Nyagatare, Rukara : environ 60 ha et surtout Umutara ville avec 315 ha.

En savane arborée, la principale intervention portera sur l'éclaircie des arbres présents et sur la conduite de la régénération naturelle afin de favoriser l'ombrage du bétail et d'assurer une production de bois (en général modeste) et l'amélioration de la fertilité du sol (en sélectionnant les espèces à conserver).

En zone de pâturage, il s'agira d'enrichir la strate ligneuse en plantant des espèces à même de fournir de l'ombrage au bétail, d'améliorer la fertilité des sols et, sans doute dans une moindre mesure de produire du bois de feu pour la consommation directe ou la production de charbon de bois

Tableau 8 : Surfaces de pâturages attribués

UMUTARA 422 184 ha	Nbre	S (ha)
Bugaragara	16	23217
Gabiro	15	36423
Kabare	14	5672
Kahi	19	8367
Murambi	4	259
Muvumba	18	1635
Rukara	7	32373
Ville Umutara	2	732
TOTAL	95	108678
% de la province		25,74

Les surfaces en jeu sont très importantes pour l'ensemble de la province, et les proportions de surface de district très élevée pour certains (Bugaragara, Rukara, Gabiro) et il n'est sans doute pas souhaitable que les surfaces ainsi attribuées conservent intégralement l'usage de pâturage. Il ne devrait pas être exclu que les parcelles ainsi attribuées puissent voir évoluer l'usage qui en sera recommandé.

Quoiqu'il en soit, sur l'ensemble de cette formation, les parcelles sont actuellement clôturées de fil de fer barbelé fixé sur des piquets taillés à partir des arbres abattus sur les parcelles même. Ces clôtures dont la durabilité

est très aléatoire, devraient être doublées par des haies vives plantées d'arbres et d'arbustes : *Euphorbia tirucalli* peut en outre assurer une fermeture compacte entre les arbres qui seront plantés, comme cela est déjà pratiqué dans le district de Rukara ou ces haies d'*E. tirucalli* ont été plantées de part et d'autre de la clôture de fil de fer barbelé et sont régulièrement taillées pour renforcer leur étanchéité au passage du bétail.

Enfin, la plantation de lignes d'arbres dans les pâturages afin de diviser les surfaces et faciliter la gestion du bétail est l'occasion d'enrichir ces espaces. Les espèces à utiliser sont : *Eucalyptus*, *Markhamia*, *Maesopsis*, *Grevillea*. Les arbres sont plantés en quinconce tous les 2 à 4 mètres sur 2 ou 3 lignes parallèles, afin d'empêcher le passage des grands animaux. La production ligneuse est exploitée par émondage ou recépage.

- Les axes routiers et les pistes représentent environ 130 km de routes goudronnées et 600 km de pistes⁴ auxquels il faut ajouter les 300 km de pistes programmés par le PDRCIU. Ce qui correspond à plus de 2.000 km qui peuvent être valorisés par des plantations linéaires sur une ligne le long des pistes et sur une ou plusieurs lignes le long des routes goudronnées. Les arbres seront plantés à un espacement d'environ 5 mètres sur la ligne et les lignes seront en quinconce. Les espèces à mettre en place, sans que cette liste soit exhaustive, sont : *Terminalia sp.*, *Grevillea*, *Eucalyptus*, *Casuarina*, *Cupressus*, *Pinus*, *Markhamia*, *Maesopsis*, *Cedrela sp.*, *Cassia siamea*, *C. spectabilis*.

Dans ce cas, il sera opportun de définir au préalable les conditions dans lesquelles les plants seront produits et mis en place, les règles de gestion sylvicole (entretien et protection des plants) et économique (prise en charge des travaux, répartition des produits de vente). Ceci pourrait faire l'objet d'un contrat entre les représentants des populations, les responsables du secteur et du district, voire de la Province.

Dans le même ordre d'intervention sur les infrastructures, le creusement de puits et l'aménagement de mares d'abreuvement pour le bétail devrait s'accompagner de plantations

⁴ estimation à partir des données des enquêtes menées auprès des bourgmestres par BRL Ingénierie en juin 2000

forestières pour protéger le bassin d'approvisionnement de chaque mare et offrir au bétail un ombrage lors de sa station au point d'eau.

- Les **crêtes**. Cette zone n'est pas représentée sur la carte de vocation forestière par manque de données topographiques qui auraient permis d'identifier les crêtes, mais également les classes de pente et les différentes expositions. Des échanges sont en cours pour finaliser une collaboration avec Experco, bureau d'étude chargé de l'étude hydrologique de la Province, qui a procédé, entre autres, à des mesures de pente et d'exposition sur l'ensemble de la Province.

Les surfaces concernées sont difficiles à estimer précisément, mais les interventions forestières porteront principalement sur l'aménagement et la valorisation des plantations existantes. Celles ci couvrent 3.014 ha dont 2.773 ha sont en bon état (1.452 ha de plantations d'Eucalyptus, 55 ha de Pins et 1.266 ha de plantations en mélange sont en bon état). Après un diagnostic précis mené par les services forestiers provinciaux sur l'ensemble de ces boisements, des plans d'aménagement seront élaborés ou mis à jour et les opérations sylvicoles porteront sur l'exploitation des parcelles arrivées à maturité, sur l'enrichissement ou la reconversion des boisements en mauvais état. Une valorisation des produits obtenus sera recherchée : tri des produits d'abattage, sélection des meilleurs pièces pour le sciage et la menuiserie.

Tableau 9 : Surfaces des différentes zones à vocation forestière

SURFACES (ha)	Savane de bas fonds	Savane sur versant	Savane avec cultures vivrières	Cultures vivrières sous bananiers	Pâturages
Bugaragara	515	7239	15399	4252	23217
Gabiro	7376	8271	8167	7016	36423
Kabare	2798	-	25334	2700	5672
Kahi	3037	-	21002	8621	8367
Murambi	1167	-	1792	18094	259
Muvumba	595	383	7398	19440	1635
Rukara	3472	8264	2351	21335	32373
Ville Umutara	133	-	3092	33	732
TOTAL	19093	24157	84535	83501	108678

Tableau 10 : Liste des espèces proposées pour les plantations

Zone à reboiser	Espèces	Objectif
Savanes de bas-fonds	<i>E. saligna</i> , <i>Cassia siamea</i> , <i>Grevillea robusta</i> , <i>Maesopsis Ac mearnsii</i> (envahissement), sur bons sols : <i>Cedrela sp.</i> , <i>E. grandis</i> , <i>Cupressus</i>	Bdf, charbon de bois, Bois de service
Savanes de versant	<i>Eucalyptus saligna</i> , <i>E. tereticornis</i> , <i>E. grandis</i> <i>Pins caribaea</i> , <i>P. kesiya</i> , <i>Callitris sp.</i> , <i>Ac. mearnsii</i> , <i>Ac. melanoxylon</i> (selon altitude), <i>Alnus sp.</i> , <i>Grevillea banksii</i>	CES (Bdf, bois de service)
Zones de cultures vivrières	<i>Cedrela sp.</i> , <i>Markhamia lutea</i> , <i>Maesopsis eminii</i> , <i>Albizia lebbeck</i> , <i>Albizia chinensis</i> , <i>Casuarina sp.</i> <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>Calliandra calothyrsus</i>	Bdf, BO, Bois de service
Pâturages et savanes arborées	<i>Acacia</i> , <i>Albizia lebbeck</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. grandis</i>	Ombrage, fertilité, Bdf
Crêtes	<i>Pinus sp.</i> , <i>Callitris sp.</i> , <i>Ac mearnsii</i> , <i>Ac melanoxylon</i> , <i>Eucalyptus sp.</i> (selon les sols)	CES, Bdf, BO
Axes routiers et pistes	<i>Terminalia sp.</i> , <i>Grevillea</i> , <i>Eucalyptus sp.</i> , <i>Casuarina sp.</i> , <i>Cupressus</i> , <i>Markhamia lutea</i> , <i>Maesopsis eminii</i> , <i>Cedrela sp.</i> , <i>Cassia siamea</i> , <i>C. spectabilis</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>P. kesiya</i> , <i>P. Patula</i>	Bdf, BO, Bois de service, ombrage

CES : conservation des eaux et des sols Bdf : bois de feu BO : bois d'œuvre

Formation des pépiniéristes et recherche d'accompagnement

Les travaux de plantation sont basés sur les connaissances et compétences actuelles des pépiniéristes, producteurs de plants. Il est nécessaire de maintenir le niveau de technicité de ces éléments indispensables .

Il est également nécessaire de disposer d'une recherche d'accompagnement à l'écoute des besoins et soucieuse de répondre clairement et rapidement aux questions posées. L'ISAR a mis en place une équipe qui devrait prendre la mesure de la tâche et l'urgence de l'action. L'élaboration d'un programme de recherche élaboré sur le long terme et détaillé annuellement doit être réalisée rapidement, en commun avec l'équipe du Projet et les représentants du Consortium d'ONG qui apporte un appui au Projet.

Dans le domaine de l'arboriculture fruitière, il serait particulièrement utile d'élargir le champs des espèces multipliées et surtout d'améliorer les productions en testant les qualités (adaptabilité, résistance, production ...). Ceci peut être confié à l'ISAR, dans le cadre des recherches d'accompagnement. La formation de pépiniéristes aux méthodes de greffage et de taille des fruitiers est également une activité à développer. Il est préférable de favoriser la formation de quelques personnes motivées (agriculteurs, agents DRSA) réparties sur l'ensemble de la Province et qui pourront partager leur savoir plutôt que de créer un centre de formation.

L'ISAR peut également être chargé de recenser et d'évaluer les différentes ressources des stations agronomiques dans lesquelles ont été installées des collections d'arbres fruitiers ou des essais d'introduction ou de suivi de production. Le Burundi disposait à Bugarama, d'une importante collection d'avocatiers utilisés pour la récolte de greffons et la diffusion en milieu rural.

Exploitation des boisements sur pied et valorisation des produits

Nous avons eu l'occasion de noter plus haut que les objectifs des plantations existantes ne sont plus connus. L'importance des surfaces en jeu et la nécessité de maintenir un couvert forestier sur les crêtes pour protéger les sols contre l'érosion imposent de reprendre ou d'améliorer la gestion des ces boisements. Il s'agirait dans un premier temps d'actualiser les plans d'aménagement et les objectifs assignés à ces boisements lors de la plantation, en prenant en compte l'état du peuplement (densité, volumes sur pieds, forme des arbres) puis, dans un second temps, de procéder aux opérations sylvicoles adaptées (éclaircies, abattage en plein ...) et enfin de valoriser les produits d'exploitation.

La valorisation des produits de coupe permettra de diminuer la pression de la demande de nouvelles plantations et intéressera :

- le bois de feu ou la production de charbon de bois pour les Eucalyptus les moins bien conformés,
- le sciage pour les Eucalyptus, Grevillea, Cyprès, Cedrela, Markhamia et Pins les mieux conformés (rectitude du tronc, dimensions des billes...),
- la menuiserie pour Grevillea, Cyprès, Cedrela, Markhamia et Pins.

Les activités situées en aval des filières devront être incluses dans la valorisation des produits d'exploitation. Un exemple : dans les années 80, un projet était déjà intervenu pour la valorisation des produits de coupe dans la fabrication de mobilier scolaire. Un marché avait donc été identifié et développé. La même démarche pourrait être adoptée pour valoriser les sciages de Grevillea, Cyprès, Cedrela, Markhamia et de Pins qui sont actuellement largement sous utilisés. Les charbonniers et menuisiers et les associations professionnelles devraient être associés à la mise en œuvre de la valorisation des produits ligneux. Le développement de l'électrification dans les agglomérations ouvre un marché pour les poteaux de lignes basse tension. Il serait opportun de vérifier les qualités technologiques des Pins pour répondre à cette demande (voir annexe 11).

Amélioration des pâturages

Evoquer l'amélioration des pâturages dans le cadre de la planification forestière n'est peut être pas évident. Cependant, la difficulté de disposer de terres incitent fortement à valoriser au mieux la moindre parcelle : obtenir plus sur une même surface. Les surfaces attribuées aux pâturages sont très importantes et rendent cette valorisation encore plus impérative. En outre, l'élevage tel qu'il est pratiqué est très souvent à l'origine de dégradations dues au surpâturage qui se manifeste par l'appauvrissement qualitatif de la flore et par la réduction de la couverture du sol. On remarque le remplacement des plantes pérennes par des plantes annuelles ainsi que la disparition de plusieurs variétés de fourrage comme *Panicum maximum*, *Themeda triandra* et *Bracharia spp.* au profit de *Cymbopogon* par exemple.

L'ISAR et le PDM ont procédé à des essais d'adaptation et de production d'espèces fourragères, pour l'Umutara. L'ISAR préconise l'enrichissement de pâturages avec *Cenchrus ciliata*, *Chloris gayana*, *Stylosanthes scabra*, *Neonotonia wightii*, *Desmodium uncitatum* et *Chamaecrista rotundifolia*. Le PDM a procédé à Kahi à des essais d'adaptation de différentes espèces aux conditions de l'Umutara : *Glycina japonica*, *Centrosema pacorum*, *Stylosanthes hamata*, *Leucaena leucocephala*, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria decumbens* Les résultats de ces essais devraient être diffusés en milieu rural, accompagnés de techniques de labour pour l'enrichissement des pâturages.

Les pâturages ainsi améliorés pourront supporter une charge de bétail supérieure et assurer l'alimentation de bêtes sélectionnées plus productives. L'objectif étant d'obtenir une production de lait (surtout) et de viande de meilleure qualité avec plus de bêtes sur des surfaces plus faibles. L'Ouganda peut constituer, sous réserve d'adaptation au Rwanda, un modèle et un partenaire, dans cette recherche d'amélioration.

La logique est d'associer également l'amélioration génétique du bétail, l'amélioration des conditions sanitaires et le développement des circuits de commercialisation.

Ceci dépasse une simple approche « technique » pour aborder directement les changements socio-économiques du domaine agricole. Il sera donc nécessaire, parallèlement aux recherches d'accompagnement menées dans les domaines de la production fourragère et de l'amélioration génétique, d'engager une réflexion de fond sur les implications de cette évolution.

5. RECOMMANDATIONS

Le développement des résultats obtenus et des interventions à mettre en œuvre pour la planification forestière de la Province font apparaître quelques points qui ne peuvent être traités dans le cadre de cette étude mais dont la résolution est nécessaire pour une réalisation efficace de la planification.

5.1. Inventaire de la ressource ligneuse. Etude des flux

La description de l'état de la ressource ligneuse est actuellement basée sur les descriptions de boisements telles que décrites dans les plans d'aménagement. Ces données ne sont rassemblées que pour les districts de Rubaragara, Gabiro, Murambi et Rukara. Elles ne concernent que la ressource issue des plantations. Les productivités sont des « productivités approximatives⁵ » destinées à un usage économique et ne reflètent pas nécessairement la réalité sylvicole de la ressource. Enfin, la production des arbres hors boisements n'est ni estimée ni prise en compte. Et le développement des pratiques agroforestières favorise l'augmentation de la part de cette production.

La demande de bois (bois de feu, bois de service, charbon de bois, bois d'œuvre) est estimée à partir de données démographiques qui ne reflètent pas exactement une situation en forte évolution et de données de consommation qui n'ont pas été actualisées depuis plusieurs années. L'auto-consommation, qui est la règle en milieu rural et fort développée dans les petites agglomérations, n'est pas prise en compte ou mal évaluée.

Il s'en suit de fortes incertitudes sur l'adéquation entre la demande et la ressource ligneuse. Il faut ajouter que ce constat est valable pour l'ensemble du pays.

Un inventaire de la ressource ligneuse, en forêt naturelle comme en plantations et en milieu rural permettrait de disposer, à l'échelle locale (secteurs et districts) et nationale de données fiables sur :

- les volumes sur pieds,
- les productivités respectives des espèces selon les situations pédo-climatiques,
- la répartition des produits d'exploitation à attendre.

Cet inventaire, complété par des études de flux autour des centres urbains et en milieu rural permettrait de :

- confirmer les sources d'approvisionnement et les points de consommation,
- préciser le rôle et l'importance des acteurs des différentes filières,
- évaluer le poids économique de chacune des filières ligneuses et leur impact local,
- fournir les bases pour l'élaboration d'une politique nationale de gestion de la ressource ligneuse et de l'aménagement du territoire.

5.2. Recherche d'accompagnement

Le Projet bénéficie de l'appui d'une équipe de l'ISAR pour assurer une recherche d'accompagnement de proximité. La durée prévue de l'intervention du Projet, l'étendue de la zone d'action, la complémentarité des domaines abordés (ressources ligneuse, fourragère, gestion pastorale, foncier, ressource en eau ...) sont, pour un organisme de recherche, une opportunité rare de développer des compétences.

L'un des premiers chantiers proposés est la mise en place de parcelles de suivi de production fourragère en milieu naturel. Il semble que la mise en place des parcelles soit achevée récemment. Un bilan de mise en place ainsi que les résultats des analyses des premiers prélèvements est attendu avec intérêt.

Pour compléter l'intervention en planification forestière, nous pouvons rappeler les thèmes de recherche qu'il conviendrait d'explorer à très court terme :

⁵ Manuel technique de gestion forestière communale p 33

- étude de la productivité des espèces forestières utilisées pour les boisements et les plantations dans les cultures. Il n'est pas nécessaire de tester de nouvelles espèces, mais plutôt de mieux connaître celles qui sont utilisées actuellement,
- diffusion d'espèces fruitières avec recensement et multiplication de variétés adaptées. Une recherche documentaire est à menée pour rassembler et synthétiser les résultats des nombreux essais qui ont été menés par l'ISAR ou d'autres instituts au Rwanda ou d'autres pays de la région. L'exploitation des collections existantes doit offrir des opportunités de diffusion de variétés fruitières adaptées,
- amélioration des pâturages par semis et travail du sol. Les résultats des travaux du PDM et de l'ISAR, là aussi, doivent être évalués, synthétisés, diffusés et traduits sur le terrain en collaboration avec des éleveurs,
- production laitière et valorisation de la filière lait. L'amélioration des pâturage offrira la possibilité d'augmenter la productivité des meilleures bêtes. Cette augmentation servira à répondre à la demande en constante progression. Il s'agit non seulement d'augmenter la production laitière, mais d'accompagner la progression du marché,
- intensification agricole avec d'abord l'exploitation des résultats des essais mis en place et dont le suivi a pu être relâché durant la période de la guerre, puis avec l'introduction et la validation de nouvelles espèces ou variétés et de nouvelles pratiques agricoles
- diffusion de méthodes de lutte contre l'érosion.

Un choix doit sans doute être opéré parmi tous ces thèmes, un plan général d'intervention ainsi qu'un programme annuel doivent être élaborés en concertation avec les différents acteurs (préfecture, DRSA, agents de terrain, administrations locales ...). Une évaluation annuelle du programme, des résultats obtenus et de la diffusion auprès des utilisateurs est indispensable pour une gestion dynamique de la recherche d'accompagnement.

Afin de pallier la déficience des stations météorologiques existantes (voir annexe 18), quatre stations météorologiques automatiques seront installées fin 2002-début 2003. Les données recueillies permettront de suivre les variations climatiques avec précision et de présenter les résultats de productions (agricoles, forestières ou pastorales) en relation avec les données climatiques. La qualité des actions de recherche, de planification et de développement en seront renforcées.

5.3. Intégration du Parc de l'Akagéra et particulièrement de la zone tampon à la gestion des ressources de la province

En 1997, la zone de chasse est déclassée et la surface du Parc est réduite de 250.000 ha à 73.200 ha. Le Projet « Protection des ressources naturelles », initiée par la GTZ, a pour objectif, depuis 1999 de réhabiliter le Parc national de l'Akagéra. Plusieurs questions se posent alors :

- quels sont les objectifs que recouvre la « réhabilitation » du Parc ? Conservation ou intégration dans un tissu environnemental et agricole de gestion de ressources et des contraintes sanitaires pour le bétail. La relance d'une activité touristique reste envisageable.
- la zone du Parc fait toujours partie intégrante des territoires respectifs des districts de Gabiro et Rukara pour la Province de l'Umutara. Les choix de gestion intéressent les autorités locales qui doivent parvenir à une approche consensuelle de la gestion du Parc et de ses abords.
- la zone tampon le long de la limite ouest du Parc est parfois réduite à quelques centaines voire dizaines de mètres dans le district de Gabiro. Des zones de pâturages attribuées sont situées dans la zone tampon. La justification et la gestion de cette zone tampon doivent trouver des bases communes entre instances de gestion du Parc, autorités locales et populations rurales (éleveurs mais également agriculteurs).

L'aménagement du territoire de la Province de l'Umutara ne peut ignorer les options de gestion et d'aménagement du Parc et, réciproquement, on ne peut pas concevoir un aménagement réaliste et durable du Parc hors l'aménagement de la Province.

Sauf à mettre en cause la durabilité des actions prévues, la collaboration entre les institutions en charge de la gestion de la Province (préfecture, bourgmestres de Gabiro et Rukara parce que très directement concernés), la coordination du PDRCIU et les gestionnaires du Parc de l'Akagéra est incontournable. Elle doit être mise en œuvre à très court terme. La première étape consiste sans doute par une présentation des options de développement respectives à tous les partenaires.

* *
*

DOCUMENTS DE REFERENCE

BRL Ingénierie, 2000. Etude d'établissement d'un programme de développement socio-économique de l'Umutara. Vol 1 : diagnostic des contraintes et potentialités. Min. Fin. et Plan. Econ., UE. 131 p

BRL Ingénierie, 2000. Etude d'établissement d'un programme de développement socio-économique de l'Umutara. Vol 2 : Orientations stratégiques et recommandations d'interventions. Min. Fin. et Plan. Econ., UE. 163 p

Ducenne Q., Habimana C., 1999. Gestion forestière communale. Manuel technique. Agrifor, UE, Min. Agri. Elev. et For., Kigali. 267 p + glossaire

An., 1999. Technical note. The Boundary of Akagera National Park : Description and Maps. 3 p + app.

Ingabire V., Wasswa M., 2002. Plan simple d'aménagement du district de Murambi. 11 p.

Murangwayire F., 2002. Plan simple d'aménagement du district de Bugaragara. 7 p.

- 1 - Termes de références
- 2 - Fiches d'enquêtes
- 3 - Récapitulatif forages et retenues collinaires
- 4 - Synthèse objectifs des plantations
- 5 - Synthèse plantations et pâturages
- 6 - Synthèse occupation des sols
- 7 - Synthèse agglomérations et consommations. Productions
- 8 - Carte occupation des sols
- 9 - Carte forestière
- 10 - Carte des zones à vocation forestière
- 11 - Caractéristiques des bois de Pins
- 12 - Synthèse des plantations. Extrait de la base de données
- 13 - Synthèse état des plantations
- 14 - Productions
- 15 - Cartes du Parc de l'Akagéra
- 16 - Météorologie

Termes de référence

Cartographie et planification forestière

Objet de l'étude

Cette étude concerne la cartographie et la planification forestière de la province de l'Umutara au Rwanda. Elle était initialement intitulée « Plan directeur forestier » dans les documents du projet et comprend deux parties complémentaires : d'une part l'établissement d'une cartographie d'occupation des sols au 1/100.000 et d'autre part une planification forestière générale pour la zone du Projet incluant une carte forestière au 1/50.000. L'accent est mis sur la cartographie basée sur un « Système d'Information Géographique » qui servira à différents volets d'intervention. La Planification forestière est une planification générale pour la province et vient en support et complément aux Plans d'Aménagement Forestiers de Districts, qui sont élaborés par le service forestier de district et reprennent les détails des opérations de l'aménagement forestier ainsi que les prévisions financières.

Introduction

Une étude d'aménagement forestier de la province de l'Umutara est prévue par le PDRCIU (Projet de Développement des Ressources Communautaires et des Infrastructures de l'Umutara) dont le bailleur de fonds principal est le FBDA. Cette étude sera réalisée par un bureau d'étude spécialisé, recruté directement par l'UCP (Unité de Coordination du Projet à Nyagatare), selon les procédures d'appel d'offres conformes aux directives du FIDA et du National Tender Board.

Cette étude a pour but de mettre en évidence la situation forestière existante, de situer les potentialités forestières de la province et de proposer les grandes lignes des interventions forestières à réaliser, tant pour l'aménagement des forêts et boisements existants que pour l'extension de la couverture boisée.

Pour ce faire, l'établissement d'une cartographie d'occupation des sols récente est un préalable et est incluse dans l'objet de cette étude. La partie cartographique de cette étude, ainsi que les renseignements administratifs récoltés seront de nature à être utilisés pour préciser la situation agricole et pastorale ainsi que leurs potentialités.

Le détail des activités forestières à réaliser au niveau de chaque district et les projections financières précises des coûts et des revenus engendrés par ces activités seront reprises dans un autre travail de planification, l'élaboration des PAFD, Plans d'Aménagement Forestiers de Districts. Ces plans d'aménagement forestiers de district eux-mêmes seront réalisés par le personnel de district, selon les recommandations du MINAGRI en matière d'élaboration de PAFC (Plan d'Aménagement Forestiers Communaux simplifiés). Les PAFC ont déjà été établis en collaboration entre le PPR (Programme de Protection des Ressources, exécuté par DED et les agents de districts (ex-communes), pour Murambi et Rukara. Cependant, ils sont conçus essentiellement pour la gestion de boisements communaux existants et ne prévoient pas l'aménagement de zones naturelles provenant du déclassement du Parc National de l'Akagera et d'autres territoires anciennement protégés (ex- territoire de chasse du Mutara), ni des zones encore protégées, mais souvent envahies par le bétail et des habitants.

Cette planification générale pour la zone d'intervention doit inclure une cartographie reprenant l'occupation actuelle des sols et bien sûr les types de boisements existants, tant pour les zones déjà habitées avant le déclassement, que pour les zones nouvellement utilisées et les zones protégées. Les terres à vocation forestière seront identifiées sur la carte en y reprenant les zones où des pâturages ont été attribués.

On effectuera l'identification des surfaces disponibles pour la foresterie et on formulera les recommandations quant au type de boisement à réaliser, avec le but de leur utilisation : économique (bois d'œuvre), environnemental (boisement de protection), satisfaction des demandes socio-communautaires (bois de feu et de construction) et les techniques sylvicoles à employer dans chaque cas, qu'il s'agisse de boisements au périmètre défini ou d'autres types d'arborisation.

