



PROJET PILOTE FORESTIER

B.P. 1 Kibuye Rwanda

Minagri/Direction des Eaux et des Forêts - Coopération Technique Suisse

878

Plan d'aménagement
forestier

Cefo Gisovu

1976 - 1985

PROJET PILOTE FORESTIER.

Minagri/Direction des Eaux et des Forêts.
Coopération technique suisse.

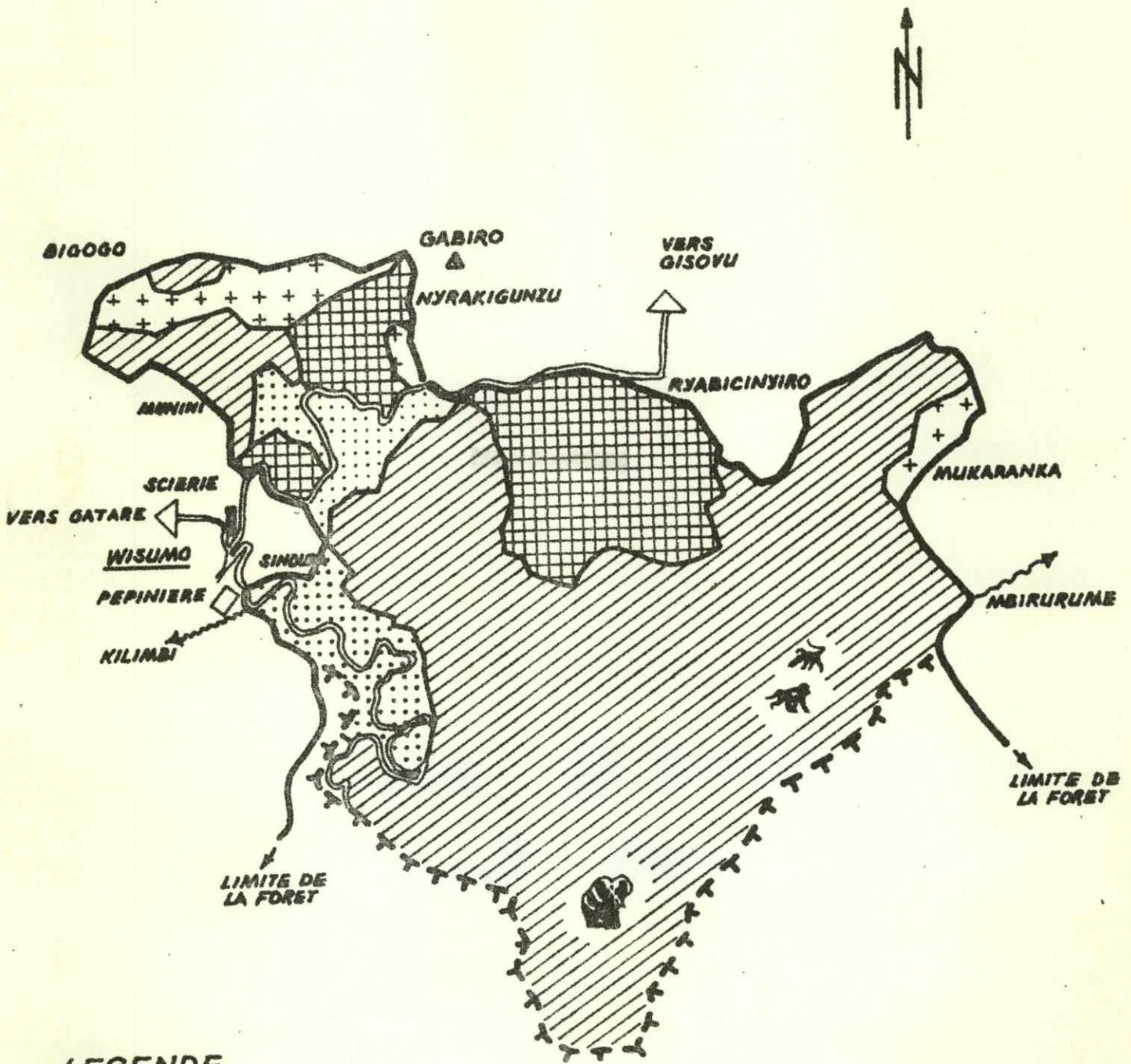
B.P.11 K i b u y e

! PLAN D'AMENAGEMENT FORESTIER DU CENTRE !
! FORESTIER DE G I S O V U. !

Kibuye, le 30.4.1976

CENTRE FORESTIER DE GISOVU

PLAN D'ORIENTATION 1:40'000



LEGENDE

- Limite officielle de la forêt
- ⌞⌞⌞ Limite de Prefectures
- Route
- Limite intérieure de la forêt
- ~ Rivière
- ▨ Forêt naturelle (Commune de Gisovu)
- ▣ Parcellaire Système Taungya (en reboisement)
- ⋯ Surface en exploitation
- +++ Vides à reboiser

Sommaire

Page

1. INTRODUCTION GENERALE

- 11. Cadre des activités du Projet Pilote Forestier en forêt naturelle 4
- 12. Buts et moyens de cette activité 4
- 13. Rôle d'un Plan d'Aménagement Forestier 6

2. DESCRIPTION GENERALE

- 21. Localisation, superficies, lois en vigueur 7
 - 211. Localisation 7
 - 212. Superficies 8
 - 213. Lois en vigueur 10
- 22. Description du milieu 10
 - 221. Topographie et hydrographie 10
 - 222. Les sols 10
 - 223. Le climat 11
- 23. Infrastructure et moyens de production disponibles à Gisovu 12
 - 231. Locaux et habitations 12
 - 232. Equipement technique 13
 - 233. Infrastructure routière 13
- 24. Historique 13
 - 241. Travaux en forêt dans le passé 13
 - 242. Population 14
 - 243. Aménagements récents 14
- 25. Cadre de la production des sciages et du charbon de bois à Gisovu 16

