



République RWANDAISE  
Ministère des Finances  
et de la Planification Economique

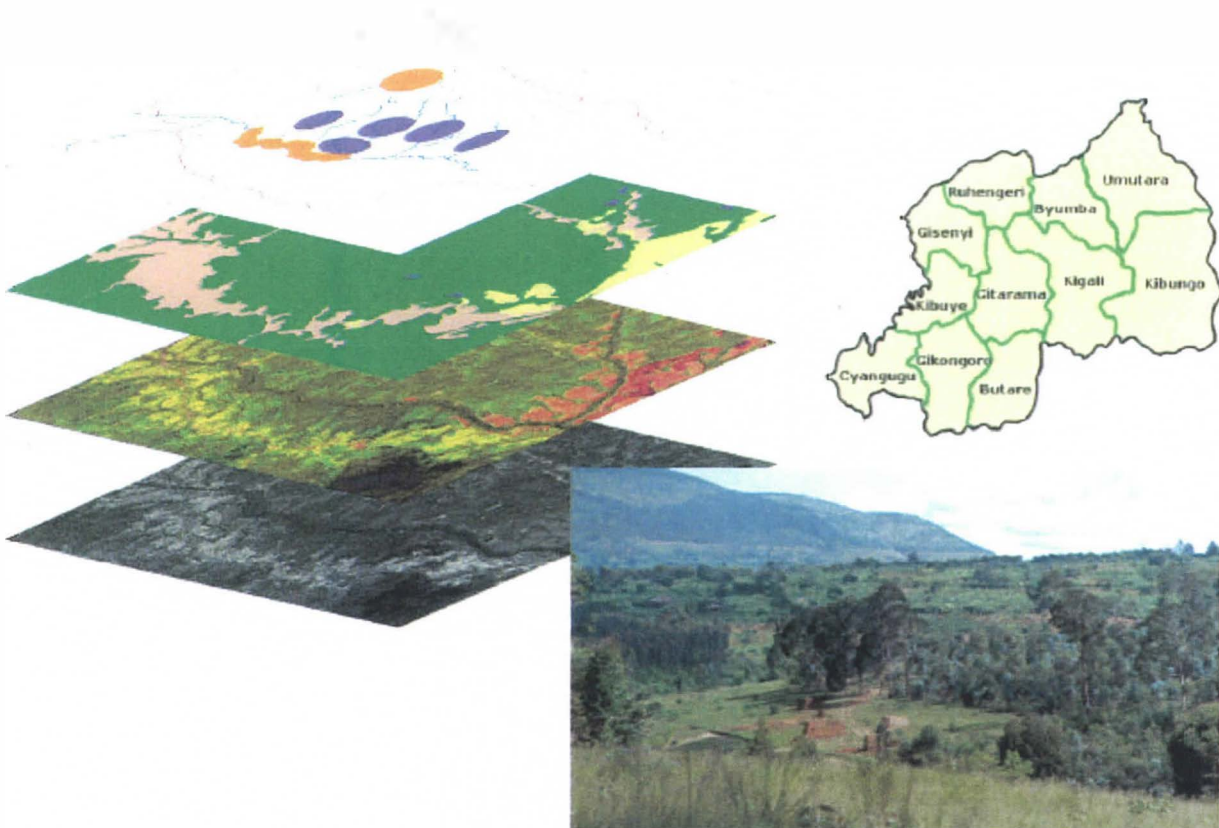
# PDRCIU

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

## MISSION D'ETUDE DE LA PLANIFICATION FORESTIERE DE LA PROVINCE DE L'UMUTARA

RAPPORT FINAL

Septembre 2004



---

**MISSION D'ETUDE  
DE LA PLANIFICATION FORESTIERE  
DE LA PROVINCE DE L'UMUTARA**

**RAPPORT FINAL**

Septembre 2004

SEPTEMBRE 2004

---

R  
E  
S  
U  
M  
E

# PLANIFICATION FORESTIERE DE LA PROVINCE DE L'UMUTARA

Le rapport de la mission d'étude « Planification forestière de l'Umutara » est composé de deux fascicules : le rapport et le guide de l'utilisateur du système d'information forestier de l'Umutara.

**Le rapport** de présentation de la planification forestière de l'Umutara se décompose en cinq parties :

**L'introduction** précise les objectifs de l'étude menée et présente les trois axes d'intervention :

- récolte des données et des informations sur les formations forestières, agricoles et pastorales, sur les infrastructures et les populations, par des enquêtes de terrain,
- interprétation des images satellitales et contrôle sur le terrain pour l'élaboration de la carte d'occupation des sols,
- analyse et traitement des données numériques, quantitatives et cartographiques pour aboutir au document de planification.

**La seconde partie** traite de la cartographie et de l'occupation des sols : les données utilisées, le choix et le traitement des images ainsi que la méthodologie de photo-interprétation et de contrôle sur le terrain qui ont abouti à l'élaboration de la carte d'occupation des sols. Les critères de choix portant sur la projection et les cartes produites sont présentés.

**La troisième partie** présente le Système d'Information Forestier de l'Umutara : les objectifs assignés, le choix du système de coordonnées, les caractéristiques des données recueillies et traitées (administratives, topographiques, forestières), l'architecture et les fonctionnalités de ce système d'information qui en font un véritable outil d'aide à la planification forestière et au suivi des aménagements réalisés.

**La quatrième partie** est consacrée à la planification forestière.

- Les principaux domaines du contexte général dans lequel la planification forestière sera appliquée sont présentés : densité, répartition et dynamique de la population, évolution et contraintes du système d'élevage et du foncier (en particulier avec les récentes attributions foncières et la présence du Parc national de l'Akagéra), l'approvisionnement en eau tant pour les populations que pour le bétail, l'état actuel et la productivité de la ressource ligneuse.
- L'estimation de la consommation en bois de feu des ménages, l'opportunité et l'impact de méthode de substitution sont présentées, mais il est noté que les données qui servent de référence pour la consommation de bois de feu (composition de la famille et consommation individuelle de bois de feu) devront faire l'objet d'une vérification et d'une éventuelle adaptation au contexte actuel.

- La production de bois de feu et de service fait l'objet d'une analyse d'une part pour les plantations existantes et d'autre part pour l'ensemble et pour chacune des formations forestières, agroforestières et sylvo-pastorales identifiées dans la carte d'occupation des sols. Il s'agit pour ces dernières de l'évaluation de la production forestière **potentielle**, telle qu'elle pourra s'exprimer lorsque la place de l'arbre y sera améliorée et valorisée. L'évaluation des productivités des différentes formations est liée aux observations faites sur le terrain. Elles permettent d'élaborer des interventions basées sur des hypothèses réalistes. Il serait souhaitable, lors de la mise en œuvre des aménagements, qu'elles soient confirmées selon les types d'interventions et les taux d'aménagement.

Le chapitre sur les instruments de planification est l'occasion de rappeler plusieurs points :

- la démarche technique développée par le PDRCIU avec l'appui du consortium d'ONGs et en collaboration avec les institutions locales et régionales doit être poursuivie, tant pour le choix des espèces, que pour les techniques de pépinières et de plantation,
- pour les plantations, existantes et en projet, la production de bois de feu, donc l'exploitation sont a priori difficilement compatibles avec l'objectif de conservation des eaux et des sols,
- Les zones d'intervention, outre les plantations existantes et les plantations en projet, sont regroupées selon six types de situations, dont les zones de pâturages, auxquelles sont associées des règles d'intervention (choix d'espèces, associations culturelles, règles sylvicoles et d'exploitation),
- Un calendrier de planification sur 10 ans précise les surfaces potentiellement concernées pour chacune des huit situations et les éléments pris en considération pour établir ce calendrier.

La **cinquième partie** regroupe les recommandations à apporter pour la mise en œuvre durable de la planification de la Province de l'Umutara.

La Province de l'Umutara est en pleine évolution démographique et la population est un élément majeur de la planification. Il est également un élément clé dans la gestion des ressources, quelles qu'elles soient.

Le Système d'Information Forestier de la Province de l'Umutara constitue un outil de gestion et d'information pour la Province, pour les autorités et pour la population, dans la mesure où il est ouvert aux informations autres que forestières et où il peut permettre de dispenser une information claire et lisible.

La rédaction des plans d'aménagement doit être accélérée et les données sur les volumes de bois sur pied devraient être actualisées et suivies au travers d'un inventaire de la ressource et d'une étude des flux d'échanges (y compris de l'autoconsommation) et de commercialisation.

L'information et la formation doivent être conçues et développées pour offrir à tous les acteurs du développement de la Province l'accès aux informations de base et au suivi de leur évolution.

La recherche d'accompagnement doit assurer la capitalisation des résultats déjà acquis mais parfois difficilement accessibles, et la réponse aux nouvelles questions soulevées. Les thèmes sont nombreux mais l'ISAR doit pouvoir répondre rapidement à cette demande.

La valorisation des produits ligneux (forestiers et agroforestiers) devrait favoriser une diminution de la consommation de bois brut et entraîner un ralentissement de la pression exercée sur les plantations.

De même, l'impact de l'amélioration de la qualité des pâturages, devrait porter sur une diminution des surfaces de ces derniers et une plus grande disponibilité pour d'autres spéculations, agricoles et forestières en particulier.

Enfin, la planification forestière de la Province de l'Umutara ne peut ignorer le Parc de l'Akagéra. Le choix qui sera fait sur son rôle et sa pérennité décidera de la place qui sera la sienne dans la planification.

Les **documents de références** présentent les principales sources de documentation qui ont appuyé l'élaboration de cette proposition de planification forestières pour l'Umutara.

Les **annexes** viennent compléter chacun de ces chapitres et particulièrement le chapitre planification.

Les **références bibliographiques** détaillent les données de bases des enquêtes qui ont servi à élaborer les tableaux de synthèse, district par district. Ceux ci permettent une compréhension plus fine et géographiquement identifiée. Les annexes constituent une large références documentaire ; elles représentent de véritables outils de planification et doivent être utilisées comme tels pour servir les usagers et les décideurs.

Le rapport final est complété par un « **Guide de l'utilisateur du Système d'Information Forestier de l'Umutara** ». Le guide est une référence pratique pour tout ce qui concerne le système d'information forestier. Il est prévu pour accompagner les utilisateurs de ce système qui intègre deux outils :

- le logiciel ACCESS pour la création d'enregistrement, la saisie et la mise à jour des données et l'édition de rapports et d'état de synthèse des données saisies,
- le logiciel ARCVIEW pour la création des entités géographiques (à partir de relevés de terrain au GPS, de documents digitalisés ou scannés), le calcul de leurs caractéristiques géographiques et de leur localisation dans le référentiel administratif, la mise à jour de ces entités et l'édition de cartes.

La première partie présente l'architecture générale du système ainsi que le déroulement d'une session de travail standard : création de nouvelles entités sous ACCESS et ARCVIEW, renseignement d'entités existantes et édition de rapports de synthèse sous ACCESS, édition de cartes standardisées sous ARCVIEW et analyse thématique sous ARCVIEW à partir d'informations stockées sous ACCESS.

Les parties 2 et 3 traitent respectivement de la saisie et de la mise à jour des données.

La partie 4 traite de l'édition des données : par des cartes avec ARCVIEW et des synthèses avec ACCESS.

Le dictionnaire des données sous ARCVIEW est présenté en partie 5.

# SOMMAIRE

## RESUME

<b>1. Introduction</b>	<b>5</b>
<b>2. La cartographie de l'occupation des sols</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Données utilisées</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Le traitement de l'image</b>	<b>8</b>
<b>2.3. Méthodologie de photo-interprétation</b>	<b>10</b>
<b>2.4. La carte d'occupation des sols</b>	<b>11</b>
<b>2.5. Typologie de la carte d'occupation des sols</b>	<b>14</b>
<b>3. Le système d'information forestier de la province de l'Umutara (SIFU)</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Objectifs</b>	<b>16</b>
<b>3.2. Les données gérées par le système</b>	<b>16</b>
<b>3.3. Méthodologie d'acquisition des données</b>	<b>17</b>
<b>3.4. Caractéristiques des données forestières relevées</b>	<b>21</b>
<b>3.5. Architecture et fonctionnalités du Système d'Information</b>	<b>22</b>
<b>3.6. Structure des données</b>	<b>23</b>
<b>4. Planification forestière</b>	<b>25</b>
<b>4.1. Contexte</b>	<b>25</b>
<b>4.2. Consommation de bois et de services</b>	<b>30</b>
<b>4.3. Production</b>	<b>32</b>
<b>4.4. Planification</b>	<b>38</b>
<b>5. Recommandations</b>	<b>48</b>
<b>5.1. Population</b>	<b>48</b>
<b>5.2. Inventaire de la ressource ligneuse</b>	<b>48</b>
<b>5.3. Formation et information</b>	<b>49</b>
<b>5.4. Recherche d'accompagnement</b>	<b>49</b>
<b>5.5. Exploitation des boisements sur pieds et valorisation des produits</b>	<b>51</b>
<b>5.6. Amélioration des pâturages</b>	<b>51</b>
<b>5.7. Intégration du Parc de l'Akagéra et particulièrement de la zone tampon à la gestion des ressources de la province</b>	<b>52</b>
<b>Documents de référence</b>	<b>53</b>
<b>Annexes</b>	

# 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, à caractère socio-économique (population, infrastructures scolaires, centres de santé ...etc) pourra être utilisée 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 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.

PDRCIU

### Localisation de la zone d'étude



-  Province de l'Umutara
-  Route goudronnée
-  Limite de Province
-  % Ville principale



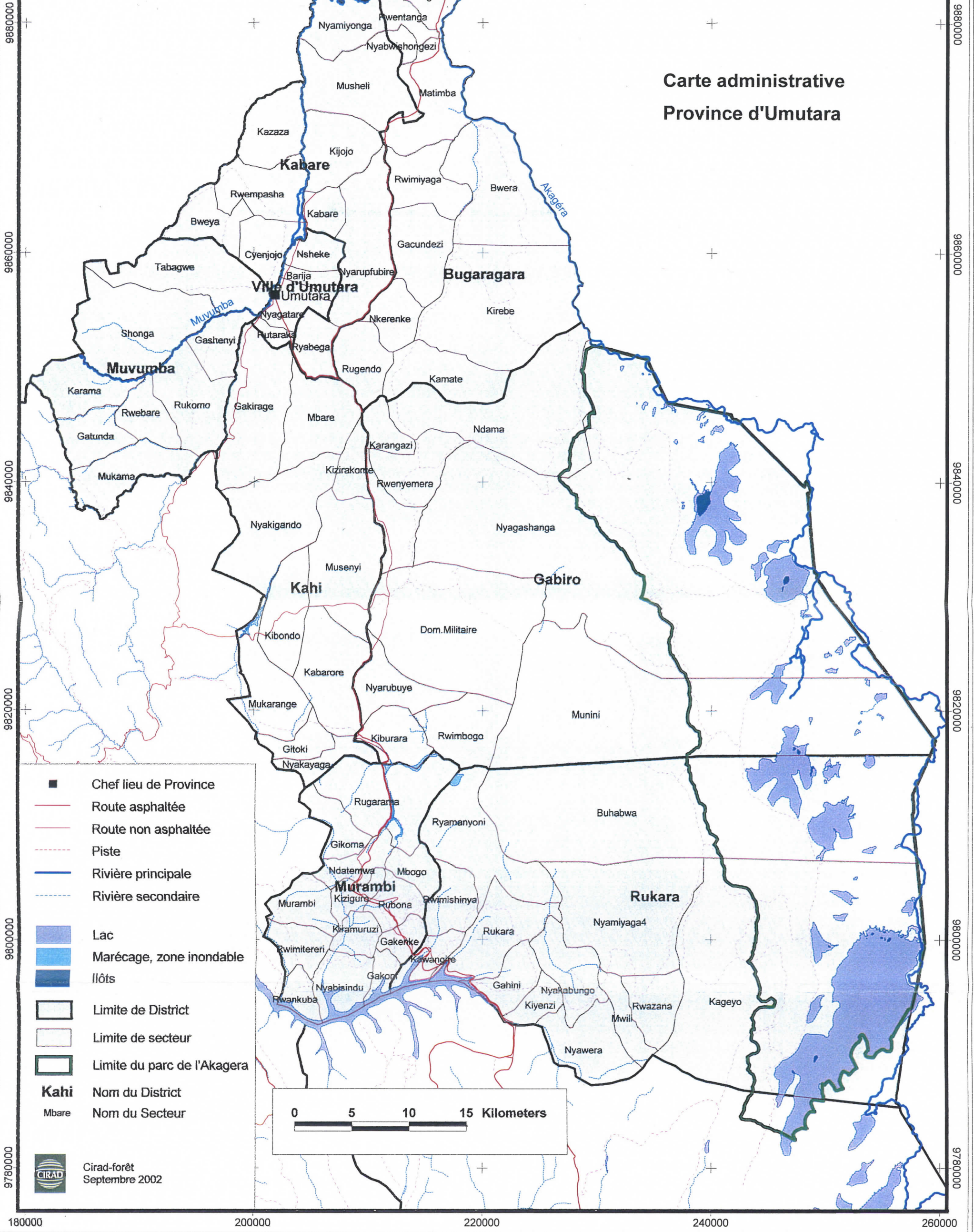
Cirad-forêt  
Septembre 2002



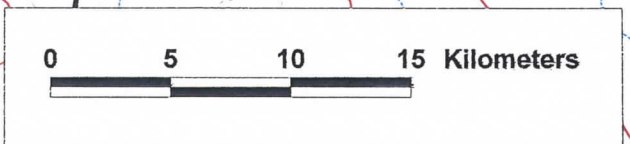
180000 200000 220000 240000 260000

PDRCIU

### 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

180000 200000 220000 240000 260000

9780000

9800000

9820000

9840000

9860000

9880000

9780000

9800000

9820000

9840000

9860000

9880000

## 2. LA CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DES SOLS

### 2.1 Données utilisées

La modification de la limite du parc national de l'Akagéra 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 en compte au moins 2 dates, l'une durant la saison sèche, l'autre 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 1/50.000.

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 1/50.000 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						
StéreoScopie	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	orang rouge	Proche IR	IR moyen	Thermique	IR lointain	IR lointain	Radar
<	0.03	0.3 à 0.4	0.4 à 0.445	0.492	0.577	0.622	0.70 à 0.701	1.55 à 2.5	8 à 14	14 à 2000	2000 à 30000	> 30000
0.03 à 0.3	0.4	0.445	0.492	0.577	0.622	0.701	1.1					
			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						
StéreoScopie	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	orang rouge	Proche IR	IR moyen	Thermique	IR lointain	IR lointain	Radar
<	0.03	0.3 à 0.4	0.4 à 0.445	0.492	0.577	0.622	0.70 à 0.701	1.55 à 2.5	8 à 14	14 à 2000	2000 à 30000	> 30000
0.03 à 0.3	0.4	0.445	0.492	0.577	0.622	0.701	1.1					
			1	1	1	3	3	3				
					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 1/100.000, 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 1cm<sup>2</sup> 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, afin de réduire les temps de réalisation, nous avons proposé 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 aux 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 terrain, 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 pour 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 Transverse 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 fournies 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'Akagéra 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 souci 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<sup>e</sup> 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%**

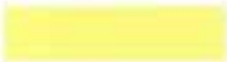
Une seule parcelle correspond à ce type de boisement et se situe au sud de la province de Kahi.



**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.



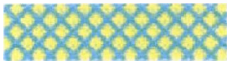
**Savane arborée. Couvert forestier > 40%**

Pour être identifiable et différenciable 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 confusion 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'Akagéra.



**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 suffisante pour avoir une réponse nette. Les bananiers, par leurs densités, surfaces et réponses

significatives, sont repérables. Le riz et le tournesol sont très localisés mais sur de grands 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, au vu 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 le District 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 établies par l'homme.



**Marais**

La classe des marais regroupe 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.



**Zones urbaines**

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

## 2.5 Typologie de la carte d'occupation des sols

Code	Description
<b>Forêt naturelle</b>	
10	Forêt naturelle
<b>Boisements</b>	
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
<b>Savane</b>	
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%
<b>Cultures</b>	
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
<b>Pâturages</b>	
50	Pâturages
<b>Marais</b>	
60	Marais
<b>Rivières et couloirs végétaux</b>	
70	Rivières et couloirs végétaux
<b>Lacs et étangs</b>	
80	Lacs et étangs
<b>Zones urbaines</b>	
90	Zones urbaines



## NOTE D'INFORMATION SUR LE CHOIX DE LA PROJECTION ET LES CARTES

Les contacts avec l'équipe d'Experco n'ont été fournis au CIRAD que très tardivement (message à L. Laperrière le 9/07/02, après rencontre avec Monsieur Muyango), même si l'existence des volets hydraulique, élevage et de l'aménagement du Parc de l'Akagéra sont mentionnés dans les Termes de Référence.

Lors des premiers contacts de terrain, les coordonnées de Experco n'ont jamais été citées (rencontres de travail avec François Xavier Mangara, forestier de province auprès du PDM et surtout Jean Pierre Rugwemura en juillet 2002 pour la liste et la situation des forages et retenues collinaires), alors que le Projet PRORENA a engagé une collaboration dès le début de la mission CIRAD début 2002.

Le rapprochement des deux études à fin d'harmonisation est intervenu trop tardivement pour procéder à cette harmonisation (Experco avait déjà achevé les travaux de cartographies sur les mêmes bases que celle de la zone de Kigali).

Par ailleurs, les choix faits pour la réalisation des cartes ont été motivés par deux contraintes techniques : les cartes devaient refléter le plus fidèlement possible ce qui était observé à la fois sur le terrain par GPS et sur les images satellitales.

Or, le système de coordonnées et de projection utilisé sur les cartes topographiques standard réalisées par l'Institut Géographique National de Belgique s'est avéré inadapté pour nos travaux :

- d'une part, la projection employée (Gauss Kruger méridien central 30° Est) crée des distorsions dans les zones excentrées du pays dont fait partie la province de l'Umutara. Ces déformations peuvent atteindre 20 à 30 m ce qui pouvait être gênant pour la délimitation des petites plantations villageoises,
- d'autre part, le système de coordonnées retenu (datum ARC 1950 mean, Ellipsoïde Clarke 1880 Africa) n'est pas intégré en standard sur la plupart des GPS. Par défaut, le système GPS se base sur un système de coordonnées appelé WGS84 qui modélise le centre et la forme générale de la terre,
- enfin, il s'est également avéré que les cartes topographiques présentaient de fortes erreurs par rapport à la réalité terrain ; erreurs qui ne pouvaient pas être imputées uniquement à un changement de système de projection. Ainsi, le recalage des images satellitales a-t-il été entièrement réalisé à partir de points remarquables relevés au GPS par les soins du CIRAD et du PDRCIU. L'utilisation des cartes topographiques s'est limitée à la reconnaissance de la toponymie et des principales voies de communication.

Pour ces raisons nous avons décidé de baser l'ensemble des travaux sur la réalité terrain relevée par GPS. De ce fait, un système de projection plus classique, sans changement de zone et bien adapté à cette région a été utilisé :

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

Les différences entre les deux systèmes ne portent pas sur la projection elle-même : Gauss Kruger et UTM sont toutes deux des projections cylindriques transverses, mais sur le DATUM et l'ellipsoïde, c'est à dire la modélisation du centre et de la forme de la terre.

**Les cartes papier fournies par le CIRAD ont donc le triple avantage de correspondre aux coordonnées fournies par un GPS, de représenter des distances plus fidèles à la réalité et donc d'être plus faciles d'utilisation dans une perspective de mise à jour.**

Ce choix privilégie donc la simplicité et la précision dans l'utilisation des cartes sur le terrain, sans altérer la lecture des cartes. Le système de projection retenu pour l'Umutara, est plus précis parce que mieux adapté à une surface plus réduite que celle de l'ensemble du territoire national.

Il est nécessaire de rappeler que la qualité des données cartographiques n'est pas à remettre en cause. ARCVIEW 3.2 dispose d'un utilitaire permettant de convertir les données d'un système de coordonnées dans un autre. Cette opération peut donc être réalisée par le projet dans un sens comme dans un autre, selon ses besoins.

**Les caractéristiques exactes de la transformation à effectuer sont fournies dans le rapport final.**

Pour finir, à propos de la cartotheque Experco. Nous avons proposé à ces derniers d'intégrer nos productions dans leur petite application informatique permettant de visualiser et d'éditer les cartes au format PDF. Experco devait nous avertir lorsqu'ils seraient prêts à les recevoir, mais apparemment pressés par le temps, ils ne nous ont pas contactés et l'opération n'a donc pas pu se faire. Cependant, nous restons ouverts sur la question et si Experco le souhaite, nous pouvons fournir les cartes au format PDF.