Les outils principaux pour la planification seront

- L'utilisation de photos satellite, leur traitement et interprétation
- Les reconnaissances de terrain par sondages
- L'exploitation des documents existants
- La récolte d'information dans les administrations
- La réalisation des cartographies nécessaires pour visualiser les limites administratives, l'utilisation des sols, les limites générales des zones de pâturages privés et l'emplacement des boisements existants et à créer.
- La rédaction d'un document de planification décrivant les mesures à appliquer.

Dans cette zone écologiquement sensible, l'aménagement forestier doit être aussi un aménagement environnemental et prendra en considération la stratégie d'interaction avec le Parc (zone tampon, plantations de délimitation et de protection contre le bétail, activités génératrices de revenus pour les populations riveraines, retombées de l'activité forestière, touristique et scientifique pour les populations, ébauche d'une stratégie pour l'infrastructure d'accès et de visite, etc.)

Il faudra également développer une stratégie « d'intégration » de la végétation arborée naturelle et d'un enrichissement artificiel compatible avec la nature de la zone, surtout à proximité du Parc (cas des forêts galeries).

Des mesures de correction seront proposées pour certains boisements mal établis. Par le passé, des boisements ont été créés dans les zones des communes qui étaient déjà habitées. Ce reboisement massif a souvent donné de mauvais résultats dans l'Umutara (par exemple, boisements GBK de Murambi et de Gabiro), suite à une utilisation de l'Eucalyptus dans des stations inappropriées (plantation dense sur de mauvais sols dans des pentes fortes et par une pluviosité trop faible).

Il conviendra de ne plus commettre les mêmes erreurs cette fois-ci et de proposer une sylviculture plus adaptée aux conditions de la région, en utilisant des essences combinant la conservation ou l'amélioration des sols et leur utilité économique pour la population. L'Eucalyptus garde son importance, mais une plus grande attention doit être accordée aux conditions de sa plantation.

Pour rappel, nous reprenons ci-après quelques considérations sur le PAFD, qui est l'outil de gestion des boisements de districts qui sera complémentaire de la présente planification générale.

L'approche du PAFD/PAFC (Plan d'Aménagement Forestier Communal simplifié)

La base de l'approche du PAFC (devenu maintenant le PAFD, Plan d'Aménagement Forestier de District) est le constat que tous les plans forestiers communaux rédigés par le passé et basés sur les techniques forestières complexes, arpentages, inventaires détaillés au dendromètre et autres relascopes de Bitterlich n'ont jamais débouché sur une gestion efficace et durable des forêts communales. La raison principale est que le besoin en moyens humains et techniques de ces méthodes sylvicoles ne peut être pris en charge au sein de la commune sans aide extérieure permanente. Autrement dit, ces méthodes coûtent plus cher que ce que la forêt ne rapporte, (en tout cas à moyen terme, dans le cadre des budgets des communes).

D'où le principe de mettre au point des moyens simplifiés, permettant d'aboutir à une gestion efficace et rentable, en n'utilisant que les ressources limitées disponibles localement. Un autre élément clef du PAFC est d'inclure dès la première planification toutes les estimations financières des coûts nécessaires et des revenus engendrés par la forêt communale, afin de permettre aux gestionnaires de visualiser sur plusieurs années l'évolution de la rentabilité de leur capital forestier. Les PAFC élaborés maintenant dans

plus de vingt communes ont montré qu'une gestion de ce type dégagait toujours des revenus pour la commune plus importants que ce qu'ils sont aujourd'hui, tout en augmentant la production ligneuse.

Zone d'intervention

Initialement, l'étude devait porter sur la zone d'intervention actuelle du PDRCIU, soit les territoires des districts de Murambi, Rukara, Gabiro et Bugaragara. Suite aux perspectives d'extension du projet à toute la province de l'Umutara, l'étude (cartographie et planification) sera étendue à cette zone entière (carte avec ancienne délimitation des communes annexée).

Cette zone comprend des territoires déjà habités avant la guerre (1990 à 1994), des territoires de peuplement sur des zones anciennement protégées et aujourd'hui déclassées (territoire de chasse du Mutara et 2/3 du Parc de l'Akagera) et une zone en principe totalement protégée, l'actuel Parc National de l'Akagera.

Les tirages de la photo-satellite et la cartographie d'occupation des sols au 1/100.000 comprendront la totalité du Parc de l'Akagera (dont une petite partie en province de Kibungo), afin de pouvoir être utilisée par le projet PRORENA de la GTZ et par l'administration du Parc. Cette zone fait partie de la même photo satellite

Cartographie

Le choix d'utilisation d'image satellite se justifie par la quantité d'informations recueillies de manière expéditive pour un coût très faible par rapport à d'autres méthodes (cartographie au sol, photographie aérienne et interprétations des photogrammes).

Nous recommandons l'utilisation d'une « photo » (plus exactement une base de données spectrales sur CD-ROM) Landsat. L'avantage du satellite Landsat par rapport au satellite Spot est le coût moindre par unité de surface. Landsat couvre une zone de 150 x 150 km par photo avec une résolution de 30 mètres, ce qui est suffisant pour notre usage, tandis que Spot ne couvre que 60 x 60 km, mais avec une résolution de 20 mètres. Une seule photo Landsat est suffisante pour couvrir la zone d'intervention : il s'agit du passage 172, rangée 61 (path 172, row 61). Aucun assemblage n'est donc nécessaire, sauf s'il faut combiner plusieurs dates de passage pour éviter la présence de nuages. Un autre avantage de Landsat est qu'il possède les canaux infrarouges 4,5 et 7 dont la combinaison offre un excellent contraste entre des densités de biomasse différentes, ce qui est particulièrement utile dans notre cas. On choisira la photo la plus récente ne comportant pas de nuages.

Deux types d'impression de la photo satellite seront produits à l'échelle 1/100.000, en tirages plastifiés pour permettre une utilisation de longue durée et sur le terrain. L'échelle se justifie par la possibilité de ne faire qu'une carte pour toute la zone, et parce qu'elle correspond à l'échelle de la carte d'occupation des sols de 1989 et à l'échelle des cartes administratives des anciennes préfectures de Kibungo et Byumba au service de cartographie du MINITRAPE. Les deux tirages des informations satellite seront :

- Un tirage brut (non-redressé géographiquement et sans surimpression).
- Un tirage redressé et référencé géographiquement, avec surimpression des coordonnées longitudes et latitudes au moins toutes les 5 minutes d'angles (environ 9 km dans les deux sens à proximité de l'équateur) et surimpression des limites administratives jusqu'au niveau du district, des limites du Parc, des routes et agglomérations principales.

Carte d'occupation des sols

La carte d'occupation des sols sera réalisée au 1/100.000, obtenue par photo-interprétation de la carte satellite, reprenant également les surimpressions des routes et des limites administratives. La photo-interprétation suppose des vérifications au sol (voir ci-dessus « Elaboration d'une clef d'interprétation »), ainsi que la récolte de renseignements administratifs, notamment pour la répartition foncière, dont surtout l'attribution des zones de pâturages privés (dites « fermes »).

L'information sera produite sur tirage papier ainsi que sous forme numérisée. Cinq exemplaires seront fournis et le prix des exemplaires supplémentaires communiqués dans l'offre de prix.

La dernière carte d'occupation des sols réalisée en 1989 par l'Union Européenne pour le Minagri pourra servir de document d'appoint, bien que celle-ci comportait d'autres limites administratives et des zones protégées, qu'elle était incomplète au niveau forestier et avait des objectifs concernant essentiellement la sécurité alimentaire. La carte comprendra les routes en distinguant route asphaltée, route principale non asphaltée et route secondaire, les agglomérations, les limites administratives jusqu'au niveau district et les limites du Parc national.

Le premier usage de cette carte est la planification forestière, elle sera aussi utilisée à des fins agricoles et pastorales. Elle reprendra au moins les classes d'utilisation suivantes :

- Forêt naturelle
- Savane arborée
- Savane herbeuse
- Marais
- Lac
- Boisement artificiel
- Zone de pâturage privé (« fermes »)
- Zone cultivée à habitations en agglomération

Il faudra aussi y repérer les valley-dam (retenues collinaires) et les forages d'eau existants.

Il faudra veiller à utiliser des couleurs ne présentant pas de risque de confusion (cas de la carte de 1989).

Carte forestière et des zones à vocation forestière

La carte reprendra les types de boisements décrits au chapitre planification. Elle sera au 1/50.000 pour se baser sur la carte forestière existante et elle présente une facilité d'utilisation dans chaque district pour servir d'outil complémentaire aux PAFD (Plan d'Aménagement Forestier de District).

La carte sera réalisée au moins en noir et blanc sur calque, en minimum 3 exemplaires, éventuellement accompagnée de tirages couleur. La carte comprendra les limites administratives jusqu'au niveau secteur et les limites du Parc, ainsi que les limites des boisements existants et celles des boisements planifiés.

Les boisements existants seront dessinés avec leur contour réel s'ils sont identifiables sur la carte satellite, ou sous forme de cercle proportionnel à la surface renseignée dans les PAFD s'ils sont plus petits. Dans ce cas le cercle sera centré sur un point GPS relevé dans le boisement.

Les zones à vocation forestières seront reprises sur la carte. Il s'agit de zones potentielles pour de nouveaux boisements de districts, donc disponibles du point de vue foncier, convenant du point de vue des sols et répondant à des besoins sociaux-communautaires (bois de feu et de construction à proximité des agglomérations), à des besoins économiques (bois d'œuvre) ou à des besoins environnementaux (boisements de protection).

L'identification de ces zones de boisements potentiels est principalement du ressort des structures locales (service forestier, autorités, communautés). La présente étude localisera sur la carte les zones communiquées par le service forestier, compilera les informations recueillies (surfaces, types de boisement, essences, etc.) et en fera un commentaire technique.

S.I.G. (Système d'Information Géographique)

Toutes les informations cartographiques recueillies dans cette étude ainsi que dans d'autres qui suivront sont appelées à être intégrées dans un système d'information géographique disponible et traitable pour l'ensemble des volets du projet et d'autres projets complémentaires.

Aussi, outre les cartes à produire, on fournira les informations numérisées pour constituer une base de données du type S.I.G. (en utilisant le logiciel ArcView). Les fichiers numérisés contiendront les données des cartes, avec les informations concernant les superficies des différentes classes, afin de fournir des données utilisables pour la durée du projet et par différentes composantes.

Cette information numérisée permettra par la suite différentes analyses sur les superficies disponibles et aménageables selon leur classe d'utilisation, ainsi que des méthodes d'aménagement du territoire tel l'analyse multicritères permettant une prise de décision intégrant des intérêts contradictoires ou de priorités différentes.

Collaboration avec d'autres études

D'autres composantes du PDRCIU et des volets du PRORENA nécessitent des récoltes d'informations analogues. Il s'agit du volet hydraulique (plan directeur d'approvisionnement en eau de l'Umutara), du volet élevage (distribution géographique des troupeaux et des zones de pâturages), et de l'aménagement du Parc de l'Akagéra et de sa zone tampon.

Il est souhaitable que les différentes équipes se consultent régulièrement afin de recouper leurs informations telles que les sites des imidugudu, la population, les points d'eau, les zones de pâturages etc.

Si les équipes ne sont pas présentes en même temps sur le terrain, il faudra alors veiller à rendre l'information disponible et compréhensible pour les autres études.

Rapport technique

Un rapport technique accompagnant les cartes et les informations numérisées comprendra :

- La notice technique explicative des cartes et de la base de données.
- Les statistiques (classes, superficies, nombres), tant pour la carte d'occupation des sols (classes d'utilisation) que pour la carte forestière (surfaces boisées et à vocation forestière) .

Pour toute la zone d'intervention, le plan doit définir d'une part les orientations de la politique forestière pour l'Umutara et mentionner les informations sur les zones boisées ou à vocation forestières suivantes :

- Zones de forêts naturelles existantes
- Zones menacées par l'érosion où des boisements de protection et des systèmes anti-érosifs sont nécessaires.
- L'indication des points de captage d'eau prévus par le projet avec les périmètres à protéger aux alentours.
- Indication des pistes forestières et touristiques à réhabiliter
- Liste des imidugudu (nouveaux habitats groupés) et autre agglomérations, avec l'indication du nombre de maisons (ménages).

Pour les nouvelles zones d'habitation, on ajoutera :

- Lieux d'implantation potentiels de boisements à forte croissance à proximité de ces agglomérations pour la production de bois de feu et de construction (perches). Comme ordre de grandeur, une surface de 5 ha est à prévoir par 40 maisons.
- Lieux d'implantation potentiels de boisements à des fins économiques pour la production de bois d'œuvre.
- Lieux d'implantation potentiels pour les pépinières (à distance de marche des boisements à créer et avec de l'eau en permanence).

Pour les zones déjà habitées auparavant, on ajoutera :

- La liste des boisements existants avec leur nom, leur superficie et les essences présentes. Ces indications sont à jour pour les forêts communales des districts de Murambi et de Rukara (à l'exception de l'ancienne commune de Rwisirabo). Elles seront complétées pour les autres boisements. Tous les boisements seront dessinés sur la carte forestière, éventuellement par un symbole s'ils sont trop petits pour être distingués
- L'indication des zones de boisements de mauvaise qualité à convertir.
- L'indication des zones d'exploitation de coltan nécessitant une réhabilitation spéciale et/ou des systèmes anti-érosifs.

Pour chaque grand type de boisement, des recommandations seront formulées quant aux techniques sylvicoles à employer, à leur aménagement et leur gestion :

- Forêts naturelles.
- Boisements de protection.
- Boisements à croissance rapide pour le bois de feu et de construction.
- Boisements pour le bois d'œuvre.
- Techniques agroforestières appropriées.

En outre, vu les conditions particulières de l'Umutara, la planification devra proposer des méthodes sylvicoles au niveau de la plantation, des techniques d'entretien, des essences préconisées, du type de sylviculture et d'agroforesterie sur base de régions similaires à l'Umutara. Ces recommandations seront générales pour tous les types de propriété des boisements (état, district, privé). La mise en oeuvre ultérieure des mesures d'aménagement passera par des approches adaptées au type de propriété des boisements.

Au stade actuel, nous ne voyons pas de nécessité d'effectuer d'inventaire quantitatif des volumes de bois sur pied et des accroissements annuels, d'une part à cause du prix de revient élevé de ce supplément d'information par rapport aux estimations simples du PAFD et d'autre part à cause de la difficulté de quantifier la production de bois qui est importante hors des boisements : arbres isolés, arbustes, branches et brindilles, agroforesterie, haies vives, etc. Des inventaires et des estimations par des méthodes simplifiées font partie de l'élaboration des PAFD (Plans d'Aménagement Forestiers de Districts).

Cette planification forestière générale pour la zone sera conçue pour une durée de dix ans, coïncidant avec la durée du projet tout comme à la planification nationale forestière décennale (encore inexistante, mais à laquelle le présent travail pourra s'intégrer).

Voici quelques suggestions pour la stratégie d'aménagement forestier de la zone d'intervention :

- Conservation des acacias naturels et notamment ceux de grande taille pour l'ombrage du bétail, des points d'eau et des cours d'eau.
- Utilisation d'essences peu exigeantes et compatibles avec la protection des sols dans les zones à sol pauvre et/ou sujet à l'érosion et/ou dégradées par un surpâturage sur des pentes trop fortes. Par exemple *Acacia mearnsii* (Black Wattle) et *Callitris*, l'un fournissant un excellent combustible tout en enrichissant le sol en azote et l'autre procurant un bon bois d'œuvre et de sciage.
- Conversion progressive des mauvais boisements d'*Eucalyptus* GBK. On recommandera *Acacia mearnsii* et le *Callitris* par enrichissement ou par bandes.
- Stratégie de réhabilitation et de lutte anti-érosive dans les zones dégradées ou menacées par l'exploitation de coltan.
- Sur les sols plus productifs on préconisera des essences intéressantes tels les *Cedrella*,

Maesopsis, Terminalia, Acacias, Grevillea, Casuarina (Filao), Cyprès (le cyprès n'est pas l'objet de maladie dans cette région)

- Possibilité d'intégration des arbres dans les exploitations d'élevage (clôtures vives, bocage, taille des arbres en « têtard », etc.)

- Lorsque l'agriculture est envisagée, on utilisera des essences et des méthodes agroforestières (Calliandra, Grevillea, Leucaena, Maesopsis, Cedrela, Morus, fruitiers). L'apport en azote d'essences légumineuses, la production fruitière et la production de fourrage sont très appréciables dans la région.

- Autour des maisons, l'ombrage, la protection contre le vent et la fourniture supplémentaire de produits économiques (bois, fruits) seront assurés par des essences agroforestières, des fruitiers, des arbres ornementaux et des haies vives (Cassia siamea, Cassia spectabilis, Terminalia, Casuarina, Grevillea, arbres fruitiers, euphorbes). Les compostières seront avantageusement ombragées par des maracuja.

- Pour la fourniture rapide de bois de feu et de construction, on préconisera des boisements d'Eucalyptus d'environ 5 ha à proximité (moins de 4 km) des habitations (imidigudu), mais en respectant les prescriptions suivantes : grand écartement (3x3 m), exclusion des sols pauvres et rocheux, exclusion des fortes pentes. Les essences à recommander sont *E. saligna* qui est le plus apprécié dans la région et *E. grandis* pour sa vitesse de croissance et sa résistance aux termites. Le besoin est estimé à 0,5 kg de bois par personne et par jour, ce qui nécessiterait 0,25 ha par famille, mais on peut considérer que 50% du bois de feu viendra d'ailleurs (agroforesterie, bois mort, brindilles, lantana, etc.). L'objectif quantitatif en fin de projet pour les zones nouvellement habitées et donc dépourvues de boisements serait donc de « nombre de familles x 0,125 ha » soit $15000 \times 0,125 = 1875$ ha maximum (en fonction des communautés intéressées à participer). Des plants seront produits en pépinières et les boisements installés uniquement là où les communautés se montrent effectivement disposées à participer à la mise en place et à l'entretien des boisements.

- Encouragement de la création de micro-boisements privés, (voir ci-dessus, disposition des communautés bénéficiaires)

- Etablissement de systèmes anti-érosifs autour des nouveaux points d'eau à créer par le projet. Propositions pour les alentours des *valley-dams*. Propositions pour l'agroforesterie de bas-fonds/marais.

FICHES D'ENQUETES

Fiche relevé de plantation

Fiche projet de création de peuplement forestier

Fiche de relevé de peuplement naturel

Fiche de relevés GPS d'un massif forestier

Fiche de relevés GPS d'une zone de pâturage

Liste des agglomérations

FICHE DE RELEVÉ DE PLANTATION

Province:

District :

Date :

Opérateurs :

N°	Nom des boisements <i>Nom des secteurs</i>	Propriété (D,E)	Essence (code)	Etat (B,M)	Année de Plantation	Surface (ha)	Pente (0,+,,++)	Sol (P,M,R)	Coordonnées GPS (UTM)	S. Ter. (m ²)	Haut. (m)	Opérations		
									Waypoint : de n° à n°			(Année et code opé.)		

Code Essences :	ACA : Acacia spp.	CAL : Calliandra calothyrsus	EUC : Eucalyptus spp	GRE : Grevillea robusta	PIN : Pinus spp
	ACAX : Acacia melanoxylon	CAS : Casuarina spp	EUCG : Eucalyptus grandis	LEU : Leucaena leucocephala	PINC : Pinus caribea
	ACAG : Acacia mangium		EUCB : Eucalyptus globulus		PINE : Pinus eliotii
	ACAM : Acacia mearnsii	CED : Cedrela spp.	EUCM : Eucalyptus maculata	MAE : Maesopsis eminii	PINP : Pinus patula
	ACAH : Acacia holosericea	CEDO : Cedrela odorata	EUCD : Eucalyptus maideni	MAR : Markhamia spp.	
		CEDS : Cedrela serrata	EUCP : Eucalyptus paniculata		
	ALB : Albizia spp		EUCR : Eucalyptus robusta	EUCS : Eucalyptus saligna	
	CAR : Callitris robusta	CUP : Cupressus lusitanica			

Code Propriétés :	D : District	E : Etat	Code Etat	B : Bon	M : Mauvais		
Code Pente	0 : faible	+: Moyenne	++ : Forte	Code Sol	P : Pauvre	M : Moyen	R : Riche

Code opérations forestières	PLA : plantation	REJ : Sélection de rejets	EL2 : Elagage 2m	ECLP : Eclaircie perches	CFP : Coupe finale perches
	SOU : correction de souches	DEB : Débroussaillage	EL9 : Elagage 9m	ECLA : Eclaircie d'arbres	CFA : Coupe finale d'arbres

Nota : Chaque ligne du tableau correspond à un boisement et une essence. Pour les boisements comportant plusieurs essences, remplir les caractéristiques de chaque essence sur des lignes différentes et répéter le N° de boisement pour chaque ligne.

Fiche de projet de création de peuplement forestier

Province: _____

District : _____

Date : _____

Opérateurs : _____

N°	Nom des boisements <i>Nom des secteurs</i>	Propriété (D,E)	Essence (code)	Année de Plantation	Surface (ha)	Pente (0,+,,++)	Sol (P,M,R)	Coordonnées GPS (UTM)	Objectifs (BF,BO,P)	Production (m ³ /ha)
								Waypoint : de n° à n°		

Code Essences :	ACA : Acacia spp.	CAL : Calliandra calothyrsus	EUC : Eucalyptus spp	GRE : Grevillea robusta	PIN : Pinus spp
	ACAX : Acacia melanoxylon	CAS : Casuarina spp	EUCG : Eucalyptus camaldulensis		PINC : Pinus caribea
	ACAG : Acacia mangium		EUCB : Eucalyptus globulus	LEU : Leucaena leucocephala	PINE : Pinus eliotii
	ACAM : Acacia mearnsii	CED : Cedrela spp.	EUCM : Eucalyptus maculata		PINP : Pinus patula
	ACAH : Acacia holosericea	CEDO : Cedrela odorata	EUCD : Eucalyptus maideni	MAE : Maesopsis eminii	
		CEDS : Cedrela serrata	EUCP : Eucalyptus paniculata	MAR : Markhamia spp.	
	ALB : Albizia spp		EUCR : Eucalyptus robusta		
	CAR : Callitris robusta	CUP : Cupressus lusitanica		EUCS : Eucalyptus saigna	

Code Propriétés :	D : District	E : Etat
Code Pente	0 : faible	+ : moyenne ++ : Forte
Code Objectifs	BF : Production B. de feu	BO : Prod. Bois d'oeuvre P : Protection

Code Etat	B : Bon	M : Mauvais
Code Sol	P : Pauvre	M : Moyen R : Riche

Nota : Chaque ligne du tableau correspond à un boisement et une essence. Pour les boisements comportant plusieurs essences, remplir les caractéristiques de chaque essence sur des lignes différentes et répéter le N° de boisement pour chaque ligne.