3. DESCRIPTION DE LA FORET NATURELLE A GISOVU

- 31. Le peuplement forestier 17
 - 311. L'inventaire forestier de Gisovu : méthode 17
 - 312. Résultat des relevés et interprétations 19
 - 313. Observations sur l'état de la forêt 21
 - 314. Terres non boisées 23
- 32. La faune sauvage 24
 - 321. Mammifères 24
 - 322. Reptiles 24
 - 323. Oiseaux 24
- 33. Expériences et informations disponibles sur la forêt naturelle 24
 - 331. Expériences en cours 24
 - 332. Sentiers forestiers 26
 - 333. Collections 26
 - 334. Documents divers 26

4. AMENAGEMENT FUTUR

41. Données de base	26
42. Plan d'exploitations	28
421. Principes d'exploitation	28
422. Lieux et surfaces à exploiter	28
43. Plan de construction de routes	29
431. Conception de l'infrastructure routière	29
432. Description des réseaux routiers à construire	29
44. Plan des reboisements, enrichissements et dégagements	30
441. Remarques préliminaires	30
442. Principes pour les travaux de reboisement	31
443. Principes pour les travaux d'enrichissement	31
444. Principes pour les dégagements de recrûs	32
445. Programme de travail pour les reboisements et conversions	33
45. Plan de la pépinière	34
451. Principes de production de la pépinière	34
452. Programme de travail pour la pépinière	35
46. Plan des entretiens de boisements	35
461. Principes pour les travaux d'entretien (soins cultureux)	35
462. Principes pour les travaux d'élagage	36
463. Principes pour les travaux d'éclaircie	37
464. Programme de travail pour les entretiens	38

5. TABLEAUX ET FORMULES DE GESTION ET DE CONTROLE

51. Tableau récapitulatif des travaux prévus et réalisés par année	39
--	----

6. ANNEXES

1. Cartes et graphiques climatiques

- 1a) Répartition du type de climat Cw dans le Rwanda Occidental.
- 1b) La pluviosité annuelle dans le Rwanda Occidental
- 1c) Durée moyenne de la saison sèche dans le Rwanda Occidental

2. Formule d'inventaire forestier.

1. INTRODUCTION GENERALE

11. Cadre des activités du Projet Pilote Forestier en forêt naturelle

Les activités du Projet Pilote Forestier à Gisovu et à Rangiro sont définies par l'Annexe II de l'Accord du 11 juin 1975 entre la République Rwandaise et la Confédération Suisse, concernant le PPF. L'article 2 de cette annexe précise que l'activité des Centres forestiers de Gisovu et de Rangiro se limite à des secteurs de la forêt naturelle sur le territoire des Communes de Gisovu et de Kirambo et qu'elle sera définie par des plans d'aménagement à établir et à présenter jusqu'au 31 mars 1976 par le Projet au Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage pour agrément.

Sur le plan forestier, les activités se situent dans le cadre de la politique forestière du pays. Les Plans d'Aménagement y seront adaptés dès que cette politique aura été définie et conservent donc en attendant un caractère provisoire.