### **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 autres 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 utilisé 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 satellitales LANDSAT7 et leur interprétation ;
- **La base de données topographiques** recouvrant les fonds topographiques au 1/50.000 scannée par l'IGN Belgique et fournie par le MINITRACO et les couches topographiques issues de la saisie des cartes topographiques au 1/50.000 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'Akagéra.

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 satellitales 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'Akagéra

**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**

Relevé 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)





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

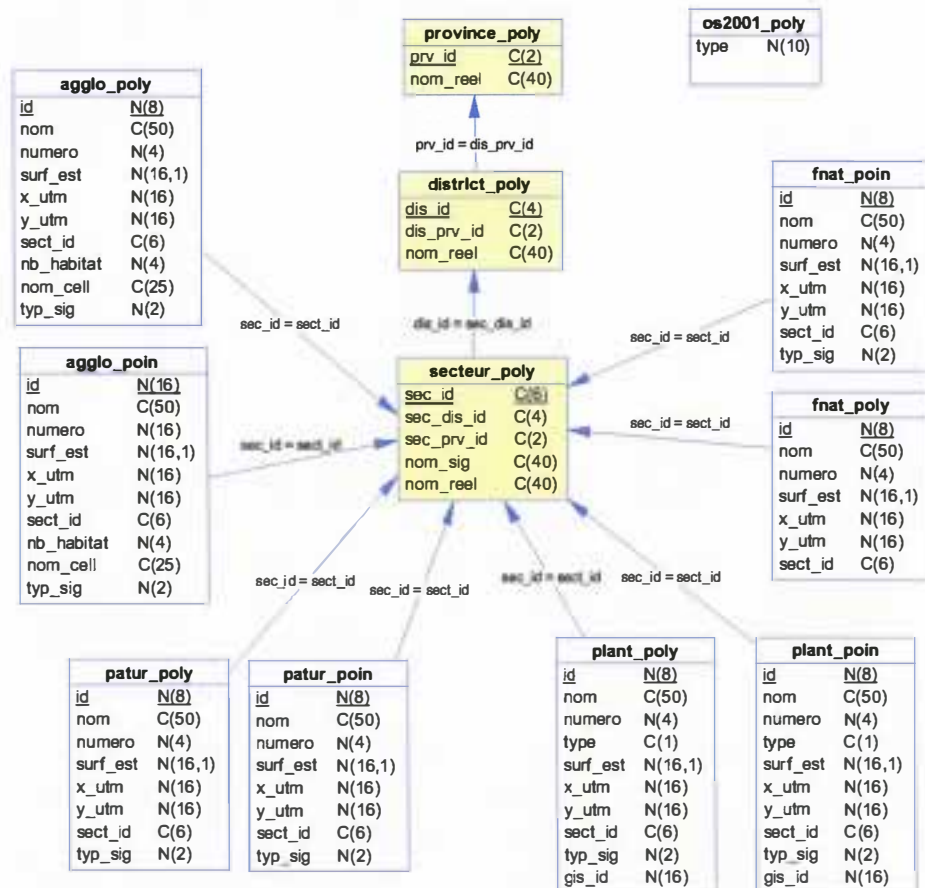
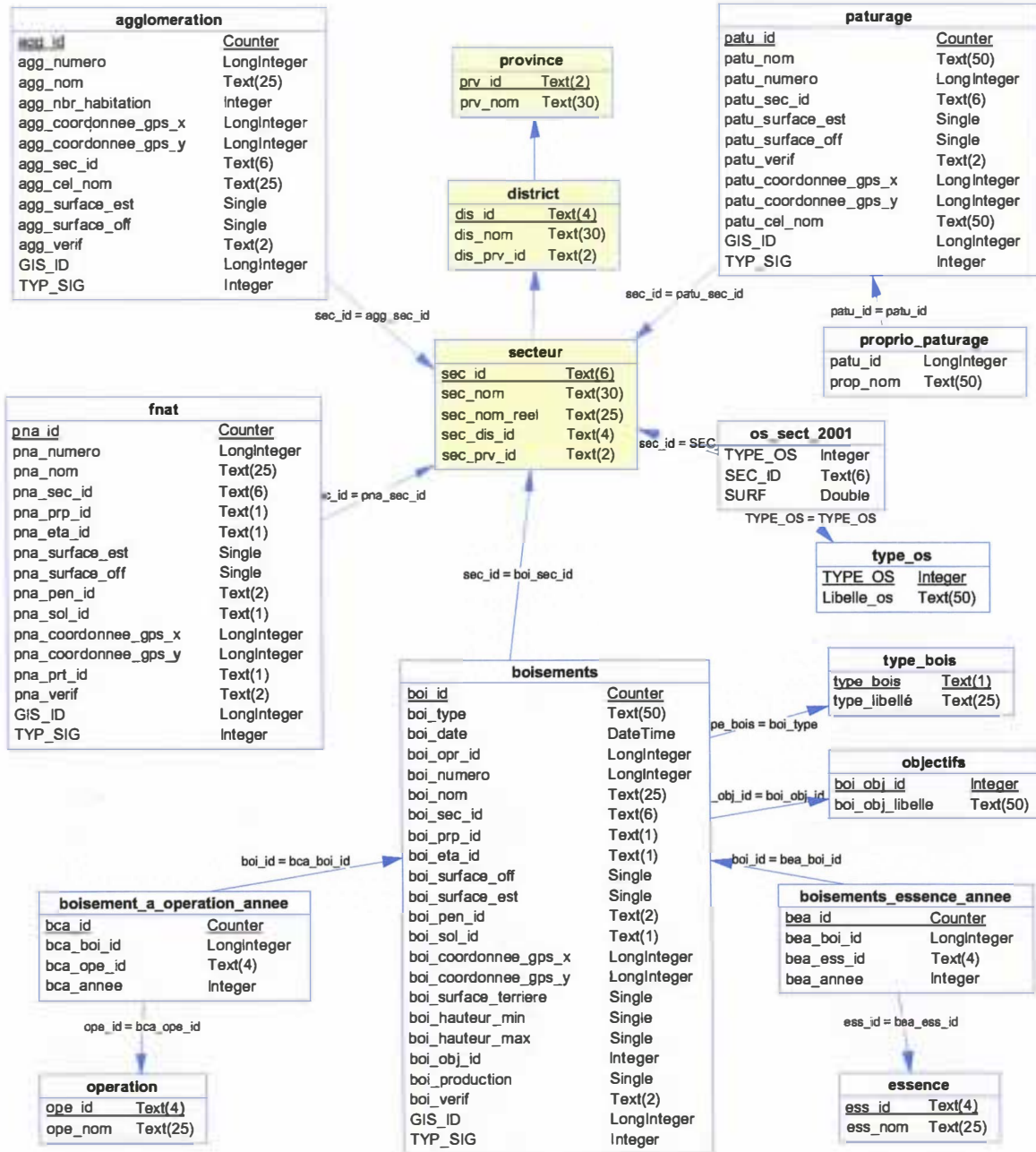


Fig 3 : : Modèle relationnel de la base de données sous ACCESS



## 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 par 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. Leur 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 des bovins). 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 dans lequel les animaux rentrent le soir en enclos (les déjections sont collectées et utilisées au bénéfice des 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 la dégradation des terres ou d'érosion en rigoles sur les pentes, notamment dans le district de Rukara 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, tel que 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 éloquentes :

Tableau 3 : Pâturages pour l'Umutara

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

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 Bugarara) 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'avait 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*<sup>1</sup>, 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 Province<sup>2</sup>, l'accès à l'eau (pour la consommation 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.

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> 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

### 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)<sup>3</sup>.

	Sols pauvres	Sols moyens	Sols riches
Essences à croissance rapide	0,5 x P / 100	P / 100	1,2 x P / 100
Essences ordinaires	0,5 x P / 200	P / 200	1,2 x 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
<b>Région Nord - Est</b>			
Espèces à croissance rapide	3,5 m <sup>3</sup> / ha / an	7 m <sup>3</sup> / ha / an	8,4 m <sup>3</sup> / ha / an
Espèces ordinaires	1,75 m <sup>3</sup> / ha / an	3,5 m <sup>3</sup> / ha / an	4,2 m <sup>3</sup> / ha / an
<b>Région Sud - Ouest</b>			
Espèces à croissance rapide	4,5 m <sup>3</sup> / ha / an	9 m <sup>3</sup> / ha / an	10,8 m <sup>3</sup> / ha / an
Espèces ordinaires	2,25 m <sup>3</sup> / ha / an	4,5 m <sup>3</sup> / ha / an	5,4 m <sup>3</sup> / 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 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 meamsii*. Nous pouvons émettre quelques réserves sur 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 meamsii*, 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, pastoral et forestier.

<sup>3</sup> 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 service

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 m<sup>3</sup>/ha/an pour les plantations les plus productives (selon les références du Manuel technique de gestion forestière communale), 12 stères/ha/an, soit 6 m<sup>3</sup>/ha/an pour les plantations à production moyenne et 8 stères/ha/an, soit 4 m<sup>3</sup>/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
<b>TOTAL</b>	<b>32 901</b>	<b>102651</b>	<b>5133</b>	<b>8554</b>	<b>12831</b>

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,	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>3010,6</b>	<b>176</b>	<b>280,2</b>	<b>347,4</b>	<b>42,1</b>

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

BdF : bois de feu  
ns : non spécifié

A la lecture de ce tableau, il faut noter, 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	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1452,3</b>	<b>187,7</b>	<b>55,6</b>	<b>-</b>	<b>1266,0</b>	<b>29,2</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1640,0</b>		<b>55,6</b>		<b>1295,2</b>	

\* 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 72.000 ha. Le Projet « Protection des ressources naturelles », initié 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. Consommation de bois de feu et de service

Les mouvements de population liés aux événements des années 90 et l'installation des *imidugudu* ont profondément modifié la consommation de bois en termes de volumes, sources d'approvisionnement et circuits de distribution.

Le retour de populations réfugiées en Ouganda modifie également d'une part le rapport avec la ressource ligneuse, d'autre part les modes de consommation sans parler des habitudes de pâturages. Souvent installées dans des régions peu peuplées, ces populations n'avaient pas, pour la plupart, de problème d'approvisionnement en bois de feu ou de service ni de limites très strictes pour l'affouragement du bétail. Par ailleurs, ces populations sont, avec leur bétail encore très mobiles avec leur bétail.

Cependant, en l'absence des données de recensement actualisées, les agglomérations et villages de plus de 40 habitations ont été relevés au cours des enquêtes menées sur le terrain. Le nombre d'habitants par agglomération a été calculé sur la base de familles de 6 « équivalents-adultes » (voir en annexe 7) les tableaux par village et districts et pour l'ensemble de la province.

Nous obtenons ainsi une estimation quantitativement et géographiquement identifiée.

Tableau 8 : Estimation de la consommation de bois de feu

Famille de 6 adultes				
UMUTARA	Nombre habitations	Nombre habitants	Consommation totale	
			(st/an)	(m <sup>3</sup> /an)
Bugaragara	2 271	13 626	1 776	3 552
Gabiro	861	5 166	673	1 347
Kabare	1 921	11 526	1 502	3 005
Kahi	3 951	23 706	3 090	6 180
Murambi	22 225	133 350	17 383	34 766
Muvumba	7 455	44 730	5 831	11 662
Rukara	7 745	46 470	6 058	12 115
Ville Umutara	637	3 822	498	996
TOTAL	47 066	282 396	36 812	73 625



Tableau 9 : Estimation de la consommation de bois de feu

Famille de 7 adultes				
UMUTARA	Nombre habitations	Nombre habitants	Consommation totale	
			(st/an)	(m <sup>3</sup> /an)
Bugaragara	2 271	15 897	2 072	4 145
Gabiro	861	6 027	786	1 571
Kabare	1 921	13 447	1 753	3 506
Kahi	3 951	27 657	3 605	7 211
Murambi	22 225	155 575	20 280	40 561
Muvumba	7 455	52 185	6 803	13 605
Rukara	7 745	54 215	7 067	14 135
Ville Umutara	637	4 459	581	1 163
TOTAL	47 066	329 462	42 948	85 895

La méthode et l'interprétation des résultats amènent à faire plusieurs remarques :

- les populations des villages de moins de 40 habitations n'ont pas été recensées ; cependant, afin de pallier cette contrainte, nous avons estimé une moyenne de 15 habitations (soit respectivement 90 ou 105 habitants par village pour les tableaux présentés ci-dessus) pour les villages non représentés. Les projections devront être ajustées dès que les résultats du recensement national seront disponibles<sup>4</sup>,
- la composition familiale a été présentée selon 2 options. Il sera nécessaire de la préciser lors de l'exploitation des résultats du dernier recensement lorsqu'ils seront diffusés et d'ajuster, si nécessaire les calculs de consommation,
- la référence de consommation individuelle habituellement admise est de 0,5kg par « équivalent-adulte ». Il sera souhaitable de s'assurer que ce chiffre n'a pas évolué en fonction de nouvelles habitudes alimentaires et de la pénurie qui sévit dans plusieurs régions de la Province.

### Les méthodes de substitution

Le bois de feu assure, en zone rurale, près de 95% des besoins de chauffage et de cuisson. Sa substitution par d'autres sources de combustible doit faire face à plusieurs contraintes, dont l'importance respective est variable, mais qui souvent s'accumulent : les habitudes alimentaires (en particulier la longue cuisson du haricot) maintiennent sa consommation à un haut niveau, bien que nombre de familles ne peuvent assurer qu'un seul repas chaud par jour.

L'enclavement du Rwanda rend très coûteux l'utilisation du gaz ou du pétrole. Dans de nombreux pays où cette substitution a été tentée, elle a bénéficié de l'aide de l'état qui compense une partie des coûts de transport et de conditionnement. Cette démarche ne peut en outre être engagée qu'à l'échelle du pays, alors que les populations rurales et urbaines ont des aspirations et des moyens financiers différents.

La réduction de la consommation à travers la diffusion de foyers améliorés a été tentée et engagée dans de nombreux pays sahéliers. Elle entraîne le développement de structures artisanales pour la fabrication des foyers (métalliques ou en terre), elle est plus particulièrement adaptée aux populations rurales. Cette démarche demande une forte implication en terme d'information auprès des utilisateurs et utilisatrices ainsi qu'un encadrement et un appui financier des artisans, au moins dans la période de mise en place. En effet, l'adoption des foyers améliorés par les utilisateurs doit vaincre des réticences au changement d'habitudes et la vente des foyers améliorés ne devient lucrative qu'après un long développement de la consommation.

<sup>4</sup> Nous verrons plus loin brièvement la manipulation des tableaux et la facilité de procéder à des simulations en fonction de paramètres variables (effectifs, production ...etc)

## 4.3. Production

Il convient de prendre en compte deux types de données :

- la production actuelle des plantations existantes,
- la production potentielle de formations existantes, agricoles ou pastorales dans lesquelles la place de l'arbre sera améliorée et valorisée.

## 4.3.1. Les plantations. Surfaces et état

Le tableau 10 ci-dessous présente les données recueillies auprès des services forestiers et des districts au cours des enquêtes menées sur l'ensemble de la Province.

Concernant les plantations en projet, les surfaces de celles qui ont pour objectif la conservation des eaux et du sol (CES) ne peuvent être considérées comme productives pour le bois de feu. En effet, l'exploitation ne pourra être autorisée que dans le respect de l'objectif et la production ne pourra être que négligeable. Actuellement, de nombreux boisements sinon la majorité sont exploités illégalement, sans tenir compte de l'objectif défini lors de la plantation.

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.

Tableau 10 : Surfaces des plantations (ha)

UMUTARA	Plantations (ha)					
	Existantes	En projet				
		ns	CES	BdF	BO	Ns
Bugaragara	5,0	225,0	35,5	24,7	26,7	311,9
Gabiro	38,4	19,5	111,0	89,0	2,7	222,2
Kabare	-	9,4	32,8	-	-	42,2
Kahi	1123,4	40,0	18,0	40,5	-	98,5
Murambi	1542,6	38,8	3,0	8,4	12,7	62,9
Muvumba	86,6	267,8	72,0	-	-	339,8
Rukara	184,2	1020,1	7,5	184,8	-	1212,4
Ville Umutara	30,4	144,6	-	-	-	144,6
<b>TOTAL</b>	<b>3010,6</b>	<b>1765,2</b>	<b>279,8</b>	<b>347,4</b>	<b>42,1</b>	<b>2434,5</b>

CES : conservation des eaux et des sols

BdF : bois de feu

BO : bois d'œuvre

ns : non spécifié

Les plantations existantes représentent cependant 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 de ces boisements, voire leur réhabilitation pourraient constituer un objectif de valorisation et réduire d'autant la nécessité de nouvelles plantations. **Il ne faut cependant pas attendre un gain de production exceptionnel dans la mesure où le suivi de ces boisements a été épisodique et où les prélèvements anarchiques sont courants : une majorité de ces boisements, vu leur situation topographique, avaient pour objectif prioritaire la lutte contre le ruissellement et la production de bois n'était pas une priorité. L'exploitation de ces boisements ne pourra être envisagée que selon des critères, en particulier d'écartement, de taux de prélèvement et d'âge, permettant de respecter l'objectif CES.**

L'état des plantations existantes a été estimé lors des enquêtes (voir tableau 11 ci-dessous et en annexes 12 et 13 la synthèse des résultats d'enquêtes). Cette évaluation, essentiellement visuelle, est basée sur l'appréciation de critères de densité et d'état de végétation. Il est vraisemblable que l'estimation de l'état des plantations est globalement surévalué, en particulier pour les peuplements d'eucalyptus dont la densité a pu être surestimée.

Tableau 11 : Etat des plantations existantes (Surfaces en ha)

UMUTARA	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	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1452,3</b>	<b>187,7</b>	<b>55,6</b>	<b>-</b>	<b>1266,0</b>	<b>29,2</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1640,0</b>		<b>55,6</b>		<b>1295,2</b>	

\* 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.

#### 4.3.2. Les plantations. Production

Tableau 12 : Plantations selon la période de mise en place

UMUTARA	Plantations (ha)			
	< 1980	1980-89	1990-2000	2000 <
Bugaragara	3	0	2	312
Gabiro	0	35	4	223
Kabare	0	0	0	42
Kahi	0	1118	6	99
Murambi	129	1397	17	63
Muvumba	0	52	35	340
Rukara	86	86	12	1212
Ville Umutara	0	30	0	145
<b>TOTAL</b>	<b>218</b>	<b>2718</b>	<b>76</b>	<b>2436</b>

Les plantations des années supérieures à 2000 sont en fait les plantations en projet pour 2002 et 2003. A l'époque des enquêtes, les sites de ces plantations étaient identifiés mais la majorité n'avaient pas encore fait l'objet d'un plan d'aménagement. Cependant, ces surfaces sont prévues pour être plantées à très court terme, même si les délais d'élaboration et de mise en œuvre des aménagements forestiers de districts sont longs.

Tableau 13 : Productions des plantations existantes ou en projet (m<sup>3</sup>/an)

	Existantes	En projet				TOTAL
	ns	CES	BdF	BO	Ns	
Bugaragara	18	ns	249	173	187	608
Gabiro	134	ns	780	623	19	1422
Kabare	0	ns	230	0	0	230
Kahi	3932	ns	126	284	0	410
Murambi	5399	ns	27	76	114	217
Muvumba	303	ns	504	0	0	504
Rukara	645	ns	68	1663	0	1731
Ville Umutara	106	ns	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>10537</b>	<b>ns</b>	<b>1982</b>	<b>2818</b>	<b>320</b>	<b>5121</b>

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

BdF : bois de feu  
ns : non spécifié

Les productions estimées tiennent compte de la région, de la situation topographique des plantations ainsi que de la qualité des sols sur lesquelles elles ont été réalisées ou sont prévues (voir en annexe 14). La productivité moyenne des plantations existantes est estimée à 3,5 m<sup>3</sup>/ha/an. Pour les plantations en projet, les productivités moyennes pour le bois de feu, le bois d'œuvre ou autre, excepté pour la CES sont estimées à 7 m<sup>3</sup>/ha/an pour les districts de Bugaragara, Gabiro, Kabare, Kahi, Muvumba et Ville d'Umutara et à 9 m<sup>3</sup>/ha/an pour les districts de Murambi et Rukara où les conditions de sols et de pluviométrie sont meilleures. Ce qui correspond à une productivité moyenne pour l'ensemble de la Province, de 7,1 m<sup>3</sup>/ha/an pour la bois de feu et de service et de 8,1 m<sup>3</sup>/ha/an pour le bois d'œuvre.

Les volumes annoncés dans la colonne « total » prennent en compte la production des plantations en projet, en fonction de leur objectif : c'est la raison pour laquelle la production des plantations prévues pour la Conservation des Eaux et des Sols n'est pas considérée dans la mesure où cette production n'est pas l'objectif principal et ne constituera éventuellement qu'un apport négligeable.

Les estimations de consommation ne tiennent pas compte des volumes transformés en charbon de bois et la consommation est donc notablement sous-estimée mais elle intègre l'autoconsommation des populations rurales, parfois très importante selon la régions. Cette autoconsommation porte essentiellement sur les résidus agricoles (tiges de maïs, feuilles de bananiers ...etc) récoltés sur l'exploitation familiale mais également sur les tiges de Lantana dans la partie nord-est de la Province. Elle est liée pour partie à la pénurie mais également au coût élevé du bois de feu et peut donc évoluer en fonction de l'amélioration des conditions de vie des populations. L'évolution constatée dans d'autres pays où la ressource « bois de feu » devient moins rare, est une diminution de la consommation des résidus agricoles et une augmentation de la consommation du bois, voire du charbon de bois, au fur et à mesure que s'améliorent les conditions économiques des familles.

Tableau 14 : Consommation et production des plantations existantes ou en projet (m<sup>3</sup>/an)

	Consommation (famille 6 pers.)	Production des plantations		Production – Consommation
		Existantes	En projet	
Bugaragara	3552	18	608	-2926
Gabiro	1347	134	1422	209
Kabare	3005	0	230	- 2775
Kahi	6180	3932	410	- 1838
Murambi	34766	5399	217	- 29150
Muvumba	11662	303	504	- 10855
Rukara	12145	645	1731	- 9769
Ville Umutara	996	106	0	- 890
<b>TOTAL</b>	<b>73625</b>	<b>10537</b>	<b>5121</b>	<b>- 57967</b>

Le bilan production – consommation pour la seule production des plantations existantes ou en projet, est globalement très négatif. Et ceci est d'autant plus préoccupant que les plantations en projet étaient prévues pour 2002 et 2003 et n'entreront en production qu'à l'horizon 2008 ou 2009 au plus tôt. A titre d'information, ce sont près de 8300 ha qui devraient être en production pour satisfaire la consommation actuelle, sur la base d'une productivité de 7 m<sup>3</sup>/ha/an.

**Il apparaît clairement que, si les plantations prévues sont nécessaires, elles ne peuvent constituer la seule ressource, en particulier pour fournir du bois de feu et qu'il est indispensable de recourir à d'autres sources de production.**

#### 4.3.3. Les potentiels de production

Une des bases de la planification est la carte d'occupation des sols, établie dans le cadre de cette étude et qui fournit une photographie des structures et des systèmes agricoles au sens large puisqu'elle concerne le domaine forestier mais également les domaines agricole et pastoral. Pour ce qui nous concerne, la carte d'occupation des sols permet d'avoir une vue d'ensemble de la Province, élaborée dans des délais beaucoup plus courts que par des investigations sur le terrain et avec une unité de description plus importante. A la différence des données recueillies lors des enquêtes

menées sur le terrain, les données cartographiques de l'occupation des sols sont issues de la photo-interprétation des images satellitales de la Province.

Les potentiels de production forestière affectés à chacune des strates de la carte sont caractéristiques des formations identifiées, quelles soient forestières, agricoles ou pastorales. Nous identifions là des **potentiels de production qui sont liés à des aménagements ou à des interventions précises.**

A titre d'information, nous pouvons constater que les données de la photo-interprétation pour les surfaces de plantations (3 830 ha) sont compatibles avec celles recueillies sur le terrain (3 010 ha). Les écarts sont cependant significatifs pour les districts de Kahi et Rukara et sont liés à la structure de la végétation. Nous conserverons donc, pour le calcul des potentiels de production et la planification des plantations, les données de terrain (voir tableau 13 § 432).