Fiche de relevé de peuplement naturel

Province:

District :

Date :

Opérateurs :

N°	Nom des boisements <i>Nom des secteurs</i>	Propriété (D,E)	Etat (B,M)	Surface (ha)	Pente (0,+,,++)	Sol (P,M,R)	Coordonnées GPS (UTM)			Protection (B,E)
							Zone	X	Y	
							36			

Code Propriété :	D : District	E : Etat
Code Pente :	0 : faible	+ : Moyenne ++ : Forte
Code Protection :	0 : Biodiversité	E : Eau

Code Etat	B : Bon	M : Mauvais
Code Sol	P : Pauvre	M : Moyen R : Riche

COORDONNEES DES FORAGES ET PUIXS REALISES DANS LA PROVINCE DE L'UMUTARA

Les données sont reproduites à partir des cartes :

Umutara Province
Previously drilled borholes locations
(Drillcon)
non daté

Projection Transverse Mercator
Spheroïde Clarke 1880
Central meridian 30 degrees East
Reference latitude Equator
Scale factor 0,9996
False Easting 500 000
Scale 1 / 115 000

Production
1 = 0 - 0,3 m³/h 2 = 0,3 - 0,5 m³/h 3 = 0,5 - 0,7 m³/h 4 = 0,7 - 1,0 m³/h 5 = > 1,0 m³/h

Previously drilled borholes locations. Coordonnées des forages prévus					
District	Nom	Production	Type	X UTM	Y UTM
Bugaragara	Bwera	5	P	208120	9851375
Bugaragara	Gacundezi II	1	P	212553	9859907
Bugaragara	Gacundezi I (Nord)	3	P	213444	9856402
Bugaragara	Gacundezi I (Sud)	4	P	211663	9855882
Bugaragara	Gashweno	4	P	214523	9865765
Bugaragara	Kabeza	4	P	213388	9860000
Bugaragara	Kanyegenyege	1	P	212858	9867292
Bugaragara	Lyabega	3	P	208213	9849261
Bugaragara	Marongero I (Nord)	4	P	210161	9851672
Bugaragara	Marongero I (Sud)	2	P	210643	9849854
Bugaragara	Marongero II (Nord)	5	P	207861	9851468
Bugaragara	Marongero II (Sud)	1	P	207508	9849762
Bugaragara	Ntoma (Nord)	1	P	211856	9869034
Bugaragara	Ntoma (Sud)	1	P	212088	9868525
Bugaragara	Nyendo	2	P	213506	9865534
Bugaragara	Rugendo II	5	P	210995	9849483
Bugaragara	Rukundo (Nord)	1	P	213258	9859648
Bugaragara	Rukundo (Sud)	1	P	213202	9856958
Bugaragara	Rwimiyaga I	5	P	213722	9862244
Bugaragara	Rwimiyaga II	1	P	213136	9865149
Gabiro	Bwera	4	P	214130	9841749
Gabiro	Kabeza (Nord)	5	P	208969	9821583
Gabiro	Kabeza (Sud)	5	P	209349	9820917
Gabiro	Kagugu I (Nord)	5	P	216875	9844216
Gabiro	Kagugu I (Sud)	1	P	216133	9841693
Gabiro	Kagugu II	4	P	216968	9842398
Gabiro	Kanyeri (Nord)	3	P	211329	9845088
Gabiro	Kanyeri (Sud)	2	P	212349	9844104
Gabiro	Karengé	5	P	211214	9820270
Gabiro	Kayishunika (Nord)	5	P	211496	9839115
Gabiro	Kayishunika (Sud)	4	P	211459	9838188
Gabiro	Kiburara A	5	P	211519	9816045

Previously drilled borholes locations. Coordonnées des forages prévus

District	Nom	Production	Type	X UTM	Y UTM
Gabiro	Kiburara B (Est)	5	P	214773	9815626
Gabiro	Kiburara B (Ouest)	5	P	212052	9815474
Gabiro	Kyamburara	5	P	225359	9815588
Gabiro	Ndama (Nord)	5	P	213833	9843752
Gabiro	Ndama (Sud)	5	P	212516	9843029
Gabiro	Ngarama (Nord)	3	P	210244	9823619
Gabiro	Ngarama (Sud)	5	P	209501	9823162
Gabiro	Nyabikiri Ka (Nord)	5	P	212546	9823048
Gabiro	Nyabikiri Ka (Sud)	1	P	213346	9822420
Gabiro	Nyabikiri SDA	4	P	210491	9821355
Gabiro	Nyacyonga	5	P	210796	9816502
Gabiro	Nyarubuye Sch	4	P	210187	9821412
Gabiro	Nyarubuye SDA	5	P	209178	9820727
Gabiro	Rugendo I	1	P	209771	9846571
Gabiro	Rwenyemera II	1	P	211756	9843307
Gabiro	Rwenyemera I (Nord)	5	P	210161	9842695
Gabiro	Rwenyemera I (Sud)	5	P	210606	9840488
Gabiro	Rwimirama	1	P	212015	9840061
Kabare	Agadinko I	5	P	202972	9874044
Kabare	Agadinko II	1	P	201169	9872086
Kabare	Bukonje	3	P	199312	9862649
Kabare	Bweya	2	P	196840	9864024
Kabare	Kamagiri (Nord)	1	P	207434	9856383
Kabare	Kamagiri (Sud)	2	P	207657	9855326
Kabare	Kazaza	3	P	203512	9867939
Kabare	Mishenyi	2	P	194390	9864067
Kabare	Mishenyi Scho	5	P	195916	9862262
Kabare	Nyakagando	1	P	210550	9862096
Kabare	Rugarama I	5	P	199072	9869481
Kabare	Rugarama II	5	P	199242	9867322
Kabare	Ruhirima I	5	P	199349	9865210
Kabare	Ruhirima II	4	P	198656	9865889
Kabare	Rwimiyaga (Nord)	2	P	210457	9864229
Kabare	Rwimiyaga (Sud)	5	P	208862	9863487
Kabare	Ryeru	5	P	196819	9864239
Murambi	Kiburara A	5	P	212470	9815189
Rukara	Buhabwa	4	P	226748	9813381
Rukara	Ndago	Haute	E	241942	9788424
Rukara	Nyakabungo	4	P	230081	9797393
Rukara	Rwisirabo	1	P	239952	9795711
Rukara	Sebasengo	1	P	238009	9797480
Rukara	Tsima	1	P	235061	9796082

Umutara Community Resources and Infrastructures Development Project

UCRIDP

Successful borholes

(Drillcon)

Non daté

Projection Transverse Mercator
 Spheroïde Clarke 1880
 Central meridian 30 degrees East
 Reference latitude Equator
 Scale factor 0,9996
 False Easting 500 000
 Scale 1 / 120 000

Successful drilled borholes locations. Coordonnées des forages réalisés					
District	Nom	Production	Type	X UTM	Y UTM
Bugaragara	Kigazi	Haute	E	217333	9847181
Bugaragara	Nkerenke	moyenne	E	210613	9852550
Bugaragara	Ntoma Alt.	Haute	E	212860	9869371
Bugaragara	Rukinku Gafurusa	moyenne	E	218447	9853743
Gabiro	Buhongoro II	Haute	E	212860	9847181
Gabiro	Cyamburara	Haute	E	225154	9817096
Gabiro	Gakoma II Alt	Haute	E	231855	9817196
Gabiro	Gikobwa	Haute	E	228534	9822783
Gabiro	Kabeza	Haute	E	221774	9814909
Gabiro	Kamate	Haute	E	213973	9848294
Gabiro	Kayange II Alt 3	moyenne	E	227381	9836364
Gabiro	Kidugudu	Haute	E	217333	9822743
Gabiro	Kiyovu	Haute	E	218447	9821630
Gabiro	Munini I	Haute	E	222907	9822783
Gabiro	Munini II Mucucu	Haute	E	231895	9827416
Gabiro	Ngarama Alt II	moyenne	E	217353	9816003
Gabiro	Nkoma	Haute	E	217314	9839565
Gabiro	Nkoma II	Haute	E	219566	9838511
Gabiro	Nyabikiri II	Haute	E	215106	9823877
Gabiro	Nyamatete II	Haute	E	216240	9820437
Gabiro	Nyamatete Ngarama	Haute	E	215106	9819304
Gabiro	Nyamirama I	Haute	E	219566	9840679
Gabiro	Rubagabaga Alt	Haute	E	213973	9836324
Rukara	Gakoma I	Haute	E	232968	9810574
Rukara	Karagara	Haute	E	217413	9804072
Rukara	Karambi	Haute	E	220759	9809461
Rukara	Miyaga	Haute	E	229608	9809501
Rukara	Murundi	Haute	E	225134	9813835
Rukara	Ndago	5	P	236633	9791016
Rukara	Rugese	moyenne	E	235201	9806240
Rukara	Rugese Alt.	Haute	E	231835	9806220
Rukara	Rwakabanda	Haute	E	225154	9808387
Rukara	Rwakabanda II	Haute	E	226267	9807274
Rukara	Rwisirabo	Haute	E	240789	9798565

RELEVES DES RETENUES COLLINAIRES REALISEES DANS LA PROVINCE DE L'UMUTARA

Ce relevé a été établi à partir de la liste établie par M Protais Nzeyimana, Chargé de l'adduction d'eau et de l'aménagement des *valley dams* au projet Plan Directeur du Mutara et complétée le 10 juillet 2002 avec l'appui de M François-Xavier Magara, forestier de la Province de l'Umutara.

Commune*	Valley Dam	Date		Niveau d'eau	Clôture	Charge bétail
Bugaragara	Gashwenu	1999		plein	herbes	1500
Bugaragara	Bwera					
Bugarara	Kirebe	1999		vide	herbes	2000
Bugarara	Akagera	1999		vide	herbes	2000
Bugarara	Gatebe	1999				700
Bugarara	Kirebe	1998		vide		500
Bugarara	Gacundezi	1997	ACORD	plein		2500
Gabiro	Musenyi	1999		Vide	herbes	1200
Gabiro	Mucucu	1999		vide		
Gabiro	Nyagashanga	1995		moyen		
Gabiro	Rwimbogo	1998		Vide		
Gabiro	Munini	1998	ACORD	plein		1500
Kabare	Mashaka					
Kagitumba	Ntoma	1999		plein	Clôture + herbes	1000
Kagitumba	Musheli	1997	ACORD	moyen		1200
Kagitumba	Nyamiyonga	1999	A.A.A.	plein	clôture	1000
Kagitumba	Bwera	1998	P.D.M	plein		700
Kahi	Mbare	1999		plein	Clôture + herbes	400
Kahi	Nyakigando	1999		plein	Clôture + herbes	750
Kahi	Kibondo	2000		moyen	Clôture + herbes	1200
Kahi	Karangazi	1995	MINADEF	plein		
Kahi	Musenyi					
Kahi	Mbare					
Kahi	Kizirakome					
Karangazi	Ndama. Rwadigere	1999		plein	herbes	1300
Karangazi	Kigazi (RR)	1999		vide	herbes	1000
Karangazi	Akayange	1999		vide		350
Karangazi	Kigazi (CB)	1998		plein		600
Muvumba	Kangoma	1999		plein	herbes	700
Muvumba	Runyinya (Gatura)					
Nyagatare	Bweya	1999		vide	herbes	
Nyagatare	Kabare	1999		vide	herbes	
Nyagatare	Nyarupfubire	1995	MINADEF	moyen		
Nyagatare	Rutaraka	1995	MINADEF	plein		
Nyagatare	Gihorobwa	A.A.A.		vide		
Nyagatare	Mashaka	2000	P.D.M	plein		
Rukara	Cymbogo	1999		moyen	Herbes	
Rwisirabo	Ndago	2000		vide		1000
Rwisirabo	Rwisirabo	1999		vide		
Rwisirabo	Buhabwa	1999		Moyen		
Rwisirabo	Rugese	1999		vide		
Rwisirabo	Kiyanja. Nyamiyaga	1998	ECB	Plein		

* Les coordonnées des retenues n'ont pu être relevées d'après les documents et renseignements fournis. Le repérage et l'affectation dans les districts actuels n'a donc pas été possible.

STATISTIQUES DES DONNEES D'ENQUÊTES DES PLANTATIONS
PAR OBJECTIFS

BUGARAGARA 42 632 ha	Plantations							
	Existantes				En projet			
	CES	BF	BO	ns	CES	BF	BO	ns
Bwera	-	-	-	-	11,2	-	-	-
Gacundezi	-	-	-	-	-	4,6	-	7,9
Kagitumba	-	-	-	-	-	9,7	-	-
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-
Kirebe	-	-	-	-	95,9	-	20,7	-
Matimba	-	-	-	-	54,1	2,0	4,0	-
Nkerenke	-	-	-	-	-	-	-	14,3
Nyabwishongwezi	-	-	-	-	-	-	-	-
Rugendo	-	-	-	-	50,8	-	-	-
Rwetanga	-	-	-	2,0	13,0	3,0	-	-
Rwimiyaga	-	-	-	3,0	-	16,2	-	4,5
TOTAL	-	-	-	5,0	225,0	35,5	24,7	26,7

GABIRO 134 036 ha	Plantations							
	Existantes				En projet			
	CES	BF	BO	Ns	CES	BF	BO	Ns
Domaine militaire	-	-	-	-	-	-	-	-
Karangazi	-	-	-	3,5	1,1	0,3	3,0	-
Kiburara	-	-	-	34,9	11,4	78,4	6,6	-
Munini	-	-	-	-	7,0	8,5	14,5	-
Musenyi	-	-	-	-	-	-	63,4	-
Ndama	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyagashanga	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyarubuye	-	-	-	-	-	6,7	-	-
Rwenyemera	-	-	-	-	-	10,5	1,5	2,7
Rwimbogo	-	-	-	-	-	7,0	-	-
TOTAL	-	-	-	38,4	19,5	111,4	89,0	2,7

KABARE 32 155 ha	Plantations							
	Existantes				En projet			
	CES	BF	BO	ns	CES	BF	BO	Ns
Bweya	-	-	-	-	3,0	6,3	-	-
Cyenjojo	-	-	-	-	-	-	-	-
Kabare	-	-	-	-	-	-	-	-
Kazaza	-	-	-	-	-	-	-	-
Kijojo	-	-	-	-	-	-	-	-
Musheli	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyamiyonga	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyarupfubire	-	-	-	-	4,0	10,5	-	-
Rwempasha	-	-	-	-	2,4	16,0	-	-
Ryabega	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	-	9,4	32,8	-	-

KAHI 40 867 ha	Plantations							
	Existantes				En projet			
	CES	BF	BO	ns	CES	BF	BO	ns
Gakirage	-	-	-	-	-	-	12,0	-
Gitoki	-	-	-	426,7	-	-	-	-
Kabarore	-	-	-	-	-	-	3,5	-
Kibondo	-	-	-	-	5,0	-	-	-
Kizirakome	-	-	-	-	-	5,0	2,0	-
Mbare	-	-	-	-	2,0	-	10,0	-
Mukarange	-	-	-	206,2	30,0	-	-	-
Musenyi	-	-	-	-	-	-	8,0	-
Nyakayaga	-	-	-	490,5	-	-	-	-
Nyakigando	-	-	-	-	3,0	13,0	5,0	-
TOTAL	-	-	-	1123,4	40,0	18,0	40,5	-

MURAMBI 23 481 ha	Plantations							
	Existantes				En projet			
	CES	BF	BO	ns	CES	BF	BO	Ns
Gakenke	-	-	-	13,0	1,6	-	2,8	-
Gakoni	-	-	-	-	-	-	-	-
Gikoma	-	-	-	59,6	4,0	3,0	-	-
Kiramuruzi	-	-	-	5,0	-	-	1,6	-
Kiziguro	-	-	-	47,3	0,2	-	-	-
Mbogo	-	-	-	55,7	-	-	-	-
Murambi	-	-	-	36,7	12,5	-	-	-
Ndatemwa	-	-	-	5,0	-	-	-	-
Nyabisindu	-	-	-	28,6	4,0	-	-	-
Rubona	-	-	-	46,3	3,6	-	-	-
Rugarama	-	-	-	1207,1	4,0	-	-	12,7
Rwanbuka	-	-	-	13,8	-	-	4,0	-
Rwimitereri	-	-	-	24,5	8,9	-	-	-
TOTAL	-	-	-	1542,6	38,8	3,0	8,4	12,7

MUVUMBA 30 495 ha	Plantations							
	Existantes				En projet			
	CES	BF	BO	ns	CES	BF	BO	Ns
Bushara	-	-	-	-	-	-	-	-
Gashenyi	-	-	-	17,3	-	-	-	-
Gatunda	-	-	-	23,0	49,7	-	-	-
Karama	-	-	-	13,1	85,0	-	-	-
Mukama	-	-	-	2,2	40,8	-	-	-
Rukomo	-	-	-	3,9	-	-	-	-
Rwebare	-	-	-	4,0	-	-	-	-
Shonga	-	-	-	21,0	92,3	22,0	-	-
Tabagwe	-	-	-	2,1	-	50,0	-	-
TOTAL	-	-	-	86,6	267,8	72,0	-	-

RUKARA 114 046 ha	Plantations							
	Existantes				En projet			
	CES	BF	BO	ns	CES	BF	BO	Ns
Buhabwa	-	-	-	8,0	34,9	-	26,4	-
Gahini	-	-	-	11,7	18,4	-	4,7	-
Kageyo	-	-	-	-	-	-	25,8	-
Kawangire	-	-	-	7,5	-	-	0,3	-
Kiyenzi	-	-	-	24,3	-	-	3,0	-
Murundi	-	-	-	-	-	-	-	-
Mwili	-	-	-	6,0	50,2	-	36,1	-
Nyakabungo	-	-	-	14,4	125,3	-	7,9	-
Nyamiyaga 4	-	-	-	8,4	177,4	-	46,9	-
Nyawera	-	-	-	29,0	-	-	3,1	-
Rukara	-	-	-	34,5	78,9	7,5	2,2	-
Rwazana	-	-	-	-	49,6	-	20,8	-
Rwimishinya	-	-	-	16,6	24,5	-	7,6	-
Ryamanyoni	-	-	-	23,8	460,9	-	-	-
TOTAL	-	-	-	184,2	1020,1	7,5	184,8	-

Ville UMUTARA 4 472 ha	Plantations							
	Existantes				En projet			
	CES	BF	BO	ns	CES	BF	BO	Ns
Barija	-	-	-	-	-	-	-	-
Nsheke	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyagatare	-	-	-	26,4	107,9	-	-	-
Rutakara	-	-	-	4,0	36,7	-	-	-
TOTAL	-	-	-	30,4	144,6	-	-	-

UMUTARA 422 184 ha	Plantations							
	Existantes				En projet			
	CES	BF	BO	ns	CES	BF	BO	Ns
Bugaragara	-	-	-	5,0	225,0	35,5	24,7	26,7
Gabiro	-	-	-	38,4	19,5	111,4	89,0	2,7
Kabare	-	-	-	-	9,4	32,8	-	-
Kahi	-	-	-	1123,4	40,0	18,0	40,5	-
Murambi	-	-	-	1542,6	38,8	3,0	8,4	12,7
Muvumba	-	-	-	86,6	267,8	72,0	-	-
Rukara	-	-	-	184,2	1020,1	7,5	184,8	-
Ville Umutara	-	-	-	30,4	144,6	-	-	-
TOTAL				3010,6	1765,2	280,2	347,4	42,1

STATISTIQUES DES DONNEES D'ENQUÊTES DES PLANTATIONS ET PÂTURAGES

BUGARAGARA 42632 ha	Plantations				Pâturages	
	Existantes		En projet		attribués	
	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)
Bwera	1	2,0	2	16,6	3	3874,0
Gacundezi	-	-	2	12,5	2	1509,9
Kagitumba	-	-	2	9,7	1	32,4
Kamate	-	-	-	-	2	2481,0
Kirebe	-	-	5	116,6	1	10073,2
Matimba	-	-	4	60,1	2	2934,5
Nkerenke	-	-	1	14,3	1	705,5
Nyabwishongwezi	-	-	-	-	-	-
Rugendo	-	-	3	50,8	3	214,0
Rwetanga	-	-	4	16,0	-	-
Rwimiyaga	1	3,0	6	20,7	1	1393,1
TOTAL	2	5	29	317,3	16	23217,6
% du district		0,01		0,74		54,46
Moyennes		2,5		10,9		

GABIRO 134 036 ha	Plantations				Pâturages	
	Existantes		En projet		Attribués	
	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)
Domaine militaire	-	-	-	-	2	3386,1
Karangazi	1	3,5	6	18,8	-	-
Kiburara	4	34,9	13	104,1	-	-
Munini	-	-	4	30,0	2	13100,4
Musenyi	-	-	2	63,4	-	-
Ndama	-	-	-	-	4	8851,9
Nyagashanga	-	-	-	-	3	9129,2
Nyarubuye	-	-	1	6,7	1	147,8
Rwenyemera	-	-	5	14,7	2	696,8
Rwimbogo	-	-	2	7,0	1	1110,9
TOTAL	5	38,4	33	244,7	15	36423,1
% du district		0,03		0,19		27,17
Moyennes		7,7		7,4		

KABARE 32 155 ha	Plantations				Pâturages	
	Existantes		En projet		Attribués	
	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)
Bweya	-	-	3	9,3	-	-
Cyenjojo	-	-	-	-	2	436,3
Kabare	-	-	-	-	-	-
Kazaza	-	-	-	-	1	247,0
Kijojo	-	-	-	-	2	1105,3
Musheli	-	-	-	-	5	1795,4
Nyamiyonga	-	-	-	-	1	1622,0
Nyarupfubire	-	-	4	14,5	-	-
Rwempasha	-	-	4	18,4	3	465,7
Ryabega	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	11	42,2	14	5671,7
% du district				0,13		17,64
Moyennes		-		3,8		

KAHI 40 867 ha	Plantations				Pâturages	
	Existantes		En projet		attribués	
	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)
Gakirage	-	-	3	12,0	4	481,9
Gitoki	1	426,7	-	-	-	-
Kabarore	-	-	1	3,5	2	720,6
Kibondo	-	-	1	5,0	2	1948,9
Kizirakome	-	-	2	7,0	1	225,5
Mbare	-	-	4	12,0	4	1234,2
Mukarange	3	206,2	2	30,0	1	37,3
Musenyi	-	-	3	8,0	4	48,4
Nyakayaga	5	490,5	-	-	-	-
Nyakigando	-	-	5	21,0	1	3669,7
TOTAL	9	1123,4	21	98,5	19	8366,5
% du district		2,75		0,24		20,47
Moyennes		124,8		4,7		

MURAMBI 23 481 ha	Plantations				Pâturages	
	Existantes		En projet		Attribués	
	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)
Gakenke	2	13,0	2	4,4	1	18,7
Gakoni	-	-	-	-	1	81,5
Gikoma	6	59,6	3	21,9	-	-
Kiramuruzi	2	5,0	2	3,1	1	104,9
Kiziguro	4	47,3	1	0,2	1	54,3
Mbogo	3	55,7	-	-	-	-
Murambi	3	36,7	4	12,5	-	-
Ndatemwa	2	5,0	-	-	-	-
Nyabisindu	6	28,6	1	4,0	-	-
Rubona	2	46,3	2	3,6	-	-
Rugarama	9	1207,1	4	25,2	-	-
Rwanbuka	3	13,8	2	4,0	-	-
Rwimitereri	4	24,5	1	8,9	-	-
TOTAL	46	1542,6	22	87,8	4	259,4
% du district		6,57		0,37		1,10
Moyennes		* 33,5		4,0		

* en excluant les plantations du secteur de Rugarama, la moyenne est de 9,1 ha

MUVUMBA 30 495 ha	Plantations				Pâturages	
	Existantes		En projet		Attribués	
	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)
Bushara	-	-	-	-	-	-
Gashenyi	2	17,3	-	-	3	439,7
Gatunda	3	23,0	1	49,7	4	232,3
Karama	3	13,1	1	85,0	1	65,6
Mukama	1	2,2	2	40,8	2	48,3
Rukomo	1	3,9	-	-	-	-
Rwebare	2	4,0	-	-	-	-
Shonga	2	21,0	5	114,3	3	314,9
Tabagwe	1	2,1	1	50,0	5	534,6
TOTAL	15	86,6	10	339,8	18	1635,4
% du district		0,29		1,11		5,36
Moyennes		5,8		34,0		

RUKARA 114 046 ha	Plantations				Pâturages	
	Existantes		En projet		attribués	
	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)
Buhabwa	2	8,0	4	61,3	1	14272,1
Gahini	3	11,7	5	23,1	-	-
Kageyo	-	-	1	25,8	1	9769,0
Kawangire	3	7,5	2	0,9	1	10,5
Kiyenzi	3	28,3	1	3,0	-	-
Murundi	-	-	-	-	-	-
Mwili	2	6,0	4	86,3	-	-
Nyakabungo	3	14,4	6	133,2	1	65,0
Nyamiyaga 4	2	8,4	5	224,3	1	6456,5
Nyawera	4	29,0	2	13,2	1	223,5
Rukara	5	34,5	4	88,6	-	-
Rwazana	-	-	2	70,4	1	1576,8
Rwimishinya	4	16,6	2	32,1	-	-
Ryamanyoni	4	23,8	7	466,4	-	-
TOTAL	35	188,2	45	1228,6	7	32373,4
% du district		0,16		1,08		28,39
Moyennes		5,4		7,3		

Ville UMUTARA 4 472 ha	Plantations				Pâturages	
	Existantes		En projet		Attribués	
	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)
Barija	-	-	-	-	1	67,6
Nsheke	-	-	-	-	-	-
Nyagatare	2	26,4	2	107,9	1	255,3
Rutakara	1	4,0	1	36,7	1	477,1
TOTAL	3	30,4	3	144,6	2	732,4
% du district		0,67		3,22		16,37
Moyennes		10,1		48,2		

STATISTIQUES DES DONNEES D'ENQUETES DES PLANTATIONS ET PÂTURAGES

SYNTHESE DE LA PROVINCE DE L'UMUTARA

UMUTARA 422 184 ha	Plantations				Pâturages Attribués	
	Existantes		En projet		Nbre	S (ha)
	Nbre	S (ha)	Nbre	S (ha)		
Bugaragara	2	5	29	317	16	23217
Gabiro	5	38	33	245	15	36423
Kabare	0	0	11	42	14	5672
Kahi	9	1123	21	99	19	8367
Murambi	46	1543	22	88	4	259
Muvumba	15	87	10	340	18	1635
Rukara	35	188	45	1229	7	32373
Ville Umutara	3	30	3	145	2	732
TOTAL	115	3014	174	2505	95	108678
% de la province		0,71		0,59		25,74
Moyennes		26		14		

STATISTIQUES DE LA CARTE D'OCCUPATION DES SOLS
SYNTHESE PAR DISTRICT

Légende					
1	Forêt naturelle	8	Savane de bas-fonds	15	Cultures vivrières autres que le riz
2	Boisement Eucalyptus couvert < 40%	9	Savane sur versants	16	Autres cultures
3	Boisement Eucalyptus couvert > 40%	10	Savane avec cultures vivrières . Couvert < 15%	17	Pâturages
4	Boisement Résineux couvert > 40%	11	Savane avec cultures vivrières . 15% à 50%	18	Marais
5	Boisement mélangé	12	Cultures vivrières sous bananiers. 10% à 50%	19	Rivières et couloirs végétaux
6	Savane	13	Cultures vivrières sous bananiers. > 50%	20	Lacs et étangs
7	Savanes arborée. Couvert forestier > 40%	14	Rizières	21	Zones urbaines

BUGARAGARA 42 632 ha	Forêts et plantations					Savanes						Cultures						Pâturages et divers				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Bwera	101	-	-	-	-	2460	-	8	3391	1215	34	112	-	-	-	-	-	35	263	47	-	
Gacundezi	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1643	1269	742	-	-	-	-	-	73	-	13	-	
Kagitumba	-	-	-	-	-	-	-	-	315	-	196	570	105	-	-	-	185	-	34	-	-	
Kamate	-	-	-	-	-	2590	-	125	-	899	-	-	-	-	-	-	-	203	-	-	-	
Kirebe	248	-	-	-	-	8278	88	128	2828	15	-	-	-	-	-	-	-	253	70	-	-	
Matimba	51	-	-	-	-	-	-	-	245	3012	653	300	228	-	-	-	-	-	92	-	-	
Nkerenke	-	-	-	-	-	-	-	134	-	1073	793	22	-	-	-	-	-	27	-	-	-	
Nyabwishongwezi	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	17	83	383	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rugendo	-	-	-	-	-	-	-	116	-	2537	27	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	
Rwetanga	-	-	-	-	-	-	-	4	422	-	-	183	454	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rwimiyaga	20	-	-	-	-	-	-	-	-	1959	57	1070	-	-	-	-	38	-	2	18	-	
TOTAL	420	-	-	-	-	13329	88	515	7239	12353	3046	3082	1170	-	-	-	223	632	461	78	-	
% du district	0,98	-	-	-	-	31,27	0,21	1,21	17,00	28,98	7,14	7,23	2,74	-	-	-	0,52	1,48	1,08	0,18	-	