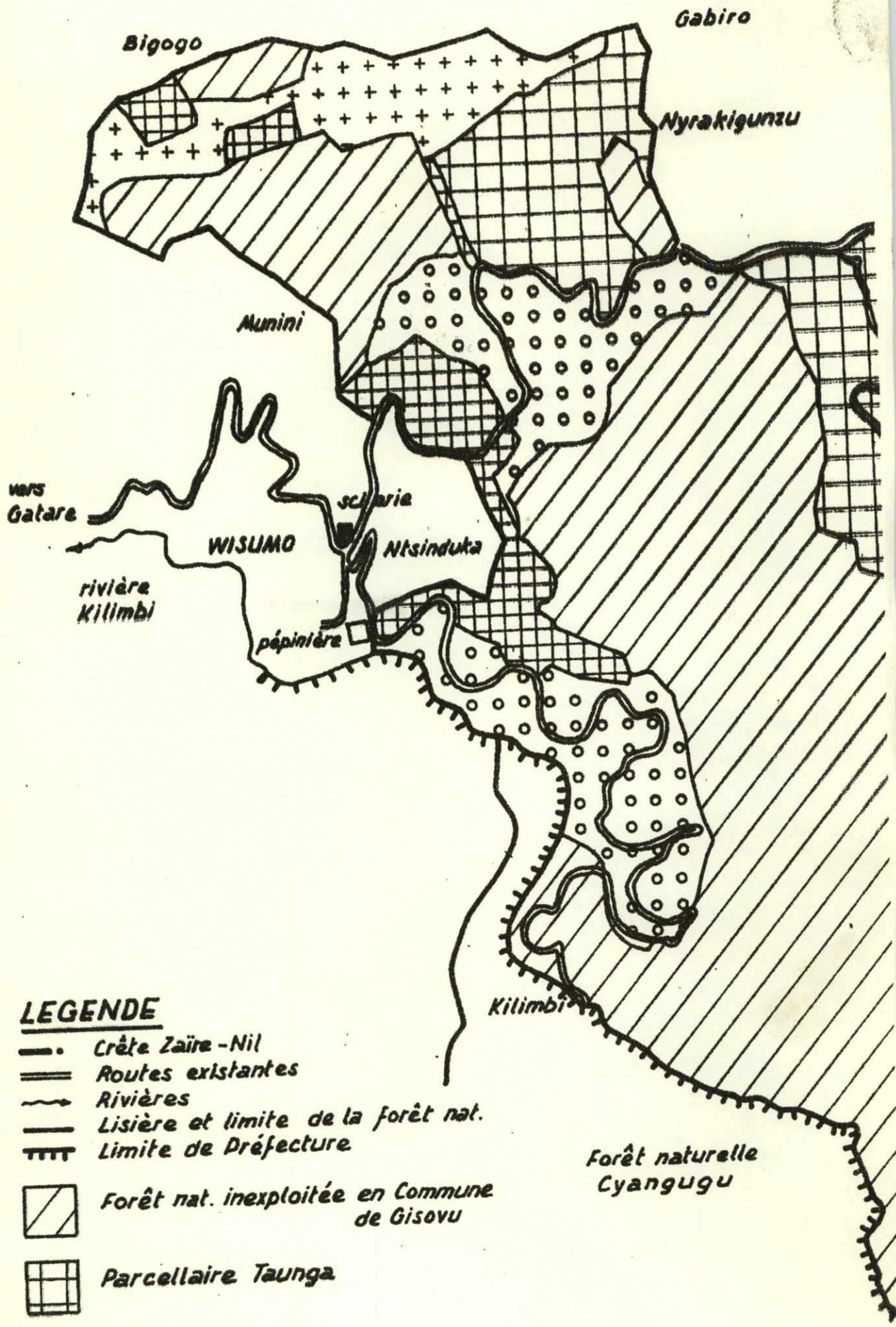
12. Buts et moyens de cette activité

Les activités du Projet Pilote Forestier en forêt naturelle poursuivent les buts suivants :

1. Contribuer à la conservation de la forêt de Nyungwe, qui représente une richesse naturelle, afin de maintenir plus particulièrement son influence sur l'équilibre hydrologique et la protection des sols de haute altitude qu'elle couvre. Il est visible que ce premier but est partiellement déjà atteint par la simple présence d'une activité forestière ordonnée, concentrée en bordure de la forêt naturelle.

2. Soutenir par des connaissances et des expériences forestières toutes les activités visant à la protection intégrale de la forêt, par sa constitution en Parc National.

Dans ce but, des représentants du PPF ont participé et contribué à plusieurs réunions interdisciplinaires. Une mission de consultant, exécutée par le Directeur Général de l'UICN, Monsieur G. Budowski, est également due à l'initiative du PPF. En outre, afin de rendre accessible les beautés de la forêt naturelle à un plus large public, la création de quatre circuits forestiers, trois à Gisovu et un à Rangiro, a été prévu dernièrement.



LEGENDE

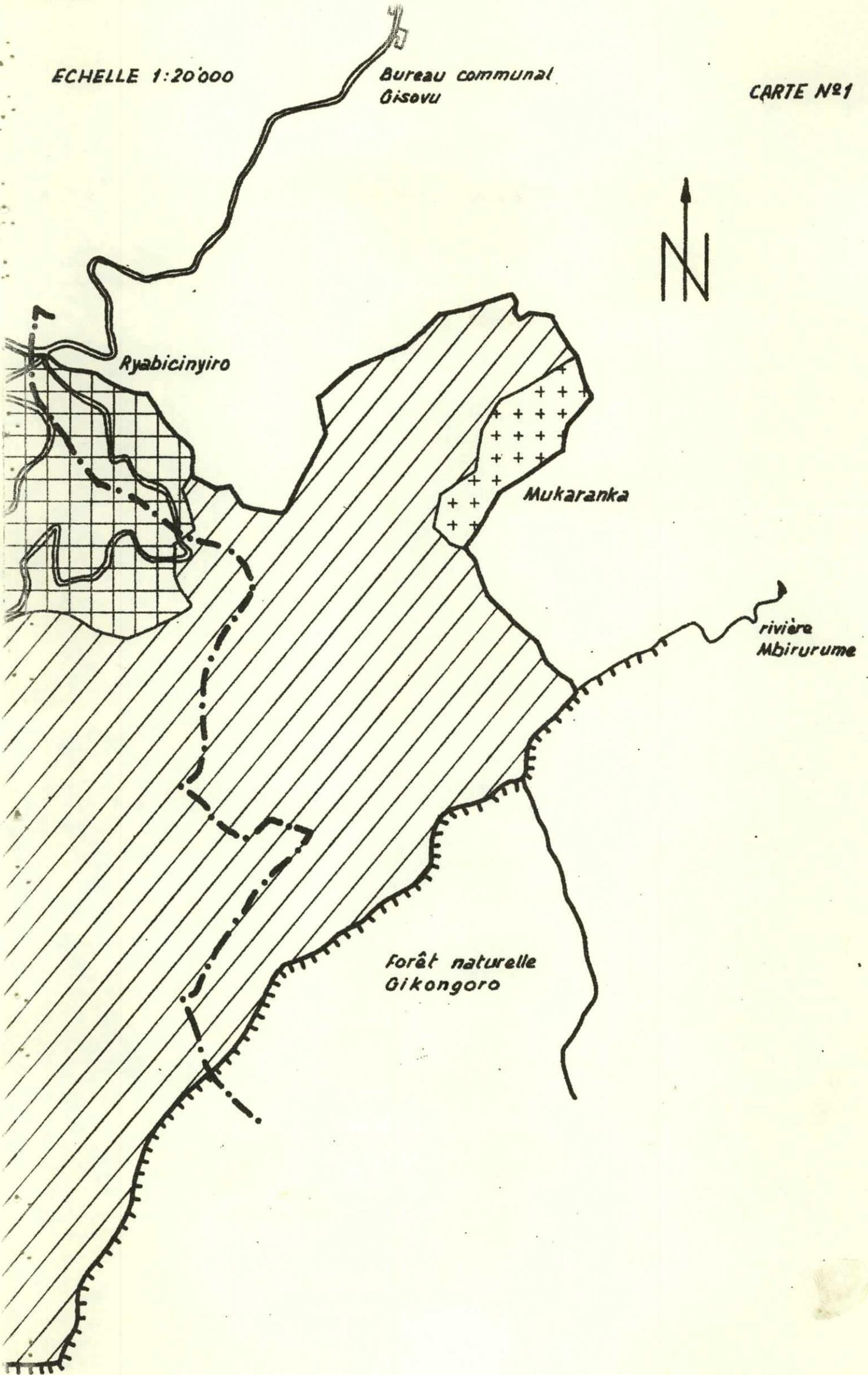
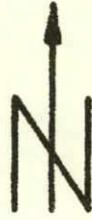
-  Crête Zaïre - Nil
-  Routes existantes
-  Rivières
-  Lisière et limite de la forêt nat.
-  Limite de Préfecture
-  Forêt nat. inexploitée en Commune de Gisovu
-  Parcelle Taunga
-  Autres reboisements
-  Surfaces en travail
-  Vides à reboiser