Tableau 15 : Surfaces de plantations comparées

UMUTARA	Plantations	
	Enquêtes	Photo-interprétation
Bugarara	5,0	0
Gabiro	38,4	52
Kabare	-	0
Kahi	1123,4	1763
Murambi	1542,6	1597
Muvumba	86,6	97
Rukara	184,2	321
Ville Umutara	30,4	0
<b>TOTAL</b>	<b>3010,6</b>	<b>3830</b>

Tableau 16 : Productions potentielles des zones de savanes et de cultures

UMUTARA	Forêt naturelle	Savanes					Cultures			
		Savanes	Savanes Couv. > 40	Bas fonds	Versants	avec cultures vivrières		Cult. viv. ss bananiers		
						<15%	15 à 50%	10 à 50%	> 50%	
Productivité (m <sup>3</sup> /ha/an)	1	0,5	1	0,5	0,2	0,7	0,7	0,7	0,7	
Bugarara	420	6 665	88	258	1 448	8 647	2 132	2 157	819	
Gabiro	1 854	37 616	334	3 688	1 654	2 165	3 552	4 276	642	
Kabare	174	22	67	1 399	0	11 300	6 434	1 866	24	
Kahi	0	2 705	0	1 519	0	4 230	10 471	2 842	3 193	
Murambi	0	34	0	584	0	140	1 114	1 173	11 493	
Muvumba	0	470	235	298	77	407	4 772	6 926	6 682	
Rukara	991	23 373	10 889	1 736	1 653	299	1 347	5 620	9 314	
Ville Umutara	0	108	315	67	0	2 164	0	6	17	
<b>TOTAL</b>	<b>3 439</b>	<b>70 991</b>	<b>11 928</b>	<b>9 547</b>	<b>4 831</b>	<b>29 352</b>	<b>29 822</b>	<b>24 867</b>	<b>32 184</b>	

Il s'agit de **productions potentielles maximales**, qui ne sauraient être atteintes que dans des conditions biologiques, pédologiques et sylvoles optimum, développées sur l'ensemble de chaque formation. Dans le cadre de la planification, des coefficients correcteurs, dits de taux d'aménagement, ont été introduits pour tenir compte de la réalité des objectifs à atteindre et des moyens disponibles pour y parvenir. Et ceci pour chaque formation.

Tableau 17 : Taux et durée d'aménagement

	Taux	Durée
Act population et consommation	1,023	
Taux d'aménagement plantations exist.	1,00	1
Taux d'aménagement plantations projet.	1,00	1
Taux d'aménagement bas-fonds	0,20	5
Taux d'aménagement versants	0,50	5
Taux d'aménagement ss cultures viv.	0,25	5
Taux d'aménagement ss bananiers	0,25	5
Taux d'aménagement pât. Plantations	0,20	10
Taux d'aménagement pât. Sylvo-pasto.	0,30	10

## Forêt naturelle

UMUTARA	Forêt naturelle
Productivité (m <sup>3</sup> /ha/an)	1
Bugarara	420
Gabiro	1 854
Kabare	174
Kahi	0
Murambi	0
Muvumba	0
Rukara	991
Ville Umutara	0
TOTAL	3 439

La production de forêt naturelle est donnée ici à titre indicatif. La production effective de ces formations dépend des règles de gestion et d'aménagement qui sont appliquées. Elle n'est pas prise en compte pour la production de bois de feu et de service. Les flux de bois issus de la forêt naturelle devront faire l'objet d'une description et d'une analyses complète, pour chacun des secteurs bois de feu, charbon de bois, bois de service et bois d'œuvre.

Ces données peuvent cependant servir de base à une évaluation de la production de la forêt naturelle aménagée.

## Savanes

UMUTARA	Savanes	
	Savanes Couv. <40	Savanes Couv. > 40
Productivité (m <sup>3</sup> /ha/an)	0,5	1
Bugarara	6 665	88
Gabiro	37 616	334
Kabare	22	67
Kahi	2 705	0
Murambi	34	0
Muvumba	470	235
Rukara	23 373	10 889
Ville Umutara	108	315
TOTAL	70 991	11 928

Il s'agit là des formations de savane herbeuse et de savane arborée dont le couvert forestier est supérieur à 40%. Les productivités retenues sont celles que l'on peut attendre sans aménagement particulier autre que la gestion de la strate arbustive et forestière.

Le rapprochement de la carte d'occupation des sols et de la carte forestière permet de constater que les surfaces attribuées comme pâturages se superposent sur les zones de savanes, exception faite dans le centre sud du district de Gabiro où les zones militaires sont installées, et dans le nord ouest du district de Bugaragara où les surfaces attribuées couvrent

également une zone de savane à cultures vivrières éparses. Cette situation simplifie et renforce la faisabilité de propositions pour la mise en valeur forestière de ces formations. **Nous traiterons donc de la production de ces deux formations dans leur ensemble, sur la base des surface attribuées comme pâturages.**

Deux types d'interventions peuvent être retenues : forestière avec des plantations en plein d'espèces à croissance rapide adaptées (Eucalyptus essentiellement), sylvo-pastorale avec l'enrichissement à base d'Acacias, d'Albizia et d'Eucalyptus, plantés à grand écartement (ombrage pour le bétail, maintien de la fertilité, production de bois de feu par l'élagage et l'abattage). Les interventions de type sylvo-pastoral seront réservées aux zones où l'élevage sera maintenu ou introduit (essentiellement la partie Est des districts de Bugaragara, Gabiro et Rukara. Les productions potentielles maximales, qui peuvent être atteintes en fonction des aménagements et des règles de gestion, sont respectivement de 3 m<sup>3</sup>/ha/an pour les plantations en plein et de 0,7 ou 1 m<sup>3</sup>/ha/an pour les enrichissements sylvo-pastoraux ( voir tableau ci-dessous).

Tableau 18 : Productions potentielles des pâturages attribuées

UMUTARA	Nbre	Surfaces (ha)	Plantations		Sylvo-pastoral		TOTAL
			Prod.	Volume (m <sup>3</sup> /an)	Prod.	Volume (m <sup>3</sup> /an)	
Bugaragara	16	23217	3,5	69071	0,70	2438	71509
Gabiro	15	36423	3,5	108358	0,70	3824	112182
Kabare	14	5672	3,5	16874	1,00	851	17725
Kahi	19	8367	3,5	24892	0,70	879	25771
Murambi	4	259	3,5	771	1,00	39	810
Muvumba	18	1635	3,5	4864	1,00	245	5109
Rukara	7	32373	3,5	96310	1,00	4856	101166
Ville Umutara	2	732	3,5	2178	0,70	77	2255
UMUTARA	95	108678	3,5	323318	0,81	13209	336527

Les volumes annuels ont été calculés selon les critères suivants :

- les surfaces en savanes et en savanes arborées, qui correspondent à deux types d'aménagement, sont dans les proportions respectives de 85% pour les savanes et 15% pour les savanes arborées. Pour l'exemple du district de Buragara, la production annuelle potentielle des plantations est de  $23217 \text{ ha} \times 3,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an} \times 0,85 \%$ , soit  $69071 \text{ m}^3$  et la production annuelle des aménagements sylvo-pastoraux est de  $23217 \text{ ha} \times 0,7 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an} \times 0,15 \%$ , soit  $2438 \text{ m}^3$ .
- dans la mesure où il s'agit de productions potentielles, les volumes sont ceux résultant d'aménagements sur l'ensemble de la surface. Nous verrons plus loin, dans le cadre de la planification, qu'il n'est pas envisageable que la totalité des surfaces attribuées soient converties et qu'une partie seulement de ces surfaces pourra être aménagée. Les décisions prises dans le cadre de la planification porteront entre autres sur les taux d'aménagements à atteindre.

La mise en valeur forestière ou sylvo-pastorale des pâturages devrait être accompagnée de textes précisions et conditions de cette mise en valeur. Nous verrons plus loin qu'il ne sera pas nécessaire de modifier l'attribution des pâturages, loin de là, mais qu'une partie devra être utilisée pour combler le déficit de bois de feu et de service et accompagner l'augmentation inéluctable de la consommation.

#### Bas fonds et versants

UMUTARA	Bas fonds	Versants
Productivité ( $\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$ )	0,5	0,2
Bugarara	258	1 448
Gabiro	3 688	1 654
Kabare	1 399	0
Kahi	1 519	0
Murambi	584	0
Muvumba	298	77
Rukara	1 736	1 653
Ville Umutara	67	0
TOTAL	9 547	4 831

Les périphéries des bas-fonds font déjà l'objet de plantations dispersées ou linéaires en périphérie et de formations très claires à *Mitragyna*, qui sont le plus souvent issues de régénération naturelle, et conservées. La production de bois (de feu ou de service) issue de ces formations est très faible.

La mise en valeur forestière des bas-fonds, à partir de plantations en plein en périphérie des bas-fonds et pied à pied dans les parcelles cultivées pourrait produire  $9547 \text{ m}^3/\text{an}$  mais avec de grandes difficultés d'installation, principalement liées à la concurrence avec les productions agricoles qui y sont développées. La productivité retenue ( $0,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ ) tient compte de ces contraintes.

De même que pour les savanes, seule une partie des bas-fonds pourra faire l'objet d'aménagements visant à produire du bois de feu.

Les plantations dans les formations de savanes sur versant sont principalement destinées à la protection des sols, sur les pentes les plus fortes. Il peut être envisagé des plantations à objectif de production sur les pentes les plus faibles, en bas de versant, mais ces zones sont déjà fortement sollicitées pour l'extension des cultures vivrières. La productivité retenue ( $0,2 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ ) intègre la contrainte de la faible à très faible fertilité des versants. Lors de la planification, il sera nécessaire de tenir compte des surfaces strictement réservées à la protection et donc totalement exclues pour la production et l'exploitation de bois de feu. Un taux d'aménagement sera retenu dans le cadre de la planification.

## Cultures vivrières

UMUTARA	Cultures vivrières		Total
	<15%	15 à 50%	
Productivité (m <sup>3</sup> /ha/an)	0,7	0,7	0,7
Bugarara	8 647	2 132	10779
Gabiro	2 165	3 552	5717
Kabare	11 300	6 434	17734
Kahi	4 230	10 471	14701
Murambi	140	1 114	1254
Muvumba	407	4 772	5179
Rukara	299	1 347	1646
Ville Umutara	2 164	0	2164
TOTAL	29 352	29 822	59174

Il s'agit là des zones de savanes avec des parcelles de cultures vivrières éparses et dont le couvert n'excède pas 50%. Ces formations se rencontrent à l'ouest du pays, dans les districts de Kabare et Kahi pour une très grande partie et dans les districts de Bugaragara, Gabiro et Muvumba pour partie.

La mise en valeur agroforestière des zones de cultures vivrières pourrait, sur la base d'une productivité moyenne de 0,7 m<sup>3</sup>/ha/an, produire 59 174 m<sup>3</sup>/an de bois de feu et de service. Il s'agit là d'un programme très ambitieux, nécessitant un

encadrement sur le long terme, avec des règles d'aménagement précises.

## Cultures vivrières sous bananiers

UMUTARA	Cult. viv. ss bananiers		Total
	10 à 50%	> 50%	
Productivité (m <sup>3</sup> /ha/an)	0,7	0,7	0,7
Bugarara	2 157	819	2976
Gabiro	4 276	642	4918
Kabare	1 866	24	1890
Kahi	2 842	3 193	6035
Murambi	1 173	11 493	12666
Muvumba	6 926	6 682	13608
Rukara	5 620	9 314	14934
Ville Umutara	6	17	23
TOTAL	24 867	32 184	57051

Les cultures vivrières sous bananiers forment un système agro-forestier très répandu dans les districts de Murambi, Muvumba, Rukara, avec des plantations de Cedrela et de Grevillea en linéaires ou associés aux cultures. Pour ces formations, la production potentielle de bois de feu et de service (y compris des sciages utilisés pour des travaux de menuiserie locale) peut atteindre 57 051 m<sup>3</sup>/an au maximum. Une partie de cette production est déjà réelle, puisqu'elle alimente une auto-consommation rurale tant pour le bois de feu que pour le bois de service. Les volumes en bois d'œuvre ne sont cependant pas

connus. Il conviendrait, au travers d'un inventaire spécifique, de préciser les volumes sur pied et les flux de production et de consommation.

Ces terres, souvent riches comme dans le sud du district de Muvumba, sont très sollicitées par une agriculture dense, multi-étagée. Il est encore possible d'augmenter la production forestière, en favorisant l'introduction d'arbres. Les bases des aménagements sont décrites dans le § 44.

### 4.4. Planification

#### 4.4.1. Présentation des instruments de planification forestière

La démarche développée actuellement par le Projet, avec l'appui du consortium d'ONG (DED, Concem, 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.

**La gestion de la ressource et la planification des activités et interventions forestières doivent également intégrer des informations agricoles, pastorales et socio-économiques.**

### Plantations

Les plantations existantes représentent un peu plus de 3000 hectares dont 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 dans le cadre des Plans d'Aménagement Forestiers de Districts.

90% des plantations existantes ont été mises en place entre 1980 et 1990. Elles sont donc dans la période de production. Cependant, ces boisements ont subi et subissent encore, des prélèvements anarchiques par les populations voisines et le calendrier des interventions sylvicoles n'a pas toujours été suivi avec rigueur. La mise à jour des entretiens de ces boisements, voire leur réhabilitation constitue un objectif de valorisation afin de réduire la nécessité de nouvelles plantations. Il ne faut cependant pas attendre un regain de production exceptionnel dans la mesure où le suivi de ces boisements a été épisodique et où les prélèvements anarchiques sont courants. En outre, une majorité de ces boisements, vu leur situation topographique, avaient pour objectif prioritaire la lutte contre le ruissellement, même si les objectifs ne sont plus connus, et la production de bois n'était pas une priorité. **L'exploitation de ces boisements ne pourra être envisagée que selon des critères, en particulier de choix d'espèces, d'écartement, de taux de prélèvement et d'âge, permettant de respecter l'objectif CES.**

Tableau 19 : Liste des espèces proposées pour les plantations

Zone à reboiser	Espèces	Objectif
Savanes de bas-fonds	<i>Eucalyptus saligna</i> , <i>Cassia siamea</i> , <i>Grevillea robusta</i> , <i>Maesopsis eminii</i> , <i>Acacia mearnsii</i> (envahissement), sur bons sols : <i>Cedrela spp.</i> , <i>Eucalyptus grandis</i> , <i>Cupressus lusitanica</i>	Bdf, Charbon de bois, Bois de service
Savanes de versant	<i>Eucalyptus saligna</i> , <i>Eucalyptus tereticornis</i> , <i>Eucalyptus grandis</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Pinus kesiya</i> , <i>Callitris spp.</i> , <i>Acacia mearnsii</i> , <i>Acacia melanoxylon</i> (selon altitude), <i>Alnus spp.</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 lebbbeck</i> , <i>Albizia chinensis</i> , <i>Casuarina sp.</i> , <i>Leucæna leucocephala</i> , <i>Calliandra calothyrsus</i>	Bdf, BO, Bois de service
Pâturages et savanes arborées	<i>Acacia spp.</i> , <i>Albizia lebbbeck</i> , <i>Eucalyptus saligna</i> , <i>Eucalyptus grandis</i>	Ombrage, fertilité, Bdf
Crêtes	<i>Pinus spp.</i> , <i>Callitris spp.</i> , <i>Acacia mearnsii</i> , <i>Acacia melanoxylon</i> , <i>Eucalyptus spp.</i> (selon les sols)	CES, Bdf, BO
Axes routiers et pistes	<i>Terminalia spp.</i> , <i>Grevillea robusta</i> , <i>Eucalyptus spp.</i> , <i>Casuarina spp.</i> , <i>Cupressus spp.</i> , <i>Markhamia lutea</i> , <i>Maesopsis eminii</i> , <i>Cedrela spp.</i> , <i>Cassia siamea</i> , <i>Cassia spectabilis</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Pinus kesiya</i> , <i>Pinus patula</i>	Bdf, BO, Bois de service, Ombrage

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

De nombreuses plantations de crêtes, tels les anciens boisements GBK peuvent faire l'objet de conversion en utilisation *Acacia mearnsii*, *Callitris calcarata* ou *Grevillea banksii*. Ces espèces sont adaptées aux sols pauvres. Il faut cependant noter que l'acidité ou la toxicité aluminique des sols réduisent fortement ou bloquent toute production d'azote des plantations d'Acacia. Les pins, (*P. patula*, *P. caribaea*, *P. oocarpa*, *P. eliottii* et *P. kesiya*) choisis en fonction de l'altitude, ont l'avantage de supporter les sols très pauvres et de produire une litière de feuilles efficace pour éviter tout départ de ruissellement.

En complément des sites de plantations déterminés par les districts, 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 spp.* (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 programmées. 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 pente faibles, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus grandis* et sur les pentes plus fortes, *Acacia mearnsii*, *Alnus spp.*, *Grevillea banksii*, *Pinus caribaea*, *Pinus kesiya*, *Callitris spp.*.
- 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 spp.*, *Markhamia lutea*, *Maesopsis eminii*, *Albizia lebeck*, *Albizia chinensis* et *Casuarina spp.* 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. Les abords des habitations sont également utilisés pour planter quelques arbres fruitiers : papayer, avocatier, manguier, agrumes (citronnier, pamplemoussier, oranger), jacquier selon les régions. La multiplication se fait par semis, transplantation de plantules ou greffage comme pour l'avocatier, le manguier 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 semences 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'**avocatiers** 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. *Leucæna 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 *Leucæna 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

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). Nous avons indiqué l'apport indispensable de cette formation à la production ligneuse, au travers de plantations en plein, mais également par des aménagements sylvo-pastoraux.

Les parcelles attribuées 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 où 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 son imperméabilité au passage du bétail.

Enfin, la plantation de lignes d'arbres dans les pâturages afin de diviser les surfaces et faciliter ainsi la gestion du bétail est l'occasion d'enrichir ces espaces. Les espèces à utiliser sont : *Eucalyptus sp.*, *Markhamia lutea*, *Maesopsis eminii*, *Grevillea robusta*. 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 pistes<sup>5</sup> 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 spp.*, *Grevillea robusta*, *Eucalyptus spp.*, *Casuarina equisetifolia*, *Cupressus lusitanica*, *Pinus spp.*, *Markhamia lutea*, *Maesopsis eminii*, *Cedrela spp.*, *Cassia siamea*, *Cassia 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 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, définir les classes de pente et les différentes expositions afin de préciser les espèces à utiliser en fonction des conditions. 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.

<sup>5</sup> estimation à partir des données des enquêtes menées auprès des bourgmestres par BRL Ingénierie en juin 2000

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.

### ***Formation des pépiniéristes et recherche d'accompagnement***

Les travaux de plantation sont basés sur les connaissances et compétences actuelles des pépiniéristes, producteurs de plants. Les espèces à utiliser et les techniques à développer sont connues des populations rurales qui fournissent les pépiniéristes. Il est cependant nécessaire d'assurer une information adaptée à ces pépiniéristes afin de maintenir le niveau de technicité de ces éléments indispensables au développement de la ressource ligneuse et à la sauvegarde du milieu agricole, pastoral et forestier.

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 champ 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'avocats 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. Ces travaux font partie de l'élaboration des Plans d'Aménagement Forestier de Districts.

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 alors 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**

Nous avons insisté sur le rôle intégrateur que joue la planification forestière pour l'ensemble de la Province, tant dans les domaines forestier mais également agricole, pastoral et environnemental que dans le domaine du développement socio-économique de la Province ; traiter de l'amélioration de la qualité fourragère des pâturages dans le cadre de la planification forestière devient alors évident.

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 spp.* 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 uncinatum* et *Chamaecrista rotundifolia*. Le PDM a procédé à Kahi à des essais d'adaptation de différentes espèces aux conditions de l'Umutara : *Glycine 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 « technicienne » 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.

## 4.4.2. Tableau de planification

L'analyse des données recueillies, tant sur la consommation que sur la production de bois de feu à partir des plantations confirment le déficit très important de bois de feu et de service.

Il convient d'apporter des précisions et des explications à ce déficit apparent :

- la consommation est estimée à partir d'un recensement partiel de la population et sur la base de critères quantitatifs estimés. Il serait souhaitable de confirmer les effectifs de la population avec les données du recensement effectué en 2003, ce qui permettrait de vérifier l'effectif global et de préciser la répartition géographique de la population. Ceci est d'autant plus vrai que la population n'est pas encore stabilisée ni totalement sédentarisée. Mais ce sont les chiffres disponibles et c'est sur cette base que la planification forestière sera établie.
- les besoins de la consommation sont loin d'être comblés par la seule production des plantations : l'usage des tiges de lantana et des résidus agricoles en est une illustration. Cet état de fait souligne les difficultés d'accès à la ressource voire le manque de bois de feu. Il souligne également la situation de pauvreté d'une grande part de la population qui n'a pas les moyens financiers pour acheter du bois.
- une partie de la production des boisements (plantations ou boisements naturels) est exploitée de façon illicite et n'apparaît pas dans les statistiques de consommation. Ceci est vrai en particulier pour les plantations de crêtes et sur les versants. D'une façon générale, les volumes concernés par l'autoconsommation sont importants, même s'il n'est pas actuellement facile de l'estimer précisément.
- l'évaluation de la production des plantations est relativement bonne. Cependant, là aussi, il serait souhaitable de confirmer les critères d'estimation, pour le volume sur pied mais également pour la productivité dans les différentes situations.
- l'évaluation du volume sur pied et de la productivité est estimée à partir des différents systèmes identifiés, des données recueillies et des références rassemblées dans des situations identiques, dans d'autres pays.

Enfin, il est évident que le déficit de production observé, même s'il est moins important que le font apparaître les chiffres, ne peut pas être comblé à court comme à long terme, par les seules plantations en zone forestière. Les surfaces agricoles et les surfaces attribuées en pâturages devront être sollicitées pour participer à la production de bois de feu et de service. Il s'agit donc là d'une nette évolution de la politique forestière à laquelle doivent être associés les institutions (administratives, forestières, agricoles,...) aussi bien que les populations et les partenaires du développement (ONG, ISAR, ...).

Sur la base des analyses présentées plus haut, la programmation des actions et interventions dans chacune des zones d'occupation des sols est la suivante :

Tableau 20: Consommation et production de bois de feu et de service pour la Province de l'Umutara

UMUTARA	Production	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	totale											
Consommation (m <sup>3</sup> /an)	73523	75316	77049	78821	80634	82488	84385	86326	88312	90343	92421	94547
Plantations existantes	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537
Plantations en projet	2304						2304	2304	2304	2304	2304	2304
Aminénagement savanes bas-fonds	9549	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	382	764	1146	1528	1910	2292
Aminénagement savanes versants	4832	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	483	966	1450	1933	2416	2899
Agronomie/Cultures vivrières	59174	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	2969	5917	11835	17752	26628	35481
Agronomie/Baraniers	57060	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	2863	5706	11412	17118	25677	34096
Pâturages : plantations	323318						6466	12933	19399	25866	32332	38798
Pâturages : aménagement pastoral	13209						330	793	1189	1585	1981	2376
Production totale		10537	10537	10537	10537	10537	26380	39919	54458	68997	80536	94075
% production / consommation		14,0	13,7	13,4	13,1	12,8	31,3	46,2	60,5	74,2	87,1	99,5

**Le taux de couverture de la consommation par la production obtenu à l'horizon 2014 représente un objectif cohérent dans la mesure où, même s'il porte sur la couverture de la consommation par la seule production des plantations et autres ressources ligneuses, il subsistera toujours la ressource des résidus végétaux agricoles pour satisfaire les besoins d'une partie de la population.**

Les éléments d'élaboration de ce calendrier de planification et les choix d'interventions sont les suivants :

### **Population**

Le taux d'accroissement de la population retenu est de 2,3 % par an. Il s'agit d'un taux moyen qui a été appliqué à l'ensemble de la Province, mais qui ne peut tenir compte des mouvements de population et des phénomènes de densification de population. Le taux d'accroissement de la consommation retenu est identique, admettant par là que les habitudes de consommation ne seront pas modifiées dans le court terme. Ce n'est sans doute pas le cas, comme nous l'avons signalé plus haut, mais le sens de l'évolution de la consommation de bois de feu et les volumes concernés ne pouvant être correctement évalués actuellement, cette option est justifiée.