GABIRO 134 036 ha	Forêts et plantations					Savanes						Cultures						Pâturages et divers				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Domaine militaire	-	-	-	-	-	11593	-	1378	-	11	66	580	-	-	354	120	13	-	-	-	-	
Karangazi	-	-	-	-	-	-	-	159	-	14	562	557	-	-	-	-	-	62	-	-	-	
Kiburara	-	-	52	-	-	2	-	-	829	-	-	630	881	-	-	-	-	-	-	-	-	
Munini	103	-	-	-	-	16435	126	884	12455	-	131	-	-	-	669	-	-	7796	-	428	-	
Musenyei	-	-	-	-	-	1071	-	48	-	-	884	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ndama	691	-	-	-	-	6566	3	1477	179	2178	-	-	-	-	-	-	-	195	-	-	-	
Nyagashanga	1060	-	-	-	-	37868	205	3086	4727	-	1105	-	-	-	-	-	-	12501	-	3474	-	
Nyarubuye	-	-	-	-	-	406	-	-	81	-	250	2054	-	-	-	-	14	-	-	-	-	
Rwenyemera	-	-	-	-	-	-	-	132	-	890	2076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rwimbogo	-	-	-	-	-	1291	-	212	-	-	-	2028	36	-	98	-	-	-	-	-	-	
TOTAL	1854	-	52	-	-	75232	334	7376	8271	3093	5074	6109	917	-	1121	120	27	20554	-	3902	-	
% du district	1,38	-	0,04	-	-	56,13	0,25	5,50	6,17	2,31	3,79	4,56	0,68	-	0,84	0,09	0,02	15,33	-	2,91	-	

KABARE 32 155 ha	Forêts et plantations					Savanes						Cultures						Pâturages et divers				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Bweya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2215	56	-	-	-	-	-	-	74	-	-	
Cyenjojo	-	-	-	-	-	-	-	453	-	4	1736	21	-	-	1	-	64	-	27	-	-	
Kabare	-	-	-	-	-	-	-	184	-	960	-	-	-	-	-	-	122	28	-	-	-	
Kazaza	105	-	-	-	-	-	-	398	-	1465	1054	-	-	-	-	-	-	-	155	-	-	
Kijojo	3	-	-	-	-	-	-	8	-	3164	-	277	-	-	-	-	-	34	111	-	-	
Musheli	21	-	-	-	-	-	-	156	-	2729	837	1810	-	-	-	-	-	-	169	-	-	
Nyamiyonga	45	-	-	-	-	-	-	614	-	1327	527	212	-	-	-	-	-	-	98	-	-	
Nyarupfubire	-	-	-	-	-	-	-	445	-	4626	396	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rwempasha	-	-	-	-	-	-	-	536	-	331	2383	150	-	-	-	-	-	-	60	-	-	
Ryabega	-	-	-	-	-	43	67	4	-	1537	43	-	34	-	72	-	-	23	-	-	-	
TOTAL	174	-	-	-	-	43	67	2798	-	16143	9191	2666	34	-	73	-	64	182	722	-	-	
% du district	0,54	-	-	-	-	0,13	0,21	8,70	-	50,20	28,58	8,29	0,11	-	0,23	-	0,20	0,57	2,25	-	-	

KAHI 40 867 ha	Forêts et plantations					Savanes						Cultures					Pâturages et divers				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Gakirage	-	-	-	-	-	377	-	656	-	-	4851	652	48	26	49	-	-	-	-	-	-
Gitoki	-	-	381	39	193	-	-	-	-	-	-	282	551	-	-	-	-	-	-	-	-
Kabarore	-	-	-	-	-	-	-	624	-	-	2578	1543	53	-	-	-	-	-	-	-	-
Kibondo	-	-	-	-	-	1724	-	281	-	-	1240	-	33	-	-	-	-	142	-	-	-
Kizirakome	-	48	-	-	-	-	-	15	-	-	1025	266	-	-	-	-	-	127	-	-	-
Mbare	-	-	-	-	-	78	-	153	-	2889	1067	1	4	-	27	-	-	51	-	-	-
Mukarange	-	-	280	111	51	66	-	237	-	-	109	95	2930	-	-	-	-	52	-	-	-
Musenyi	-	315	-	-	-	1	-	659	-	2770	2176	165	-	-	-	-	-	226	-	-	-
Nyakayaga	-	-	217	100	28	-	-	-	-	-	-	147	942	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyakigando	-	-	-	-	-	3164	-	412	-	384	1913	909	-	-	-	-	-	337	-	-	-
TOTAL	-	363	878	250	272	5410	-	3037	-	6043	14959	4060	4561	26	76	-	-	935	-	-	-
% du district	-	0,89	2,15	0,61	0,67	13,24	-	7,43	-	14,78	36,60	9,93	11,16	0,06	0,19	-	-	2,29	-	-	-

MURAMBI 23 481 ha	Forêts et plantations					Savanes						Cultures					Pâturages et divers				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Gakenke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gakoni	-	-	-	-	-	6	-	96	-	-	-	-	595	-	-	-	-	6	-	162	-
Gikoma	-	71	-	-	-	-	-	29	-	-	609	-	1148	-	-	-	-	-	-	-	-
Kiramuruzi	-	-	-	-	-	-	-	365	-	-	-	-	879	-	-	-	-	31	-	-	-
Kiziguro	-	37	-	-	-	-	-	259	-	-	46	-	806	-	-	-	-	23	-	-	-
Mbogo	-	30	154	-	-	-	-	72	-	-	-	-	1131	-	-	-	-	-	-	-	-
Murambi	-	-	26	-	28	-	-	-	-	23	-	-	1991	-	-	-	-	-	-	-	-
Ndatemwa	-	-	-	-	-	-	-	216	-	-	312	-	1110	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyabisindu	-	-	35	-	20	61	-	46	-	-	-	-	1996	-	-	-	-	17	-	345	-
Rubona	-	19	93	-	-	-	-	46	-	-	-	-	1460	-	-	-	-	-	-	-	-
Rugarama	-	393	456	119	46	-	-	23	-	-	625	1675	2792	-	-	-	-	21	-	-	-
Rwanbuka	-	-	28	-	-	-	-	-	-	37	-	-	922	-	-	-	-	-	-	159	-
Rwimitereri	-	-	-	-	42	-	-	15	-	140	-	-	1589	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	550	792	119	136	67	-	1167	-	200	1592	1675	16419	-	-	-	-	98	-	666	-
% du district	-	2,34	3,37	0,51	0,58	0,29	-	4,97	-	0,85	6,78	7,13	69,92	-	-	-	-	0,42	-	2,83	-

MUVUMBA 30 495 ha	Forêts et plantations					Savanes						Cultures					Pâturages et divers				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Bushara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gashenyi	-	-	-	-	-	-	-	265	-	210	-	754	790	-	-	-	-	-	81	-	-
Gatunda	-	-	-	-	19	119	-	48	-	-	-	1185	819	-	-	-	149	-	-	-	-
Karama	-	-	-	-	-	264	-	10	-	-	225	1130	1121	-	25	-	255	-	-	-	-
Mukama	-	-	-	-	17	91	-	49	-	-	219	992	2010	151	-	-	63	-	-	-	-
Rukomo	-	-	-	-	-	-	-	96	-	-	-	801	3058	213	-	-	-	-	-	-	-
Rwebare	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	1496	522	-	-	-	6	-	-	-	-
Shonga	-	-	-	-	61	5	-	-	256	371	2661	3060	996	-	31	-	96	-	66	-	-
Tabagwe	-	-	-	-	-	461	235	121	127	-	3712	476	230	-	-	-	151	-	118	-	-
TOTAL	-	-	-	-	97	940	235	595	383	581	6817	9894	9546	364	56	-	720	-	265	-	-
% du district	-	-	-	-	0,32	3,08	0,77	1,95	1,26	1,91	22,35	32,44	31,30	1,19	0,18	-	2,36	-	0,87	-	-

RUKARA 114 046 ha	Forêts et plantations					Savanes						Cultures					Pâturages et divers				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Buhabwa	63	-	-	-	-	20796	971	905	2357	112	-	833	-	-	188	-	-	3998	-	3018	-
Gahini	-	-	5	14	5	-	-	16	62	-	291	-	1648	-	-	-	-	-	-	90	-
Kageyo	907	-	-	-	-	14258	6288	1706	2408	-	566	56	-	-	-	-	-	7344	-	8022	-
Kawangire	-	14	8	-	-	-	-	153	-	21	-	-	1095	-	-	-	-	-	-	267	-
Kiyenzi	-	-	-	19	-	-	-	38	58	54	7	-	1080	-	-	-	-	13	-	-	-
Murundi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mwili	-	-	-	-	-	472	-	-	-	-	114	862	97	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyakabungo	-	-	13	-	-	880	-	-	330	-	-	89	1753	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyamiyaga 4	-	-	-	-	-	7035	-	205	711	-	290	1117	897	-	12	-	-	53	-	-	-
Nyawera	-	-	-	-	12	1207	-	-	-	7	190	611	1862	-	-	-	-	53	-	-	-
Rukara	-	-	24	-	14	67	-	2	556	233	466	241	2542	-	-	-	-	-	-	194	-
Rwazana	-	-	-	-	-	2030	-	117	122	-	-	218	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rwimishinya	-	-	1	-	31	-	-	130	95	-	-	19	1902	-	-	-	-	-	-	-	-
Ryamanyoni	21	-	151	-	10	-	-	200	1565	-	-	3983	430	-	-	-	-	57	-	-	-
TOTAL	991	14	202	33	72	46745	7259	3472	8264	427	1924	8029	13306	-	200	-	-	11518	-	11591	-
% du district	0,87	0,01	0,18	0,03	0,06	40,99	6,36	3,04	7,24	0,37	1,68	7,04	11,67	-	0,18	-	-	10,10	-	10,16	-

Ville UMUTARA 4 472 ha	Forêts et plantations					Savanes						Cultures					Pâturages et divers				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Barija	-	-	-	-	-	-	-	26	-	758	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	53
Nsheke	-	-	-	-	-	-	-	58	-	1211	-	-	-	-	72	-	-	-	44	-	4
Nyagatare	-	-	-	-	-	-	175	27	-	1082	-	-	-	-	265	-	-	-	71	-	73
Rutakara	-	-	-	-	-	215	140	22	-	41	-	9	24	-	80	-	-	-	1	-	-
TOTAL	-	-	-	-	-	215	315	133	-	3092	-	9	24	-	417	-	-	-	135	-	130
% du district	-	-	-	-	-	4,81	7,04	2,97	-	69,14	-	0,20	0,54	-	9,32	-	-	-	3,02	-	2,91

STATISTIQUES DE LA CARTE D'OCCUPATION DES SOLS
SYNTHESE DE LA PROVINCE DE L'UMUTARA

UMUTARA 422 184 ha	Forêts et plantations					Savanes						Cultures					Pâturages et divers				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Bugaragara	420	-	-	-	-	13329	88	515	7239	12353	3046	3082	1170	-	-	-	223	632	461	78	-
Gabiro	1854	-	52	-	-	75232	334	7376	8271	3093	5074	6109	917	-	1121	120	27	20554	-	3902	-
Kabare	174	-	-	-	-	43	67	2798	-	16143	9191	2666	34	-	73	-	64	182	722	-	-
Kahi	-	363	878	250	272	5410	-	3037	-	6043	14959	4060	4561	26	76	-	-	935	-	-	-
Murambi	-	550	792	119	136	67	-	1167	-	200	1592	1675	16419	-	-	-	-	98	-	666	-
Muvumba	-	-	-	-	97	940	235	595	383	581	6817	9894	9546	364	56	-	720	-	265	-	-
Rukara	991	14	202	33	72	46745	7259	3472	8264	427	1924	8029	13306	-	200	-	-	11518	-	11591	-
Ville Umutara	-	-	-	-	-	215	315	133	-	3092	-	9	24	-	417	-	-	-	135	-	130
TOTAL	3439	927	1924	402	577	141981	8298	19093	24157	41932	42603	35524	47977	390	1943	120	1034	33919	1583	16237	130
% de la province	0,81	0,22	0,46	0,10	0,14	33,63	1,97	4,52	5,72	9,93	10,09	8,41	10,89	0,09	0,46	0,03	0,24	8,03	0,37	3,85	0,03

**STATISTIQUES DES DONNEES D'ENQUÊTES DES AGGLOMERATIONS
ET DES ESTIMATIONS DE CONSOMMATIONS DE BOIS DE FEU ET DE SERVICE
PAR DISTRICT ET SECTEUR**

Les agglomérations prises en compte sont celles qui comptent plus de 40 habitations.
Les consommations sont exprimées en stères, sur la base d'une famille de 6 personnes par habitation
et une consommation de 0,5 kg / personne / jour (Manuel technique de gestion forestière).

BUGARAGARA 42 632 ha	Nbre Habitations	Conso. Bois de feu et service	Surface (ha) 20 st/ha/an	Surface (ha) 12 st/ha/an	Surface (ha) 8 st/ha/an
Bwera	-	-	-	-	-
Gacundezi	298	930	46	77	116
Kagitumba	461	1438	72	120	180
Kamate	-	-	-	-	-
Kirebe	-	-	-	-	-
Matimba	-	-	-	-	-
Nkerenke	-	-	-	-	-
Nyabwishongwezi	667	2081	104	173	260
Rugendo	53	165	8	14	21
Rwetanga	415	1295	65	108	162
Rwimiyaga	302	942	47	79	118
TOTAL	2196	6852	343	571	856

GABIRO 134 036 ha	Nbre Habitations	Conso. Bois de feu et service	Surface (ha) 20 st/ha/an	Surface (ha) 12 st/ha/an	Surface (ha) 8 st/ha/an
Domaine militaire	-	-	-	-	-
Karangazi	102	318	16	27	40
Kiburara	107	334	17	28	42
Munini	340	1061	53	88	133
Musenyi	55	172	9	14	21
Ndama	-	-	-	-	-
Nyagashanga	-	-	-	-	-
Nyarubuye	182	568	28	47	71
Rwenyemera	-	-	-	-	-
Rwimbogo	-	-	-	-	-
TOTAL	786	2452	123	204	307

KABARE 32 155 ha	Nbre Habitations	Conso. Bois de feu et service	Surface (ha) 20 st/ha/an	Surface (ha) 12 st/ha/an	Surface (ha) 8 st/ha/an
Bweya	49	153	8	13	19
Cyenjojo	-	-	-	-	-
Kabare	50	156	8	13	20
Kazaza	45	140	7	12	18
Kijojo	155	484	24	40	60
Musheli	835	2605	130	217	326
Nyamiyonga	257	802	40	67	100
Nyarupfubire	133	415	21	35	52
Rwempasha	89	278	14	23	35
Ryabega	293	914	46	76	114
TOTAL	1906	5947	297	496	743

KAHI 40 867 ha	Nbre Habitations	Conso. Bois de feu et service	Surface (ha) 20 st/ha/an	Surface (ha) 12 st/ha/an	Surface (ha) 8 st/ha/an
Gakirage	953	2973	149	248	372
Gitoki	100	312	16	26	39
Kabarore	892	2783	139	232	348
Kibondo	253	789	39	66	99
Kizirakome	380	1186	59	99	148
Mbare	-	-	-	-	-
Mukarange	250	780	39	65	98
Musenyi	537	1675	84	140	209
Nyakayaga	151	471	24	39	59
Nyakigando	420	1310	66	109	164
TOTAL	3936	12280	614	1023	1535

MURAMBI 23 481 ha	Nbre Habitations	Conso. Bois de feu et service	Surface (ha) 20 st/ha/an	Surface (ha) 12 st/ha/an	Surface (ha) 8 st/ha/an
Gakenke	710	2215	111	185	277
Gakoni	94	293	15	24	37
Gikoma	1045	3260	163	272	408
Kiramuruzi	196	612	31	51	76
Kiziguro	647	2019	101	168	252
Mbogo	270	842	42	70	105
Murambi	1031	3217	161	268	402
Ndatemwa	414	1292	65	108	161
Nyabisindu	-	-	-	-	-
Rubona	1430	4462	223	372	558
Rugarama	935	2917	146	243	365
Rwanbuka	-	-	-	-	-
Rwimitereri	15423	4814	241	401	602
TOTALO	8315	25943	1297	2162	3243

MUVUMBA 30 495 ha	Nbre Habitations	Conso. Bois de feu et service	Surface (ha) 20 st/ha/an	Surface (ha) 12 st/ha/an	Surface (ha) 8 st/ha/an
Bushara	-	-	-	-	-
Gashenyi	180	562	28	47	70
Gatunda	878	2739	137	228	342
Karama	1581	4933	247	411	617
Mukama	889	2774	139	231	347
Rukomo	590	1841	92	153	230
Rwebare	684	2134	107	178	267
Shonga	1527	4764	238	397	596
Tabagwe	1111	3466	173	289	433
TOTAL	7440	23213	1161	1934	2902

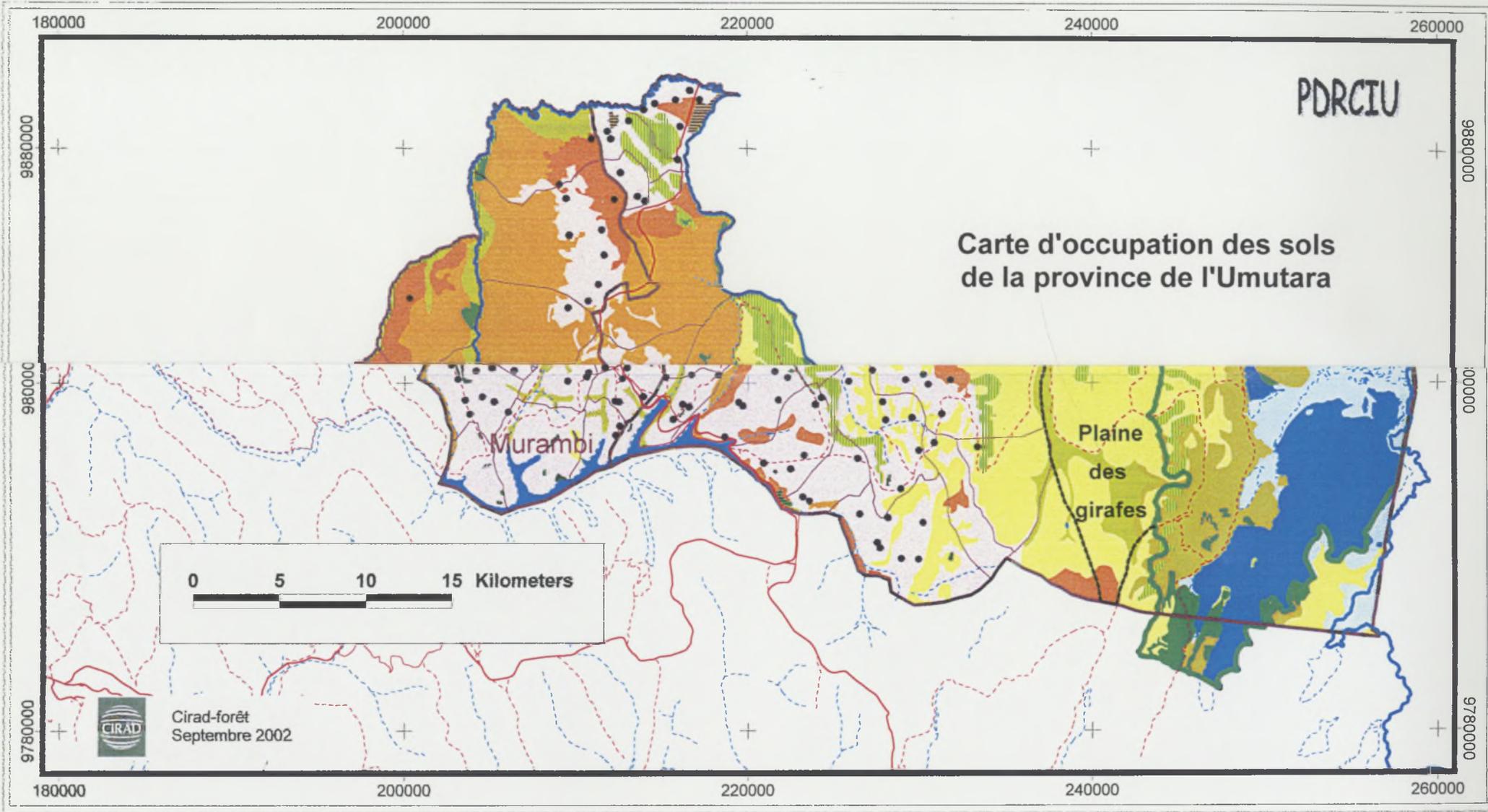
RUKARA 114 046 ha	Nbre Habitations	Conso. Bois de feu et service	Surface (ha) 20 st/ha/an	Surface (ha) 12 st/ha/an	Surface (ha) 8 st/ha/an
Buhabwa	-	-	-	-	-
Gahini	621	1938	97	161	242
Kageyo	-	-	-	-	-
Kawangire	763	2381	119	198	298
Kiyenzi	392	1223	61	102	153
Murundi	-	-	-	-	-
Mwili	58	181	9	15	23
Nyakabungo	586	1828	91	152	229
Nyamiyaga	708	2209	110	184	276
Nyawera	581	1813	91	151	227
Rukara	1451	4527	226	377	566
Rwazana	81	253	13	21	32
Rwimishinya	1036	3232	162	269	404
Ryamanyoni	1423	4440	222	370	555
TOTAL	7700	24024	1201	2002	3003

Ville UMUTARA 4 472 ha	Nbre Habitations	Conso. Bois de feu et service	Surface (ha) 20 st/ha/an	Surface (ha) 12 st/ha/an	Surface (ha) 8 st/ha/an
Barija	327	1020	51	85	128
Nsheke	-	-	-	-	-
Nyagatare	95	296	15	25	37
Rutakara	200	624	31	52	78
TOTAL	622	1941	97	162	243

UMUTARA 422 184 ha	Nbre Habitations	Conso. Bois de feu et service	Surface (ha) 20 st/ha/an	Surface (ha) 12 st/ha/an	Surface (ha) 8 st/ha/an
Bugaragara	2196	6852	343	571	856
Gabiro	786	2452	123	204	307
Kabare	1906	5947	297	496	743
Kahi	3936	12280	614	1023	1535
Murambi	8315	25943	1297	2162	3243
Muvumba	7440	23213	1161	1934	2902
Rukara	7700	24024	1201	2002	3003
Ville Umutara	622	1941	97	162	243
TOTAL	32 901	102651	5133	8554	12831

CARTE OCCUPATION DES SOLS

Forêt primaire	[Green swatch]
Forêt secondaire	[Light green swatch]
Forêt de feuillus	[Yellow-green swatch]
Forêt de conifères	[Dark green swatch]
Forêt mixte	[Medium green swatch]
Forêt dégradée	[Light yellow swatch]
Forêt à terre morte	[Brown swatch]
Forêt en régénération	[Light green swatch]
Forêt avec culture vivrière (Forêt-Culture)	[Light green swatch]
Forêt avec culture vivrière (Forêt-Culture)	[Light green swatch]
Cultures vivrières avec bétail	[Light brown swatch]
Forêt	[Dark green swatch]
Cultures vivrières autres que riz	[Light brown swatch]
Forêt	[Dark green swatch]
Marais	[Light blue swatch]
Lacs et étangs	[Dark blue swatch]
Zones humides	[Light blue swatch]
Agglomération	[Black dot]
Routes asphaltées	[Solid black line]
Routes non asphaltées	[Dashed black line]
Frontière	[Thin solid black line]
Rivière principale	[Thick solid black line]
Rivière secondaire	[Thin solid black line]
Limite provinciale de la zone d'impact du parc (SOURCE PROTEGÉE)	[Dotted black line]
Limite de District	[Thin solid black line]
Limite de section	[Thin solid black line]
Limite du parc de l'habitat	[Thin solid black line]
Nom du District	[Text]

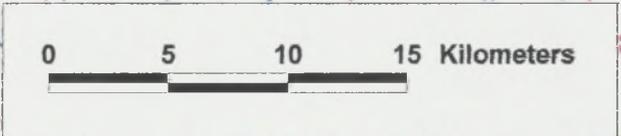


PDRCIU

Carte d'occupation des sols de la province de l'Umutara

Murambi

Plaine des girafes



Cirad-forêt
Septembre 2002

CARTE FORESTIERE

Légende
Carte forestière

Forêt primaire	[Symbol]
Forêt secondaire	[Symbol]
Forêt à usage multiple	[Symbol]
Forêt	[Symbol]
Forêt protégée	[Symbol]
Forêt communale	[Symbol]
Forêt provinciale de la zone protégée	[Symbol]
Forêt provinciale (PROVINCIAL)	[Symbol]
Lac	[Symbol]
Marais, zone inondable	[Symbol]
EAU	[Symbol]
Limite de District	[Symbol]
Limite de section	[Symbol]
Limite du parc de l'Ingenieur	[Symbol]
Non en District	[Symbol]

Forêt primaire	[Symbol]
Forêt à usage multiple	[Symbol]
Forêt	[Symbol]
Forêt protégée	[Symbol]
Forêt communale	[Symbol]
Forêt provinciale de la zone protégée	[Symbol]
Forêt provinciale (PROVINCIAL)	[Symbol]
Lac	[Symbol]
Marais, zone inondable	[Symbol]
EAU	[Symbol]
Limite de District	[Symbol]
Limite de section	[Symbol]
Limite du parc de l'Ingenieur	[Symbol]
Non en District	[Symbol]