Forêt naturelle
Cyangugu

ECHELLE 1:20'000

Bureau communal
Gisovu

CARTE N°1



3. Fournir aux futurs cadres forestiers du pays, boursiers du Projet, un champ d'activité pour leur formation pratique, durant et après leurs études.
Relevons que la formation de cadres forestiers rwandais est un des objectifs primordiaux du Projet Pilote Forestier et que les Centres Forestiers de Gisovu et de Rangiro sont les seuls endroits au Rwanda où est réunie dans une seule entreprise, toute la chaîne de production forestière. La grande valeur éducative d'une telle entreprise intégrée a d'ailleurs également été reconnue par d'autres institutions (S.A.I. Nyamishaba, U.N.R. Butare etc.), qui ne manquent pas d'organiser des excursions avec leurs étudiants pour visiter ces Centres.
4. Mise en valeur de peuplements forestiers situés en bordure de la forêt et partiellement secondarisés de longue date.
L'exploitation rationnelle de ces peuplements est suivie soit par des reboisements, soit par une conversion à l'aide de méthodes sylvicoles. La production de sciages à partir de ces peuplements permet en outre de satisfaire, du moins une petite partie, des besoins nationaux en bois d'oeuvre et atténue localement la pression exercée sur la forêt par les fraudeurs, qui ne font qu'écrémer sans remplacement ou réinvestissement aucun.
Ces exploitations n'ont dans les deux Centres qu'un caractère temporaire, en attendant que les reboisements de compensation faits depuis le début des activités arrivent à maturité et permettent alors un rendement soutenu de bois d'oeuvre.
5. Mise au point et essais de méthodes de reboisement, de conversion et de traitements sylvicoles, permettant d'améliorer ou de convertir les peuplements de la forêt naturelle ou de reboiser des zones situées à l'intérieur ou à l'extérieur de la lisière de la forêt.
Le rayonnement possible de ces réalisations est incontestable et prend une importance sans cesse croissante. A l'heure où les promoteurs d'un Parc National de la forêt de Nyungwe préconisent la création d'une ceinture de "forêt tampon" tout autour de la forêt naturelle, les expériences déjà acquises à Gisovu et à Rangiro dans ce domaine prennent une très grande valeur. Précisons tout de suite, que ces expériences, qui peuvent favoriser la mise en défens d'un massif de 100'000 ha, sont obtenues sur un périmètre qui ne dépassera jamais 2'000 ha, soit les 2 % pour les deux Centres Forestiers ensemble.
6. Reboisement de surfaces défrichées ou clairiérées, situées à l'intérieur ou à l'extérieur de la lisière de la forêt naturelle et mises à disposition par l'Agronome de Préfecture.
Des surfaces de ce genre ont été reboisées en différents endroits à Gisovu et à Rangiro, mais il faut rappeler les difficultés énormes qu'a rencontré le Projet pour obtenir des périmètres de reboisement qui soient réellement libres de toute activité agricole. Autant à Gisovu qu'à Rangiro des reboisements ont dû être faits sur des terres déjà cultivées auparavant; il n'appartient pas au Projet d'en déloger les paysans.

13. Rôle d'un Plan d'Aménagement Forestier

Vu que le travail forestier s'échelonne toujours sur plusieurs années, voir même sur plusieurs décennies, il est nécessaire de pouvoir disposer d'un document technique qui énonce clairement les objectifs à atteindre à long, moyen et court terme. Que ce soit dans un projet ou dans une administration forestière, le Plan d'Aménagement est indispensable pour assurer la continuité des travaux. Il s'adapte et s'intègre d'office à toute planification existante sur le niveau national (politique forestière, aménagement du territoire, utilisation des ressources naturelles etc.) ou régional. Vu le manque de tels documents à l'heure actuelle, les Plans d'Aménagement de Gisovu et de Rangiro conservent un caractère provisoire. Ils seront adaptés aux autres planifications, dès que celles-ci seront énoncées.

Le Plan d'Aménagement vise en trois parties :

- L'ANALYSE de la situation forestière et des moyens disponibles pour atteindre certains buts,
- La PREVISION des travaux à exécuter, sous forme d'un programme de travail annuel et pluriannuel,
- La GESTION et le CONTROLE des réalisations antérieures et l'ajustement du programme futur en fonction des éventuels changements survenus. Ce dernier point est particulièrement important et fait du Plan d'Aménagement un document de travail permanent.

2. DESCRIPTION GENERALE

21. Localisation, superficies, lois en vigueur

211. Localisation

La partie de forêt naturelle concernée par le présent Plan d'Aménagement comprend toute la forêt située en Commune de Gisovu, Préfecture de Kibuye. Ce périmètre est délimité comme suit :

- au nord par la route communale Gisovu - Wisumo - Gatare ainsi que par la crête Gabiro - Bigogo,
- à l'est par la limite officielle de la forêt sur les collines Ryabicinyiro et Mukaranka,
- au sud, où s'étend le massif de la forêt de Nyungwe, par la rivière Mbirurume (limite de Préfecture avec Gikongoro) et la rivière Kilimbi (limite de Préfecture avec Gatare),
- à l'ouest par la rivière Kilimbi et par la limite officielle de la forêt sur les collines Ntsinduka, Munini et Bigogo. Dans ce secteur il s'ajoute encore une bande boisée de 14 ha, située entre la limite de la forêt et la rivière Kilimbi, en Commune de Gatare.