### **Plantations existantes**

La production des plantations existantes est admise comme constante pour toute la période de planification.

La productivité moyenne annuelle retenue est de 3,5 m<sup>3</sup>/ha/an. Le taux d'aménagement est de 1, c'est à dire que la totalité des plantations existantes sont en production.

### **Plantations en projet**

Les plantations en projet n'entreront en production, au plus tôt, que 6 à 7 ans après leur mise en place. Nous sommes partis du principe que les travaux ont commencé dès 2003 et qu'ils seront réalisés sur une période de 5 ans. Les premières plantations auront atteint leur niveau de production moyenne dès 2009 et l'ensemble des plantations sera productif dès 2014. La productivité moyenne annuelle retenue est de 7 à 9 m<sup>3</sup>/ha/an selon les districts. Le taux d'aménagement est de 1, c'est à dire que la totalité des plantations en projet sera en production. Il est de même admis que le rythme de plantations en plein, en dehors des aménagements proposés ci-dessous, sera maintenu au fil des ans.

### **Aménagement des savanes de bas-fonds**

La productivité moyenne de bois de feu est de 0,5 m<sup>3</sup>/ha/an. Le taux d'aménagement et la période nécessaire à la réalisation de ces aménagements, qui ont été retenus sont respectivement de 20% et de 5 ans. Le taux d'aménagement tient compte de la concurrence que les cultures agricoles font peser sur ces terres encore riches et situées à proximité des *imidugudu*. La production annuelle maximum est alors de 1909 m<sup>3</sup>. Il sera, selon nous, difficile d'augmenter ce taux d'aménagement sans concertation avec les populations limitrophes concernées. La durée de 5 ans intègre les délais de concertation nécessaires. L'exploitation des produits de ces plantations pourrait commencer dès 2009.

### **Aménagement des savanes sur versants**

La productivité moyenne de bois de feu est de 0,2 m<sup>3</sup>/ha/an. Le taux d'aménagement et la période nécessaire à la réalisation de ces aménagements, qui ont été retenus sont respectivement de 20% et de 5 ans. Le taux d'aménagement tient compte de la concurrence que les cultures agricoles font peser sur ces terres encore riches et situées à proximité des *imidugudu*. La production annuelle maximum admissible est alors de 2416 m<sup>3</sup>. Il sera, là aussi selon nous, difficile d'augmenter ce taux d'aménagement sans concertation avec les populations voisines concernées. La durée de 5 ans



intègre les délais de concertation nécessaires, avec les différents partenaires. L'exploitation des produits de ces plantations pourrait commencer dès 2009.

### **Aménagement agroforestier sur cultures vivrières**

Les aménagements agroforestiers sont déjà en cours dans les districts de Muvumba et Murambi. La productivité moyenne de bois de feu est de 0,7 m<sup>3</sup>/ha/an. Le taux d'aménagement et la période nécessaire à la réalisation de ces aménagements sont respectivement de 25% et de 5 ans. Le taux d'aménagement tient compte du fait que des aménagements ont déjà été réalisés et fournissent un certain volume de bois de feu et de service (perches essentiellement et petits sciages). Il s'agit donc d'une intensification des aménagements sur les parcelles déjà aménagées et d'une extension de ces aménagements à d'autres parcelles. La production annuelle maximum admissible à l'issue des 5 ans est alors de 13018 m<sup>3</sup>.

Il s'agit d'un programme ambitieux, sur des terres riches déjà fortement sollicitées pour l'agriculture vivrière, où l'agroforesterie est déjà développée avec des plantations de Cedrela, Grevillea, Maesopsis ...etc. Ce programme devra bénéficier d'un accompagnement sur le long terme, tant en terme de formation et de vulgarisation qu'en terme de recherche-développement.

### **Aménagement agroforestier sur cultures sous bananiers**

La productivité moyenne de bois de feu des aménagements agroforestiers est de 0,7 m<sup>3</sup>/ha/an. Le taux d'aménagement et la période nécessaire à la réalisation de ces aménagements sont respectivement de 25% et de 5 ans. Le taux d'aménagement tient compte du fait que des aménagements ont déjà été réalisés dans les zones concernées des districts de Muvumba et Murambi. Il s'agit donc d'une intensification des aménagements sur les parcelles déjà aménagées et surtout d'une extension de ces aménagements à d'autres parcelles. La production annuelle maximum admissible à l'issue des 5 ans est alors de 14263 m<sup>3</sup>.

Il s'agit là aussi d'un programme ambitieux, sur des terres riches déjà fortement sollicitées pour l'agriculture et les bananeraies, où l'agroforesterie est déjà développée avec des plantations de Cedrela, Grevillea ...etc. Ce programme devra bénéficier d'un accompagnement sur le long terme, tant en terme de formation et de vulgarisation qu'en terme de recherche-développement.

### **Plantations dans les zones de pâturages attribués**

Les plantations en plein d'espèces à croissance rapide constituent le premier type d'aménagement proposé pour les zones attribuées. Ces zones, qui couvrent plus de 108 000 hectares, représentent la principale réserve de terres sur lesquelles un programme de production de bois de feu et de service peut être implanté dans des délais relativement courts, en limitant la concurrence sur les productions agricoles. En outre, cette production peut être une source de profit importante pour les acteurs.

Le taux d'aménagement retenu est de 25% et la période jugée nécessaire pour atteindre ce taux d'aménagement est de 10 ans. Il s'agit là en effet de mettre en place une véritable politique de développement forestière, qui implique la participation active de l'ensemble des acteurs. La mise en place de cette politique dépasse le seul cadre du domaine forestier pour toucher les domaines agricole (ce que nous avons déjà traité plus haut avec les aménagements agroforestiers) et pastoral.

La production annuelle attendue à l'échéance des 10 ans, soit en 2018 est de 80829 m<sup>3</sup>, à raison de 8083 m<sup>3</sup> supplémentaires chaque année à partir de 2009 (temps de mise en production des Eucalyptus).

## **Aménagement sylvo-pastoral dans les zones de pâturages attribués**

Le deuxième type d'aménagement pour ces zones est l'enrichissement à base d'Acacias, d'Albizia et d'Eucalyptus, plantés à grand écartement (ombrage pour le bétail, maintien de la fertilité, production de bois de feu par l'élagage et l'abattage)

Le taux d'aménagement retenu est de 30% et la période jugée nécessaire pour atteindre ce taux d'aménagement est de 10 ans.

La production annuelle attendue à l'échéance des 10 ans, soit en 2018 est de 3963 m<sup>3</sup>, à raison de 396 m<sup>3</sup> supplémentaires chaque année à partir de 2009 (temps de mise en production des espèces plantées ou conservées).

## **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 Population**

La population du Rwanda et en particulier de la Province de l'Umutara, frontalière avec l'Ouganda et lieu de passage, a subi et subit encore de profondes modifications. La pyramide des âges et la répartition entre hommes et femmes ont été bouleversées et ne sont pas stabilisées dans les prochaines années. Les mouvements de populations, souvent accompagnées de troupeaux importants sont encore fréquents et peuvent porter sur des effectifs importants.

Afin de disposer d'un outil de décision pertinent, les données relatives à la population (recensement et croissance démographique) doivent être actualisées et mises à jour régulièrement afin de bien évaluer les besoins et d'ajuster au mieux les réalisations. C'est vrai pour la consommation de bois de feu, mais c'est également le cas pour la gestion des terres, l'aménagement ou la création d'infrastructures routières, de santé etc.

La mise en place du Système d'information Forestier de la Province de l'Umutara offre l'opportunité de compiler et de mettre à la disposition des décideurs, les données de base autres que forestières, en les régionalisant puisque ces données peuvent être prises et restituées au niveau du district ou de l'*imidugudu*. Ce qui en fait un outil de gestion locale adapté.

### **5.2. Inventaire de la ressource ligneuse. Flux d'échanges et de commercialisation**

La description de l'état de la ressource ligneuse est actuellement basé 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 approximatives<sup>6</sup> » 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-

---

<sup>6</sup> Manuel technique de gestion forestière communale p 33

consommation, qui est la règle en milieu rural et fort développée dans les petites agglomérations, n'est pas pris 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.

### 5.3. Formation et information

Les travaux de plantation sont basés sur les connaissances et compétences actuelles des pépiniéristes, producteurs de plants. Les espèces à utiliser et les techniques à développer sont connues des populations rurales qui fournissent les pépiniéristes. Il est cependant nécessaire d'assurer une information adaptée à ces pépiniéristes afin de maintenir le niveau de technicité de ces éléments indispensables au développement de la ressource ligneuse et à la sauvegarde du milieu agricole, pastoral et forestier.

Le rôle des populations dans la mise en place de la planification forestière et de la reconstruction de la Province en évolution. La diffusion de l'information s'accompagnera de l'émergence d'acteurs plus motivés et plus efficaces, à la condition qu'ils puissent également bénéficier d'un accès à des connaissances nouvelles pour eux (gestion locale, ressources et environnement etc).

Les agents des services et institutions concernés ont de plus en plus accès à de nouvelles informations et à de nouvelles techniques. Il est admis d'évoquer une « nouvelle génération » d'agents des collectés, des services et des institutions locales. Souvent motivés mais manquant de connaissances théoriques et de terrain, de facilité d'accès aux résultats antérieurs disponibles. Les actions d'information et de formation doivent intégrer ces bénéficiaires.

### 5.4. Recherche d'accompagnement

Le Rwanda a développé depuis de nombreuses années une recherche-développement dans les domaines agricoles, pastoraux et forestiers.

Pour appuyer la tâche qui lui est confiée, le Projet bénéficie 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'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 apportent un appui au Projet.

Dans le domaine de l'arboriculture fruitière, il serait particulièrement utile d'élargir le champ 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'avocats utilisés pour la récolte de greffons et la diffusion en milieu rural.

L'un des premiers chantiers proposé 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 :

- 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), l'installation de quatre stations météorologiques automatiques est prévue. 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.

## 5.5. 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. Ces travaux font partie de l'élaboration des Plans d'Aménagement Forestier de Districts.

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 alors 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).

## 5.6. Amélioration des pâturages

Nous avons insisté sur le rôle intégrateur que joue la planification forestière pour l'ensemble de la Province et dans les domaines forestier mais également agricole, pastoral et environnemental ; traiter de l'amélioration de la qualité fourragère des pâturages dans le cadre de la planification forestière devient alors évident.

La difficulté de disposer de terres incite 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 impérieuse. 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 *Brachiaria spp.* au profit de *Cymbopogon spp.* 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 uncinatum* et *Chamaecrista rotundifolia*. Le PDM a procédé à Kahi à des essais d'adaptation de différentes espèces aux conditions de l'Umutara : *Glycine 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.

### **5.7. 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 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 agglomération, consommations et 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 - Productivités et espèces plantées
- 15 - Productions potentielles des plantations
- 16 - Productions potentielles agroforestières et sylvo-pastorales
- 17 - Synthèse de planification par district
- 18 - Cartes du Parc de l'Akagéra
- 19 - 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'Akagéra 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'Akagéra) et une zone en principe totalement protégée, l'actuel Parc National de l'Akagéra.

Les tirages de la photo-satellite et la cartographie d'occupation des sols au 1/100.000 comprendront la totalité du Parc de l'Akagéra (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 intégrée 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 forte. 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 meamsii* 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 Cedrela, 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 (imidugudu), 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

Fiche de relevés 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 <sup>2</sup> )	Haut. (m)	Opérations		
									Zone	X	Y			(Année et code opé.)		
									36							

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

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

### Fiche de projet de création de peuplement forestier

Province:

District :

Date :

Opérateurs :

N°	Nom des boisements <i>Norm 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 (m³/ha)
								Zone	X	Y		
								36				

Code Essences :	<b>ACA</b> : Acacia spp. <b>ACAX</b> : Acacia melanoxyton <b>ACAG</b> : Acacia manglum <b>ACAM</b> : Acacia meamsii <b>ACAH</b> : Acacia holosericea  <b>ALB</b> : Albizia spp <b>CAR</b> : Callitris robusta	<b>CAL</b> : Calliandra calothyrsus <b>CAS</b> : Casuarina spp  <b>CED</b> : Cedrela spp. <b>CEDO</b> : Cedrela odorata <b>CEDS</b> : Cedrela serrata  <b>CUP</b> : Cupressus lusitanica	<b>EUC</b> : Eucalyptus spp <b>EUCC</b> : Eucalyptus camaldulensis <b>EUCG</b> : Eucalyptus grandis <b>EUCB</b> : Eucalyptus globulus <b>EUCM</b> : Eucalyptus maculata <b>EUCD</b> : Eucalyptus maldeni <b>EUCP</b> : Eucalyptus paniculata <b>EUCR</b> : Eucalyptus robusta	<b>GRE</b> : Grevillea robusta  <b>LEU</b> : Leucaena leucocephala  <b>MAE</b> : Maesopsis eminii <b>MAR</b> : Markhamia spp.  <b>EUCS</b> : Eucalyptus saligna	<b>PIN</b> : Pinus spp <b>PINC</b> : Pinus caribea <b>PINE</b> : Pinus elliotii <b>PINP</b> : Pinus patula
-----------------	--	---	--	--	---

Code Propriétés :	<b>D</b> : District <b>0</b> : faible <b>BF</b> : Production B. de feu	<b>E</b> : Etat <b>+</b> : moyenne <b>BO</b> : Prod. Bois d'oeuvre	<b>++</b> : Forte <b>P</b> : Protection
-------------------	--	--	--

Code Etat	<b>B</b> : Bon <b>P</b> : Pauvre	<b>M</b> : Mauvais <b>M</b> : Moyen	<b>R</b> : Riche
-----------	-------------------------------------	--	------------------









## COORDONNEES DES FORAGES ET PUIITS 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 m<sup>3</sup>/h 2 = 0,3 – 0,5 m<sup>3</sup>/h 3 = 0,5 – 0,7 m<sup>3</sup>/h 4 = 0,7 – 1,0 m<sup>3</sup>/h 5 = > 1,0 m<sup>3</sup>/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	Kanyegenyeye	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

Previously drilled borholes locations. Coordonnées des forages prévus

District	Nom	Production	Type	X UTM	Y UTM
Gabiro	Kanyeri (Sud)	2	P	212349	9844104
Gabiro	Karenge	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
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	Productio n	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.

District*	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	Cyimbogo	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'ont donc pas été possibles

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
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>5,0</b>	<b>225,0</b>	<b>35,5</b>	<b>24,7</b>	<b>26,7</b>

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	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>38,4</b>	<b>19,5</b>	<b>111,4</b>	<b>89,0</b>	<b>2,7</b>

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	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	-	-	<b>9,4</b>	<b>32,8</b>	-	-

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	-
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>1123,4</b>	<b>40,0</b>	<b>18,0</b>	<b>40,5</b>	-

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	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>1542,6</b>	<b>38,8</b>	<b>3,0</b>	<b>8,4</b>	<b>12,7</b>

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	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>86,6</b>	<b>267,8</b>	<b>72,0</b>	-	-

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	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>184,2</b>	<b>1020,1</b>	<b>7,5</b>	<b>184,8</b>	-

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	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>30,4</b>	<b>144,6</b>	-	-	-

UMUTARA 422 184 ha	Plantations							
	Existantes				En projet			
	CES	BF	BO	ns	CES	BF	BO	Ns
Buqaragara	-	-	-	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	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>3010,6</b>	<b>1765,2</b>	<b>280,2</b>	<b>347,4</b>	<b>42,1</b>

STATISTIQUES DES DONNÉES 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
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>29</b>	<b>317,3</b>	<b>16</b>	<b>23217,6</b>
<b>% du district</b>		<b>0,01</b>		<b>0,74</b>		<b>54,46</b>
<b>Moyennes</b>		<b>2,5</b>		<b>10,9</b>		

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
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>38,4</b>	<b>33</b>	<b>244,7</b>	<b>15</b>	<b>36423,1</b>
<b>% du district</b>		<b>0,03</b>		<b>0,19</b>		<b>27,17</b>
<b>Moyennes</b>		<b>7,7</b>		<b>7,4</b>		

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	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>11</b>	<b>42,2</b>	<b>14</b>	<b>5671,7</b>
<b>% du district</b>				<b>0,13</b>		<b>17,64</b>
<b>Moyennes</b>		-		<b>3,8</b>		

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
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>1123,4</b>	<b>21</b>	<b>98,5</b>	<b>19</b>	<b>8366,5</b>
<b>% du district</b>		<b>2,75</b>		<b>0,24</b>		<b>20,47</b>
<b>Moyennes</b>		<b>124,8</b>		<b>4,7</b>		

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	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>1542,6</b>	<b>22</b>	<b>87,8</b>	<b>4</b>	<b>259,4</b>
<b>% du district</b>		<b>6,57</b>		<b>0,37</b>		<b>1,10</b>
<b>Moyennes</b>		<b>* 33,5</b>		<b>4,0</b>		

\* 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
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>86,6</b>	<b>10</b>	<b>339,8</b>	<b>18</b>	<b>1635,4</b>
<b>% du district</b>		<b>0,29</b>		<b>1,11</b>		<b>5,36</b>
<b>Moyennes</b>		<b>5,8</b>		<b>34,0</b>		

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	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>188,2</b>	<b>45</b>	<b>1228,6</b>	<b>7</b>	<b>32373,4</b>
<b>% du district</b>		<b>0,16</b>		<b>1,08</b>		<b>28,39</b>
<b>Moyennes</b>		<b>5,4</b>		<b>7,3</b>		

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
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>30,4</b>	<b>3</b>	<b>144,6</b>	<b>2</b>	<b>732,4</b>
<b>% du district</b>		<b>0,67</b>		<b>3,22</b>		<b>16,37</b>
<b>Moyennes</b>		<b>10,1</b>		<b>48,2</b>		



STATISTIQUES DES DONNEES D'ENQUETES DES PLANTATIONS  
ET PÄTURAGES

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
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	<b>3014</b>	<b>174</b>	<b>2505</b>	<b>95</b>	<b>108678</b>
<b>% de la province</b>		<b>0,71</b>		<b>0,59</b>		<b>25,74</b>
<b>Moyennes</b>		<b>26</b>		<b>14</b>		

**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	-
<b>TOTAL</b>	<b>420</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1332</b>	<b>88</b>	<b>515</b>	<b>7239</b>	<b>1235</b>	<b>3046</b>	<b>3082</b>	<b>1170</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>223</b>	<b>632</b>	<b>461</b>	<b>78</b>	<b>-</b>
<b>% du district</b>	<b>0,98</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>31,27</b>	<b>0,21</b>	<b>1,21</b>	<b>17,00</b>	<b>28,98</b>	<b>7,14</b>	<b>7,23</b>	<b>2,74</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,52</b>	<b>1,48</b>	<b>1,08</b>	<b>0,18</b>	<b>-</b>

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	-	-	-	-	-	1159	-	1378	-	11	66	580	-	-	354	120	13	-	-	-	-	
Karangazi	-	-	-	-	-	-	-	159	-	14	562	557	-	-	-	-	-	62	-	-	-	
Kiburara	-	-	52	-	-	2	-	-	-	829	-	-	630	881	-	-	-	-	-	-	-	
Munini	103	-	-	-	-	1643	126	884	1245	-	131	-	-	-	669	-	-	7796	-	428	-	
Musenyi	-	-	-	-	-	1071	-	48	-	-	884	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ndama	691	-	-	-	-	6566	3	1477	179	2178	-	-	-	-	-	-	195	-	-	-	-	
Nyagashanga	1060	-	-	-	-	3786	205	3086	4727	-	1105	-	-	-	-	-	-	1250	-	3474	-	
Nyarubuye	-	-	-	-	-	406	-	-	81	-	250	2054	-	-	-	-	14	-	-	-	-	
Rwenyemera	-	-	-	-	-	-	-	132	-	890	2076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rwimbogo	-	-	-	-	-	1291	-	212	-	-	-	2028	36	-	98	-	-	-	-	-	-	
<b>TOTAL</b>	<b>1854</b>	<b>-</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7523</b>	<b>334</b>	<b>7376</b>	<b>8271</b>	<b>3093</b>	<b>5074</b>	<b>6109</b>	<b>917</b>	<b>-</b>	<b>1121</b>	<b>120</b>	<b>27</b>	<b>2055</b>	<b>-</b>	<b>3902</b>	<b>-</b>	
<b>% du district</b>	<b>1,38</b>	<b>-</b>	<b>0,04</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>56,13</b>	<b>0,25</b>	<b>5,50</b>	<b>6,17</b>	<b>2,31</b>	<b>3,79</b>	<b>4,56</b>	<b>0,68</b>	<b>-</b>	<b>0,84</b>	<b>0,09</b>	<b>0,02</b>	<b>15,33</b>	<b>-</b>	<b>2,91</b>	<b>-</b>	

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	-	-	-	
<b>TOTAL</b>	<b>174</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>43</b>	<b>67</b>	<b>2798</b>	<b>-</b>	<b>1614</b>	<b>9191</b>	<b>2666</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>73</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	<b>182</b>	<b>722</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>% du district</b>	<b>0,54</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,13</b>	<b>0,21</b>	<b>8,70</b>	<b>-</b>	<b>50,20</b>	<b>28,58</b>	<b>8,29</b>	<b>0,11</b>	<b>-</b>	<b>0,23</b>	<b>-</b>	<b>0,20</b>	<b>0,57</b>	<b>2,25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

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	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-	<b>363</b>	<b>878</b>	<b>250</b>	<b>272</b>	<b>5410</b>	-	<b>3037</b>	-	<b>6043</b>	<b>14959</b>	<b>4060</b>	<b>4561</b>	<b>26</b>	<b>76</b>	-	-	<b>935</b>	-	-	-
<b>% du district</b>	-	<b>0,89</b>	<b>2,15</b>	<b>0,61</b>	<b>0,67</b>	<b>13,24</b>	-	<b>7,43</b>	-	<b>14,78</b>	<b>36,60</b>	<b>9,93</b>	<b>11,16</b>	<b>0,06</b>	<b>0,19</b>	-	-	<b>2,29</b>	-	-	-

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	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-	<b>550</b>	<b>792</b>	<b>119</b>	<b>136</b>	<b>67</b>	-	<b>1167</b>	-	<b>200</b>	<b>1592</b>	<b>1675</b>	<b>16419</b>	-	-	-	-	<b>98</b>	-	<b>666</b>	-
<b>% du district</b>	-	<b>2,34</b>	<b>3,37</b>	<b>0,51</b>	<b>0,58</b>	<b>0,29</b>	-	<b>4,97</b>	-	<b>0,85</b>	<b>6,78</b>	<b>7,13</b>	<b>69,92</b>	-	-	-	-	<b>0,42</b>	-	<b>2,83</b>	-

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	-	-
Tabaqwe	-	-	-	-	-	461	235	121	127	-	3712	476	230	-	-	-	151	-	118	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	-	-	<b>97</b>	<b>940</b>	<b>235</b>	<b>595</b>	<b>383</b>	<b>581</b>	<b>6817</b>	<b>9894</b>	<b>9546</b>	<b>364</b>	<b>56</b>	-	<b>720</b>	-	<b>265</b>	-	-
<b>% du district</b>	-	-	-	-	<b>0,32</b>	<b>3,08</b>	<b>0,77</b>	<b>1,95</b>	<b>1,26</b>	<b>1,91</b>	<b>22,35</b>	<b>32,44</b>	<b>31,30</b>	<b>1,19</b>	<b>0,18</b>	-	<b>2,36</b>	-	<b>0,87</b>	-	-

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	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>991</b>	<b>14</b>	<b>202</b>	<b>33</b>	<b>72</b>	<b>46745</b>	<b>7259</b>	<b>3472</b>	<b>8264</b>	<b>427</b>	<b>1924</b>	<b>8029</b>	<b>13306</b>	-	<b>200</b>	-	-	<b>11518</b>	-	<b>11591</b>	-
<b>% du district</b>	<b>0,87</b>	<b>0,01</b>	<b>0,18</b>	<b>0,03</b>	<b>0,06</b>	<b>40,99</b>	<b>6,36</b>	<b>3,04</b>	<b>7,24</b>	<b>0,37</b>	<b>1,68</b>	<b>7,04</b>	<b>11,67</b>	-	<b>0,18</b>	-	-	<b>10,10</b>	-	<b>10,16</b>	-

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	-	-	
<b>TOTAL</b>	-	-	-	-	-	<b>215</b>	<b>315</b>	<b>133</b>	-	<b>3092</b>	-	<b>9</b>	<b>24</b>	-	<b>417</b>	-	-	-	<b>135</b>	-	<b>130</b>	
<b>% du district</b>	-	-	-	-	-	<b>4,81</b>	<b>7,04</b>	<b>2,97</b>	-	<b>69,14</b>	-	<b>0,20</b>	<b>0,54</b>	-	<b>9,32</b>	-	-	-	<b>3,02</b>	-	<b>2,91</b>	

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	
<b>TOTAL</b>	<b>3439</b>	<b>927</b>	<b>1924</b>	<b>402</b>	<b>577</b>	<b>141981</b>	<b>8298</b>	<b>19093</b>	<b>24157</b>	<b>41932</b>	<b>42603</b>	<b>35524</b>	<b>47977</b>	<b>390</b>	<b>1943</b>	<b>120</b>	<b>1034</b>	<b>33919</b>	<b>1583</b>	<b>16237</b>	<b>130</b>	
<b>% de la province</b>	<b>0,81</b>	<b>0,22</b>	<b>0,46</b>	<b>0,10</b>	<b>0,14</b>	<b>33,63</b>	<b>1,97</b>	<b>4,52</b>	<b>5,72</b>	<b>9,93</b>	<b>10,09</b>	<b>8,41</b>	<b>10,89</b>	<b>0,09</b>	<b>0,46</b>	<b>0,03</b>	<b>0,24</b>	<b>8,03</b>	<b>0,37</b>	<b>3,85</b>	<b>0,03</b>	

**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).

Les surfaces à même de couvrir cette consommation sont estimées pour 3 niveaux de productivité.