180000 200000 220000 240000 260000

PDRCIU

Carte forestière de la province de l'Umutara

9880000

9880000

Kabare

Murambi

Plaine
des
girafes

0 5 10 15 Kilometers

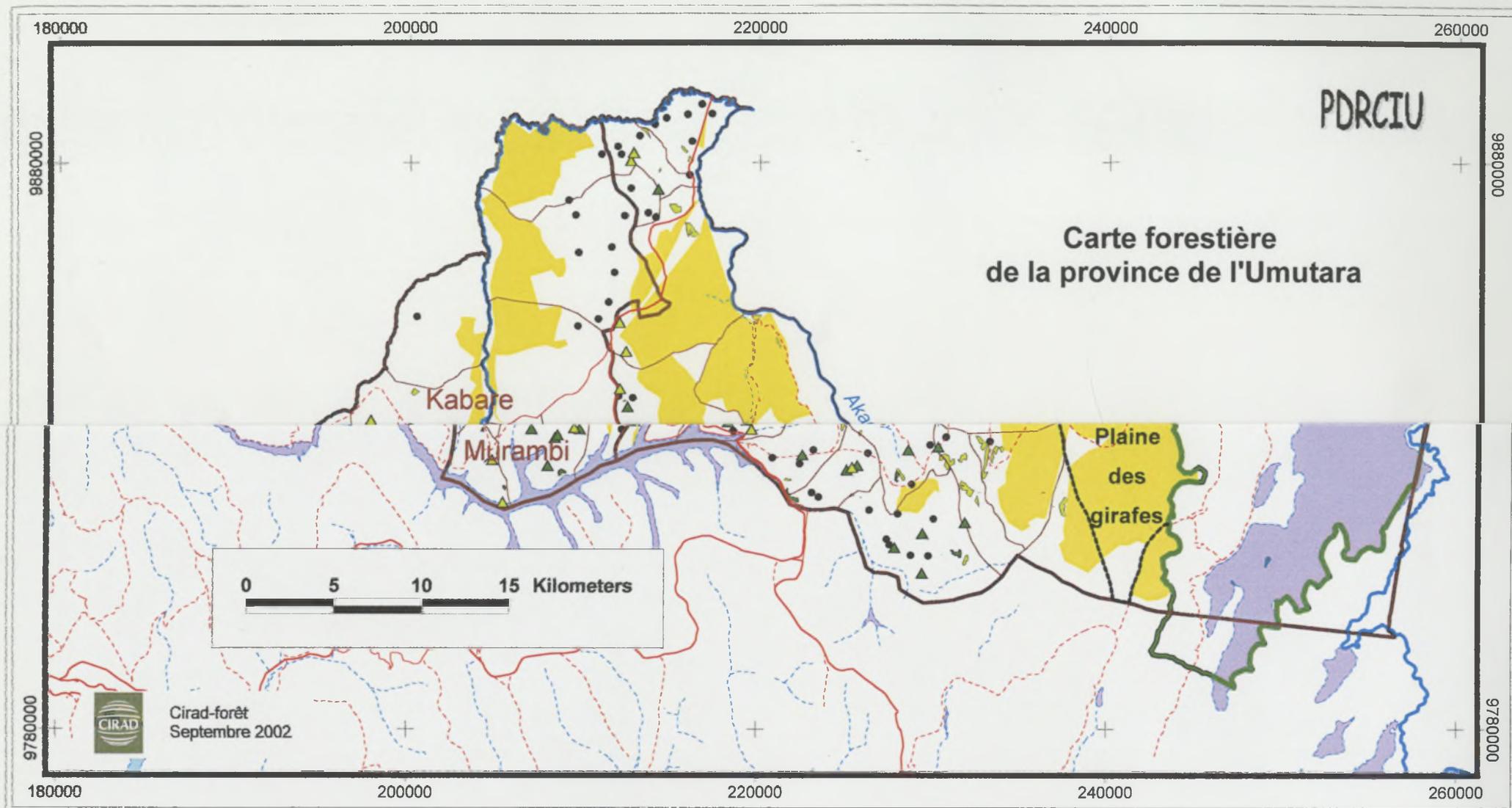
9780000



Cirad-forêt
Septembre 2002

180000 200000 220000 240000 260000

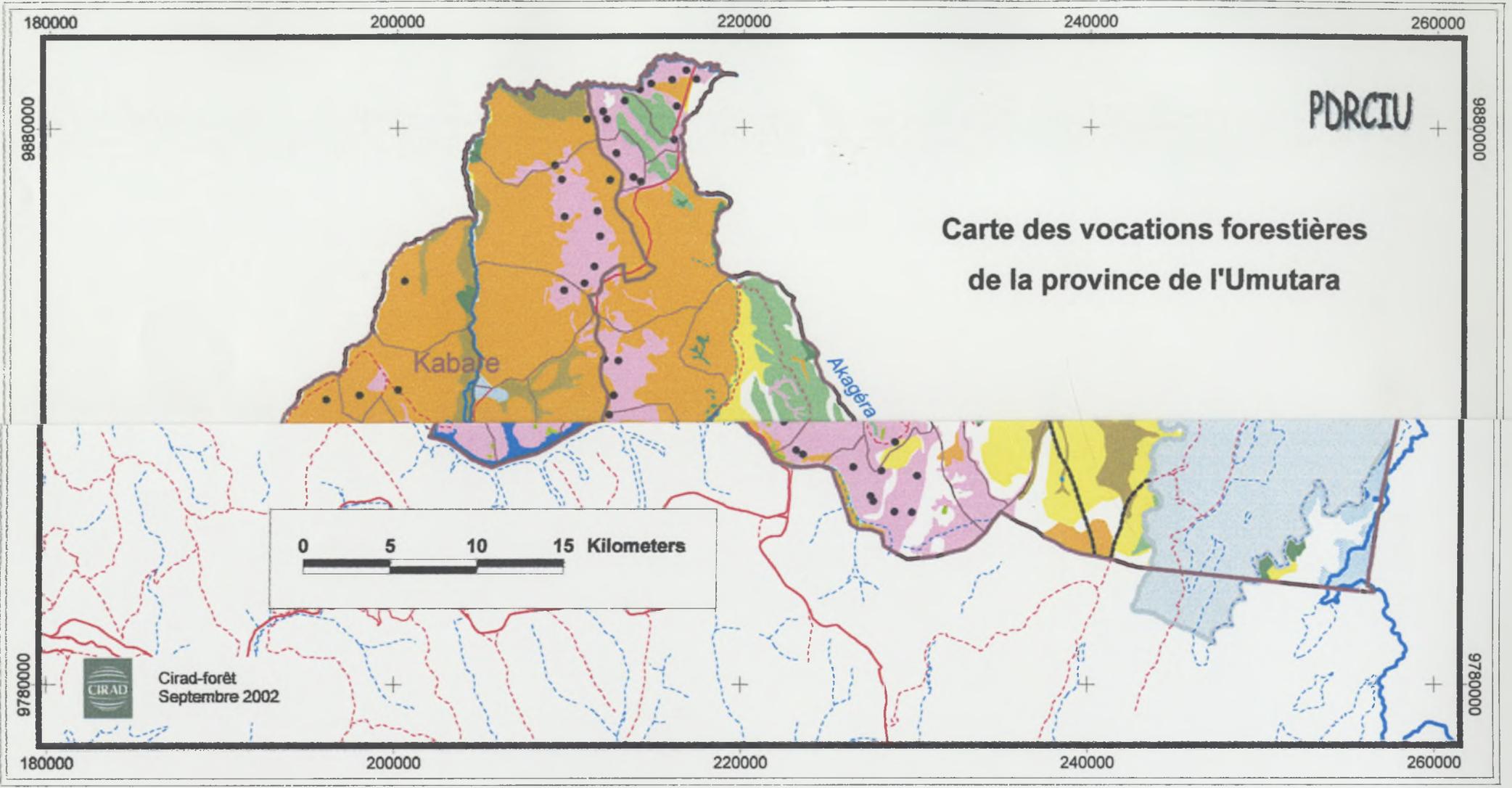
9780000



Légende
Zones forestières

CARTE DES ZONES A VOCATION FORESTIERE





180000

200000

220000

240000

260000

9880000

9880000

PDRCTU

Carte des vocations forestières de la province de l'Umutara

Kabare

Akagera

0 5 10 15 Kilometers

9780000

9780000



Cirad-forêt
Septembre 2002

180000

200000

220000

240000

260000

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET MECANIQUES
PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE MISE EN ŒUVRE DES PINS DE PLANTATION

INTERPRETATION DES TABLEAUX COMPARATIFS

Afin de permettre aux professionnels et utilisateurs de bois tropicaux de mieux se rendre compte des propriétés et des possibilités de mise en oeuvre d'un bois, on a fait apparaître dans cette brochure, pour chaque essence, ses principales caractéristiques physiques et mécaniques sur un tableau synoptique sur lequel sont représentées en toile de fond et sous forme de droites appelées droites de référence, les caractéristiques de trois bois tropicaux commercialement bien connus, à savoir :

- l'**Ayous**, aux propriétés mécaniques plutôt faibles,
- le **Sipo**, qui peut être considéré comme un bois présentant des caractéristiques moyennes par rapport à l'ensemble des bois tropicaux,
- l'**Azobe** aux propriétés mécaniques élevées.

Les échelles du tableau synoptique ont été conçues soit en utilisant des graduations égales (cf. densité), soit en employant des graduations différentes (cf. retraits) de façon que les propriétés des 3 bois de référence apparaissent sous forme de droites.

Cette présentation permet ainsi de comparer un bois aux essences de référence citées ci-dessus et d'en déduire ses possibilités d'utilisation.

Pour les caractéristiques des bois de référence on a tracé uniquement la droite passant par les valeurs moyennes des résultats des essais de chacun de ces bois. Par contre pour les essences mentionnées dans cette brochure on a fait apparaître :

- Les valeurs des résultats d'essais effectués au Centre Technique Forestier Tropical (chaque point correspond à la valeur moyenne d'un essai obtenu lui-même à partir de 10 éprouvettes provenant du même arbre).
- La courbe passant par la valeur moyenne des résultats des essais.

La distribution des points autour de la valeur moyenne caractérise ainsi la variabilité du caractère.

Comme principales caractéristiques physiques et mécaniques, permettant de comparer les bois entre eux, on a retenu :

Le **densité** : sa valeur correspond à un taux d'humidité du bois de 12 %.

Le **dureté** : établie selon la norme française (méthode Chalais Meudon), elle est fournie également pour un taux d'humidité du bois à 12 %.

Le **retrait volumique** : il correspond au retrait volumique d'une pièce de bois lorsque son humidité varie de 1 %. Il est à noter que ce retrait apparait en dessous de son point de saturation. Cette valeur donne principalement des indications sur le "jeu du bois". Cette caractéristique est obtenue par la formule suivante : $(V_h - V_o \times 100) / V_h \times H$

Le **retrait tangentiel linéaire total** : il correspond à la variation de dimension d'une pièce de bois depuis l'état vert jusqu'à l'état anhydre et se mesure dans le sens perpendiculaire aux rayons du bois. Ce retrait est rapporté aux dimensions à l'état vert.

Le **retrait radial linéaire total** : il correspond à la variation de dimension d'une pièce de bois depuis l'état vert jusqu'à l'état anhydre et se mesure dans le sens parallèle aux rayons du bois. Ce retrait est rapporté aux dimensions à l'état vert.

NOTA: Le retrait radial, comme le retrait tangentiel, permettent de déterminer les surcotes de sciage mais également ils fournissent des indications sur les risques de déformation au cours du séchage lorsqu'ils sont élevés ou très différents.

-La **compression** : déterminée pour un taux d'humidité de 12% du bois, elle correspond à la contrainte (en N/mm^2) qu'il est nécessaire d'appliquer dans le sens parallèle aux fibres afin d'obtenir la rupture de l'éprouvette (section: 4 cm^2 -Longueur: 6 cm).

-La **flexion statique** : déterminée pour un taux d'humidité de 12% du bois, elle correspond à la contrainte (en N/mm²) qu'il faut appliquer à une éprouvette de 34 x 2 x 2 cm reposant sur deux appuis distants de 28 cm, pour obtenir sa rupture.

Remarque: $1\text{kg/cm}^2 = 0,098\text{ MPa (N/mm}^2)$ Cette valeur est obtenue par la formule : $3PL / 2bh^2$

-Le **module d'élasticité** : calculé à partir des essais de flexion, il correspond au coefficient de proportionnalité entre la contrainte et la déformation. Si ces caractéristiques, précédemment citées, permettent d'évaluer correctement les possibilités d'utilisation d'un bois, il n'en demeure pas moins que la durabilité et l'imprégnabilité, le taux de silice ainsi que la vitesse de séchage restent des éléments importants de la mise en oeuvre de ces bois. C'est pour cette raison qu'on a fait également apparaître ces dernières caractéristiques sous forme synoptique.

En ce qui concerne les **caractéristiques de durabilité naturelle**, les indications portées dans les tableaux se rapportent uniquement au bois parfait, étant entendu que l'aubier est considéré comme vulnérable aux agents du bleu et de la pourriture. Les indications concernant l'**imprégnabilité** caractérisent également le bois parfait, l'aubier étant toujours considéré comme facilement imprégnable. De plus il est bon de signaler que l'aubier des feuillus est toujours vulnérable aux Lyctus ; de même lorsque l'aubier est peu distinct il conviendra dans ce cas d'assimiler l'ensemble du bois à de l'aubier (risque généralisé). Les indications concernant les termites correspondent exclusivement aux termites souterrains qui d'une façon générale sont moins virulents que les termites aériens.

Pour les **caractéristiques de sciage et d'usinage** on a retenu comme critère principal le **taux de silice** contenu dans le bois. Dès que ce taux dépasse 0,1% il conviendra de prendre les mesures qui s'imposent pour le travail de ce bois (stellitage des lames -fer au carbure -etc..).

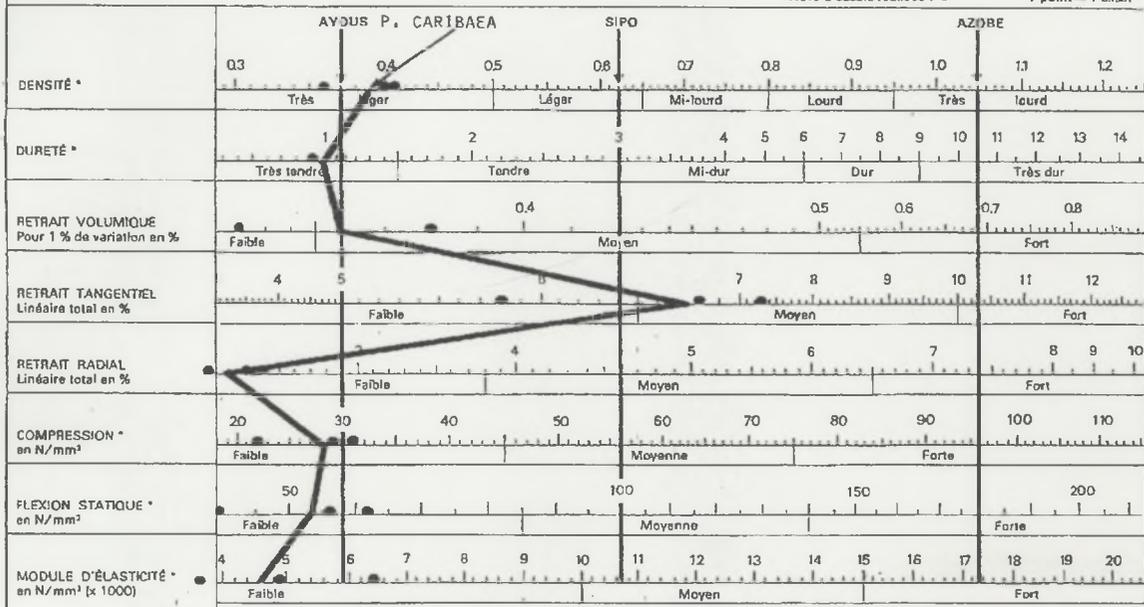
Enfin les indications sur la **vitesse du séchage** prennent en considération à la fois la vitesse de séchage proprement dite mais également les risques d'apparition de défauts en cours de séchage.

PINUS CARIBAEA

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

COMPARAISON A TROIS ESSENCES DE RÉFÉRENCE

Nbre d'essais réalisés : 3 1 point = 1 essai



* = Valeur à 12 % d'humidité

Reproduction interdite. Modèle déposé

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

PINUS CARIBAEA

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Les qualifications des principaux caractères de l'essence sont indiquées dans les tableaux ci-après par un trait gras (ou de couleur). Elles correspondent aux caractéristiques moyennes de l'espèce. La longueur du trait peut s'étendre parfois sur plusieurs qualifications selon la variabilité du caractère.

RÉSISTANCE AUX :	OBSERVATIONS									
CHAMPIGNONS	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Mauvaise</td> <td style="width: 33%;">Moyenne</td> <td style="width: 33%;">Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Moyenne	Bonne						
Mauvaise	Moyenne	Bonne								
LYCTUS	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Mauvaise</td> <td style="width: 33%;">Bonne</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>	Mauvaise	Bonne							
Mauvaise	Bonne									
TERMITES	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Mauvaise</td> <td style="width: 33%;">Moyenne</td> <td style="width: 33%;">Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Moyenne	Bonne						
Mauvaise	Moyenne	Bonne								
IMPRÉGNABILITÉ	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">Moyenne</td> <td style="width: 33%;">Bonne</td> </tr> </table>		Moyenne	Bonne						
	Moyenne	Bonne								
TAUX DE SILICE	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">1 %</td> <td style="width: 25%;">0,1 %</td> <td style="width: 25%;">0,05 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Très élevé</td> <td>Élevé</td> <td>Notable</td> <td>Négligeable</td> </tr> </table>		1 %	0,1 %	0,05 %		Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable
	1 %	0,1 %	0,05 %							
	Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable						
SÉCHAGE	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">Rapide</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Très difficile</td> <td>Difficile *</td> <td>Normal</td> </tr> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">* ou lent selon les cas</p>				Rapide		Très difficile	Difficile *	Normal	
			Rapide							
	Très difficile	Difficile *	Normal							
STABILITÉ	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">Stable</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Peu stable</td> <td>Moyenne</td> </tr> </table>			Stable		Peu stable	Moyenne			
		Stable								
	Peu stable	Moyenne								
POINT DE SATURATION en %	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">30</td> <td style="width: 33%;">Bas < 25</td> <td style="width: 33%;">Élevé > 35</td> </tr> <tr> <td></td> <td>25 < Moyen < 35</td> <td></td> </tr> </table>	30	Bas < 25	Élevé > 35		25 < Moyen < 35				
30	Bas < 25	Élevé > 35								
	25 < Moyen < 35									

Reproduction interdite. Modèle déposé

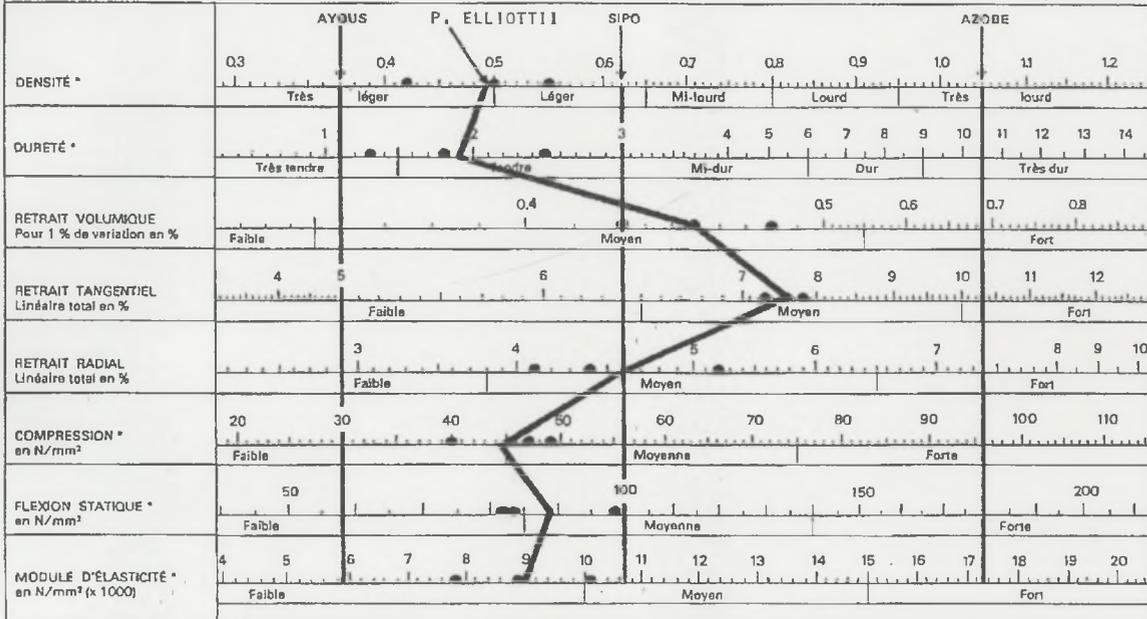
CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

PINUS ELLIOTTII

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

COMPARAISON A TROIS ESSENCES DE RÉFÉRENCE

Nbre d'essais réalisés : 3 1 point = 1 essai



* = Valeur à 12 % d'humidité

Reproduction interdite. Modèle déposé

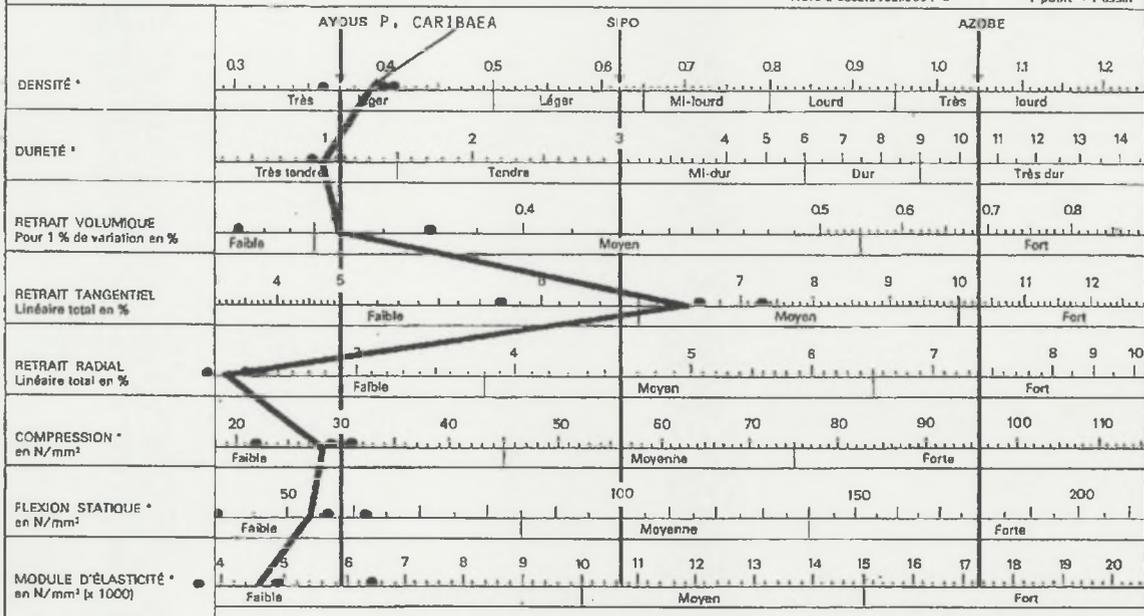
CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

PINUS CARIBAEA

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

COMPARAISON A TROIS ESSENCES DE RÉFÉRENCE

Nbre d'essais réalisés : 3 1 point = 1 essai



* = Valeur à 12 % d'humidité

Reproduction interdite. Modèle déposé

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

PINUS KESIYA

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

COMPARAISON A TROIS ESSENCES DE RÉFÉRENCE

Nbre d'essais réalisés : 3 1 point = 1 essai

	AYOUS		PINUS KESIYA										AZORE					
	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Très léger		Léger		Mi-Jour		Lourd		Très lourd									
DENSITÉ *																		
DURETÉ *	1		2		3		4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14
RETRAIT VOLUMIQUE Pour 1 % de variation en %			0,4						0,5		0,6			0,7		0,8		
RETRAIT TANGENTIEL Linéaire total en %	4	5		6			7	8	9	10			11		12			
RETRAIT RADIAL Linéaire total en %		3		4			5			7			8	9	10			
COMPRESSION * en N/mm ²	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110								
FLEXION STATIQUE * en N/mm ²	50				100			150					200					
MODULE D'ÉLASTICITÉ * en N/mm ² (x 1000)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

* = Valeur à 12 % d'humidité

Reproduction interdite. Modèle déposé

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

PINUS KESIYA

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Les qualifications des principaux caractères de l'essence sont indiquées dans les tableaux ci-après par un trait gras (ou de couleur). Elles correspondent aux caractéristiques moyennes de l'espèce. La longueur du trait peut s'étendre parfois sur plusieurs qualifications selon la variabilité du caractère.

RÉSISTANCE AUX :

OBSERVATIONS

CHAMPIGNONS

Mauvaise	Moyenne	Bonne
-----------------	----------------	--------------

LYCTUS

Mauvaise	Bonne
-----------------	--------------

Pour les résineux lire Capricornes

TERMITES

Mauvaise	Moyenne	Bonne
-----------------	----------------	--------------

IMPRÉGNABILITÉ

Mauvaise	Moyenne	Bonne
-----------------	----------------	--------------

TAUX DE SILICE

1 %	0,1 %	0,05 %	
Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable

SÉCHAGE

Très difficile	Difficile *	Normal	Rapide
-----------------------	--------------------	---------------	---------------

* ou lent selon les cas

STABILITÉ

Peu stable	Moyenne	Stable
-------------------	----------------	---------------

POINT DE SATURATION en %

30	Bas < 25	Élevé > 35
	25 < Moyen < 35	

Reproduction interdite. Modèle déposé

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

PINUS OCCARPA

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

COMPARAISON A TROIS ESSENCES DE RÉFÉRENCE

Nbre d'essais réalisés : 3 1 point = 1 essai

	AYOUS		P. OCCARPA			SIPO		AZOBE				
	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		
DENSITÉ *	Très léger		Léger		Mi-lourd	Lourd		Très		lourd		
DURETÉ *	1		2		3		4		5		6	
	Très tendre		Tendre		Mi-dur		Dur		Très dur			
RETRAIT VOLUMIQUE Pour 1 % de variation en %			0.4				0.5		0.6		0.7	
	Faible		Moyen				Fort					
RETRAIT TANGENTIEL Linéaire total en %	4		5		6		7		8		9	
	Faible		Moyen		Fort							
RETRAIT RADIAL Linéaire total en %	3		4		5		6		7		8	
	Faible		Moyen		Fort							
COMPRESSION * en N/mm²	20		30		40		50		60		70	
	Faible		Moyenne		Forte							
FLEXION STATIQUE * en N/mm²	50		100		150		200					
	Faible		Moyenne		Forte							
MODULE D'ÉLASTICITÉ * en N/mm² (x 1000)	4		5		6		7		8		9	
	Faible		Moyen		Fort							

* = Valeur à 12 % d'humidité Reproduction interdite. Modèle déposé CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

PINUS OCCARPA

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Les qualifications des principaux caractères de l'essence sont indiquées dans les tableaux ci-après par un trait gras (ou de couleur). Elles correspondent aux caractéristiques moyennes de l'espèce. La longueur du trait peut s'étendre parfois sur plusieurs qualifications selon la variabilité du caractère.