! Bien que les travaux forestiers décrits plus bas ne cou- !
! vrent finalement qu'environ un tiers de cette superficie, !
! il importe que l'ensemble du périmètre conserve sa vo- !
! cation forestière. !

212. Superficies

La surface totale à aménager en Commune de Gisovu est d'environ 1'600 ha, répartis de la manière suivante : (Voir aussi carte n° 1).

	Superficie en ha	%
1. Parcelles Taungya reboisés :		
- Ryabicinyiro	152	9,5
- Nyirakigunzu	57	3,6
2. Autres reboisements :		
- Munini - Ntsinduka	42	2,6
- Bigogo sud	5	0,3
- Bigogo nord	7	0,5
3. Surfaces en travail :		
- Munini - Nyirakigunzu	55	3,5
- Kilimbi	66	4,1
4. Vides à reboiser :		
- Mukaranka	26	1,6
- Bigogo / Mubuga	51	3,2
5. Forêt naturelle		
- au nord de la route communale	70	4,4
- au sud de la route communale	1'044	65,5
- de protection intégrale, sur sols marginaux		
. Bigogo	10	0,6
. Nyirakigunzu est marginaux	9	0,6
T O T A L	1'594	100,0

Remarque : Il est normal que ces surfaces, planimétrées sur la carte au 20'000e, diffèrent quelque peu des relevés effectués sur le terrain.

La signification de ces différentes surfaces, ainsi que leur historique, sont donnés plus bas, au chapitre 24.

213. Lois en vigueur

Les lois suivantes, datant de la période du mandat belge, sont actuellement encore en **vigueur** :

1923 : Réglementation de la coupe du bois de santal

1930 : Décret sur la coupe et vente du bois

1931 : Ordonnance sur les mesures d'exécution concernant le décret de 1930

1931 : Reboisement par les collectivités indigènes

1933. : Création des réserves forestières
- sur la ligne de partage Zaire-Nil (forêt de Nyungwe)
- du massif dit "des volcans"
1935 : Réserve forestière dans l'île de Wahu
1951 : Réserve forestière en Préfecture de Gisenyi (forêt de Gishwati)
1953 : Ordonnance sur les feux de brousse
1958 : Décret sur la conservation et l'utilisation des sols.

Les périmètres forestiers de Rangiro et de Gisovu sont surtout concernés par les décrets de 1930, 1931 et de 1933. Les prescriptions assez précises fournies dans ces décrets ne sont cependant pratiquement plus applicables actuellement. En effet, la forêt naturelle a été défrichée bien au-delà de la limite officielle fixée alors (1).

Rappelons cependant quelques prescriptions de caractère technique :

- 1931 : "Il est interdit, sans autorisation préalable, de couper aucun arbre
1° le long des cours d'eau à moins de 30 mètres de la ligne de rive atteinte par les plus fortes crues ;
2° le long des routes et chemins à moins de 50 m de la voie ;
3° autour des sources dans un rayon de 100 mètres ;
4° sur les montagnes et collines dont les versants offrent une pente de plus de 35°."
- 1933 : "Dans toute l'étendue de la réserve (...) il est interdit d'endommager la forêt de quelque façon que ce soit, notamment en brûlant les herbages, broussailles, arbres et végétaux sur pied, en défrichant le sol en vue de le mettre en culture temporaire ou définitive, en construisant des habitations pour l'homme ou pour le bétail."
"Dans la dite réserve les coupes de bois peuvent être autorisées en se conformant aux conditions imposées par l'ordonnance du 12 mars 1931."

(1) F. Muderevu : Estimation de la régression de la forêt Naturelle au Rwanda, par photo-interprétation, PPF, Kibuye, 1974.

22. Description du milieu

221. Topographie et hydrographie

Le triangle de forêt naturelle situé en Commune de Gisovu apparaît comme deux vastes bassins, traversé du Nord au Sud par la ligne de partage des eaux Zaire - Nil. A l'intérieur de chaque bassin, les collines et vallons sont très nombreux et orientés dans tous les sens, ce qui donne un relief extrêmement accidenté. Les différences d'altitude sont cependant relativement faibles et la hauteur des collines ne dépasse pratiquement jamais 150 m, entre leur sommet et le vallon qui les délimite. Sur l'ensemble du périmètre, les différences d'altitude sont également faibles:

- Altitude maximale: 2534 m (en forêt) au sommet du Bigogo
- Altitude minimale: 2200 m à la sortie de la rivière Kilimbi de la forêt.

Cette situation renforce l'impression de "bassin", elle augmente certainement le pouvoir de rétention de l'eau par la forêt et a aussi favorisé la présence des nombreux petits marais tourbeux qui occupent les fonds de vallée à l'intérieur de la forêt.

Le bassin ouest représente les 77 % de la superficie totale. Il est délimité par la rivière Kilimbi et son affluent (limites des Préfectures Cyangugu et Gikongoro), la crête Zaire - Nil et la crête Gabiro - Bigogo, où se trouve le sommet le plus élevé du périmètre. Il est drainé par la rivière Kilimbi, qui se jette dans le lac Kivu, à près de 1000 m plus bas.

Le bassin est représente les 23 % de la superficie totale. Il est délimité par la crête Zaire - Nil, la rivière Mbirurume et la route communale, là où elle suit la crête. Il est drainé par la rivière Mbirurume, un affluent de la Nyabarongo. (Voir carte n° 1).