<b>BUGARAGARA 42 632 ha</b>	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
<b>TOTAL</b>	<b>2196</b>	<b>6852</b>	<b>343</b>	<b>571</b>	<b>856</b>

<b>GABIRO 134 036 ha</b>	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	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>786</b>	<b>2452</b>	<b>123</b>	<b>204</b>	<b>307</b>

<b>KABARE</b> 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
<b>TOTAL</b>	<b>1906</b>	<b>5947</b>	<b>297</b>	<b>496</b>	<b>743</b>

<b>KAHI</b> 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
<b>TOTAL</b>	<b>3936</b>	<b>12280</b>	<b>614</b>	<b>1023</b>	<b>1535</b>

<b>MURAMBI</b> 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
<b>TOTAL0</b>	<b>8315</b>	<b>25943</b>	<b>1297</b>	<b>2162</b>	<b>3243</b>



<b>MUVUMBA 30 495 ha</b>	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
<b>TOTAL</b>	<b>7440</b>	<b>23213</b>	<b>1161</b>	<b>1934</b>	<b>2902</b>

<b>RUKARA 114 046 ha</b>	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
<b>TOTAL</b>	<b>7700</b>	<b>24024</b>	<b>1201</b>	<b>2002</b>	<b>3003</b>

<b>Ville UMUTARA 4 472 ha</b>	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
<b>TOTAL</b>	<b>622</b>	<b>1941</b>	<b>97</b>	<b>162</b>	<b>243</b>

<b>UMUTARA 422 184 ha</b>	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
<b>TOTAL</b>	<b>32 901</b>	<b>102651</b>	<b>5133</b>	<b>8554</b>	<b>12831</b>

ENQUÊTES POPULATIONS PAR DISTRICT ET SECTEUR

TOTAL PROVINCE UMATARA				32 861 habitations	
N°	District	Secteur	Cellule	Agglomération	Nbre habit.
4	Ville d'Umutara	Bariia	Burumba	Burumba	214
6	Ville d'Umutara	Nyaqatare	Mirama	Mirama	200
10	Ville d'Umutara	Nyaqatare	Nyaqatare I	Nyaqatare centre	95
<b>TOTAL VILLE d'UMUTARA</b>					<b>622</b>

22	Bugaragara	Kagitumba	Kembogo II	Kembogo c	86
11	Bugaragara	Nyabwishongezi	Byimana	Byimana	157
10	Bugaragara	Nyabwishongezi	Kabuga	Kabuga	174
9	Bugaragara	Nyabwishongezi	Nyabwishongwezi	Nyabwishongwezi	336
6	Bugaragara	Rugendo	Rugendo	Rugendo	53
23	Bugaragara	Rwentanga	Kagezi	Kagezi	83
25	Bugaragara	Rwentanga	Mitayayo	Mitayayo	186
24	Bugaragara	Rwentanga	Rwentanga	Rwentanga	50
4	Bugaragara	Rwimiyaga	Kanveganvege	Kanveganvege	100
3	Bugaragara	Rwimiyaga	Nyendo	Nyendo	126
5	Bugaragara	Rwimiyaga	Rwimiyaga II	Rwimiyaga b	76
2	Bugaragara	Rwimiyaga	Rwimiyaga III	Rwimiyaga c	102
<b>TOTAL BUGARAGARA</b>					<b>2 196</b>

8	Gabiro	Gakoma	Gakoma	Rubona	52
1	Gabiro	Kabeza	Kabeza a	Kabeza a	120
20	Gabiro	Kabeza	Kabeza b	Kabeza b	80
12	Gabiro	Munini 1	Munini	Munini	140
25	Gabiro	Mutarama	Mutarama	Mutarama	51
15	Gabiro	Nyarubuye 4	Ngarama	Ngarama	146
21	Gabiro	Nyarubuye 4	Nyabikiri	Nyabikiri	36
14	Gabiro	Rwenyemera	Rwenyemera a	Rwenyemera a	55
13	Gabiro	Rwenyemera	Rwenyemera b	Rwenyemera b	50
<b>TOTAL GABIRO</b>					<b>730</b>

23	Kabare	Bweya 2	Ryeru	Rveru	48
24	Kabare	Kabare 2	Kabare	Kabare	50
22	Kabare	Kazaza	Bubare	Bubare	45
18	Kabare	Kijojo	Kaqwegwe	Kaqwegwe	155
32	Kabare	Musheli	Gakiri	Gakiri	65
30	Kabare	Musheli	Humure	Humure	86
31	Kabare	Musheli	Karambi	Karambi	95
26	Kabare	Musheli	Murishanga	Murishanga	147
17	Kabare	Musheli	Ntoma	Ntoma	216
34	Kabare	Musheli	Nyamisanze	Nyamisanze	101
27	Kabare	Musheli	Rugarama	Rebero	125
36	Kabare	Nyamiyonga	Nyaqatabire	Nyaqatabire	92
35	Kabare	Nyamiyonga	Nyamiyonga	Nyamiyonga	165
28	Kabare	Nyarupfubire	Nyarupfubire	Nyarupfubire	133
19	Kabare	Rwempasha	Rwempasha	Rwempasha	41
16	Kabare	Ryabega	Ryabega	Ryabega	43
29	Kabare	Tabagwe	Kaborogota	Kaborogota	147
<b>TOTAL KABARE</b>					<b>1 803</b>

ENQUÊTES POPULATIONS PAR DISTRICT ET SECTEUR

N°	District	Secteur	Cellule	Agglomération	Nbre habit.
31	Kahi	Gakirage	Kiboga	Mihingo	65
33	Kahi	Gakirage	Nyakabuye	Nyakabuye	75
21	Kahi	Gitoki	Nvamirama	Gahabo	100
23	Kahi	Gitoki	Nvamirama	Kinteko	287
43	Kahi	Kabarore	Kabarore	Kabarore	220
27	Kahi	Kabarore	Kabarore	Kabarore	220
40	Kahi	Kabarore	Kabeza	Mishenyi	42
37	Kahi	Kabarore	Ruhuha	Ruhuha b	107
38	Kahi	Kabarore	Ruhuha	Ruhuha a	100
39	Kahi	Kabarore	Simba	Simba	100
41	Kahi	Kibondo	Kibondo	Kibondo a / Kibondo b	150
4	Kahi	Kibondo	Rwembogo	Rwembogo	103
6	Kahi	Kizirakome	Kizirakome I	Kizirakome	120
28	Kahi	Mbare	Mbare I	Mbare-Kabirizi	250
25	Kahi	Mukarange 1	Kaguqu	Kaguqu a	100
26	Kahi	Mukarange 1	Kaguqu	Kaguqu b	150
5	Kahi	Musenyi 5	Musenyi	Musenyi a / Musenyi b	330
20	Kahi	Nyakayaga 2	Gisaka	Gisaka	120
24	Kahi	Nyakayaga 2	Gisaka	Bukomane	123
18	Kahi	Nyakayaga 2	Nyarunazi	Nyarunazi	102
19	Kahi	Nyakayaga 2	Umunini	Nyakayaga a	56
22	Kahi	Nyakayaga 2	Umunini	Nyakayaga b	49
12	Kahi	Nvakigando	Kabaya	Kabaya a	70
13	Kahi	Nvakigando	Kabaya	Kabaya b	80
8	Kahi	Nvakigando	Kaduha	Kaduha a	62
9	Kahi	Nvakigando	Kaduha	Kaduha b	96
10	Kahi	Nvakigando	Kanveganyege	Kanveganyege a	146
11	Kahi	Nvakigando	Kanveganyege	Kanveganyege b	73
14	Kahi	Nvakigando	Ntoma	Ntoma b	82
15	Kahi	Nvakigando	Ntoma	Ntoma a	90
16	Kahi	Nvakigando	Nyakigando	Nvakigando a	43
7	Kahi	Nvakigando	Nvakigando II	Nyakigando b	135
17	Kahi	Nvakigando	Rubira	Rubira a	70
	<b>TOTAL KAH</b>				<b>4 202</b>

**ENQUÊTES POPULATIONS PAR DISTRICT ET SECTEUR**

N°	District	Secteur	Cellule	Aoolom ération	Nbre habit.
36	Murambi	Gakenke 2	Murehe	Murehe	-
16	Murambi	Gakenke 2	Nyakaqarama	Nyakaqarama	182
55	Murambi	Gakoni	Kumana	Kumana	41
53	Murambi	Gakoni	Kumwiga	Kumwiga	53
51	Murambi	Gakoni	Munini	Munini	91
52	Murambi	Gakoni	Rwaiembe	Rwaiembe	60
12	Murambi	Gikoma 1	Bugarama	Bugarama	86
20	Murambi	Gikoma 1	Bugarama	Bugarama c	79
51	Murambi	Gikoma 1	Bugarama	Bugarama b	86
45	Murambi	Gikoma 1	Miko	Miko	154
43	Murambi	Gikoma 1	Remera	Remera	243
57	Murambi	Gikoma 1	Rubiha	Akenene	120
60	Murambi	Gikoma 1	Rubiha	Rubiha c	46
6	Murambi	Gikoma 1	Rubiha	Rubiha b	51
56	Murambi	Gikoma 1	Uwigoondo	Nkerenke	51
41	Murambi	Gikoma 1	Uwigoondo	Rwamiyu	57
47	Murambi	Gikoma 1	Uwigoondo	Uwigoondo	158
40	Murambi	Kiramuruzi	Akagarama	Kagarama b	68
41	Murambi	Kiramuruzi	Akagarama	Kagarama a	43
39	Murambi	Kiramuruzi	Akarambo	Akarambo	55
38	Murambi	Kiramuruzi	Businde	Byafara	73
42	Murambi	Kiramuruzi	Businde	Businde	54
3	Murambi	Kiziguero 3	Aqakomeye	Aqakomeye	302
4	Murambi	Kiziguero 3	Akingoondo	Akingoondo	231
5	Murambi	Kiziguero 3	Munanira	Munanira	273
14	Murambi	Kiziguero 3	Muringa	Muringa	242
7	Murambi	Mbogo 4	Akabuye	Akabuye	162
10	Murambi	Mbogo 4	Akavumu	Akavumu	174
8	Murambi	Mbogo 4	Nyakabungo	Nyakabungo b	108
9	Murambi	Mbogo 4	Nyakabungo	Nyakabungo a	116
44	Murambi	Murambi	Aqasharu	Mukaje b	57
45	Murambi	Murambi	Aqatagara	Byimana a	58
43	Murambi	Murambi	Akamashya	Mukaje a	84
49	Murambi	Murambi	Akamashya	Kizinga	72
1	Murambi	Murambi	Kimirongo	Akabuga	56
3	Murambi	Murambi	Kiniga	Byimana b	100
47	Murambi	Murambi	Kiniga	Kigarama	200
50	Murambi	Murambi	Mataba	Mataba a	94
19	Murambi	Ndatemwa	Bidudu	Bidudu	189
23	Murambi	Ndatemwa	Kinunga	Kinunga	125
13	Murambi	Ndatemwa	Nyagashenyi	Nyagashenyi	100
35	Murambi	Rubona 12	Aqatare	Aqatare	168
37	Murambi	Rubona 12	Bwiza	Bwiza	112
62	Murambi	Rubona 12	Kinimba	Kinimba	191
59	Murambi	Rubona 12	Nyagasambu	Nyagasambu	267
61	Murambi	Rubona 12	Tubindi	Tubindi	122
40	Murambi	Rugarama 5	Gihuta	Ryamushoza	70
25	Murambi	Rugarama 5	Kanyangese	Soweto	133
29	Murambi	Rugarama 5	Kanyangese	Kabeza	125
38	Murambi	Rugarama 5	Kanyangese	Remera	75
39	Murambi	Rugarama 5	Kanyangese	Rebero	51
27	Murambi	Rugarama 5	Nyabubare	Nyabubare	125
1	Murambi	Rugarama 5	Nyagahanga	Ntende	270
70	Murambi	Rwimitereri	Bushenyi	Bushenyi	176
71	Murambi	Rwimitereri	Bweranyange	Bweranyange	173
64	Murambi	Rwimitereri	Bweya	Bweya	187
67	Murambi	Rwimitereri	Kabeza	Kabeza	178
72	Murambi	Rwimitereri	Kagenge	Kagenge	155
68	Murambi	Rwimitereri	Kigote	Kigote	168
66	Murambi	Rwimitereri	Kiniga	Kiniga	206
63	Murambi	Rwimitereri	Kinunga	Kinunga	173
65	Murambi	Rwimitereri	Nyakabanda	Nyakabanda	186
2	Murambi	Rwimitereri	Runyinya	Runyinya	158
69	Murambi	Rwimitereri	Ryamvagaqafumi	Ryamvagaqafumi	165
58	Murambi			Kioroba	
	<b>TOTAL MURAMBI</b>				<b>8 787</b>

ENQUÊTES POPULATIONS PAR DISTRICT ET SECTEUR

N°	District	Secteur	Cellule	Agglomération	Nbre habit.
52	Muvumba	Gashenyi 2	Bukegete	Benishwaka	106
50	Muvumba	Gashenyi 2	Gashura	Rurenge	74
3	Muvumba	Gatunda	Buguma	Muhabura	90
4	Muvumba	Gatunda	Buguma	Rususa	83
8	Muvumba	Gatunda	Buguma	Nvarurema	46
61	Muvumba	Gatunda	Gikagati	Gikaati	189
20	Muvumba	Gatunda	Kenkwanzi	Kenkwanzi	486
66	Muvumba	Gatunda	Muhambo	Ryanyabuawende	45
67	Muvumba	Gatunda	Muhambo	Muhambo	42
68	Muvumba	Gatunda	Muhambo	Bugarama	53
70	Muvumba	Gatunda	Muhambo	Kabeza	67
5	Muvumba	Gatunda	Nyangara	Kucvapa	86
6	Muvumba	Gatunda	Nyangara	Mutumba	89
7	Muvumba	Gatunda	Nyangara	Rujanjara	59
64	Muvumba	Gatunda	Nyangara	Mugomero	83
65	Muvumba	Gatunda	Nyangara	Rwimboqo	94
15	Muvumba	Gatunda	Shabana	Shabana a	174
16	Muvumba	Gatunda	Shabana	Shabana b	74
62	Muvumba	Karama 10	Kagongi	Mabare	127
63	Muvumba	Karama 10	Kagongi	Kentarama	276
1	Muvumba	Karama 10	Ndeo	Ndeo a	73
2	Muvumba	Karama 10	Nyakiga	Nyakiga	430
18	Muvumba	Mukama	Bufunda	Bufunda	93
9	Muvumba	Mukama	Bukire	Nvacvonqa	51
19	Muvumba	Mukama	Bukire	Bukire	67
55	Muvumba	Mukama	Gishororo	Gishororo (Aqasasa)	66
56	Muvumba	Mukama	Gishororo	Gishororo (Kibihanga)	49
69	Muvumba	Mukama	Kagina	Kagina	83
53	Muvumba	Mukama	Nyagatare	Nyagatare	53
36	Muvumba	Mukama	Rugarama	Rugarama (Aqasasa)	94
37	Muvumba	Mukama	Rugarama	Rugarama	79
54	Muvumba	Mukama	Rutaraka	Nyakagarama	47
44	Muvumba	Rukomo	Bukamba	Aroni	69
48	Muvumba	Rukomo	Rukomo b	Rukomo b (caritas)	54
49	Muvumba	Rukomo	Rukomo b	Ruhamiriza	59
42	Muvumba	Rukomo	Rukomo centre	Rukomo a	315
46	Muvumba	Rukomo	Ruyonza	Kuruganda	93
11	Muvumba	Rwebare	Karambi	Karambi	137
22	Muvumba	Rwebare	Muyenzi	Muyenzi	165
17	Muvumba	Rwebare	Nyamikamba	Nyamikamba	41
24	Muvumba	Rwebare	Nyamirembe	Kirindimure	222
21	Muvumba	Rwebare	Rwebare	Rwebare	119
30	Muvumba	Shonga	Gatura	Gatura (Nyabubare)	82
31	Muvumba	Shonga	Gikoba	Gikoba	224
26	Muvumba	Shonga	Mutojo	Mutojo a	141
28	Muvumba	Shonga	Mutojo	Mutojo b	120
35	Muvumba	Tabaawe	Gishuro	Gishuro	384
14	Muvumba	Tabaawe	Kangoma	Kangoma	100
12	Muvumba	Tabaawe	Kiyumbu	Kiyumbu	184
10	Muvumba	Tabaawe	Nshuli	Nshuli	43
11	Muvumba	Tabaawe	Nyabitekeri	Nyabitekeri	300
13	Muvumba	Tabaawe	Nyagasiqati	Nyagasiqati	100
	<b>TOTAL MUVUMBA</b>				<b>7 293</b>

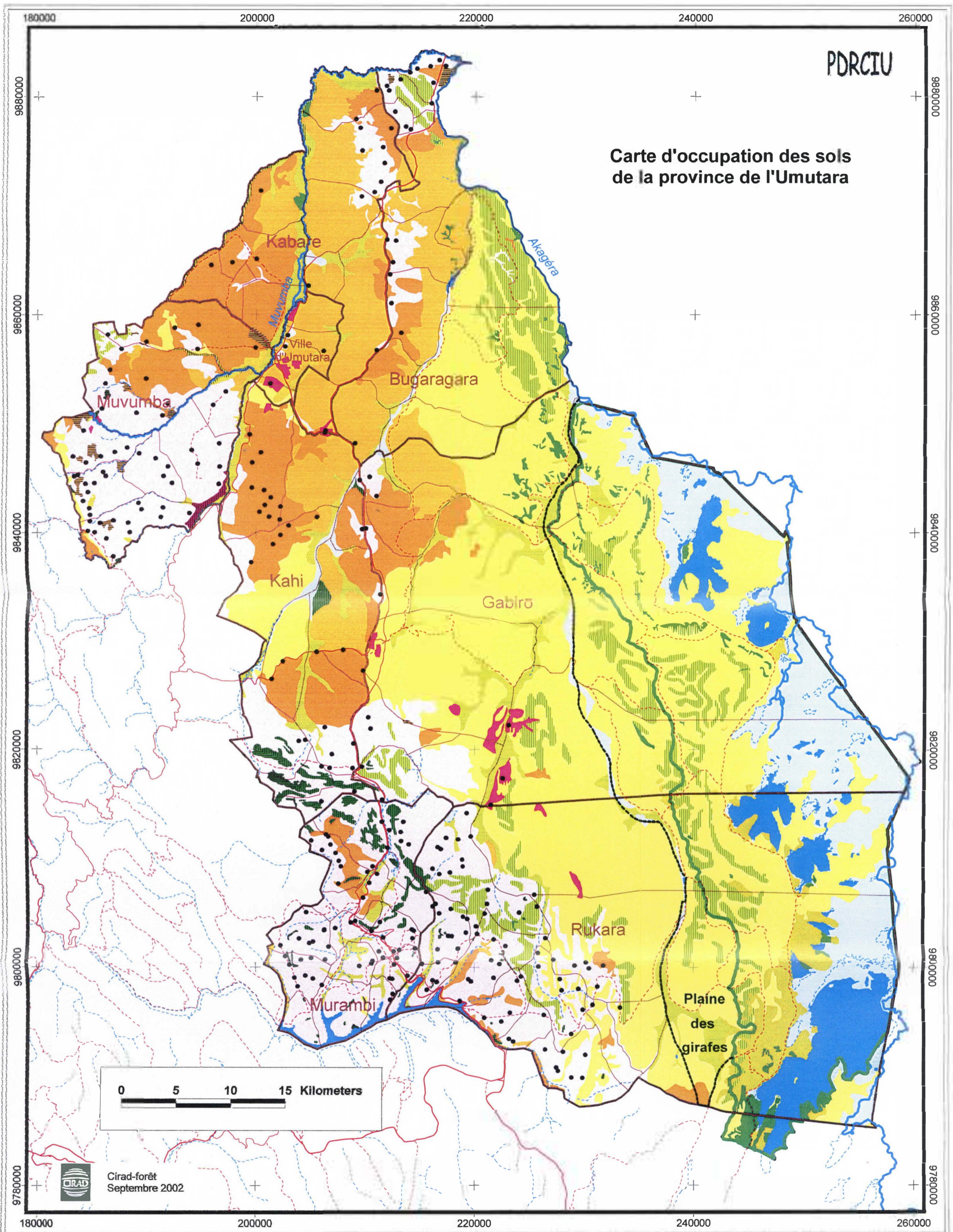
**ENQUÊTES POPULATIONS PAR DISTRICT ET SECTEUR**

N°	District	Secteur	Cellule	Agglomération	Nbre habit.
14	Rukara	Gahini	Umwiga	Umwiga	83
15	Rukara	Gahini	Urugarama	Urugarama	67
55	Rukara	Kawangire	Butimba	Butimba / Kinunga	210
53	Rukara	Kawangire	Gakenyeri	Gakenyeri	110
51	Rukara	Kawangire	Gitega	Gitega/Karama II	112
54	Rukara	Kawangire	Karama	Karama I	62
52	Rukara	Kawangire	Kidogo	Kidogo	87
33	Rukara	Kivenzi	Kinyinya	Kugatare Kinvinva	132
34	Rukara	Kivenzi	Kivenzi	Kangabo Myatano	80
35	Rukara	Kivenzi	Nyagahandagaza	Gare Kiyoyu	180
1	Rukara	Murundi	Karambi	Karambi b	50
8	Rukara	Murundi	Karambi	Rwasama a et b	47
9	Rukara	Murundi	Karambi	Rwasama c	43
1	Rukara	Murundi	Karambi	Karambi a	159
17	Rukara	Murundi	Kibali	Rucaca	67
18	Rukara	Murundi	Kibali	Kibali	70
19	Rukara	Murundi	Kibali	Kabeza	80
5	Rukara	Murundi	Murundi	Nqumeri	107
3	Rukara	Murundi	Murundi	Akabasaza	107
2	Rukara	Murundi	Rwenshenke	Rwesheke	200
4	Rukara	Murundi	Rwenshenke	Kabana	64
7	Rukara	Murundi	Rwenshenke	Akayuzampiri	115
20	Rukara	Murundi	Rweza	Rugunga	64
6	Rukara	Murundi	Rweza	Nyagashanga	86
44	Rukara	Nyakabungo 1	Kamudongo	Kamudongo	133
36	Rukara	Nyakabungo1	Juru	Juru	66
38	Rukara	Nyakabungo1	Juru	Gisenqa	53
41	Rukara	Nyakabungo1	Kamudongo	Nyabombe	54
42	Rukara	Nyakabungo1	Nyakabungo	Mikinda	58
43	Rukara	Nyakabungo1	Nyakabungo	Kurutare	75
37	Rukara	Nyakabungo1	Rubariro	Kumusimbi	90
39	Rukara	Nyakabungo1	Rubariro	Rubariro	120
40	Rukara	Nyakabungo1	Rubariro	Buyanja	141
25	Rukara	Nyamivaga 4	Muhozi	Rubonobono	85
2	Rukara	Nyamivaga 4	Muhozi	Mataba	43
23	Rukara	Nyamivaga 4	Murori	Murori Rugarama	174
24	Rukara	Nyamivaga 4	Murori	Umutekano	85
1	Rukara	Nyamivaga 4	Nyamivaga	Nyamivaga Mukabare	183
45	Rukara	Nyamivaga 4	Nyamivaga	Nyamivaga	130
22	Rukara	Nyamivaga 4	Nyamivaga	Kamudongo	56
21	Rukara	Nyamivaga 4	Tsima	Tsima	81
3	Rukara	Nyawera	Murehe	Murehe b	45
4	Rukara	Nyawera	Murehe	Murehe Gitega	41
8	Rukara	Nyawera	Murehe	Murehe a	95
7	Rukara	Nyawera	Mwiri	Mwiri (Kugahiza)	54
28	Rukara	Rukara	Butimba	Butimba a et b	202
31	Rukara	Rukara	Buyonza	Buyonza	162
26	Rukara	Rukara	Karambo	Karambo	175
27	Rukara	Rukara	Kinunga	Kinunga	106
32	Rukara	Rukara	Mitungo	Mitungo	105
30	Rukara	Rukara	Mumuri	Mumuri	49
29	Rukara	Rukara	Muzizi	Muzizi	103
10	Rukara	Rwimishinya	Akabare	Akabare II	48
11	Rukara	Rwimishinya	Akabare	Akabare I	83
71	Rukara	Rwimishinya	Karagari	Kayenzi	50
56	Rukara	Rwimishinya	Karagari	Rwimisave/Karusengo	72
12	Rukara	Rwimishinya	Kinunga	Kinunga a	156
50	Rukara	Rwimishinya	Mirambi	Kagende	126
13	Rukara	Rwimishinya	Mirambi	Mirambi Nyarutunga	137
57	Rukara	Rwimishinya	Nyarunazi	Uruhimiro	74
58	Rukara	Rwimishinya	Nyarunazi	Karagazi	60
9	Rukara	Rwimishinya	Rwibivoni	Rwibivoni Kigwene	166
59	Rukara	Rwimishinya	Ryakirezi	Ryakirezi	223
48	Rukara	Rvamananyi	Gacaca	Cyurutare	80
49	Rukara	Rvamananyi	Gacaca	Mundarama	102
46	Rukara	Rvamananyi	Rwakabanda	Rwakabanda (Mukigobe)	50
47	Rukara	Rvamananyi	Rwakabanda	Rwakabanda	84
60	Rukara	Rvamananyi	Rvamananyi	Rvamananyi	100
	<b>TOTAL RUKARA</b>				<b>7 228</b>