RÉSISTANCE AUX :	OBSERVATIONS				
CHAMPIGNONS	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Mauvaise</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Moyenne</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Bonne</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">* Source bibliographique*</p>	Mauvaise	Moyenne	Bonne	
Mauvaise	Moyenne	Bonne			
LYCTUS	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 66%; border-bottom: 2px solid black;">Mauvaise</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Bonne</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">* Pour les résineux lire Capricornes</p>	Mauvaise	Bonne		
Mauvaise	Bonne				
TERMITES	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Mauvaise</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Moyenne</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Bonne</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">*</p>	Mauvaise	Moyenne	Bonne	
Mauvaise	Moyenne	Bonne			
IMPRÉGNABILITÉ	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Mauvaise</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Moyenne</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Bonne</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">*</p>	Mauvaise	Moyenne	Bonne	
Mauvaise	Moyenne	Bonne			
TAUX DE SILICE	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%; border-bottom: 2px solid black;">Très élevé</td> <td style="width: 25%; border-bottom: 2px solid black;">Élevé</td> <td style="width: 25%; border-bottom: 2px solid black;">Notable</td> <td style="width: 25%; border-bottom: 2px solid black;">Négligeable</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">1 % 0.1 % 0.05 %</p>	Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable
Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable		
SÉCHAGE	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%; border-bottom: 2px solid black;">Très difficile</td> <td style="width: 25%; border-bottom: 2px solid black;">Difficile *</td> <td style="width: 25%; border-bottom: 2px solid black;">Normal</td> <td style="width: 25%; border-bottom: 2px solid black;">Rapide</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">* ou lent selon les cas</p>	Très difficile	Difficile *	Normal	Rapide
Très difficile	Difficile *	Normal	Rapide		
STABILITÉ	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Peu stable</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Moyenne</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Stable</td> </tr> </table>	Peu stable	Moyenne	Stable	
Peu stable	Moyenne	Stable			
POINT DE SATURATION en %	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">30</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Bas < 25</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 2px solid black;">Élevé > 35</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">25 < Moyen < 35</p>	30	Bas < 25	Élevé > 35	
30	Bas < 25	Élevé > 35			

Reproduction interdite. Modèle déposé CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

PINUS PATULA

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

COMPARAISON A TROIS ESSENCES DE RÉFÉRENCE

Nbre d'essais réalisés : 3 1 point = 1 essai

	AYOUS		PINUS PATULA		SIPO		AZOBE			
	Q3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
DENSITÉ *	Très léger		Léger		Mi-lourd		Lourd		Très lourd	
DURETÉ *	1		2		3		4 5 6 7 8 9 10		11 12 13 14	
RETRAIT VOLUMIQUE Pour 1 % de variation en %	Faible		0,4		Moyen		0,5 0,6		0,7 0,8	
RETRAIT TANGENTIEL Linéaire total en %	4 5		6		7 8		9 10		11 12	
RETRAIT RADIAL Linéaire total en %	3		4		5		6 7		8 9 10	
COMPRESSION * en N/mm ²	20 30		40 50		60 70		80 80		100 110	
FLEXION STATIQUE * en N/mm ²	50		100		150		200			
MODULE D'ÉLASTICITÉ * en N/mm ² (x 1000)	4 5		6 7 8 9 10		11 12 13 14 15 16 17		18 19 20			

* = Valeur à 12 % d'humidité

Reproduction interdite. Modèle déposé

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94738 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

PINUS PATULA

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Les qualifications des principaux caractères de l'essence sont indiquées dans les tableaux ci-après par un trait gras (ou de couleur). Elles correspondent aux caractéristiques moyennes de l'espèce. La longueur de trait peut s'étendre parfois sur plusieurs qualifications selon la variabilité du caractère.

RÉSISTANCE AUX :

OBSERVATIONS

CHAMPIGNONS	Mauvaise	Moyenne	Bonne
-------------	-----------------	---------	-------

LYCTUS	Mauvaise	Bonne	
--------	-----------------	-------	--

Pour les résineux lire Capricornes

TERMITES	Mauvaise	Moyenne	Bonne
----------	-----------------	---------	-------

IMPREGNABILITÉ	Mauvaise	Moyenne	Bonne
----------------	-----------------	---------	--------------

TAUX DE SILICE	1 %	0,1 %	0,05 %	
	Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable

SÉCHAGE	Très difficile	Difficile *	Normal	Rapide
---------	-----------------------	-------------	--------	---------------

* ou lent selon les cas

STABILITÉ	Pau stable	Moyenne	Stable
-----------	-------------------	---------	---------------

POINT DE SATURATION en %	28	Bas < 25	25 < Moyen < 35	Élevé > 35
--------------------------	-----------	----------	-----------------	------------

Reproduction interdite. Modèle déposé

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94738 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

SYNTHESE DES PLANTATIONS

EXTRAIT DE LA BASE DE DONNEES

Synthèse des plantations par province, district, secteur

Province : **11 Umutara**

District : **1101 Bugaragara**

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110101 Bwera

Plantations En Projet

716	Kagera	Conservation des eaux et du sol	11.2	2002		P	++	Eucalyptus spp.
-----	--------	---------------------------------	------	------	--	---	----	-----------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 11.2 ha

Secteur : 110102 Gacundezi

Plantations En Projet

552	Rukundo b	Bois de Feu / Charbon de bois	4.6	2002		M	+	Eucalyptus spp.
-----	-----------	-------------------------------	-----	------	--	---	---	-----------------

714	Rukundo a	Non spécifié	7.9	2002		R	0	Eucalyptus spp.
-----	-----------	--------------	-----	------	--	---	---	-----------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 12.5 ha

Secteur : 110103 Kagitumba

Plantations En Projet

699	Kembogo b	Bois de Feu / Charbon de bois	5.7	2003		M	+	Pinus spp. Callitris robusta
-----	-----------	-------------------------------	-----	------	--	---	---	---------------------------------

707	Kagitumba b	Bois de Feu / Charbon de bois	4.0	2003		M	+	Eucalyptus spp. Pinus spp.
-----	-------------	-------------------------------	-----	------	--	---	---	-------------------------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 9.7 ha

Secteur : 110105 Kirebe

Plantations En Projet

553	Rukindo a	Bois d'Œuvre	4.0	2003		R	+	Eucalyptus spp. Grevillea robusta
-----	-----------	--------------	-----	------	--	---	---	--------------------------------------

554	Rukindo b	Bois d'Œuvre	4.0	2003		R	+	Eucalyptus spp. Grevillea robusta
-----	-----------	--------------	-----	------	--	---	---	--------------------------------------

703	Gatebe	Conservation des eaux et du sol	83.9	2003		P	++	Pinus spp. Callitris robusta
-----	--------	---------------------------------	------	------	--	---	----	---------------------------------

704	Rukindo c	Conservation des eaux et du sol	12.0	2003		M	+	Eucalyptus saligna Grevillea robusta
-----	-----------	---------------------------------	------	------	--	---	---	---

705	Kirebe	Bois d'Œuvre	12.7	2003		R	+	Eucalyptus saligna Grevillea robusta
-----	--------	--------------	------	------	--	---	---	---

Total sur le secteur des plantations En Projet 116.6 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1101 Bugaragara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110106 **Matimba**

Plantations En Projet

550	Ntoma b	Bois de Feu / Charbon de bois	2.0	2002		M	+	Eucalyptus spp.
557	Ntomri	Bois d'Œuvre	4.0	2002		R	+	Eucalyptus spp.
697	Gakore	Conservation des eaux et du sol	22.4	2002		P	++	Eucalyptus spp.
708	Rugaga	Conservation des eaux et du sol	31.7	2002		P	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 60.1 ha

Secteur : 110107 **Nkerenke**

Plantations En Projet

642	Gacundezi	Non spécifié	14.3	2002		M	+	Eucalyptus spp.
-----	-----------	--------------	------	------	--	---	---	-----------------

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 14.3 ha

Secteur : 110109 **Rugendo**

Plantations En Projet

701	Rugendo a	Conservation des eaux et du sol	23.5	2003		M	+	Eucalyptus saligna Grevillea robusta
702	Marongero b	Conservation des eaux et du sol	6.7	2003		M	+	Eucalyptus saligna
712	Kamagiri	Conservation des eaux et du sol	20.6	2002		P	++	

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 50.8 ha

Secteur : 110110 **Rwentanga**

Plantations Existantes

559	Nyabwishongwez	Non spécifié	2.0	1997	B	M	+	Eucalyptus grandis
-----	----------------	--------------	-----	------	---	---	---	--------------------

Total sur le secteur des plantations *Existantes* 2.0 ha

Plantations En Projet

555	Rwentanga	Bois de Feu / Charbon de bois	3.0	2002		P	+	Eucalyptus spp.
556	Mitayayo a	Conservation des eaux et du sol	4.0	2002		M	++	Eucalyptus spp.
700	Kembogo c	Conservation des eaux et du sol	7.5	2003		P	++	Eucalyptus saligna
706	Mitayayo b	Conservation des eaux et du sol	1.5	2002		M	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 16.0 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1101 Bugaragara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110111 **Rwimiyaga**

Plantations Existantes

558	Nyendo	Non spécifié	3.0	1945	M	M	+	Eucalyptus spp.
-----	--------	--------------	-----	------	---	---	---	-----------------

Total sur le secteur des plantations Existantes 3.0 ha

Plantations En Projet

549	Rwimiyaga c	Bois de Feu / Charbon de bois	2.5	2002	M	0	0	Eucalyptus spp.
-----	-------------	-------------------------------	-----	------	---	---	---	-----------------

551	Nyendo a	Bois de Feu / Charbon de bois	2.5	2002	R	+	0	Eucalyptus spp.
-----	----------	-------------------------------	-----	------	---	---	---	-----------------

698	Rwimiyaga b	Bois de Feu / Charbon de bois	11.2	2002	R	0	0	Eucalyptus spp.
-----	-------------	-------------------------------	------	------	---	---	---	-----------------

709	Nyendo c	Non spécifié	1.4	2002	R	0	0	Eucalyptus spp.
-----	----------	--------------	-----	------	---	---	---	-----------------

710	Nyendo b	Non spécifié	1.8	2002	R	0	0	Eucalyptus spp.
-----	----------	--------------	-----	------	---	---	---	-----------------

711	Nyendo a	Non spécifié	1.3	2002	R	0	0	Eucalyptus spp.
-----	----------	--------------	-----	------	---	---	---	-----------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 20.7 ha

Surfaces du district de Bugaragara PI. Existantes : 5.0 ha PI. En Projet : 311.9 ha

District : 1102 Gabiro

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110202 **Karangazi**

Plantations Existantes

395	Rwisirabo	Non spécifié	3.5	1999	B	R	0	Jacaranda
-----	-----------	--------------	-----	------	---	---	---	-----------

Total sur le secteur des plantations Existantes 3.5 ha

Plantations En Projet

312	Akaje b	Conservation des eaux et du sol	1.1	2002	P	0	0	0
-----	---------	---------------------------------	-----	------	---	---	---	---

315	Gakoma	Bois d'Œuvre	0.3	2002	R	0	0	0
-----	--------	--------------	-----	------	---	---	---	---

320	Rubona	Bois de Feu / Charbon de bois	0.3	2002	R	0	0	0
-----	--------	-------------------------------	-----	------	---	---	---	---

324	Rwisirabo c	Bois d'Œuvre	2.7	2002	R	0	0	0
-----	-------------	--------------	-----	------	---	---	---	---

Total sur le secteur des plantations En Projet 4.4 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1102 Gabiro

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110203 Kiburara

Plantations Existantes

304	Mutarama b	Non spécifié	7.6	1980	B	P	++	
								Eucalyptus spp.
394	Rwimbogo	Non spécifié	2.5	1988	B	M	++	
								Pinus patula
619	Mutarama a	Non spécifié	15.5	1980	B	P	++	
								Eucalyptus spp.
728	Nyacyonga	Non spécifié	9.3	1980	B	P	++	
								Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 34.9 ha

Plantations En Projet

305	Nyacyonga b	Bois de Feu / Charbon de bois	13.8	2002		P	++	
								Callitris robusta
307	Nyamatete	Bois de Feu / Charbon de bois	4.2	2002		P	++	
								Eucalyptus spp.
309	Kareng e	Bois de Feu / Charbon de bois	10.7	2002		P	++	
								Eucalyptus spp.
310	Kareng b	Bois de Feu / Charbon de bois	1.7	2003		P	++	
								Eucalyptus saligna Eucalyptus camaldulensis
311	Akaje a	Bois d'Œuvre	6.6	2002		M	0	
316	Kareng c	Conservation des eaux et du sol	1.7	2002		P	0	
								Eucalyptus spp. Callitris robusta
326	Nyacyonga a	Bois de Feu / Charbon de bois	8.9	2003		P	++	
								Eucalyptus spp.
327	Kareng a	Bois de Feu / Charbon de bois	12.4	2003		P	++	
								Eucalyptus camaldulensis Eucalyptus saligna
328	Umurego	Conservation des eaux et du sol	9.7	2002		P	+	
								Callitris robusta
329	Rwimbogo a	Bois de Feu / Charbon de bois	14.4	2002		P	++	
								Eucalyptus spp.
330	Akaje b	Bois de Feu / Charbon de bois	3.9	2002		P	++	
								Eucalyptus spp.
331	Akaje c	Bois de Feu / Charbon de bois	8.4	2002		P	+	
								Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 96.4 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1102 Gabiro

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110204 **Munini**

Plantations En Projet

290	Cyambarara	Bois d'Œuvre	14.5	2002	M	++	
							Eucalyptus spp.
308	Nyamwijima	Bois de Feu / Charbon de bois	8.5	2002	M	++	
							Eucalyptus spp.
317	Munini a	Conservation des eaux et du sol	5.6	2002	P	++	
318	Munini b	Conservation des eaux et du sol	1.4	2002	M	++	

Total sur le secteur des plantations En Projet 30.0 ha

Secteur : 110205 **Musenyi**

Plantations En Projet

319	Nkuna	Bois d'Œuvre	1.9	2002	R	0	
323	Rwenyemera a	Bois d'Œuvre	61.5	2002	R	0	

Total sur le secteur des plantations En Projet 63.4 ha

Secteur : 110208 **Nyarubuye**

Plantations En Projet

321	Karengé d	Bois de Feu / Charbon de bois	6.7	2003	P	++	
							Eucalyptus saligna Eucalyptus camaldulensis

Total sur le secteur des plantations En Projet 6.7 ha

Secteur : 110209 **Rwenyemera**

Plantations En Projet

314	Bwera	Non spécifié	2.7	2002			
322	Rugabagaba	Bois d'Œuvre	1.5	2002	R	0	
399	Rwemirama a	Bois de Feu / Charbon de bois	3.0	2002	M	0	
							Eucalyptus spp.
400	Rwemirama b	Bois de Feu / Charbon de bois	3.0	2002	M	0	
							Eucalyptus spp.
401	Kayishunika	Bois de Feu / Charbon de bois	4.5	2002	M	+	
							Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 14.7 ha

Secteur : 110210 **Rwimbogo**

Plantations En Projet

396	Ngarama a	Bois de Feu / Charbon de bois	4.0	2002	R	0	
							Eucalyptus spp.
397	Ngarama b	Bois de Feu / Charbon de bois	3.0	2002	R	0	
							Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 7.0 ha

Surfaces du district de Gabiro PI. Existantes : 38.4 ha PI. En Projet : 222.6 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1103 Kabare

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110301 **Bweya**

Plantations En Projet

448	Gicwamba	Bois de Feu / Charbon de bois	2.8	2003	R	+	Eucalyptus spp.
533	Mashaka	Bois de Feu / Charbon de bois	3.5	2003	M	0	Eucalyptus spp.
535	Kinungu	Conservation des eaux et du sol	3.0	2003	P	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 9.3 ha

Secteur : 110308 **Nyarupfubire**

Plantations En Projet

443	Nyarupfubire	Bois de Feu / Charbon de bois	3.0	2003	M	0	Eucalyptus spp.
445	Kamagiri	Bois de Feu / Charbon de bois	3.0	2003	M	+	Eucalyptus spp.
530	Rwimiyaga	Bois de Feu / Charbon de bois	4.5	2003	M	+	Eucalyptus spp.
532	Nyakaganda	Conservation des eaux et du sol	4.0	2003	M	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 14.5 ha

Secteur : 110309 **Rwempasha**

Plantations En Projet

365	Rukorota a	Bois de Feu / Charbon de bois	2.8	2003	M	0	Eucalyptus spp.
450	Ruhilima	Bois de Feu / Charbon de bois	3.2	2003	R	0	Eucalyptus spp.
537	Ryeru	Conservation des eaux et du sol	2.4	2003	M	+	Eucalyptus spp.
682	Rwahi	Bois de Feu / Charbon de bois	10.0	2003	M	0	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 18.4 ha

Surfaces du district de Kabare PI. Existantes : 0.0 ha PI. En Projet : 42.2 ha

District : 1104 Kahi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1104 Kahi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110401 **Gakirage**

Plantations En Projet

564	Gakirage a	Bois d'Œuvre	2.0	2003		R	+	Eucalyptus spp.
743	Gakirage b	Bois d'Œuvre	7.0	2003		M	+	Eucalyptus saligna
744	Cyonyo	Bois d'Œuvre	3.0	2003		M	+	Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 12.0 ha

Secteur : 110402 **Gitoki**

Plantations Existantes

721	Bukira Nyakayag	Non spécifié	426.7	1988	B	P	++	Callitris robusta Pinus spp. Eucalyptus spp.
-----	-----------------	--------------	-------	------	---	---	----	--

Total sur le secteur des plantations *Existantes* 426.7 ha

Secteur : 110403 **Kabarore**

Plantations En Projet

562	Bihinga	Bois d'Œuvre	3.5	2003		P	+	Eucalyptus spp.
-----	---------	--------------	-----	------	--	---	---	-----------------

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 3.5 ha

Secteur : 110404 **Kibondo**

Plantations En Projet

745	Malimba	Conservation des eaux et du sol	5.0	2003		M	+	Eucalyptus spp.
-----	---------	---------------------------------	-----	------	--	---	---	-----------------

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 5.0 ha

Secteur : 110405 **Kizirakome**

Plantations En Projet

737	Kizirakome	Bois de Feu / Charbon de bois	5.0	2003		M	+	Eucalyptus spp. Grevillea robusta
738	Kahi	Bois d'Œuvre	2.0	2003		M	+	Grevillea robusta

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 7.0 ha

Secteur : 110406 **Mbare**

Plantations En Projet

739	Mbare a	Conservation des eaux et du sol	2.0	2003		M	+	Grevillea robusta
740	Mbare b	Bois d'Œuvre	2.0	2003		M	+	Grevillea robusta
741	Kabirozi	Bois d'Œuvre	3.0	2003		M	+	Eucalyptus saligna
742	Kajumo	Bois d'Œuvre	5.0	2003		M	+	Grevillea robusta

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 12.0 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1104 Kahi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110407 Mukarange

Plantations Existantes

568	Kanteri	Non spécifié	2.0	1992	B	M	0	
725	Mukarange	Non spécifié	159.1	1985	B	M	++	alyptus camaldulensis Eucalyptus spp. Casuarina spp. Pinus patula
726	Sata	Non spécifié	45.1	1988	B	P	++	Pinus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 206.2 ha

Plantations En Projet

729	Sata	Conservation des eaux et du sol	15.0	2003		P	++	Pinus spp. Eucalyptus spp.
730	Nyamengo	Conservation des eaux et du sol	15.0	2003		P	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 30.0 ha

Secteur : 110408 Musenyi

Plantations En Projet

563	Ruhuha	Bois d'Œuvre	3.0	2003		R	+	Eucalyptus spp.
746	Makomo	Bois d'Œuvre	2.0	2003		M	+	Eucalyptus spp.
747	Musenyi a	Bois d'Œuvre	3.0	2003		M	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 8.0 ha

Secteur : 110409 Nyakayaga

Plantations Existantes

566	Cyabusheshe	Non spécifié	2.0	1987	M	M	+	Eucalyptus spp.
567	Rushashi b	Non spécifié	4.0	1992	B	P	++	alyptus camaldulensis
722	Uruvugizo Umun	Non spécifié	217.8	1988	B	P	++	Eucalyptus spp. Callitris robusta Pinus spp.
723	Nyarunazi Cyabu	Non spécifié	175.5	1987	B	M	++	Pinus spp. Eucalyptus spp. Callitris robusta
724	Rushashi a	Non spécifié	91.2	1988	B	P	++	Pinus spp. Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 490.5 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1104 Kahi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110410 Nyakigando

Plantations En Projet

731	Ryaruganzu	Bois d'Œuvre	3.0	2003	M	+	Eucalyptus saligna
732	Kanyeganyege	Bois d'Œuvre	2.0	2003	M	+	Eucalyptus spp. Grevillea robusta
733	Rutoma	Conservation des eaux et du sol	3.0	2003	P	++	Eucalyptus saligna
734	Ntoma	Bois de Feu / Charbon de bois	4.0	2003	M	+	Eucalyptus spp.
735	Rubira a	Bois de Feu / Charbon de bois	5.0	2003	M	+	Eucalyptus spp.
736	Rubira b	Bois de Feu / Charbon de bois	4.0	2003	M	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 21.0 ha

Surfaces du district de Kahi Pl. Existantes : 1 123.4 ha Pl. En Projet : 98.5 ha

District : 1105 Murambi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110501 Gakenke

Plantations Existantes

427	Gipangu	Non spécifié	10.0	1987	B	P	++
502	Rwita	Non spécifié	3.0	1976	M	M	+

Total sur le secteur des plantations Existantes 13.0 ha

Plantations En Projet

359	Nyakagarama b	Conservation des eaux et du sol	1.6	2002	M	0	Eucalyptus saligna
441	Businde	Bois d'Œuvre	2.8	2002	R	+	Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations En Projet 4.4 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1105 Murambi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110503 Gikoma

Plantations Existantes

259	Rubiha a	Non spécifié	7.2	1980	M	P	+	
								Eucalyptus camaldulensis
346	Kayibanda	Non spécifié	26.8	1987	B	P	++	
								Eucalyptus saligna
419	Rubiha	Non spécifié	2.0	1951	M	R	0	
								Eucalyptus spp.
420	Akenene	Non spécifié	2.0	1951	M	R	0	
								Eucalyptus spp.
495	Miko	Non spécifié	3.0	1954	B	R	0	
								Eucalyptus spp.
								Pinus spp.
579	Rubiha b	Non spécifié	18.6	1980	M	P	+	
								Eucalyptus camaldulensis

Total sur le secteur des plantations Existantes

59.6 ha

Plantations En Projet

429	Kukinama	Bois de Feu / Charbon de bois	3.0	2002		M	++	
								Eucalyptus saligna
430	Kayibanda	Conservation des eaux et du sol	4.0	2002		P	++	
								Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations En Projet

7.0 ha

Secteur : 110504 Kiramuruzi

Plantations Existantes

410	Akarambo	Non spécifié	3.0	1976	B	R	0	
								Eucalyptus spp.
417	Gahoko	Non spécifié	2.0	1955	B	R	0	
								Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes

5.0 ha

Plantations En Projet

439	Gitunginka	Bois d'Œuvre	1.6	2002		R	0	
								Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet

1.6 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1105 Murambi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110505 **Kiziguro**

Plantations Existantes

347	Kiziguro	Non spécifié	5.0	1987	B	M	++	Eucalyptus saligna
418	Rweru a	Non spécifié	2.0	1988	B	M	0	Callitris robusta Eucalyptus spp. Grevillea robusta
494	Rweru b	Non spécifié	3.0	1988	B	M	0	Eucalyptus spp. Callitris robusta Grevillea robusta
649	Kiziguro	Non spécifié	37.3	1987	B	M	++	Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations Existantes

47.3 ha

Plantations En Projet

440	Umunanira muru	Conservation des eaux et du sol	0.2	2002		M	+	Eucalyptus spp.
-----	----------------	---------------------------------	-----	------	--	---	---	-----------------

Total sur le secteur des plantations En Projet

0.2 ha

Secteur : 110506 **Mbogo**

Plantations Existantes

350	Kiziguro	Non spécifié	48.2	1987	B	P	++	Eucalyptus saligna
415	Ryamuhozi	Non spécifié	3.0	1942	M	R	0	Eucalyptus spp.
500	Mbogo	Non spécifié	4.5	1945	M	R	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes

55.7 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1105 Murambi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110507 Murambi

Plantations Existantes

334	Kiniga	Non spécifié	14.4	1986	B	P	++	Eucalyptus spp. Pinus spp.
421	Bushenyi	Non spécifié	2.0	1955	M	R	+	Eucalyptus spp.
650	Murambi	Non spécifié	20.3	1976	B	M	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 36.7 ha

Plantations En Projet

352	Rwimondo	Conservation des eaux et du sol	4.0	2002		P	++	Eucalyptus spp. Callitris robusta
361	Nyakarambi	Conservation des eaux et du sol	2.0	2003		P	++	Callitris robusta Pinus spp.
432	Kiniga	Conservation des eaux et du sol	3.5	2003		P	++	Callitris robusta Pinus spp.
437	Agatagara	Conservation des eaux et du sol	3.0	2003		M	+	Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations En Projet 12.5 ha

Secteur : 110508 Ndatemwa

Plantations Existantes

412	Gorora	Non spécifié	3.0	1955	B	R	0	Eucalyptus spp.
424	Kagarama	Non spécifié	2.0	1954	M	R	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 5.0 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1105 Murambi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110509 **Nyabisindu**

Plantations Existantes

403	Karaba	Non spécifié	2.5	1956	B	M	0	Eucalyptus spp.
405	Nyabisindu b	Non spécifié	3.0	1955	B	R	0	Eucalyptus spp.
407	Inyarusambu	Non spécifié	3.5	1985	B	P	+	Eucalyptus spp.
490	Kwitaba	Non spécifié	3.0	1954	B	R	0	Eucalyptus spp.
492	Nyabisindi a	Non spécifié	4.0	1955	B	R	0	Eucalyptus spp. Callitris robusta
668	Gatoki	Non spécifié	12.6	1955	M	R	++	Eucalyptus spp. Maesopsis eminii Grevillea robusta