222. Les sols

Dans toute la région de Gisovu, la roche-mère est d'origine cristalline et comprend notamment le granit et des roches granitisées (Pegmatite, Gneis, Quartzite recristallisé, Micaschiste, Micaschiste feldspathique, Amphibolite etc.). Dans les vallées et dépressions apparaissent surtout Gneis et Granit, sur les crêtes et montagnes en revanche le quartzite recristallisé. Cette généralisation s'applique à toute la partie Est de la forêt de Nyungwe (1). Sous un couvert forestier intact, cette roche-mère n'apparaît guère, sauf dans des ravins ou des vallons étroits, où les ruisseaux franchissent quelques fois des seuils rocheux. En revanche, là où le couvert végétal continu fait défaut, la composante cristalline apparaît rapidement dans le sol, sous forme de sable de quartz ou de paillettes de mica. Ce sol manque alors totalement de cohérence et ce manque s'accroît encore avec le temps. Les sols post-forestiers cultivés deviennent donc de plus en plus sensibles envers toutes les formes d'érosion. L'érosion éolienne joue justement un rôle important à Gisovu. Ceci explique également, pourquoi les fonds de vallée sont couverts de sols profonds de plus de 1 m, alors que les crêtes, une fois déboisées, sont tout de suite dénudées.

(1) Indications obtenues de la part de Monsieur W. Petricec, Service Géologique, Kigali

Les conclusions suivantes peuvent être reprises:

- "1. Les sols sont riches en matière organique, surtout ceux sous couvert naturel.
2. Ils sont pauvres en éléments nutritifs sous forme de cations échangeables.
3. Ils sont acides (pH 4,5) et le complexe d'échange cationique est faiblement saturé" (1).

223. Le climat

Pour la région de Gisovu, les observations climatologiques ont lieu dans deux stations: - près du bureau communal (alt. 2300 m)
- près de la scierie de Wisumo (alt. 2240 m)

Bien qu'une interprétation détaillée de ces observations manque encore à l'heure actuelle, il est permis de résumer comme suit les deux caractéristiques principales du climat à Gisovu:

- Températures: maximum enregistré : 25,5° C)
minimum enregistré : 4,5° C) 1974, station de Wisumo
moyenne annuelle : 15,5° C)
- Précipitations: marquées par de très fortes fluctuations en ce qui concerne la pluviosité annuelle et la répartition par mois;
pluviosité annuelle: entre 1200 et 2000 mm.

D'une manière générale le climat de Gisovu et de Rangiro peut être classé parmi le type (Cw 2-3 S) selon les critères de Köppen, ce qui signifie:

Climat de l'hémisphère Sud, avec une saison sèche de 2 à 3 mois. La hauteur des pluies du mois le plus sec est égale ou inférieure au dixième du total des pluies recueillies au cours du mois le plus pluvieux. Saison sèche durant l'hiver de l'hémisphère Sud.

La distribution de ce type de climat est visible sur l'annexe 1 a. Le climat de la crête Zaire - Nil est ensuite influencé par le fait que cette région se trouve à la limite du district bioclimatique de l'alizé austral de l'Océan Indien et du district climatique du courant égyptien. Ces deux courants, le premier du sud-est, le second du nord-est, se rencontrent sur un front qui se déplace continuellement, mais qui se situerait généralement au nord de Kibuye.

Quant aux précipitations, elles sont avant tout dues à des effets de convection, associés à des actions de déviation des vents. Les conditions favorables pour former la pluie sont réalisées là où les courants ascendants convectifs élèvent des colonnes d'air saturé. Si d'autres causes, capables d'augmenter la vitesse des courants ascendants, telles que l'action dynamique des chaînes montagneuses et l'évaporation intense des forêts, s'ajoutent aux mouvements propres convectifs, le système de perturbations est renforcé. Le contraire se produit évidemment, si des surfaces importantes de forêt disparaissent !

(1) H. Neel : L'amélioration des sols des régions d'altitude.
Note technique no 11. ISAR, Rubona, 1974.

- Une zone située sur le versant au vent, correspondant au niveau à hauteur duquel se produit l'action de déviation.
- Une zone sous le vent, correspondant à la partie ascendante du tourbillon horizontal. Ce tourbillon est dû à la déviation latérale d'une partie de l'Alizé sous l'effet de la dorsale. Le tourbillon engendre un fort brassage de l'air et des précipitations sous le vent à des niveaux variables, suivant la vitesse des vents. (Voir annexes 1 b).

Les précipitations maxima coïncident avec la lisière la plus élevée de la forêt naturelle mésophile. Au-dessus de 2400 m d'altitude, cette végétation cède la place à des formations moins hygrophiles. Ces phénomènes sont décrits en détail dans les ouvrages cités (1).

23. Infrastructure et moyens de production disponibles à Gisovu

231. Locaux et habitations

Tous les bâtiments sont concentrés autour de Wisumo et offrent actuellement déjà des possibilités d'accueil - assez limitées pour le moment ! - pour des cours de perfectionnement et des stages pratiques des étudiants, boursiers du Projet.

Locaux: - Hangar de 870 m² de superficie couverte, abritant la scierie, la menuiserie, le bureau et l'atelier mécanique, ainsi qu'un petit magasin.

- Deux magasins à matériel, situés à côté de la scierie.

Habitations: - Deux maisons pour cadres techniques.

- Une maison de stagiaires.

5 maisons d'habitations pour le personnel permanent du centre (dont deux actuellement en construction).

Tous ces bâtiments sont en dur et couverts de tôle, de tuiles ou d'éternit.