## CARTE OCCUPATION DES SOLS

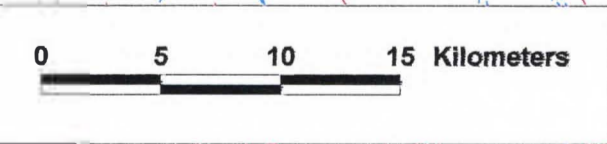
**Légende**  
**Carte d'occupation des sols**

	Forêt naturelle
	Boisements d'eucalyptus
	Boisements de résineux. Couvert >40%
	Boisements mélangés
	Forêt ripicole
	Savane
	Savane arborée. Couvert forestier >40%
	Savane de bas fonds
	Savane sur versants avec reliques de forêt naturelle
	Savane avec cultures vivrières éparses. Cultures <15%
	Savane avec cultures vivrières éparses. 15% < Cultures < 50%
	Cultures vivrières avec bananiers
	Rizières
	Culture vivrières autres que le riz
	Pâturage
	Marais
	Lacs et étangs
	Zones urbaines
	Agglomération
	Route asphaltée
	Route non asphaltée
	Piste
	Rivière principale
	Rivière secondaire
	Limite provisoire de la zone tampon du parc (source PRORENA)
	Limite de District
	Limite de secteur
	Limite du parc de l'Akagera
<b>Kahi</b>	Nom du District



PDRCIU

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





 Cirad-forêt  
Septembre 2002





## CARTE FORESTIERE

### Légende Carte forestière



#### Forêts naturelles

-  Forêt < 5ha
-  Forêt de 2 à 5 ha

#### Plantations














- Plantation > 5 ha
-  Existante
-  En projet

#### Plantation de 2 à 5 ha

-  Existante
-  En projet

#### Pâturages

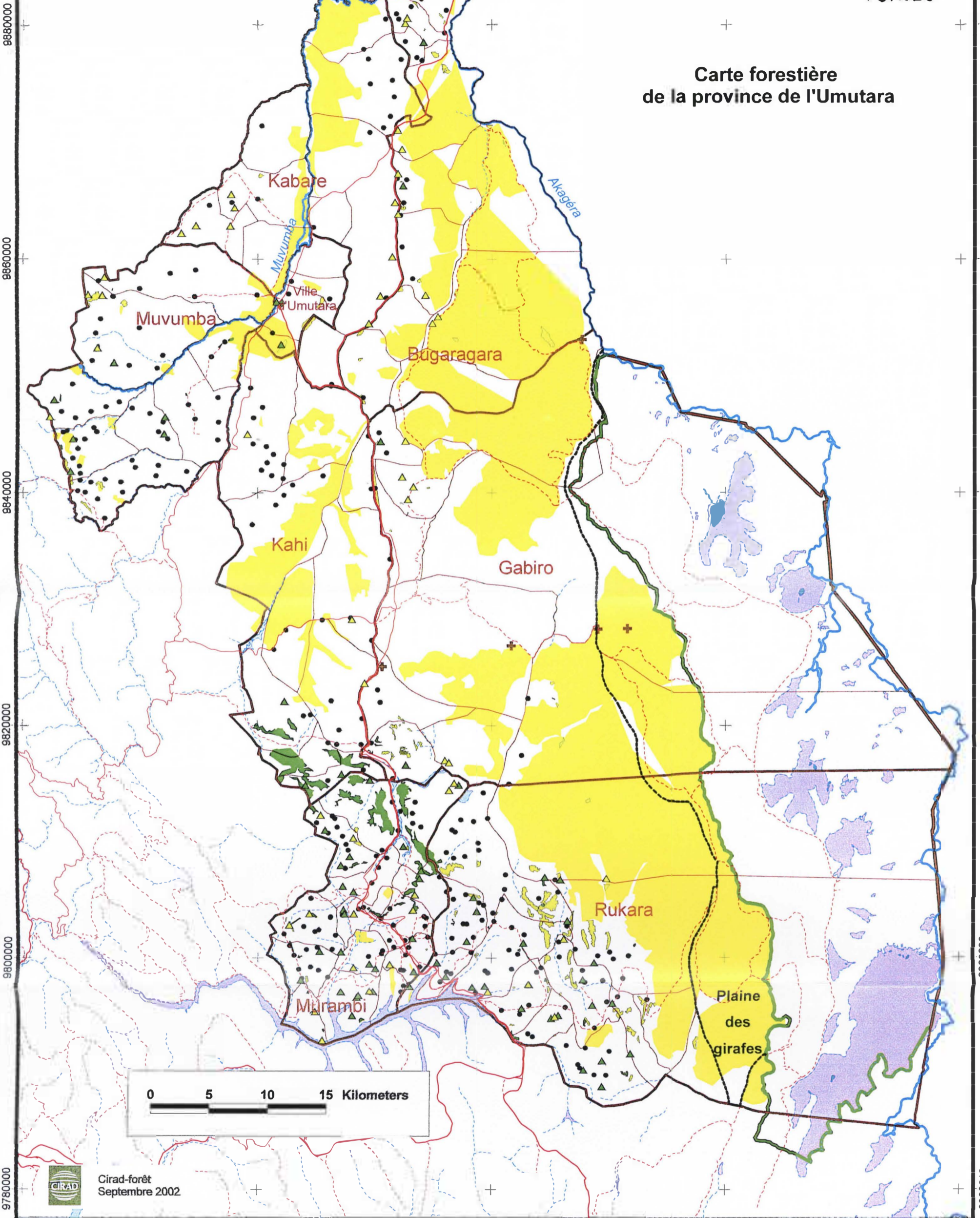
-  Pâturage > 5 ha
-  Pâturage de 2 à 5 ha

-  Agglomération
-  Route asphaltée
-  Route non asphaltée
-  Piste
-  Rivière principale
-  Rivière secondaire
-  Limite provisoire de la zone tampon du parc (source PRORENA)
-  Lac
-  Marécage, zone inondable
-  Ilôts
-  Limite de District
-  Limite de secteur
-  Limite du parc de l'Akagera
- Kahi** Nom du District

180000 200000 220000 240000 260000

PDRCIU

### Carte forestière de la province de l'Umutara



Cirad-forêt  
Septembre 2002

180000 200000 220000 240000 260000

9780000

9780000

9800000

9800000

9820000

9820000

9840000

9840000

9860000

9860000

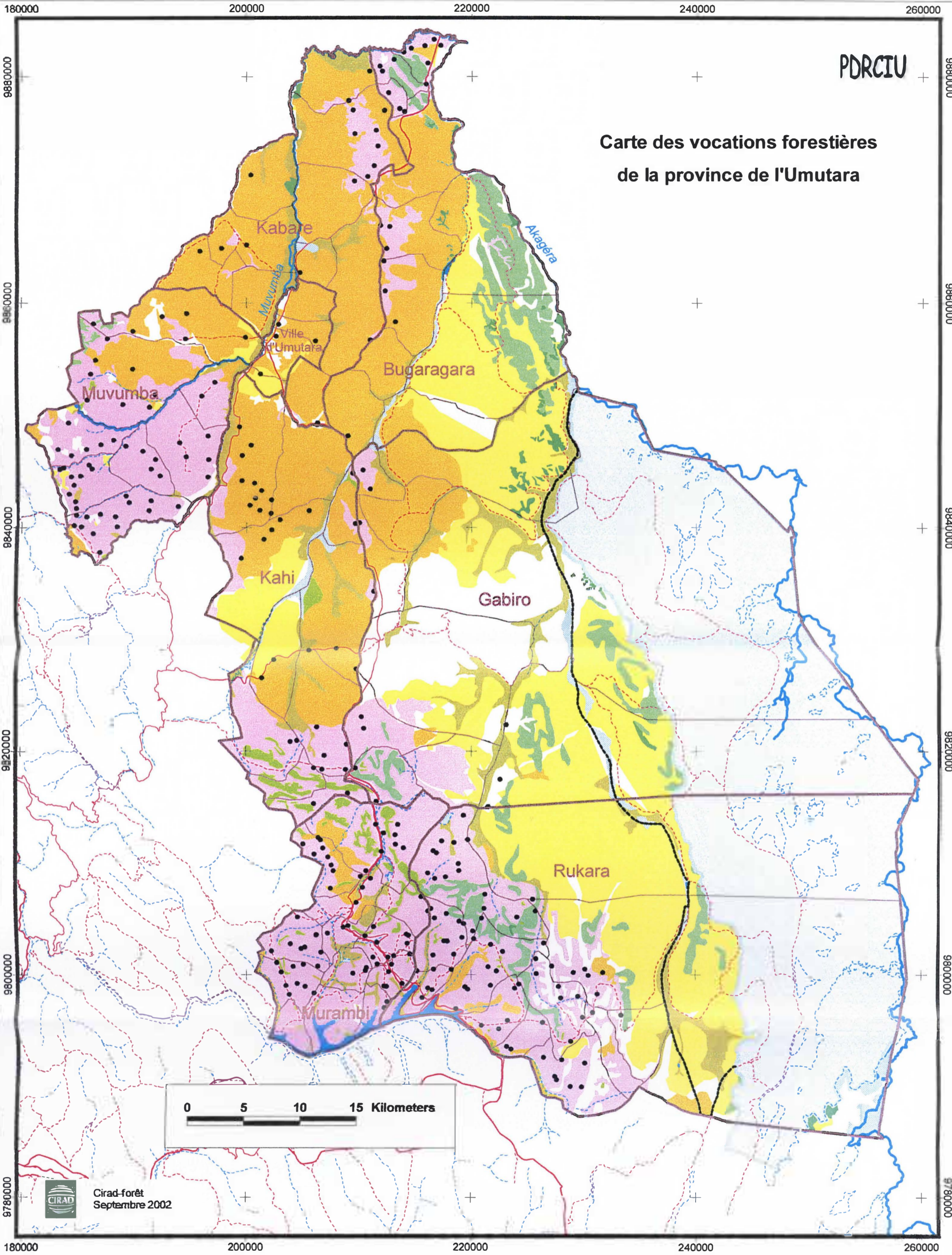
9880000

9880000

## Légende

### Carte des vocations forestières

	Forêt naturelle
	Plantations diverses
	Savane sur versants avec reliques de forêt naturelle
	Savane de bas fonds
	Savane avec cultures vivrières
	Cultures vivrières avec bananiers
	Savane arborée et pâturages attribués
	Marais
	Lacs et étangs
	Agglomération
	Route asphaltée
	Route non asphaltée
	Piste
	Rivière principale
	Rivière secondaire
	Limite provisoire de la zone tampon du parc (source PRORENA)
	Limite de District
	Limite de secteur
	Limite du parc de l'Akagera
<b>Kahi</b>	Nom du District



PDRCIU

### Carte des vocations forestières de la province de l'Umutara



 Cirad-forêt  
Septembre 2002

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 :

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

La **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 apparaît 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:  $4\text{ cm}^2$  -Longueur: 6 cm).

-La **flexion statique** : déterminée pour un taux d'humidité de 12% du bois, elle correspond à la contrainte (en N/mm<sup>2</sup>) 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: 1kg/cm<sup>2</sup> = 0,098 MPa (N/mm<sup>2</sup>) 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.

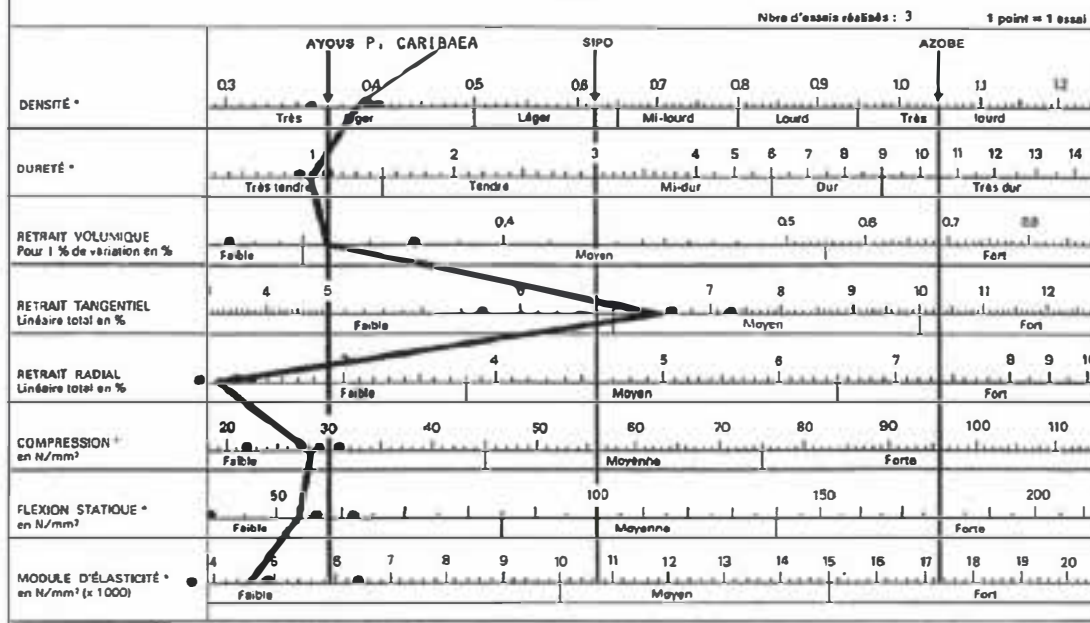
Pour les **caractéristiques de sciage et d'usage** on a retenu comme critère principal le **taux de silice** contenu dans le bois. Dès que ce taux dépasse 0,1% il conviendra de prendre les mesures qui s'imposent pour le travail de ce bois (stellitage des lames -fer au carbure - etc.).

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



## 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 gris (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				
<b>CHAMPIGNONS</b> } <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Mauvaise</td> <td style="background-color: #cccccc;">Moyenne</td> <td>Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Moyenne	Bonne	Pour les résineux lire Capricornes	
Mauvaise	Moyenne	Bonne			
<b>LYCTUS</b> } <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Mauvaise</td> <td>Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Bonne			
Mauvaise	Bonne				
<b>TERMITES</b> } <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Mauvaise</td> <td style="background-color: #cccccc;">Moyenne</td> <td>Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Moyenne	Bonne		
Mauvaise	Moyenne	Bonne			
<b>IMPRÉGNABILITÉ</b> } <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Mauvaise</td> <td style="background-color: #cccccc;">Moyenne</td> <td style="background-color: #cccccc;">Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Moyenne	Bonne		
Mauvaise	Moyenne	Bonne			
<b>TAUX DE SÈCHE</b> } <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Très élevé</td> <td style="background-color: #cccccc;">Élevé</td> <td style="background-color: #cccccc;">Notable</td> <td style="background-color: #cccccc;">Négligeable</td> </tr> </table>	Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable	
Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable		
<b>SÈCHE</b> } <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Très difficile</td> <td style="background-color: #cccccc;">Difficile *</td> <td>Normal</td> <td style="background-color: #cccccc;">Rapide</td> </tr> </table>	Très difficile	Difficile *	Normal	Rapide	* ou tant selon les cas
Très difficile	Difficile *	Normal	Rapide		
<b>STABILITÉ</b> } <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Peu stable</td> <td style="background-color: #cccccc;">Moyenne</td> <td style="background-color: #cccccc;">Stable</td> </tr> </table>	Peu stable	Moyenne	Stable		
Peu stable	Moyenne	Stable			
<b>POINT DE SATURATION en %</b> } <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">30</td> <td>Bas &lt; 25</td> <td>25 &lt; Moyen &lt; 35</td> <td>Élevé &gt; 35</td> </tr> </table>	30	Bas < 25	25 < Moyen < 35	Élevé > 35	
30	Bas < 25	25 < Moyen < 35	Élevé > 35		

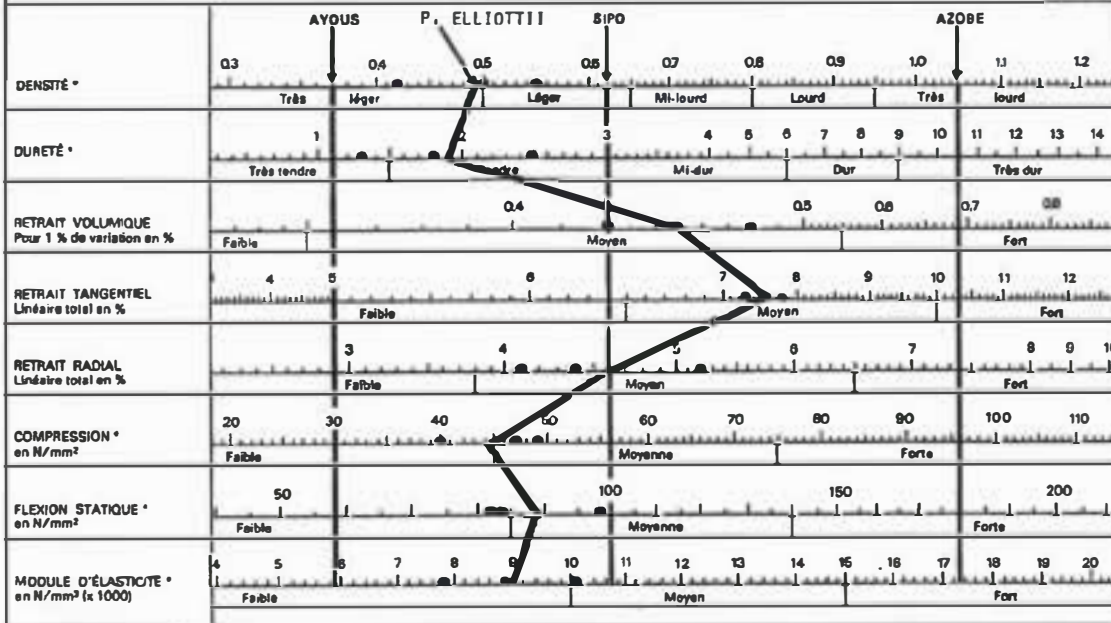
Reproduction interdite. Modèle déposé      CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX, FRANCE

## 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 ELLIOTTII

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Les qualifications des principales caractéristiques 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 :

CHAMPIGNONS	<b>Mauvaise</b> Moyenne    Bonne
LYCTUS	<b>Mauvaise</b> Bonne
TERMITES	<b>Mauvaise</b> Moyenne    Bonne
IMPRÉGNABILITÉ	<b>Mauvaise</b> Moyenne    Bonne
Taux de silice	Très élevé    Élevé    Normal <b>Négligeable</b>
SÉCHAGE	Très difficile    Difficile *    Normal <b>Rapide</b>
STABILITÉ	<b>Peu stable</b> Moyenne    Stable

#### OBSERVATIONS

Séchage: Ecart important d'humidité dans les débits à l'issue du séchage mené au C.T.P.T.

Pour les résineux lire Capricornes

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, 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										AZOBE	
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	
DENSITÉ *	Très léger		Léger		Mi-lourd		Lourd		Très lourd					
DURETÉ *	Très tendre		Tendre		Moyenne		Dur		Très dur					
RETRAIT VOLUMIQUE Pour 1 % de variation en %	Faible		Moyen		Moyen		Moyen		Fort					
RETRAIT TANGENTIEL Linéaire total en %	Faible		Moyen		Moyen		Moyen		Fort					
RETRAIT RADIAL Linéaire total en %	Faible		Moyen		Moyen		Moyen		Fort					
COMPRESSION * en N/mm <sup>2</sup>	Faible		Moyenne		Moyenne		Moyenne		Fort					
FLEXION STATIQUE * en N/mm <sup>2</sup>	Faible		Moyenne		Moyenne		Moyenne		Fort					
MODULE D'ÉLASTICITÉ * en N/mm <sup>2</sup> (x 1000)	Faible		Moyen		Moyen		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 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.