Total sur le secteur des plantations Existantes 28.6 ha

Plantations En Projet

431	Nyaruhanga	Conservation des eaux et du sol	4.0	2003		M	+	Eucalyptus saligna
-----	------------	---------------------------------	-----	------	--	---	---	--------------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 4.0 ha

Secteur : 110510 **Rubona**

Plantations Existantes

665	Ryarubamba	Non spécifié	29.3	1955	B	R	0	Eucalyptus spp.
666	Kiziguro c	Non spécifié	17.0	1987	B	P	++	Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations Existantes 46.3 ha

Plantations En Projet

438	Kinimba	Conservation des eaux et du sol	1.9	2002		M	+	Eucalyptus saligna
442	Nyakagarama a	Conservation des eaux et du sol	1.8	2002		P	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 3.6 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1105 Murambi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110511 **Rugarama**

Plantations Existantes

340	Ndatemwa Mbog	Non spécifié	415.9	1987	B	P	++	Eucalyptus saligna
341	Nyabubare	Non spécifié	191.7	1987	B	M	++	Eucalyptus saligna
342	Bujumo	Non spécifié	368.9	1987	B	P	++	Eucalyptus saligna
344	Kayenzi	Non spécifié	114.6	1987	M	M	+	Eucalyptus camaldulensis
402	Matare	Non spécifié	2.0	1980	B	P	++	Eucalyptus spp.
411	Matunguru	Non spécifié	3.0	1984	B	M	+	Eucalyptus spp.
413	Kakunyu	Non spécifié	3.0	1991	M	M	+	Eucalyptus spp.
660	Matare	Non spécifié	95.2	1987	B	P	++	Eucalyptus spp.
662	Uwingondo	Non spécifié	12.8	1987	B	M	++	Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations Existantes 1 207.1 ha

Plantations En Projet

435	Tungiro	Conservation des eaux et du sol	2.0	2002		M	+	Eucalyptus saligna
436	Rambura	Conservation des eaux et du sol	2.0	2002		M	+	Eucalyptus saligna
678	Kinunga	Non spécifié	12.7	2002				

Total sur le secteur des plantations En Projet 16.7 ha

Secteur : 110512 **Rwankuba**

Plantations Existantes

337	Nyagasambu	Non spécifié	3.9	1955	B	M	0	Eucalyptus spp.
338	Mpanzi	Non spécifié	4.9	1955	B	R	0	Eucalyptus spp.
339	Ryakamali	Non spécifié	5.0	1978	B	R	0	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 13.8 ha

Plantations En Projet

433	Impanzi	Bois d'Œuvre	2.0	2002		M	+	Eucalyptus saligna
434	Umwiga	Bois d'Œuvre	2.0	2002		R	+	Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations En Projet 4.0 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1105 Murambi

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110513 Rwimitereri

Plantations Existantes

508	Bweranyange	Non spécifié	2.0	1955	M	P	0	Eucalyptus spp.
509	Ryanyagapfumu	Non spécifié	2.0	1953	M	R	0	Eucalyptus spp.
652	Runyinya	Non spécifié	7.0	1955	B	R	+	Pinus spp. Eucalyptus spp. Callitris robusta
653	Kabeza	Non spécifié	13.5	1991	B	M	++	Pinus spp. Callitris robusta

Total sur le secteur des plantations Existantes 24.5 ha

Plantations En Projet

353	Nyakabanda Bwe	Conservation des eaux et du sol	8.9	2002		M	++	Pinus spp. Eucalyptus saligna
-----	----------------	---------------------------------	-----	------	--	---	----	----------------------------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 8.9 ha

Surfaces du district de **Murambi** Pl. Existantes : 1 542.6 ha Pl. En Projet : 62.9 ha

District : 1106 Muvumba

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110602 Gashenyi

Plantations Existantes

694	Bukegete a	Non spécifié	10.9	1987	M	M	+	Eucalyptus spp.
695	Bukegete b	Non spécifié	6.4	1996	B	R	+	Eucalyptus spp. Grevillea robusta Markhamia spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 17.3 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1106 Muvumba

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110603 **Gatunda**

Plantations Existantes

541	Nyangara b	Non spécifié	4.0	1983	B	P	++	Eucalyptus spp.
542	Nyangara a	Non spécifié	2.5	1998	B	M	+	Eucalyptus spp.
691	Nyangara c	Non spécifié	16.5	1985	B	M	++	Pinus spp. Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 23.0 ha

Plantations En Projet

687	Nyangara	Conservation des eaux et du sol	49.7	2003		P	++	Eucalyptus spp. Pinus spp. Callitris robusta
-----	----------	---------------------------------	------	------	--	---	----	--

Total sur le secteur des plantations En Projet 49.7 ha

Secteur : 110604 **Karama**

Plantations Existantes

543	Nkumbwe	Non spécifié	4.5	1998	M	P	++	Eucalyptus spp.
690	Nyakiga	Non spécifié	1.0	1985	M	P	++	Eucalyptus saligna
696	Ndego	Non spécifié	7.6	1985	B	P	++	Grevillea robusta Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 13.1 ha

Plantations En Projet

544	Nkumbwe	Conservation des eaux et du sol	85.0	2003		M	++	Eucalyptus spp.
-----	---------	---------------------------------	------	------	--	---	----	-----------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 85.0 ha

Secteur : 110605 **Mukama**

Plantations Existantes

692	Nyabugwene	Non spécifié	2.2	1985	B	R	+	Grevillea robusta Cedrela serrata
-----	------------	--------------	-----	------	---	---	---	--------------------------------------

Total sur le secteur des plantations Existantes 2.2 ha

Plantations En Projet

684	Muhabura	Conservation des eaux et du sol	20.8	2003		M	++	Eucalyptus spp. Pinus spp.
686	Runazi	Conservation des eaux et du sol	20.0	2003		P	++	Eucalyptus spp. Pinus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 40.8 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1106 Muvumba

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110606 **Rukomo**

Plantations Existantes

688	Gashenyi (Agasa)	Non spécifié	3.9	1985	B	M	+	Eucalyptus saligna
-----	------------------	--------------	-----	------	---	---	---	--------------------

Total sur le secteur des plantations Existantes 3.9 ha

Secteur : 110607 **Rwebare**

Plantations Existantes

538	Bushara	Non spécifié	2.0	1982	B	M	+	Eucalyptus spp.
-----	---------	--------------	-----	------	---	---	---	-----------------

540	Muyenzi	Non spécifié	2.0	1986	B	M	+	Eucalyptus saligna
-----	---------	--------------	-----	------	---	---	---	--------------------

Total sur le secteur des plantations Existantes 4.0 ha

Secteur : 110608 **Shonga**

Plantations Existantes

539	Karambi (Kubiro)	Non spécifié	3.0	1986		M	+	Cedrela serrata Grevillea robusta Eucalyptus spp.
-----	------------------	--------------	-----	------	--	---	---	---

693	Montshonga	Non spécifié	18.0	1985	B	P	++	Eucalyptus spp. Pinus spp. Callitris robusta
-----	------------	--------------	------	------	---	---	----	--

Total sur le secteur des plantations Existantes 21.0 ha

Plantations En Projet

545	Montshonga	Bois de Feu / Charbon de bois	10.0	2003		M	+	Eucalyptus spp.
-----	------------	-------------------------------	------	------	--	---	---	-----------------

546	Mwambarangwe	Conservation des eaux et du sol	8.0	2003		P	++	Eucalyptus spp.
-----	--------------	---------------------------------	-----	------	--	---	----	-----------------

548	Rwentonda	Bois de Feu / Charbon de bois	12.0	2003		M	+	Eucalyptus spp.
-----	-----------	-------------------------------	------	------	--	---	---	-----------------

683	Gasheshe	Conservation des eaux et du sol	21.9	2003		P	++	Callitris robusta Pinus spp.
-----	----------	---------------------------------	------	------	--	---	----	---------------------------------

685	Nuaruhanga	Conservation des eaux et du sol	62.4	2003		P	++	Pinus spp. Eucalyptus spp.
-----	------------	---------------------------------	------	------	--	---	----	-------------------------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 114.3 ha

Secteur : 110609 **Tabagwe**

Plantations Existantes

689	Gahinga (Tabagw)	Non spécifié	2.1	1987	B	P	++	Eucalyptus spp.
-----	------------------	--------------	-----	------	---	---	----	-----------------

Total sur le secteur des plantations Existantes 2.1 ha

Plantations En Projet

547	Kitofwa	Bois de Feu / Charbon de bois	50.0	2003		P	++	Eucalyptus spp.
-----	---------	-------------------------------	------	------	--	---	----	-----------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 50.0 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1106 Muvumba

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Surfaces du district de Muvumba PI. Existantes : 86.6 ha PI. En Projet : 339.8 ha

District : 1107 Rukara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110701 Buhabwa

Plantations Existantes

387	Rwakabanda a	Non spécifié	4.0	1990	B	P	+	
								Pinus spp.
388	Rwakabanda b	Non spécifié	4.0	1990	B	M	+	
								Pinus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 8.0 ha

Plantations En Projet

274	Rugarika	Conservation des eaux et du sol	34.9	2002		P	++	
								Eucalyptus saligna
275	Rwabana	Bois d'Œuvre	11.4	2002		P	++	
								Eucalyptus spp.
288	Buhabwa	Bois d'Œuvre	11.0	2002		M	++	
								Eucalyptus spp.
393	Miyaga a	Bois d'Œuvre	4.0	2002		R	+	
								Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 61.3 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1107 Rukara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110702 **Gahini**

Plantations Existantes

262	Buyanja	Non spécifié	6.2	1982	B	M	++	Eucalyptus saligna Eucalyptus maculata Cupressus lusitanica
369	Ibiza	Non spécifié	3.0	2000	B	R	0	Grevillea robusta Casuarina spp. Acacia meamsii
371	Rwinkuba	Non spécifié	2.5	1953	M	P	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 11.7 ha

Plantations En Projet

280	Urugarama	Conservation des eaux et du sol	3.6	2002		P	++	Eucalyptus spp.
289	Rutembo	Conservation des eaux et du sol	9.7	2002		P	++	Eucalyptus spp.
296	Mitungo	Bois d'Œuvre	2.2	2002		R	+	Eucalyptus spp. Grevillea robusta
297	Nyarubanga	Conservation des eaux et du sol	5.1	2002		P	++	Eucalyptus saligna
389	Rwinkuba	Bois d'Œuvre	2.5	2002		P	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 23.1 ha

Secteur : 110703 **Kageyo**

Plantations En Projet

263	Ndago	Bois d'Œuvre	25.8	2002		M	+	Eucalyptus spp. Acacia meamsii
-----	-------	--------------	------	------	--	---	---	-----------------------------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 25.8 ha

Secteur : 110704 **Kawangire**

Plantations Existantes

379	Butimba	Non spécifié	3.5	1953	B	R	0	Eucalyptus maculata
425	Karuhura	Non spécifié	2.0	1955	B	R	0	Eucalyptus spp.
426	Kayita b	Non spécifié	2.0	1954	M	M	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 7.5 ha

Plantations En Projet

268	Gakenyeri	Bois d'Œuvre	0.3	2002		M	+	Eucalyptus spp.
-----	-----------	--------------	-----	------	--	---	---	-----------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 0.3 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1107 Rukara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110705 Kiyenzi

Plantations Existantes

372	Kabuye	Non spécifié	2.5	1982	B	M	++	Cupressus lusitanica Grevillea robusta Eucalyptus spp.
570	Kinyinya	Non spécifié	21.8	1983	B	M	++	Cupressus lusitanica Eucalyptus spp. Callitris robusta

Total sur le secteur des plantations Existantes 24.3 ha

Plantations En Projet

390	Kabuye	Bois d'Œuvre	3.0	2002		M	++	Eucalyptus saligna
-----	--------	--------------	-----	------	--	---	----	--------------------

Total sur le secteur des plantations En Projet 3.0 ha

Secteur : 110707 Mwili

Plantations Existantes

383	Nyakabungo	Non spécifié	3.5	1980	B	M	+	Eucalyptus spp.
385	Nyamugali	Non spécifié	2.5	1980	B	R	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 6.0 ha

Plantations En Projet

282	Nyaruhuta	Conservation des eaux et du sol	13.1	2002		P	++	Eucalyptus saligna
284	Akanyaruhuta	Conservation des eaux et du sol	37.1	2002		P	++	Eucalyptus spp.
294	Nyamugari a	Bois d'Œuvre	5.5	2002		P	++	Cupressus lusitanica
295	Nyamugari b	Bois d'Œuvre	30.6	2002		P	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 86.3 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1107 Rukara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110708 Nyakabungo

Plantations Existantes

261	Murehe	Non spécifié	9.9	1953	B	M	+	Eucalyptus saligna Cupressus lusitanica Callitris robusta
374	Rubariro	Non spécifié	2.0	1985	B	M	+	Eucalyptus spp.
382	Nyakabungo	Non spécifié	2.5	1975	B	P	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 14.4 ha

Plantations En Projet

292	Akabazungu	Bois d'Œuvre	3.4	2002		P	+	Eucalyptus spp.
298	Murehe	Conservation des eaux et du sol	13.0	2002		P	++	Eucalyptus spp.
299	Kanyama	Conservation des eaux et du sol	24.1	2002		P	++	Eucalyptus spp.
300	Muduha Muruta	Conservation des eaux et du sol	53.8	2002		P	++	Eucalyptus saligna
301	Rubariro Misimbi	Conservation des eaux et du sol	34.4	2002		P	++	Eucalyptus saligna
391	Mungarama	Bois d'Œuvre	4.5	2002		P	++	Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations En Projet 133.2 ha

Secteur : 110709 Nyamiyaga4

Plantations Existantes

470	Juru	Non spécifié	3.0	1978	B	R	0	Eucalyptus spp. Grevillea robusta
575	Nyamiyaga	Non spécifié	5.4	2000	B	M	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 8.4 ha

Plantations En Projet

271	Ruburankwi Kan	Conservation des eaux et du sol	83.8	2002		P	++	Eucalyptus saligna
272	Kaneke	Conservation des eaux et du sol	45.8	2002		P	++	Eucalyptus saligna
277	Nyagisozi Rubari	Conservation des eaux et du sol	47.8	2002		P	++	Eucalyptus saligna
281	Juru	Bois d'Œuvre	32.4	2002		P	++	Eucalyptus saligna
287	Miyaga b	Bois d'Œuvre	14.5	2002		R	+	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet 224.3 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1107 Rukara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110710 Nyawera

Plantations Existantes

258	Cyanyabugayi	Non spécifié	19.0	1987	B	M	++	Pinus spp. Eucalyptus spp. Callitris robusta
367	Mwili	Non spécifié	3.0	1982	B	P	+	Eucalyptus spp. Eucalyptus saligna Eucalyptus camaldulensis
368	Muhozi	Non spécifié	4.0	1980	B	M	+	Eucalyptus grandis Grevillea robusta Cupressus lusitanica
386	Mwili	Non spécifié	3.0	1982	M	R	0	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes

29.0 ha

Plantations En Projet

291	Kabuye b	Bois d'Œuvre	3.1	2002		M	+	Eucalyptus spp.
-----	----------	--------------	-----	------	--	---	---	-----------------

Total sur le secteur des plantations En Projet

3.1 ha

Secteur : 110711 Rukara

Plantations Existantes

255	Buyonza a	Non spécifié	6.3	1985	B	M	0	Cupressus lusitanica Callitris robusta
370	Ryakireenzi	Non spécifié	3.5	1955	B	R	0	Eucalyptus spp.
380	Karambo	Non spécifié	3.0	1953	B	R	+	Eucalyptus maculata
381	Kinunga	Non spécifié	3.5	1953	M	R	+	Eucalyptus maculata
576	Buyonza b	Non spécifié	18.2	1945	B	M	0	Eucalyptus grandis Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations Existantes

34.5 ha

Plantations En Projet

266	Gitega	Bois de Feu / Charbon de bois	7.5	2002		M	+	Eucalyptus spp.
267	Nyarunazi	Bois d'Œuvre	2.2	2002		M	0	Eucalyptus spp. Grevillea robusta
273	Nyabitare Ubush	Conservation des eaux et du sol	74.9	2002		P	++	Eucalyptus saligna
392	Kinunga	Conservation des eaux et du sol	4.0	2002		P	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet

88.6 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1107 Rukara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110712 **Rwazana**

Plantations En Projet

283	Ntsima Mutisimu	Conservation des eaux et du sol	49.6	2002		M	++	Eucalyptus saligna
293	Tsima Nyamiyag	Bois d'Œuvre	20.8	2002		P	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 70.4 ha

Secteur : 110713 **Rwimishinya**

Plantations Existantes

254	Kinunga	Non spécifié	8.1	1945	M	P	++	Acacia meamsii Eucalyptus spp.
376	Akabare	Non spécifié	2.0	1953	M	P	++	Eucalyptus spp. Acacia meamsii
377	Mirambi	Non spécifié	3.0	1945	B	P	+	Acacia meamsii Eucalyptus spp.
378	Karagali	Non spécifié	3.5	1977	M	P	++	Eucalyptus spp. Callitris robusta

Total sur le secteur des plantations *Existantes* 16.6 ha

Plantations En Projet

269	Mubitare	Bois d'Œuvre	7.6	2002		P	0	Eucalyptus spp. Callitris robusta
286	Karakali a et b	Conservation des eaux et du sol	24.5	2002		P	++	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations *En Projet* 32.1 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1107 Rukara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110714 Ryamanyoni

Plantations Existantes

253	Rwakabanda	Non spécifié	10.1	1980	B	M	+	Eucalyptus spp. Casuarina spp. Callitris robusta Cupressus lusitanica
375	Gacaca	Non spécifié	4.0	1993	B	M	+	Callitris robusta Eucalyptus spp.
569	Kigwene	Non spécifié	2.8	1955	B	R	+	Eucalyptus maculata
571	Akaduha	Non spécifié	6.9	1953	B	M	+	Eucalyptus maideni Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations Existantes 23.8 ha

Plantations En Projet

276	Nzaryibiharo Rw	Conservation des eaux et du sol	251.0	2002	P	++	Eucalyptus spp.
278	Akaduha	Conservation des eaux et du sol	18.0	2002	P	++	Eucalyptus saligna
279	Akaduha Rwamu	Conservation des eaux et du sol	80.1	2002	P	++	Eucalyptus saligna
285	Karambi	Conservation des eaux et du sol	13.6	2002	P	++	Eucalyptus spp.
354	Amabangayingab	Conservation des eaux et du sol	98.2	2003	P	++	Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations En Projet 460.9 ha

Surfaces du district de Rukara Pl. Existantes : 184.2 ha Pl. En Projet : 1 212.4 ha

District : 1108 Ville d'Umutara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110803 Nyagatare

Plantations Existantes

560	Kirimhuri	Non spécifié	2.0	1987	B	R	0	Eucalyptus spp.
717	Nyagatare Mukiz	Non spécifié	24.4	1987	B	M	0	Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes 26.4 ha

Plantations En Projet

718	Burumba	Conservation des eaux et du sol	27.4	2003	P	++	Eucalyptus saligna
719	Busana Gihorob	Conservation des eaux et du sol	80.5	2003	P	++	Eucalyptus saligna

Total sur le secteur des plantations En Projet 107.9 ha

Synthèse des plantations par province, district, secteur

District : 1108 Ville d'Umutara

ID	Nom du boisement	Objectif	Surf. est. (ha)	An. de plant.	Etat	Sol	Pente	Essences
----	------------------	----------	-----------------	---------------	------	-----	-------	----------

Secteur : 110804 **Rutaraka**

Plantations Existantes

561	Mirama	Non spécifié	4.0	1987	B	M	++	
-----	--------	--------------	-----	------	---	---	----	--

Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations Existantes

4.0 ha

Plantations En Projet

720	Mirama	Conservation des eaux et du sol	36.7	2003		P	++	
-----	--------	---------------------------------	------	------	--	---	----	--

Pinus spp.

Eucalyptus spp.

Total sur le secteur des plantations En Projet

36.7 ha

Surfaces du district de	Ville d'Umutara	Pl. Existantes :	30.4 ha	Pl. En Projet :	144.6 ha
-------------------------	-----------------	------------------	---------	-----------------	----------

Surfaces de la province (Sur les districts choisis)	Umutara	Pl. Existantes :	3 010.6 ha	Pl. En Projet :	2 434.9 ha
--	---------	------------------	------------	-----------------	------------

KAHI 40 867 ha	Eucalyptus			Pins			Mélange				
	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Esp.	
Gakirage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gitoki	-	-	-	-	-	-	B	426,7	1988	Euc. Cal. Pins	
Kabarore	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Kibondo	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Kizirakome	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Mbare	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Mukarange	B	2	1992	B	45,1	1988	B	159,1	1985	Euc. Cas. Pat.	
Musenyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Nyakayaga	B M	4 2	1992 1987	-	-	-	B	484,5	87/88	Euc. Cal. Pins	
Nyakigando	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
TOTAL	B M	6,0 2,0		B	45,1		B	1070,1			

MURAMBI 23 481 ha	Eucalyptus			Pins			Mélange			
	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Esp.
Gakenke	B	10	1987	-	-	-	M	3,0	1976	Euc. Grev. Pins
Gakoni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gikoma	B M	29,8 26,8	51/87 51/80	-	-	-	B	3,0	1954	Euc. Pins
Kiramuruzi	B	5,0	55/76	-	-	-	-	-	-	
Kiziguro	B	42,3	1987	-	-	-	B	5,0	1988	Euc. Cal. Cyp.
Mbogo	B M	48,2 7,5	1987 42/45	-	-	-	-	-	-	
Murambi	B M	20,3 2,0	1976 1955	-	-	-	B	14,4	1986	Euc. Pins
Ndatemwa	B M	3,0 2,0	1955 1954	-	-	-	-	-	-	
Nyabisindu	-	-	-	-	-	-	B M	4,0 12,6	54/85	Euc. Cal. Euc. Mae. Grev.
Rubona	B	46,3	55/87	-	-	-	-	-	-	
Rugarama	B M	1089,5 117,0	80/87 87/91	-	-	-	-	-	-	
Rwanbuka	B	13,8	55/78	-	-	-	-	-	-	
Rwimitereri	M	4,0	53/55	-	-	-	B	20,5	55/91	Euc. Cal. Pins
TOTAL	B M	1308,2 155,3					B M	46,9 15,6		

MUVUMBA 30 495 ha	Eucalyptus			Pins			Mélange			
	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Esp.
Bushara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gashenyi	M	10,9	1987	-	-	-	B	6,4	1996	Euc. Grev. Mar.
Gatunda	B	6,5	83/98	-	-	-	B	16,5	1985	Euc. Pins
Karama	M	5,5	85/98	-	-	-	B	7,6	1985	Euc. Grev.
Mukama	-	-	-	-	-	-	B	2,2	1985	Euc. Ced.
Rukomo	B	3,9	1985	-	-	-	-	-	-	
Rwebare	B	4,0	82/86	-	-	-	-	-	-	
Shonga	-	-	-	-	-	-	B	18,0	1985	Euc. Cal. Pins
Tabagwe	B	2,1	1987	-	-	-	-	-	-	
TOTAL	B M	16,5 16,4					B	50,7		

RUKARA 114 046 ha	Eucalyptus			Pins			Mélange			
	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Esp.
Buhabwa	-	-	-	B	8,0	1990	-	-	-	
Gahini	M	2,5	1953	-	-	-	B	9,2	82/00	Euc. Grev. Mar.
Kageyo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kawangire	B M	5,5 2,0	53/55 1954	-	-	-	-	-	-	
Kiyenzi	-	-	-	-	-	-	B	24,3	82/83	Euc. Cal. Cyp. Grev.
Murundi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mwili	B	6,0	1980	-	-	-	-	-	-	
Nyakabungo	B	4,5	75/85	-	-	-	B	9,9	1953	Euc. Cyp. Cal.
Nyamiyaga	B	5,4	2000	-	-	-	B	3,0	1978	Euc. Grev.
Nyawera	M	3,0	1982	-	-	-	B	25,0	80/87	Euc. Cyp. Cal.
Rukara	B M	24,7 3,5	45/55 1953	-	-	-	B	6,3	1985	Cyp. Cal.
Rwazana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rwimishinya	-	-	-	-	-	-	B M	3,0 13,6	1945 45/77	Euc. Ac. Cal.
Ryamanyoni	B	9,7	53/55	-	-	-	B	14,1	80/93	Euc. Cal. Cyp. Cas.
TOTAL	B M	55,8 11,00		B	8,0		B M	94,8 13,6		

Ville Umutara 4 472 ha	Eucalyptus			Pins			Mélange			
	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Esp.
Barija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nsheke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nyagatare	B	26,4	1987	-	-	-	-	-	-	
Rutakara	B	4,0	1987	-	-	-	-	-	-	
TOTAL	B	30,4								

UMUTARA 422 184 ha	Eucalyptus		Pins		Mélange	
	Bon	Mauvais	Bon	Mauvais	Bon	Mauvais
Bugaragara	2,0	3,0	-	-	-	-
Gabiro	33,4	-	2,5	-	3,5	-
Kabare	-	-	-	-	-	-
Kahi	6,0	2,0	45,1	-	1070,1	-
Murambi	1308,2	155,3	-	-	46,9	15,6
Muvumba	16,5	16,4	-	-	50,7	-
Rukara	55,8	11,0	8,0	-	94,8	94,8
Ville Umutara	30,4	-	-	-	-	-
TOTAL	1452,3	187,7	55,6	-	1266,0	29,2
TOTAL GENERAL	1640,0		55,6		1295,2	

Dans ces statistiques, les données de 4 plantations existantes n'ont pas pu être prises en compte. Elles concernent 23,2 hectares sur un total de 3014 ha, soit 0,76%.