- (1) F. Bultot: Carte des régions climatiques du Congo belge établie d'après les critères de Köppen
dans: I.N.E.A.C., Bur. Climat., Comm. 2, 1950, 15 p.
- F. Bultot: Notice de la carte des zones climatiques du Congo belge et du Ruanda-Urundi
dans: Atlas Gén. Congo N° 33, Académie Royale des Sciences Coloniales, Bruxelles, 1954, 8 p.
- H. Scaetta: Le climat écologique de la dorsale Congo-Nil (Afrique centrale équatoriale)
Inst. Roy. Col. Belge, Sect. Sc. Nat. Méd., Mém. 4° 3; Bruxelles, 1934, 336 p.
- A. Vandenplas: Sur la répartition verticale des précipitations dans les régions montagneuses de l'est du Congo belge
dans: Bull. Agr. Congo Belge, Vol. 39, 1948, pp 101-118.

232. Equipement technique

La scierie comprend une scie alternative monolame verticale, comme machine principale, et une scie circulaire, comme déligneuse. Les deux machines sont actionnées indépendamment par des moteurs Diesel. Comme moyens de transport, le Centre Forestier de Gisovu dispose de deux tracteurs, dont un n'est utilisé que dans le rayon local, et de deux remorques servant au transport des grumes et des sciages. Enfin la pépinière, entièrement construite en terrasses et couverte par des stores en bambou, offre une capacité de production de 150'000 plants par année.

233. Infrastructure routière

Le Centre Forestier de Gisovu est relié par deux routes communales à l'axe Kibuye - Cyangugu: Gishyita - Bisesero - Rushishi - Gisovu - Wisumo, mesurant 27 km; - Hanika - Gatara - Wisumo, mesurant 21 km. Une troisième route, celle venant de Mushubi, ne peut pas être considérée comme voie d'accès, vu son état lamentable. La route Gishyita - Bisesero - Gisovu représente de ce fait la voie de communication principale.

L'infrastructure routière, créée sur place par le Projet, a pour but de faciliter l'accès aux zones de reboisement et d'exploitation. Elle comprend:

- le réseau de routes forestières dans la vallée Kilimbi, construit entre 1971 et 1974, et mesurant :
 - route Kilimbi : 5,800 km
 - route Rutiti : 0,760 km
 - route Ducumdura : 0,550 km
- le réseau de routes forestières dans le parcellaire de Ryabicinyiro, construit en 1974 et mesurant 6,740 km. Ce réseau est constitué par deux circuits concentriques, reliés entre eux par des pistes qui servent à délimiter les différents blocs de reboisement. La longueur totale de ces pistes est de 5,750 km.

24. Historique

241. Travaux en forêt dans le passé

Il est permis d'admettre qu'une partie de la forêt naturelle, située en Commune de Gisovu, a été exploitée dans le passé. Il faut en effet considérer qu'au début du siècle, vers 1910 environ, la route Kibuye - Cyangugu passait par Gisovu. Cette route de montagne, construite par les colonisateurs allemands, revêtait aussi une importance stratégique.

Ensuite, vers 1940, une entreprise allemande a obtenu un droit d'exploitation pour une partie de forêt située vraisemblablement à l'Est. Le tracé d'une route forestière, qui aurait été construite à cette époque, est encore parfaitement reconnaissable, autant en forêt qu'à l'extérieur.

La comparaison des photos aériennes de 1958 et de 1974 permet également de reconnaître une régression de la forêt, due aux défrichements. Pendant tout ce temps, l'écrémage des meilleures espèces par des scieurs traditionnels s'est poursuivi.

Il est donc fort probable que les massifs forestiers fortement appauvris ou même entièrement secondarisés, tels qu'ils ressortent sur la carte des peuplements, ont leur origine dans des exploitations successives depuis le début du siècle.

242. Population

La population des communes de Gisovu et de Gatare n'établit pas des habitations permanentes en haute altitude. La limite supérieure des habitations se situe en effet vers 1800 m et peut monter par endroits, généralement à proximité d'importantes voies de communication, jusqu'à 2000 mètres d'altitude. Les quelques huttes visibles parmi les cultures en haute altitude ne sont que des habitations provisoires et des installations de séchage pour l'éleusine. Ces huttes ne sont occupées temporairement que durant la récolte.

En haute altitude, seuls les mines et les reboisements ont jusqu'ici offert un certain nombre d'emplois aux hommes.

Bien qu'un "no man's land" paraisse donc séparer la forêt naturelle des habitations permanentes, des influences anthropiques sont quand même bien visibles sur la lisière et à l'intérieur de la forêt. Ce sont avant tout:

- L'extension des champs de cultures sur la forêt. Il s'agit d'un véritable grignotage, car il suffit de couper quelques mètres de brousse chaque année pour gagner de nouvelles terres. Ainsi que nous l'avons déjà signalé plus haut, des grands défrichements n'ont en revanche plus eu lieu sur tout le périmètre intéressé.
- L'écrémage des arbres de valeur dans toutes les parties de la forêt, par des fraudeurs, scieurs de long. Cette dernière année, une nette diversification sur plusieurs espèces a été constatée, alors qu'auparavant seuls les Podocarpus étaient convoités.
- Activités de chasse et d'apiculture en forêt.

243. Aménagements récents

Rappelons rapidement dans l'ordre chronologique les activités du Projet Pilote Forestier en forêt naturelle:

- 1968: Début des activités par la fondation de la COSAGI (Coopérative Sylvico-agricole de Gisovu). Le but de cette coopérative était de satisfaire les besoins en terre de ses membres, en appliquant un aménagement sylvo-agricole sur des surfaces de forêt naturelle dégradée. Cet aménagement devait se faire à l'aide du système Taungya (système de cultures intercalaires).
- 1969: Installation de la scierie à Wisumo, afin de valoriser les grumes récupérées dans les parcelles Taungya. Défrichement, puis reboisement successif du premier parcellaire Nyrakigunzu (57 ha).
- 1972: Défrichement, puis reboisement successif du second parcellaire Ryabicinyiro (152 ha). L'emplacement de ce parcellaire a été choisi par le Conseil d'Administration de la COSAGI, bien qu'il ne pouvait pas y être question d'une valorisation de la forêt. Le terrain n'était couvert que par une forêt secondaire qui n'a guère produit plus de 10 grumes pour la scierie. Néanmoins, Ryabicinyiro a été entièrement reboisé par le Projet.
- 1975: La COSAGI est dissociée de tous les travaux forestiers et l'infrastructure existante à Wisumo est remise au Gouvernement Rwandais, sous forme d'un Centre Forestier. Le système Taungya est abrogé, à la demande du MINAGRI.