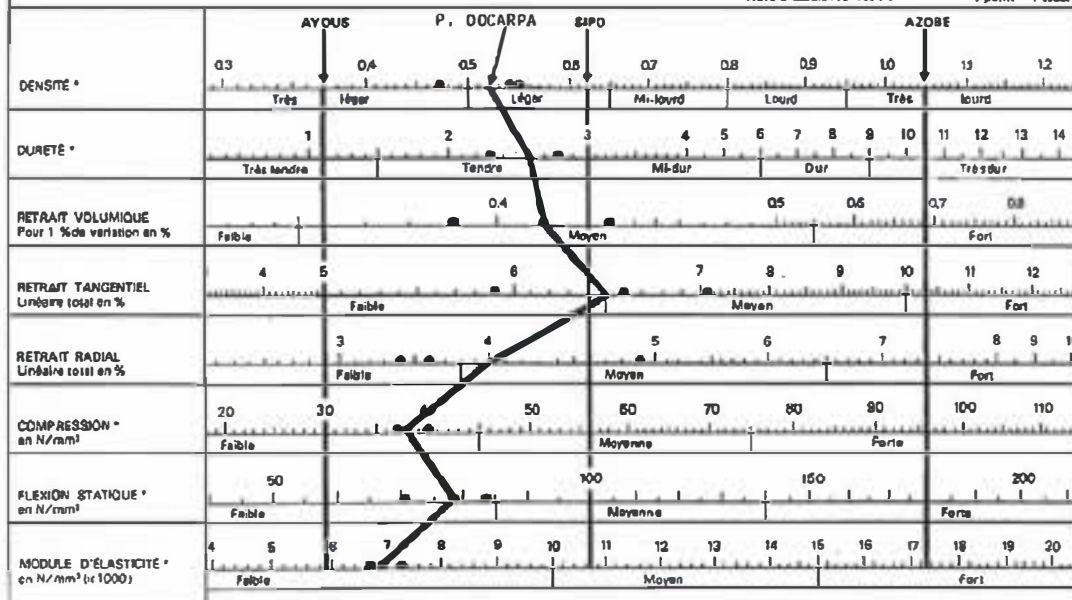
RÉSISTANCE AUX :	OBSERVATIONS								
<b>CHAMPIGNONS</b> : <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td></tr> <tr><td style="border-top: 2px solid black;">Mauvaise</td><td style="border-top: 2px solid black;">Moyenne</td><td style="border-top: 2px solid black;">Bonne</td></tr> </table>				Mauvaise	Moyenne	Bonne	Pour les résineux lire Capricornes		
Mauvaise	Moyenne	Bonne							
<b>LYCTUS</b> : <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td></tr> <tr><td style="border-top: 2px solid black;">Mauvaise</td><td style="border-top: 2px solid black;">Bonne</td><td style="border-top: 2px solid black;"></td></tr> </table>				Mauvaise	Bonne				
Mauvaise	Bonne								
<b>TERMITES</b> : <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td></tr> <tr><td style="border-top: 2px solid black;">Mauvaise</td><td style="border-top: 2px solid black;">Moyenne</td><td style="border-top: 2px solid black;">Bonne</td></tr> </table>				Mauvaise	Moyenne	Bonne			
Mauvaise	Moyenne	Bonne							
<b>IMPRÉGNABILITÉ</b> : <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td></tr> <tr><td style="border-top: 2px solid black;">Mauvaise</td><td style="border-top: 2px solid black;">Moyenne</td><td style="border-top: 2px solid black;">Bonne</td></tr> </table>				Mauvaise	Moyenne	Bonne			
Mauvaise	Moyenne	Bonne							
<b>TAUX DE SILICE</b> : <table border="1" style="display: inline-table; 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 style="border-top: 2px solid black;">Très élevé</td> <td style="border-top: 2px solid black;">Élevé</td> <td style="border-top: 2px solid black;">Notable</td> <td style="border-top: 2px solid black;">Négligeable</td> </tr> </table>		1 %	0,1 %	0,05 %	Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable	
	1 %	0,1 %	0,05 %						
Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable						
<b>SÈCHAGE</b> : <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td></tr> <tr><td style="border-top: 2px solid black;">Très difficile</td><td style="border-top: 2px solid black;">Difficile *</td><td style="border-top: 2px solid black;">Normal</td><td style="border-top: 2px solid black;">Rapide</td></tr> </table>					Très difficile	Difficile *	Normal	Rapide	* ou lent selon les cas
Très difficile	Difficile *	Normal	Rapide						
<b>STABILITÉ</b> : <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td></tr> <tr><td style="border-top: 2px solid black;">Peu stable</td><td style="border-top: 2px solid black;">Moyenne</td><td style="border-top: 2px solid black;">Stable</td></tr> </table>				Peu stable	Moyenne	Stable			
Peu stable	Moyenne	Stable							
<b>POINT DE SATURATION en %</b> : <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td></tr> <tr><td style="border-top: 2px solid black;">30</td><td style="border-top: 2px solid black;"></td><td style="border-top: 2px solid black;"></td></tr> </table>				30					
30									

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



\* = 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

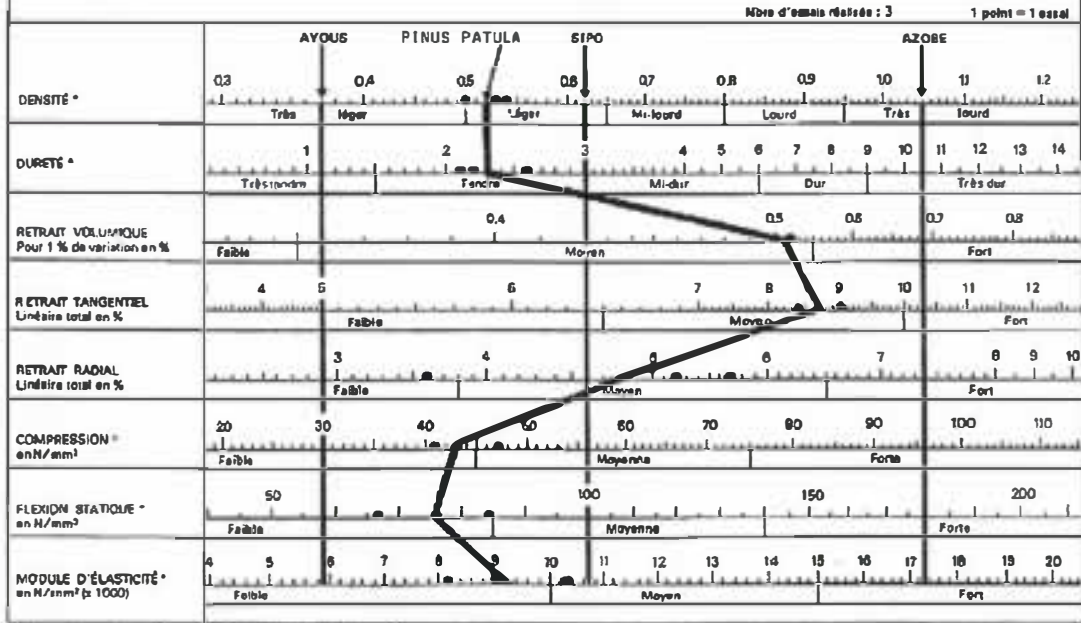
Les qualifications des principaux caractères de l'essence sont indiquées dans les tableaux ci-après par un trait gras (ou de couleur). Elles correspondent aux caractéristiques moyennes de l'espèce. La longueur du trait peut s'étendre parfois sur plusieurs qualifications selon la variabilité du caractère.

	RÉSISTANCE AUX :	OBSERVATIONS				
CHAMPIGNONS	<table border="1"> <tr> <td>Mauvaise</td> <td>Moyenne</td> <td>Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Moyenne	Bonne	* Source bibliographique*	
Mauvaise	Moyenne	Bonne				
LYCTUS	<table border="1"> <tr> <td>Mauvaise</td> <td>Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Bonne	* Pour les résineux lire Capricornes		
Mauvaise	Bonne					
TERMITES	<table border="1"> <tr> <td>Mauvaise</td> <td>Moyenne</td> <td>Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Moyenne	Bonne	*	
Mauvaise	Moyenne	Bonne				
IMPRÉGNABILITÉ	<table border="1"> <tr> <td>Mauvaise</td> <td>Moyenne</td> <td>Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Moyenne	Bonne	*	
Mauvaise	Moyenne	Bonne				
Taux de siccité	<table border="1"> <tr> <td>Très élevé</td> <td>Élevé</td> <td>Notable</td> <td>Négligeable</td> </tr> </table>	Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable	
Très élevé	Élevé	Notable	Négligeable			
SÉCHAGE	<table border="1"> <tr> <td>Très difficile</td> <td>Difficile*</td> <td>Normal</td> <td>Rapide</td> </tr> </table>	Très difficile	Difficile*	Normal	Rapide	* ou lent selon les cas
Très difficile	Difficile*	Normal	Rapide			
STABILITÉ	<table border="1"> <tr> <td>Peu stable</td> <td>Moyenne</td> <td>Stable</td> </tr> </table>	Peu stable	Moyenne	Stable		
Peu stable	Moyenne	Stable				
POINT DE SATURATION en %	<table border="1"> <tr> <td>30</td> </tr> </table>	30	Bas < 25 25 < Moyen < 35 Élevé > 35			
30						

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



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 DE MISE EN ŒUVRE

Les qualifications des propriétés caractéristiques de l'essence sont indiquées dans les tableaux ci-après par un trait gras ou de couleur. Elles correspondent aux caractéristiques moyennes de l'essence. 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%; background-color: black;">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: 66%; background-color: black;">Mauvaise</td> <td style="width: 33%;">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%; background-color: black;">Mauvaise</td> <td style="width: 33%;">Moyenne</td> <td style="width: 33%;">Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Moyenne	Bonne	
Mauvaise	Moyenne	Bonne			
IMPREGNABILITÉ	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%; background-color: black;">Mauvaise</td> <td style="width: 33%;">Moyenne</td> <td style="width: 33%; background-color: black;">Bonne</td> </tr> </table>	Mauvaise	Moyenne	Bonne	
Mauvaise	Moyenne	Bonne			
TAUX DE BIUCE	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%; background-color: black;">Très élevé</td> <td style="width: 25%;">Élevé</td> <td style="width: 25%;">Notable</td> <td style="width: 25%; background-color: black;">Négligeable</td> </tr> </table>	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%;">Très difficile</td> <td style="width: 25%;">Difficile*</td> <td style="width: 25%;">Normal</td> <td style="width: 25%; background-color: 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%;">Peu stable</td> <td style="width: 33%; background-color: black;">Moyenne</td> <td style="width: 33%;">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%; background-color: black;">28</td> <td style="width: 33%;">Bas &lt; 28</td> <td style="width: 33%;">Moyen &lt; 35</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">Élevé &gt; 35</p>	28	Bas < 28	Moyen < 35	
28	Bas < 28	Moyen < 35			

Reproduction interdite. Modèle déposé

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL - 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 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	+
-----	----------------	--------------	-----	------	---	---	---

*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	+	Eucalyptus spp.
551	Nyendo a	Bois de Feu / Charbon de bois	2.5	2002	R	+		Eucalyptus spp.
698	Rwimiyaga b	Bois de Feu / Charbon de bois	11.2	2002	R	0		Eucalyptus spp.
709	Nyendo c	Non spécifié	1.4	2002	R	0		Eucalyptus spp.
710	Nyendo b	Non spécifié	1.8	2002	R	0		
711	Nyendo a	Non spécifié	1.3	2002	R	0		

*Total sur le secteur des plantations En Projet* 20.7 ha

**Surfaces du district de Bugaragara** Pl. Existantes : 5.0 ha Pl. 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	
315	Gakoma	Bois d'Œuvre	0.3	2002	R	0		
320	Rubona	Bois de Feu / Charbon de bois	0.3	2002	R	0		
324	Rwisirabo c	Bois d'Œuvre	2.7	2002	R	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	Nyamateete	Bois de Feu / Charbon de bois	4.2	2002		P	++	Eucalyptus spp.
309	Karenge e	Bois de Feu / Charbon de bois	10.7	2002		P	++	Eucalyptus spp.
310	Karenge 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	Karenge c	Conservation des eaux et du sol	1.7	2002		P	0	Eucalyptus spp. Callitris robusta
326	Nyacacyonga a	Bois de Feu / Charbon de bois	8.9	2003		P	++	Eucalyptus spp.
327	Karenge a	Bois de Feu / Charbon de bois	12.4	2003		P	++	Eucalyptus saligna Eucalyptus camaldulensis
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 spécifiée	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

**Projet de Développement des Ressources Communautaires et des Infrastructures de l'Umutara** 5 sur 25

## 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	
								Eucalyptus camaldulensis
725	Mukarange	Non spécifié	159.1	1985	B	M	++	Eucalyptus spp. Casuarina spp. Pinus patula
726	Sata	Non spécifié	45.1	1988	B	P	++	Pinus spp.
<b>Total sur le secteur des plantations Existantes</b>			<b>206.2 ha</b>					

*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.
<b>Total sur le secteur des plantations En Projet</b>			<b>30.0 ha</b>					

**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.
<b>Total sur le secteur des plantations En Projet</b>			<b>8.0 ha</b>					

**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	++	Eucalyptus 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.
<b>Total sur le secteur des plantations Existantes</b>			<b>490.5 ha</b>					

## 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** PI. Existantes : 1 123.4 ha PI. 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	++	Eucalyptus saligna
502	Rwita	Non spécifié	3.0	1976	M	M	+	Pinus spp. Grevillea robusta Eucalyptus spp.

*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	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 camaldulensis
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			Eucalyptus saligna

*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	Rumazi	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 (Tabagwe)	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 Pl. Existantes : 86.6 ha Pl. 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	Nyakahungo	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	Ryakirenzi	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	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	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

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

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

## STATISTIQUES DES DONNEES D'ENQUÊTES : ETAT DES PLANTATIONS

Etat : B = Bon M = mauvais

Espèces : Ac. = *Acacia mearmsii* Cal = *Callitris spp.* Cas. = *Casuarina spp.* Ced. = *Cedrela spp.*  
Cyp. = Cyprès Euc. = *Eucalyptus spp.* Grev. = *Grevillea robusta* Jac. = *Jacaranda mimosifolia*  
Mae. = *Maesopsis eminii* Mar. = *Markhmia lutea*

BUGARAGARA 42632 ha	Eucalyptus			Pins			Mélange			
	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Esp.
Bwera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gacundezi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kagitumba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kirebe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Matimba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nkerenke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyabwishongwezi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rugendo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rwetanga	B	2,0	1997	-	-	-	-	-	-	-
Rwimiyaga	M	3,0	1945	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>B</b> <b>M</b>	<b>2,0</b> <b>3,0</b>								

GABIRO 134 036 ha	Eucalyptus			Pins			Mélange			
	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Esp.
Domaine militaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Karangazi	-	-	-	-	-	-	B	3,5	1999	Jac.
Kiburara	B	33,4	1980	B	2,5	1988	-	-	-	-
Munini	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Musenyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ndama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyagashanga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyarubuye	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rwenyemera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rwimbogo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>33,4</b>		<b>B</b>	<b>2,5</b>		<b>B</b>	<b>3,5</b>		

KABARE 32 155 ha	Eucalyptus			Pins			Mélange			
	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Etat	Surf.	An	Esp.
Bweya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyenjojo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kabare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kazaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kijojo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Musheli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyamiyonga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyarupfubire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rwempasha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ryabega	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>										

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	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>TOTAL</b>	<b>B M</b>	<b>6,0 2,0</b>		<b>B</b>	<b>45,1</b>		<b>B</b>	<b>1070,1</b>			

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
<b>TOTAL</b>	<b>B M</b>	<b>1308,2 155,3</b>					<b>B M</b>	<b>46,9 15,6</b>		

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	-	-	-	-	-	-	
<b>TOTAL</b>	<b>B M</b>	<b>16,5 16,4</b>					<b>B</b>	<b>50,7</b>		

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.
<b>TOTAL</b>	<b>B M</b>	<b>55,8 11,00</b>		<b>B</b>	<b>8,0</b>		<b>B M</b>	<b>94,8 13,6</b>		

Ville UMATARA 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	-	-	-	-	-	-	
<b>TOTAL</b>	<b>B</b>	<b>30,4</b>								

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	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1452,3</b>	<b>187,7</b>	<b>55,6</b>	<b>-</b>	<b>1266,0</b>	<b>29,2</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1640,0</b>		<b>55,6</b>		<b>1295,2</b>	

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

Productivité forestière (st / ha / an)	Sols pauvres	Sols moyens	Sols riches
<b>Région Nord – Est</b>			
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
<b>Région Sud – Ouest</b>			
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
<b>Région Nord – Est</b>			
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
<b>Région Sud – Ouest</b>			
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.

## ANNEXE 15

PRODUCTIONS POTENTIELLES DES PLANTATIONS  
en m<sup>3</sup> / an

BUGARAGARA	Existantes		En projet			
	NC	CES	BF	BO	NC	Total
Bwera	0	ns	0	0	0	0
Gacundezi	0	ns	32	0	55	88
Kagitumba	0	ns	68	0	0	68
Kamate	0	ns	0	0	0	0
Kirebe	0	ns	0	145	0	145
Matimba	0	ns	14	28	0	42
Nkerenke	0	ns	0	0	100	100
Nyabwishongwezi	0	ns	0	0	0	0
Rugendo	0	ns	0	0	0	0
Rwetanga	7	ns	21	0	0	21
Rwimiyaga	11	ns	113	0	32	145
TOTAL	18	ns	249	173	187	608

GABIRO	Existantes		En projet			
	NC	CES	BF	BO	NC	Total
Domaine militaire	0	ns	0	0	0	0
Karangazi	12	ns	2	21	0	23
Kiburara	122	ns	549	46	0	595
Munini	0	ns	60	102	0	161
Musenyi	0	ns	0	444	0	444
Ndama	0	ns	0	0	0	0
Nyagashanga	0	ns	0	0	0	0
Nyarubuye	0	ns	47	0	0	47
Rwenyemera	0	ns	74	11	19	103
Rwimbogo	0	ns	49	0	0	49
TOTAL	134	ns	780	623	19	1 422

KABARE	Existantes		En projet			
	NC	CES	BF	BO	NC	Total
Bweya	0	ns	44	0	0	44
Cyenjojo	0	ns	0	0	0	0
Kabare	0	ns	0	0	0	0
Kazaza	0	ns	0	0	0	0
Kijojo	0	ns	0	0	0	0
Musheli	0	ns	0	0	0	0
Nyamiyonga	0	ns	0	0	0	0
Nyarupfubire	0	ns	74	0	0	74
Rwempasha	0	ns	112	0	0	112
Ryabega	0	ns	0	0	0	0
TOTAL	0	ns	230	0	0	230

KAHI	Existantes		En projet			
	NC	CES	BF	BO	NC	Total
Gakirage	0	ns	0	84	0	84
Gitoki	1 493	ns	0	0	0	0
Kabarore	0	ns	0	25	0	25
Kibondo	0	ns	0	0	0	0
Kizirakome	0	ns	35	14	0	49
Mbare	0	ns	0	70	0	70
Mukarange	722	ns	0	0	0	0
Musenyi	0	ns	0	56	0	56
Nyakayaga	1 717	ns	0	0	0	0
Nyakigando	0	ns	91	35	0	126
TOTAL	3 932	ns	126	284	0	410

MURAMBI	Existantes		En projet			
	NC	CES	BF	BO	NC	Total
Gakenke	46	ns	0	25	0	25
Gakoni	0	ns	0	0	0	0
Gikoma	209	ns	27	0	0	27
Kiramuruzi	18	ns	0	14	0	14
Kiziguro	166	ns	0	0	0	0
Mbogo	195	ns	0	0	0	0
Murambi	128	ns	0	0	0	0
Ndatemwa	18	ns	0	0	0	0
Nyabisindu	100	ns	0	0	0	0
Rubona	162	ns	0	0	0	0
Rugarama	4 225	ns	0	0	114	114
Rwanbuka	48	ns	0	36	0	36
Rwimitereri	86	ns	0	0	0	0
TOTAL	5 399	ns	27	76	114	217

MUVUMBA	Existantes		En projet			
	NC	CES	BF	BO	NC	Total
Bushara	0	ns	0	0	0	0
Gashenyi	61	ns	0	0	0	0
Gatunda	81	ns	0	0	0	0
Karama	46	ns	0	0	0	0
Mukama	8	ns	0	0	0	0
Rukomo	14	ns	0	0	0	0
Rwebare	14	ns	0	0	0	0
Shonga	74	ns	154	0	0	154
Tabagwe	7	ns	350	0	0	350
TOTAL	303	ns	504	0	0	504

RUKARA	Existantes		En projet			
	NC	CES	BF	BO	NC	Total
Buhabwa	28	ns	0	238	0	238
Gahini	41	ns	0	42	0	42
Kageyo	0	ns	0	232	0	232
Kawangire	26	ns	0	3	0	3
Kiyenzi	85	ns	0	27	0	27
Murundi	0	ns	0	0	0	0
Mwili	21	ns	0	325	0	325
Nyakabungo	50	ns	0	71	0	71
Nyamiyaga 4	29	ns	0	422	0	422
Nyawera	102	ns	0	28	0	28
Rukara	121	ns	68	20	0	87
Rwazana	0	ns	0	187	0	187
Rwimishinya	58	ns	0	68	0	68
Ryamanyoni	83	ns	0	0	0	0
TOTAL	645	ns	68	1 663	0	1 731

Ville UMUTARA	Existantes		En projet			
	NC	CES	BF	BO	NC	Total
Barija	0	ns	0	0	0	0
Nsheke	0	ns	0	0	0	0
Nyagatare	92	ns	0	0	0	0
Rutakara	14	ns	0	0	0	0
TOTAL	106	ns	0	0	0	0

UMUTARA	Existantes		En projet			
	NC	CES	BF	BO	NC	Total
Bugaragara	18	ns	249	173	187	608
Gabiro	134	ns	780	623	19	1 422
Kabare	0	ns	230	0	0	230
Kahi	3 932	ns	126	284	0	4 100
Murambi	5 399	ns	27	76	114	5 516
Muvumba	303	ns	504	0	0	807
Rukara	645	ns	68	1 663	0	2 376
Ville Umutara	106	ns	0	0	0	106
TOTAL	10 537	ns	1 982	2 818	320	14 657

## ANNEXE 16

**PRODUCTIONS POTENTIELLES AGROFORESTIERES ET SYLVO-PASTORALES**  
en m<sup>3</sup> / an

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1 Forêt naturelle                    | 10 Savane avec cultures vivrières. Couvert < 15%               |
| 2 Boisement eucalyptus couvert < 40% | 11 Savane avec cultures vivrières. Couvert entre 15% et 50%    |
| 3 Boisement eucalyptus couvert > 40% | 12 Cultures vivrières sous bananiers. Couvert entre 10% et 50% |
| 4 Boisement résineux couvert > 40%   | 13 Cultures vivrières sous bananiers. Couvert > 50%            |
| 5 Mélange                            | 17 Pâturages   |
| 8 Savane de bas-fonds                |  |
| 9 Savane sur versants                |  |

BUGARAGARA	Forêts et plantations					Savanes		Cultures vivrières		Cultures ss bananiers		Pâturages
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	17
Bwera	101	0	0	0	0	4	678	851	24	78	0	0
Gacundezi	0	0	0	0	0	0	0	1 150	888	519	0	0
Kagitumba	0	0	0	0	0	0	63	0	137	399	74	185
Karabale	0	0	0	0	0	83	0	629	0	0	0	0
Kirebe	248	0	0	0	0	64	566	11	0	0	0	0
Matimba	51	0	0	0	0	0	49	2 108	457	210	160	0
Nkeranke	0	0	0	0	0	67	0	751	555	15	0	0
Nyabwathungwizi	0	0	0	0	0	0	8	0	12	58	268	0
Rupendo	0	0	0	0	0	58	0	1 776	19	0	0	0
Rwetanga	0	0	0	0	0	2	84	0	0	128	318	0
Rwimivava	20	0	0	0	0	0	0	1 371	40	749	0	38
<b>TOTAL</b>	<b>420</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>268</b>	<b>1 448</b>	<b>8 647</b>	<b>2 132</b>	<b>2 157</b>	<b>819</b>	<b>223</b>

GABRO	Forêts et plantations					Savanes		Cultures vivrières		Cultures ss bananiers		Pâturages
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	17
Domaine militaire	0	0	0	0	0	689	0	8	46	406	0	13
Karangaizi	0	0	0	0	0	80	0	10	383	390	0	0
Kiburara	0	0	156	0	0	0	166	0	0	441	617	0
Murini	103	0	0	0	0	442	2 491	0	92	0	0	0
Musonyi	0	0	0	0	0	24	0	0	619	182	0	0
Ndama	891	0	0	0	0	739	36	1 525	0	0	0	0
Nyagashanga	1 060	0	0	0	0	1 543	945	0	774	0	0	0
Nyarubuye	0	0	0	0	0	0	16	0	175	1 438	0	14
Rwamunyana	0	0	0	0	0	86	0	623	1 453	0	0	0
Rwimbogo	0	0	0	0	0	106	0	0	0	1 420	25	0
<b>TOTAL</b>	<b>1 864</b>	<b>0</b>	<b>156</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3 686</b>	<b>1 654</b>	<b>2 165</b>	<b>3 552</b>	<b>4 276</b>	<b>642</b>	<b>27</b>

KABARE	Forêts et plantations					Savanes		Cultures vivrières		Cultures ss bananiers		Pâturages
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	17
Bweya	0	0	0	0	0	0	0	0	2 215	56	0	0
Cyenloio	0	0	0	0	0	227	0	4	1 736	21	0	64
Kabare	0	0	0	0	0	92	0	960	0	0	0	0
Kazaza	105	0	0	0	0	199	0	1 465	1 054	0	0	0
Kicjo	3	0	0	0	0	4	0	3 164	0	277	0	0
Musheli	21	0	0	0	0	78	0	2 729	837	1 810	0	0
Nwamivanga	45	0	0	0	0	307	0	1 327	527	212	0	0
Nwamubire	0	0	0	0	0	223	0	4 626	398	140	0	0
Rwamunyana	0	0	0	0	0	268	0	331	2 383	150	0	0
Ryabega	0	0	0	0	0	2	0	1 537	43	0	34	0
<b>TOTAL</b>	<b>174</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 399</b>	<b>0</b>	<b>16 143</b>	<b>9 191</b>	<b>2 666</b>	<b>34</b>	<b>64</b>