ANNEXE 14

La pluviométrie annuelle moyenne pour la province de l'Umutara varie selon un gradient Sud-Ouest / Nord-Est de 900 mm à moins de 700 mm. Les productions correspondantes seraient les suivantes :

Productivité forestière (m ³ / ha / an)	Sols pauvres	Sols moyens	Sols riches
Région Nord – Est			
Essences à croissance rapide	3,5 m ³ / ha / an	7 m ³ / ha / an	8,4 m ³ / ha / an
Essences ordinaires	1,75 m ³ / ha / an	3,5 m ³ / ha / an	4,2 m ³ / ha / an
Région Sud – Ouest			
Essences à croissance rapide	4,5 m ³ / ha / an	9 m ³ / ha / an	10,8 m ³ / ha / an
Essences ordinaires	2,25 m ³ / ha / an	4,5 m ³ / ha / an	5,4 m ³ / ha / an

Productivité forestière (st / ha / an)	Sols pauvres	Sols moyens	Sols riches
Région Nord – Est			
Essences à croissance rapide	7 st / ha / an	14 st / ha / an	16,8 st / ha / an
Essences ordinaires	3,5 st / ha / an	7 st / ha / an	8,4 st / ha / an
Région Sud – Ouest			
Essences à croissance rapide	9 st / ha / an	18 st / ha / an	21,6 st / ha / an
Essences ordinaires	4,5 st / ha / an	9 st / ha / an	10,8 st / ha / an

Productivité forestière (kg / ha / an)	Sols pauvres	Sols moyens	Sols riches
Région Nord - Est			
Essences à croissance rapide	2450 kg / ha / an	4900 kg / ha / an	5880 kg / ha / an
Essences ordinaires	1225 kg / ha / an	2450 kg / ha / an	2940 kg / ha / an
Région Sud – Ouest			
Essences à croissance rapide	3150 kg / ha / an	6300 kg / ha / an	7560 kg / ha / an
Essences ordinaires	1575 kg / ha / an	3150 kg / ha / an	3780 kg / ha / an

Dans la mesure où les spéculations agricoles, pastorales et forestières ne concernent pas la zone du Parc de l'Akagéra nous pouvons retenir la répartition suivante :

Région Nord - Est : Bugaragara, Kabare, Muvumba, la quasi totalité de Kahi et Gabiro

Région Sud – Ouest : Murambi, Rukara et la partie Sud de Kahi et Gabiro.

Les principales espèces plantées	
<i>Eucalyptus grandis</i>	de 1.000 à 1.600 m (voire jusqu'à 2.200 m. très bonne production. Rejette facilement. Bois de feu, perches et bois d'œuvre
<i>Eucalyptus maculata</i>	Adapté pour des altitudes n'excédant pas 1.500 m. production moyenne.
<i>Eucalyptus saligna</i>	de 1.600 m à 2.000 m. Très bonne production en altitude. Bonne aptitude à rejeter.
<i>Eucalyptus tereticomis</i>	jusqu'à 1.500 m (voire 2.000 m qui semble sa limite supérieure d'installation). très bonne aptitude à rejeter.
<i>Callitris calcarata (ou robusta ?)</i>	très bonne croissance juvénile. Croissance fortement ralentie à partir de 5 ans ou sur sols pauvres. Faible couverture du sol sur sols moyens à pauvres. Excellents poteaux résistant aux termites.
<i>Casuarina equisetifolia</i>	bois de sciage, dur.
<i>Cupressus lusitanica</i>	uniquement sur sols frais et profonds. Bois de sciage
<i>Pinus caribaea</i>	de 1.200 m à 1.800 m d'altitude. Très bonne croissance. Tronc légèrement flexueux selon les provenances. Ecorce épaisse.
<i>Pinus elliottii</i>	au dessus de 1.600 m. peu connu.
<i>Pinus kesiya</i>	de 1.200 à 1.800m. croissance juvénile lente. Tronc flexueux. Ecorce épaisse.
<i>Pinus oocarpa</i>	de 1.000 à 1.200 m. Très bonne croissance. Tronc droit, parfois flexueux. Ecorce moyenne.
<i>Pinus patula</i>	à partir de 1.800 m. Très bonne croissance. Tronc relativement droit. Ecorce fine. Sensible aux incendies.

CARTES DU PARC DE L'AKAGERA

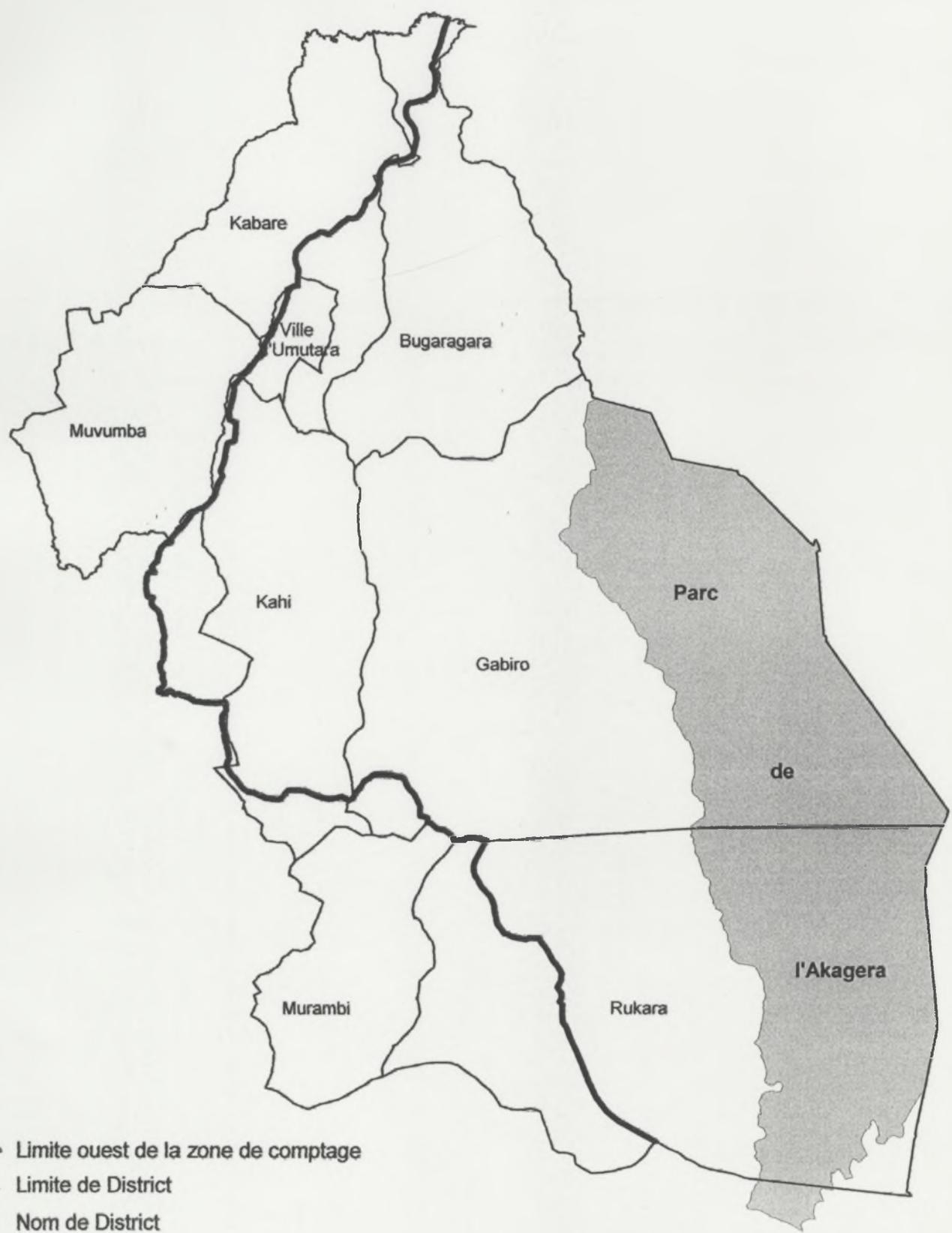
Les cartes présentées ici sont extraites du rapport :

AKAGERA – MUTARA AERIAL SURVEY, RWANDA.
February – March 2002-09-14
Preliminary report

Contract n° C4/02/PRO/R.L
GTZ, Kigali

R.H. Lamprey
April 2002

Limite de la zone de comptage "Akagera-Mutara aerial survey" Février-mars 2002

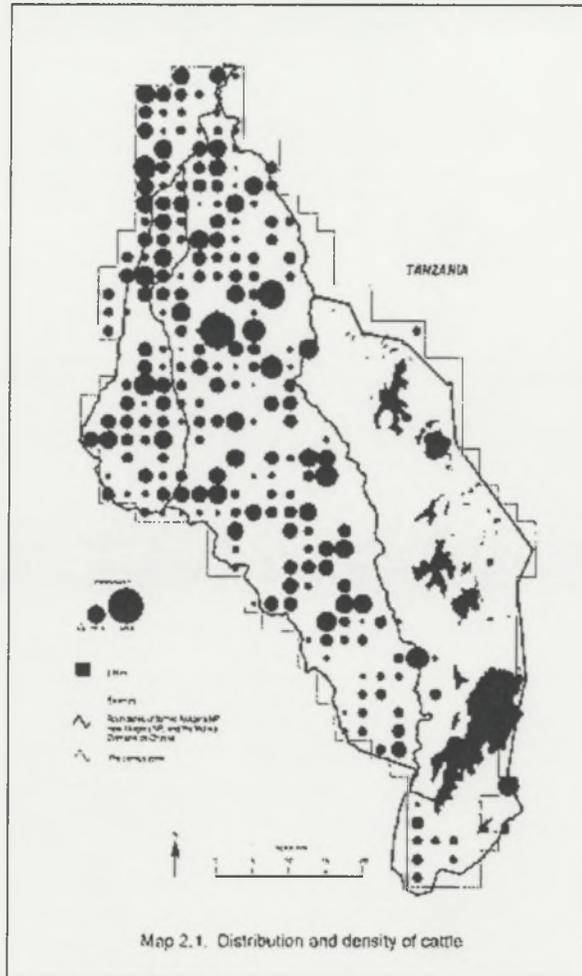


— Limite ouest de la zone de comptage
— Limite de District
Kahi Nom de District

BOVINS

La densité de bétail est définie par 3 tailles de points

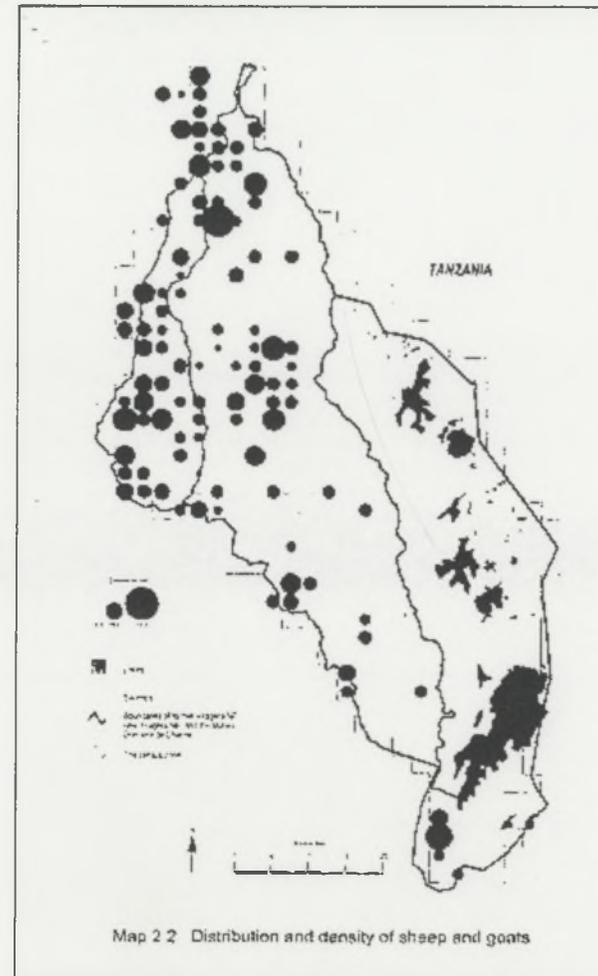
● traces ● 251 têtes/km² ● 503 têtes/km²



MOUTONS ET CHEVRES

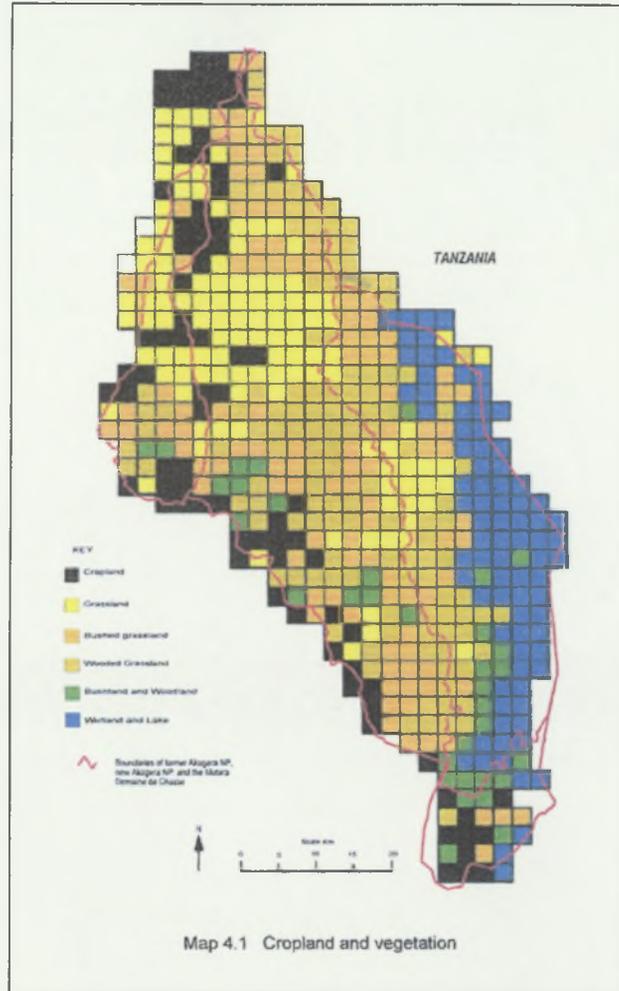
La densité de bétail est définie par 3 tailles de points

● traces ● 30 têtes/km² ● 59 têtes/km²

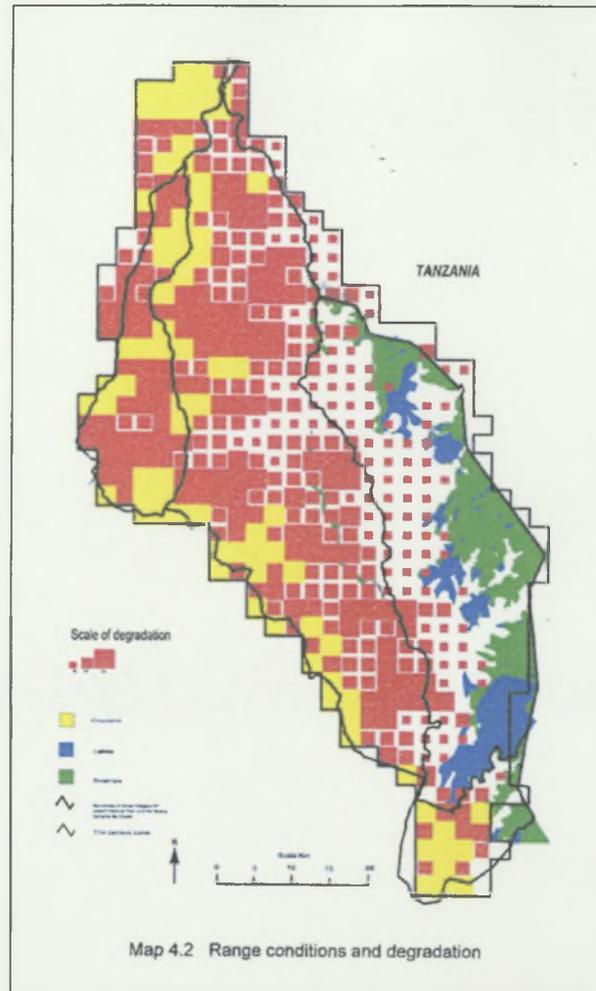


Les cartes sont extraites de : Akagéra – Mutara aerial survey, Rwanda. February – March 2002. Preliminary report. R.H. Lamprey. April 2002

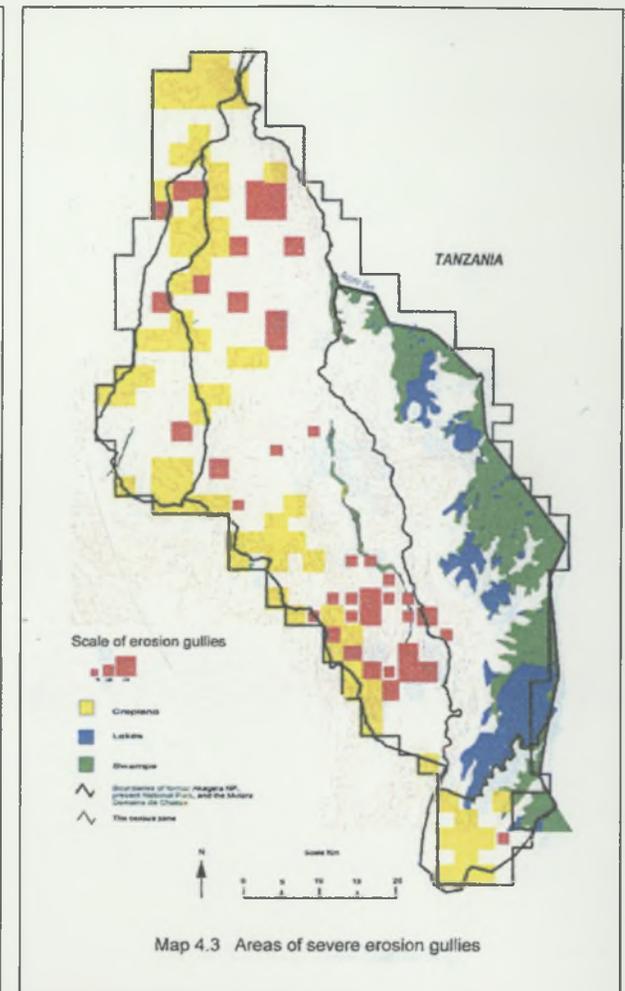
CULTURES ET VEGETATION



OCCUPATION DES SOLS ET DEGRADATION



ZONES DE FORTE EROSION



Les cartes sont extraites de : Akagera – Mutara aerial survey, Rwanda. February – March 2002. Preliminary report. R.H. Lamprey. April 2002

MÉTÉOROLOGIE¹

Seules deux stations synoptiques (météorologie de protection de la Navigation Aérienne), Kigali (réseau mondial) et Kamembe, fonctionnent dans le pays après 1995. Le redémarrage est très lent et en fait c'est le seul réseau actuellement privilégié.

Les régions de l'est du pays qui représentent les 2/5 de la superficie totale du pays se caractérisent par une pluviosité relativement faible (700 à 800 mm) par rapport à l'ouest et par un déficit hydrique qui atteindrait parfois 1500 mm par an. L'ETP est de 1202 mm pour la préfecture de l'Umutara (station Nyagatare, Minintere.a.1999).

Deux stations agro-climatologiques sont situées dans l'Umutara

- l'une est la station de Nyagatare-Gacundezi
elle fonctionne depuis 1954 et à été remise à niveau avec mesures d'évaporation en 1988, puis arrêtée avec la guerre dès octobre 1990 ; la station de Nyagatare-Gacundezi n'est plus prise en compte par les bulletins agroclimatologiques.
- l'autre à Gabiro
elle présente une série beaucoup plus exploitable de 1931 à 1990 mais n'est pas équipée aujourd'hui pour l'évaporation
- Il y a par ailleurs les stations pluviométriques du parc :
station de Gisenene avec une seule année (hors du parc aujourd'hui à la confluence de Urwindi Kamakaba),

station du lac Ihema avec une série pluviométrique exploitable sur 1969-1990.

A proximité immédiate de la préfecture, on a les stations de Kiziguro, Rwinkwavu, Kibungo, Rusumo et Nyarubuye, auxquelles il faut ajouter les stations voisines de Tanzanie et de l'Ouganda.

Stations météorologiques et climatiques de la Province de l'Umutara

Province	District	Station	Longitude E	Latitude S	Altitude	Début	Fin
Umutara	Gabiro	Gabiro	30° 24'	01° 32'	1472	1931	1991
	Gabiro	Kagitumba	30° 27'	01° 23'	1280	1940	1991
	Rukara	Akagéra - Gisenene	30° 44'	01° 53'	1616	1980	1991
	Rukara	Akagéra - Lac Ihema	30° 45'	01° 53'	1300	1986	1991
	Rukara	Gahini	30° 30'	01° 51'	1950	1930	1970
	Ville Umutara	Nyagatare - Gacundezi	30° 20'	01° 20'	1400	1954	1991
Byumba		Byumba	30° 03'	01° 36'	2235	1931	1991
		Karambo - projet	30° 14'	01° 48'	1700	1981	1991
Kibungo		Rwamagana	30° 25'	01° 57'	1550	1930	1991
		Rukira	30° 35'	01° 13'	1500	1964	1991
?		Murambi *	29° 48'	02° 04'	1850	1969	1991

* les coordonnées de la station de Murambi sont à vérifier

Source SOGREA 1993

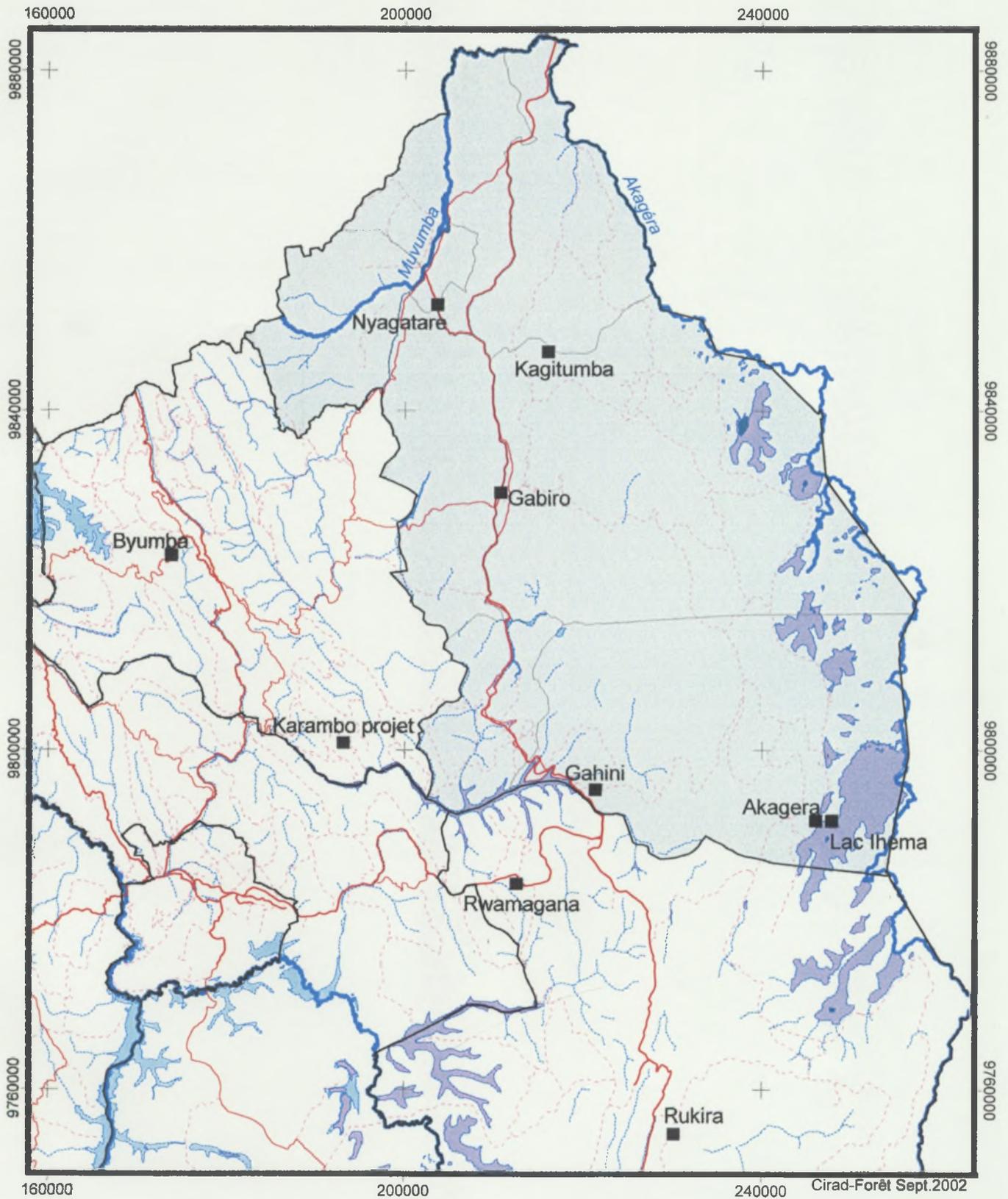
¹ SOGREA, 1993. Evaluation hydrologique en Afrique centrale. Rapport Rwanda. Commission des Communautés européennes. (Evaluation hydrologique en Afrique sub-saharienne, pays de la CEPGL BRL, 2000. Etude d'établissement d'un programme de développement socio-économique de la Préfecture de l'Umutara. Min. Finances et Planification économique,

La répartition des stations climatiques ne permet pas de tracer de façon précise les isohyètes. Il en existe cependant des tentatives sur les périodes 1931/1990 mais avec des données incomplètes. La zone sud de l'Umutara autour du lac Muhazi (Rukara, Murambi, Rwisirabo, Gabiro Sud) est considérée par l'analyse SOGREAH-1993 comme mal couverte.

Les données climatiques et agroclimatiques récentes ne sont pas encore bien connues ; leur information dépouillée jusqu'à janvier 1994 est consultable mais peu disponible et non synthétisée (conservée en bulletin décadaire pour l'ensemble des stations) et non informatisée. Les services accusent un net défaut apparent de mise en forme des données. Ils présentent entre autres un certain sous équipement en matière de base de données.

Les précipitations se caractérisent par une grande variabilité spatiale et temporelle. Cette variabilité devrait être étudiée pour accompagner les actions et interventions de planification et de développement agricole, pastoral et forestier.

Localisation des stations météorologiques
(Source : SOGREAH 1993)



- | | | | |
|-------|------------------------|---|------------------------------------|
| ■ | Station météorologique | ■ | Lac |
| — | Route asphaltée | ■ | Marécage, zone inondable |
| — | Route non asphaltée | ■ | Ilôts |
| - - - | Piste | ■ | Districts de la province d'Umutara |
| — | Rivière principale | ■ | Limite de province |
| - - - | Rivière secondaire | | |