KAHI	Forêts et plantations					Savanes		Cultures vivrières		Cultures ss bananiers		Pâturages
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	17
Gakirana	0	0	0	0	0	328	0	0	4 851	652	48	0
Gitoki	0	0	1 143	117	579	0	0	0	0	282	561	0
Kabarure	0	0	0	0	0	312	0	0	2 578	1 543	53	0
Kibondo	0	0	0	0	0	141	0	0	1 240	0	33	0
Kizirakome	0	96	0	0	0	8	0	0	1 025	266	0	0
Mbare	0	0	0	0	0	77	0	2 889	1 067	1	4	0
Mukarane	0	0	840	333	153	119	0	0	109	95	2 930	0
Musonyi	0	630	0	0	0	330	0	2 770	2 176	165	0	0
Nyakavuna	0	0	651	300	84	0	0	0	0	147	942	0
Nyakicando	0	0	0	0	0	206	0	384	1 913	909	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>726</b>	<b>2 634</b>	<b>750</b>	<b>816</b>	<b>1 519</b>	<b>0</b>	<b>6 043</b>	<b>14 959</b>	<b>4 060</b>	<b>4 561</b>	<b>0</b>

MURAMBI	Forêts et plantations					Savanes		Cultures vivrières		Cultures ss bananiers		Pâturages
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	17
Gakenke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gakoni	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	595	0
Gikoma	0	142	0	0	0	15	0	0	609	0	1 148	0
Kiramuruzi	0	0	0	0	0	183	0	0	0	0	879	0
Kiziguro	0	74	0	0	0	130	0	0	46	0	806	0
Mbogo	0	60	462	0	0	36	0	0	0	0	1 131	0
Murambi	0	0	78	0	84	0	0	23	0	0	1 991	0
Ndatamwe	0	0	0	0	0	108	0	0	312	0	1 110	0
Nwabisindu	0	0	105	0	60	23	0	0	0	0	1 996	0
Rubona	0	38	279	0	0	23	0	0	0	0	1 460	0
Rungarama	0	786	1 368	357	138	12	0	0	625	1 675	2 792	0
Rwanbuka	0	0	84	0	0	0	0	37	0	0	922	0
Rwimitereri	0	0	0	0	126	8	0	140	0	0	1 589	0
TOTAL	0	1 100	2 376	357	408	584	0	200	1 592	1 675	16 419	0

MUVUMBA	Forêts et plantations					Savanes		Cultures vivrières		Cultures ss bananiers		Pâturages
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	17
Bushara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gashenyi	0	0	0	0	0	133	0	210	0	754	790	0
Gatunda	0	0	0	0	57	24	0	0	0	1 185	819	149
Karama	0	0	0	0	0	5	0	0	225	1 130	1 121	255
Mukama	0	0	0	0	51	25	0	0	219	992	2 010	63
Rukomo	0	0	0	0	0	48	0	0	0	801	3 068	0
Rwebare	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1 496	522	6
Shonga	0	0	0	0	183	0	51	371	2 061	3 060	996	96
Tabawe	0	0	0	0	0	61	25	0	3 712	476	230	151
TOTAL	0	0	0	0	291	298	77	581	6 817	9 894	9 546	720

RUKARA	Forêts et plantations					Savanes		Cultures vivrières		Cultures ss bananiers		Pâturages
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	17
Buhabwa	63	0	0	0	0	453	471	112	0	833	0	0
Gahini	0	0	15	42	15	8	12	0	291	0	1 648	0
Kageyo	907	0	0	0	0	853	482	0	566	56	0	0
Kawangire	0	28	24	0	0	77	0	21	0	0	1 085	0
Kyenzzi	0	0	0	57	0	19	12	54	7	0	1 080	0
Murundi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mwili	0	0	0	0	0	0	0	0	114	862	97	0
Nyekabungo	0	0	39	0	0	0	66	0	0	89	1 753	0
Nyamiyasa 4	0	0	0	0	0	103	142	0	290	1 117	867	0
Nwavera	0	0	0	0	36	0	0	7	190	611	1 882	0
Rukara	0	0	72	0	42	1	111	233	466	241	2 542	0
Rwazana	0	0	0	0	0	59	24	0	0	218	0	0
Rwimishimya	0	0	3	0	93	65	19	0	0	19	1 902	0
Ryemanyoni	21	0	453	0	30	100	313	0	0	3 983	430	0
TOTAL	991	28	606	99	216	1 735	1 653	427	1 924	8 029	13 306	0

Ville UMUTARA	Forêts et plantations					Savanes		Cultures vivrières		Cultures ss bananiers		Pâturages
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	17
Baria	0	0	0	0	0	13	0	531	0	0	0	0
Nshoke	0	0	0	0	0	29	0	848	0	0	0	0
Nwacatare	0	0	0	0	0	14	0	757	0	0	0	0
Rutakara	0	0	0	0	0	11	0	29	0	6	17	0
TOTAL	0	0	0	0	0	67	0	2 164	0	6	17	0

UMUTARA	Forêts et plantations					Savanes		Cultures vivrières		Cultures ss bananiers		Pâturages
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	17
Bugaragara	420	0	0	0	0	258	1 448	8 647	2 132	2 157	819	223
Cabiro	1 854	0	156	0	0	3 688	1 654	2 166	3 552	4 276	642	27
Kabare	174	0	0	0	0	1 399	0	16 143	9 191	2 666	34	64
Kahi	0	728	2 634	750	816	1 519	0	6 043	14 959	4 060	4 561	0
Murambi	0	1 100	2 376	357	408	584	0	200	1 592	1 675	16 419	0
Muvumba	0	0	0	0	291	298	77	581	6 817	9 894	9 546	720
Rukera	991	28	606	99	216	1 736	1 653	427	1 924	8 029	13 306	0
Ville Umütara	0	0	0	0	0	67	0	2 164	0	6	17	0
TOTAL	3 439	1 854	5 772	1 206	1 731	9 547	4 831	36 371	40 167	32 764	45 344	1 034

## ANNEXE 17

## SYNTHESE DE PLANIFICATION PAR DISTRICT

	Taux	Durée
Act population et consommation	1,023	
Taux d'aménagement plantations e	1	1
Taux d'aménagement plantations p	1	1
Taux d'aménagement bas-fonds	0,2	5
Taux d'aménagement versants	0,5	5
Taux d'aménagement ss cultures v	0,25	5
Taux d'aménagement ss bananiers	0,25	5
Taux d'aménagement pât. Plantatic	0,2	10
Taux d'aménagement pât. Sylvo-pe	0,3	10

BUGARAGARA	Production	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	totale											
Consommation (m <sup>3</sup> /an)	3552	3634	3717	3803	3890	3980	4071	4165	4261	4349	4459	4561
Plantations existantes	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Plantations en projet	436						436	436	436	436	436	436
Aménagement savanes bas-fonds	258	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	10	21	31	41	52	62
Aménagement savanes versants	1448	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	145	290	434	579	724	869
Agronomie Cultures vivrières	10779	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	538	1078	1617	2156	2695	3234
Agronomie Bananiers	2976	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	149	298	446	595	744	893
Pâturages : plantations	69071						1381	2763	4144	5526	6907	8289
Pâturages : amgt sylvo-pastoral	2438						7	146	219	293	366	439
Production totale		18	18	18	18	18	2751	5049	7346	9644	11941	14239
% production / consommation		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	67,6	121,2	172,4	221,3	267,8	312,1

GABIRO	Production	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	totale											
Consommation (m <sup>3</sup> /an)	1347	1378	1410	1442	1475	1509	1544	1579	1616	1653	1691	1730
Plantations existantes	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134
Plantations en projet	799						799	799	799	799	799	799
Aménagement savanes bas-fonds	3688	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	148	295	443	590	738	885
Aménagement savanes versants	1654	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	165	331	496	662	827	992
Agronomie Cultures vivrières	5717	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	286	572	858	1143	1429	1715
Agronomie Bananiers	4918	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	246	492	738	984	1230	1475
Pâturages : plantations	108358						2167	4334	6501	8669	10836	13003
Pâturages : amgt sylvo-pastoral	3824						115	229	344	459	574	688
Production totale		134	134	134	134	134	4060	7186	10313	13439	16566	19692
% production / consommation		9,7	9,5	9,3	9,1	8,9	262,9	455,0	638,3	813,1	979,7	1138,4

KABARE	Production	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	totale											
Consommation (m <sup>3</sup> /an)	3005	3074	3145	3217	3291	3367	3444	3523	3605	3687	3772	3859,015
Plantations existantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantations en projet	230						230	230	230	230	230	230
Aménagement savanes bas-fonds	1389	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	56	112	168	224	280	336
Aménagement savanes versants	0	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	0	0	0	0	0	0
Agronomie Cultures vivrières	17734	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	887	1773	2660	3547	4434	5321
Agronomie Bananiers	1890	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	95	189	284	378	473	567
Pâturages : plantations	16874						337	675	1012	1350	1687	2025
Pâturages : amgt sylvo-pastoral	851						26	51	77	102	128	153
Production totale		0	0	0	0	0	1630	3030	4431	5831	7231	8631
% production / consommation		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,3	86,0	122,9	158,1	191,7	223,7

KAHI	Production	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	totale											
Consommation (m <sup>3</sup> /an)	6180	6322	6468	6616	6768	6924	7083	7246	7412,992	7583	7758	7936
Plantations existantes	3932	3932	3932	3932	3932	3932	3932	3932	3932	3932	3932	3932
Plantations en projet	126						126	126	126	126	126	126
Aménagement savanes bas-fonds	1519	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	61	122	182	243	304	365
Aménagement savanes versants	0	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	0	0	0	0	0	0
Agronomie Cultures vivrières	14701	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	735	1470	2205	2940	3675	4410
Agronomie Bananiers	6036	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	302	604	905	1207	1509	1811
Pâturages : plantations	24882						496	996	1494	1991	2488	2987
Pâturages : amgt sylvo-pastoral	879						26	53	79	105	132	158
Production totale		3932	3932	3932	3932	3932	5680	7302	8923	10545	12167	13789
% production / consommation		62,2	60,8	59,4	58,1	56,8	80,2	100,8	120,4	139,1	156,8	173,7

MURAMBI	Production	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	totale											
Consommation (m³/an)	34766	35566	36384	37220	38077	38952	39848	40765	41702,28	42661	43643	44646,43
Plantations existantes	5399	5399	5399	5399	5399	5399	5399	5399	5399	5399	5399	5399
Plantations en projet	141						141	141	141	141	141	141
Aménagement savanes bas-fonds	584	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	23	47	70	93	117	140
Aménagement savanes versants	0	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	0	0	0	0	0	0
Agroforesterie Cultures vivrières	1254	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	63	125	188	251	314	376
Agroforesterie Bananiers	12666	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	633	1267	1900	2533	3167	3800
Pâturages : plantations	771						15	31	46	62	77	93
Pâturages : amgt sylvo-pastoral	39						1	2	4	5	6	7
Production totale		5399	5399	5399	5399	5399	6276	7012	7748	8484	9220	9956
% production / consommation		15,2	14,8	14,5	14,2	13,9	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,3

MUMBA	Production	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	totale											
Consommation (m³/an)	11662	11930	12205	12485	12772	13066	13367	13674	13988,72	14310	14640	14976,32
Plantations existantes	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303
Plantations en projet	504						504	504	504	504	504	504
Aménagement savanes bas-fonds	298	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	12	24	36	48	60	72
Aménagement savanes versants	77	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	8	15	23	31	39	46
Agroforesterie Cultures vivrières	5179	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	259	518	777	1036	1295	1554
Agroforesterie Bananiers	13608	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	680	1361	2041	2722	3402	4082
Pâturages : plantations	4864						97	195	292	389	486	584
Pâturages : amgt sylvo-pastoral	245						7	15	22	29	37	44
Production totale		303	303	303	303	303	1871	2934	3998	5061	6125	7189
% production / consommation		2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	14,0	21,5	28,6	35,4	41,8	48,0

RUKARA	Production	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	totale											
Consommation (m³/an)	12115	12394	12679	12970	13269	13574	13886	14205	14532,1	14866	15208	15558,06
Plantations existantes	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645
Plantations en projet	68						68	68	68	68	68	68
Aménagement savanes bas-fonds	1736	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	69	139	208	278	347	417
Aménagement savanes versants	1653	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	165	331	496	661	827	992
Agroforesterie Cultures vivrières	1646	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	82	165	247	329	412	494
Agroforesterie Bananiers	14934	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	747	1493	2240	2987	3734	4480
Pâturages : plantations	96310						1926	3852	5779	7705	9631	11567
Pâturages : amgt sylvo-pastoral	4856						146	291	437	583	728	874
Production totale		645	645	645	645	645	3849	6984	10120	13255	16391	19527
% production / consommation		5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	27,7	49,2	69,6	89,2	107,8	125,5

Ville UMUTARA	Production	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	totale											
Consommation (m³/an)	996	1019	1042	1066	1091	1116	1142	1168	1194,715	1222	1250	1279,061
Plantations existantes	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
Plantations en projet	0						0	0	0	0	0	0
Aménagement savanes bas-fonds	67	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	3	5	8	11	13	16
Aménagement savanes versants	0	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	0	0	0	0	0	0
Agroforesterie Cultures vivrières	2164	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	108	216	325	433	541	649
Agroforesterie Bananiers	23	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	1	2	3	5	6	7
Pâturages : plantations	2178						44	87	131	174	218	261
Pâturages : amgt sylvo-pastoral	77						2	5	7	9	12	14
Production totale		106	106	106	106	106	264	422	580	738	896	1053
% production / consommation		10,4	10,2	9,9	9,7	9,5	23,1	36,1	48,5	60,4	71,6	82,4

UMUTARA	Production	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	totale											
Consommation (m³/an)	73623	75316	77049	78821	80634	82488	84385	86326	88312	90343	92421	94547
Plantations existantes	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537	10537
Plantations en projet	2304						2304	2304	2304	2304	2304	2304
Aménagement savanes bas-fonds	9549	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	382	764	1146	1528	1910	2292
Aménagement savanes versants	4832	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	483	966	1450	1933	2416	2899
Agroforesterie Cultures vivrières	59174	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	2959	5917	8876	11835	14794	17752
Agroforesterie Bananiers	57050	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	2853	5705	8558	11410	14263	17115
Pâturages : plantations	323318						6466	12933	19399	25865	32332	38798
Pâturages : amgt sylvo-pastoral	13209						396	793	1189	1585	1981	2378
Production totale		10537	10537	10537	10537	10537	26380	39919	53458	66997	80536	94075
% production / consommation		14,0	13,7	13,4	13,1	12,8	31,3	46,2	60,5	74,2	87,1	99,5

**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

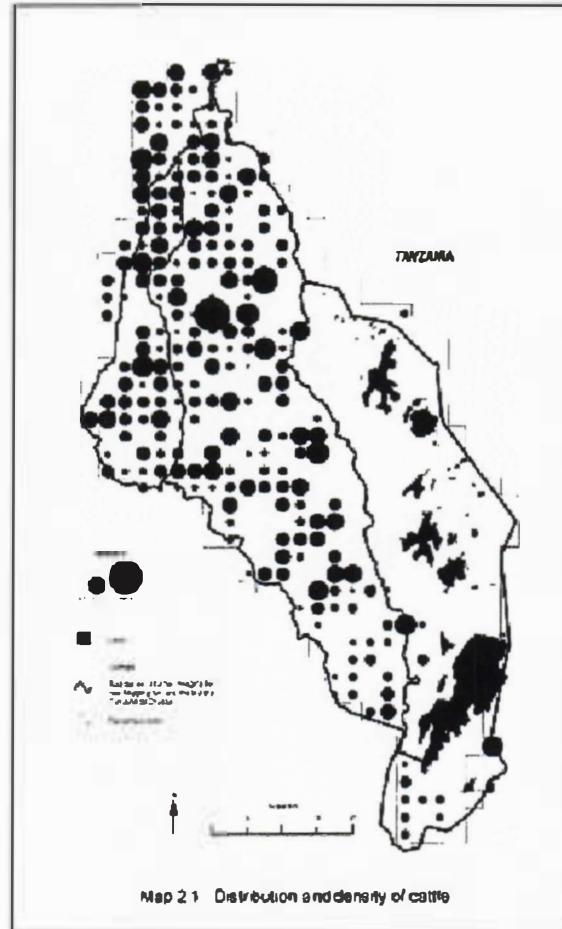
R.H. Lamprey  
April 2002



## BOVINS

La densité de bétail est définie par 3 tailles de points

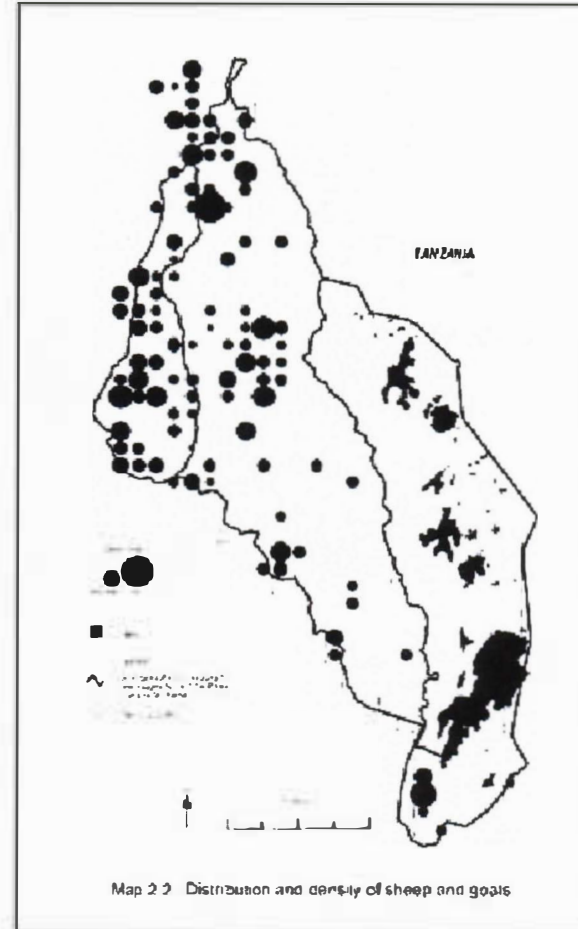
● traces ● 251 têtes/km<sup>2</sup> ● 503 têtes/km<sup>2</sup>



## MOUTONS ET CHEVRES

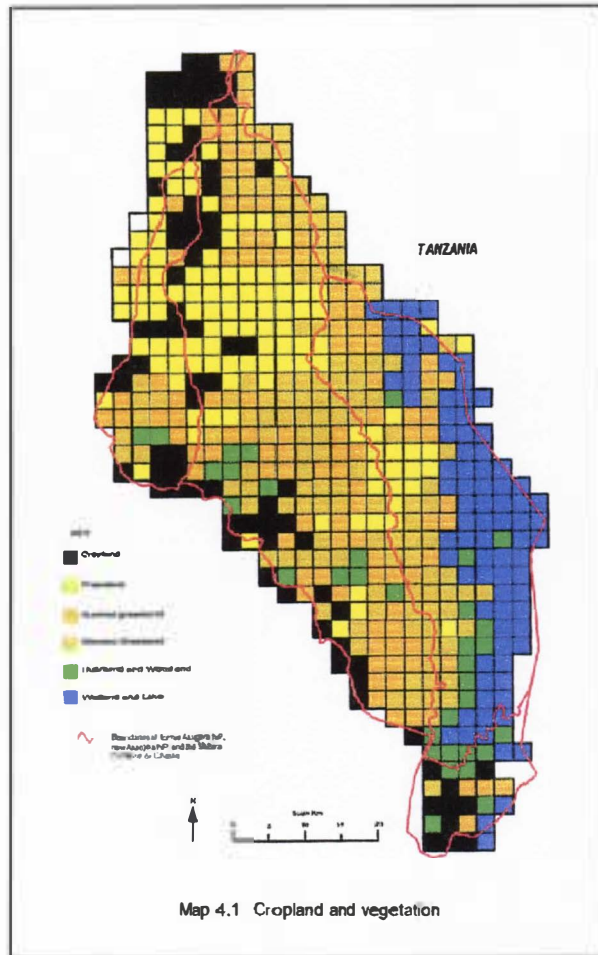
La densité de bétail est définie par 3 tailles de points

● traces ● 30 têtes/km<sup>2</sup> ● 59 têtes/km<sup>2</sup>

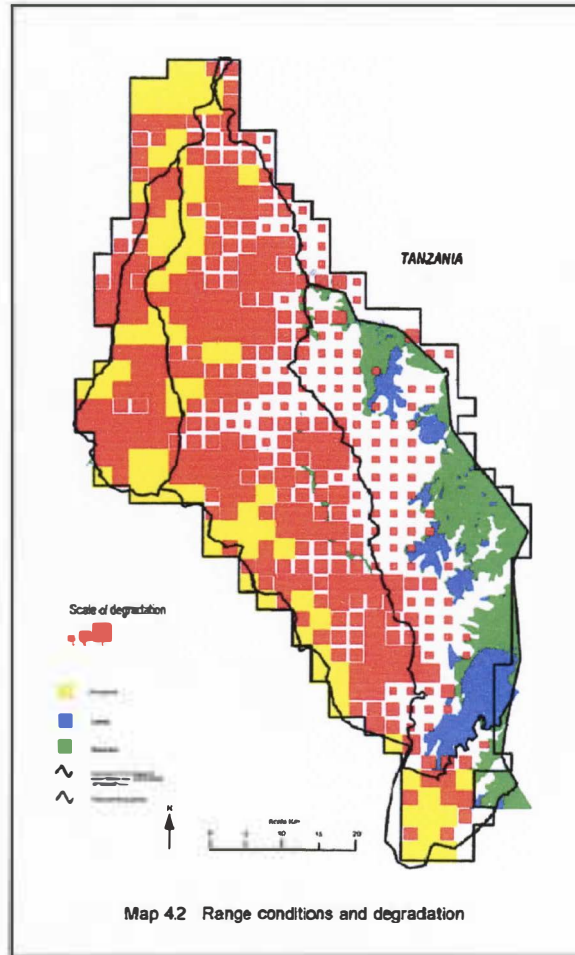


Les cartes sont extraites de : Akagéra – Mutara aerial survey, Rwanda. February – March 2002. Preliminary report. R.H. Lamprey. April 2002

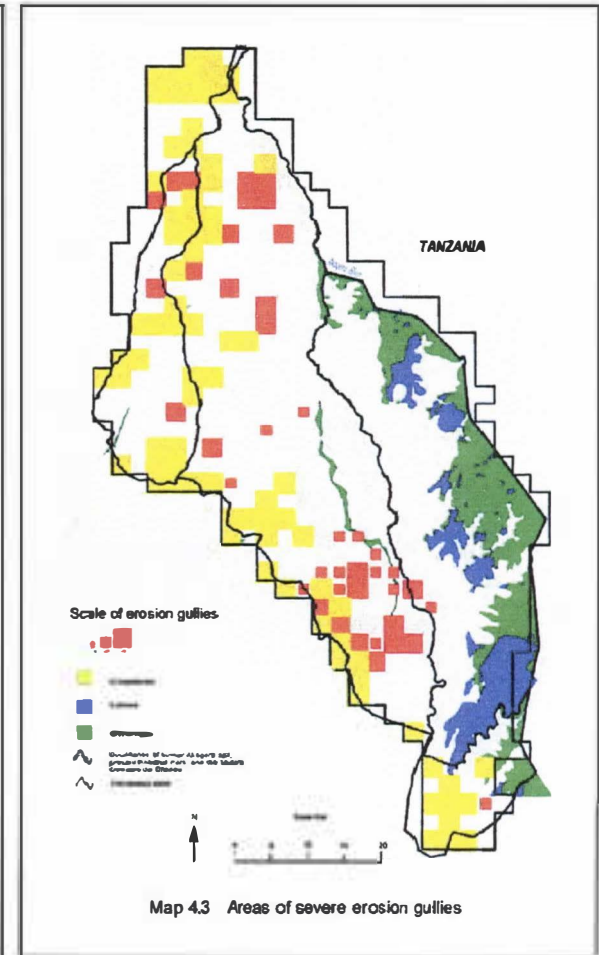
CULTURES ET VEGETATION



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

METEOROLOGIE<sup>1</sup>

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 SOGREAH 1993

<sup>1</sup> SOGREAH, 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. Fiances 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.