Pour les autres superficies en aménagement, mentionnées sous 212., les commentaires suivants peuvent être donnés:

- Autres reboisements (Munini - Ntsinduka, Bigogo nord et sud): Ces surfaces étaient déjà défrichées, sous culture et habitées avant l'arrivée du PPF à Gisovu. Les reboisements ont été faits à la demande de l'Agronome de Préfecture dès 1972. Les coopérateurs n'ont jamais pu bénéficier de ces surfaces pour le système Taungya, vu qu'elles étaient déjà occupées. La scierie n'y a également jamais récupéré des grumes. A Munini - Ntsinduka se pose actuellement le problème du départ des cultivateurs, qui ne pourra pas être réglé sans l'appui efficace des autorités.
- Surfaces en travail (Munini - Nyrakigunzu, Kilimbi): Ces surfaces ont été exploitées à partir de 1971 et étaient destinées à devenir les prochains parcelles Taungya de la COSAGI. Les coopérateurs ont cependant refusé ces terrains pour les cultures intercalaires, de sorte que les exploitations se sont poursuivies indépendamment des défrichements pour le parcellaire. Le reboisement ou la conversion de ces surfaces est prévu par le présent Plan d'Aménagement.
- Vides à reboiser (Mukaranka, Bigogo): Lors du dernier marquage de la limite officielle de la forêt naturelle par l'Agronome de Préfecture en 1971 et 1972, les autorités locales ont demandé au Projet de reboiser ces deux surfaces vides, qui étaient défrichées avant le début des activités du PPF. Les deux surfaces servent actuellement de pâturage et il est certain que le reboisement rencontrera des obstacles sérieux du côté des éleveurs.
- Forêt naturelle: Nous avons appelé ainsi tout le périmètre de forêt naturelle en Commune de Gisovu, où aucune activité du Projet n'a encore eu lieu. Les deux petites surfaces, Bigogo et Nyrakigunzu Est, se trouvent sur des sols marginaux et ont surtout un rôle de protection.

La récapitulation des reboisements effectués jusqu'au 31.3.76 se présente comme suit:

Lieu	Année	Surface ha	Espèce
Ryabicinyiro	1973	3	Intobo
	1974	24	Irtobo/Podocarpus
	1975	74	Cyprès, Pin, Umugote, Umwumba Podocarpus, Umukore, Urushwati
	1976	51	Cyprès, Pin, Umugote, Urwumba Podocarpus
Nyrakigunzu	1970/71	34	Cyprès, Podocarpus, Pin, Umukore, Ocotea
	1972	23	Cyprès
Munini	1972	7	Cyprès
	1973	7	Cyprès, Pin
	1974	5	Podocarpus
Ntsinduka	1972	23	Podocarpus, Cyprès, Pin
Bigogo sud	1974/75	5	Black wattle
Bigogo nord	1974/75	7	Black wattle
T O T A L		263 ha	

Selon les renseignements reçus auprès du MINAGRI, (1) un projet théicole est prévu dans la commune de Gisovu. Le projet comprend une surface totale de 700 ha, dont 150 ha seraient créés comme bloc industriel sur le terrain occupé actuellement par les Semences Sélectionnées. Autour de ce bloc, 550 ha seraient plantés en parcelles individuelles, de préférence groupées sous forme de paysannat. La création de 400 ha de reboisements est prévue, afin de fournir l'énergie nécessaire à l'usine.

Un problème très délicat se pose en relation avec les reboisements faits à Munini - Ntsinduka et Ryabicinyiro : celui du départ des cultivateurs, auxquels on avait pu mettre à disposition des terres pour la pratique des cultures intercalaires. Vu qu'aucun nouveau parcellaire Taungya ne sera créé, les ressources agricoles de ces paysans seront sérieusement diminuées. Toutefois toutes ces familles semblent disposer de terres et de leurs habitations permanentes en basse altitude. L'appui du Bourgmestre et des représentants du MINAGRI sera néanmoins nécessaire pour régler leur départ.

25. Cadre de la production des sciages et du charbon de bois à Gisovu

Il est nécessaire de rappeler que ni à Gisovu, ni à Rangiro, la production de sciages n'est une fin en soi, mais qu'il s'agit plutôt d'un moyen de valoriser des peuplements forestiers dégradés ou menacés, et que le revenu possible de cette activité est toujours réinvesti dans la création sur place d'une forêt artificielle, à haut rendement économique. Dans le cadre d'un projet "PILOTE", il s'agissait précisément de mettre au point cette technique et les différentes formes d'organisation, afin que le futur service Forestier National puisse les reprendre.

Il est bien clair que cette situation, ainsi que les obligations qui en découlent, empêchent les Centres Forestiers d'adapter leur production aux fluctuations de la demande sur le marché du bois national. Nous l'avons bien précisé plus haut: Ce n'est que dans une très petite mesure, et avant tout dans le sud-ouest du pays, que les deux scieries peuvent satisfaire les besoins en sciages. Pour cette raison il faut donc considérer la production possible des scieries comme étant constante. L'exploitation en forêt, que cette production nécessite, a un caractère tout à fait provisoire, puisque depuis la mise en marche de la scierie, des reboisements compensatoires ont été faits et que d'ici 15 à 20 ans, les premières coupes pourront avoir lieu dans des peuplements de Cyprès, de Pins et de Podocarpus, pour ne citer que les espèces à croissance rapide.

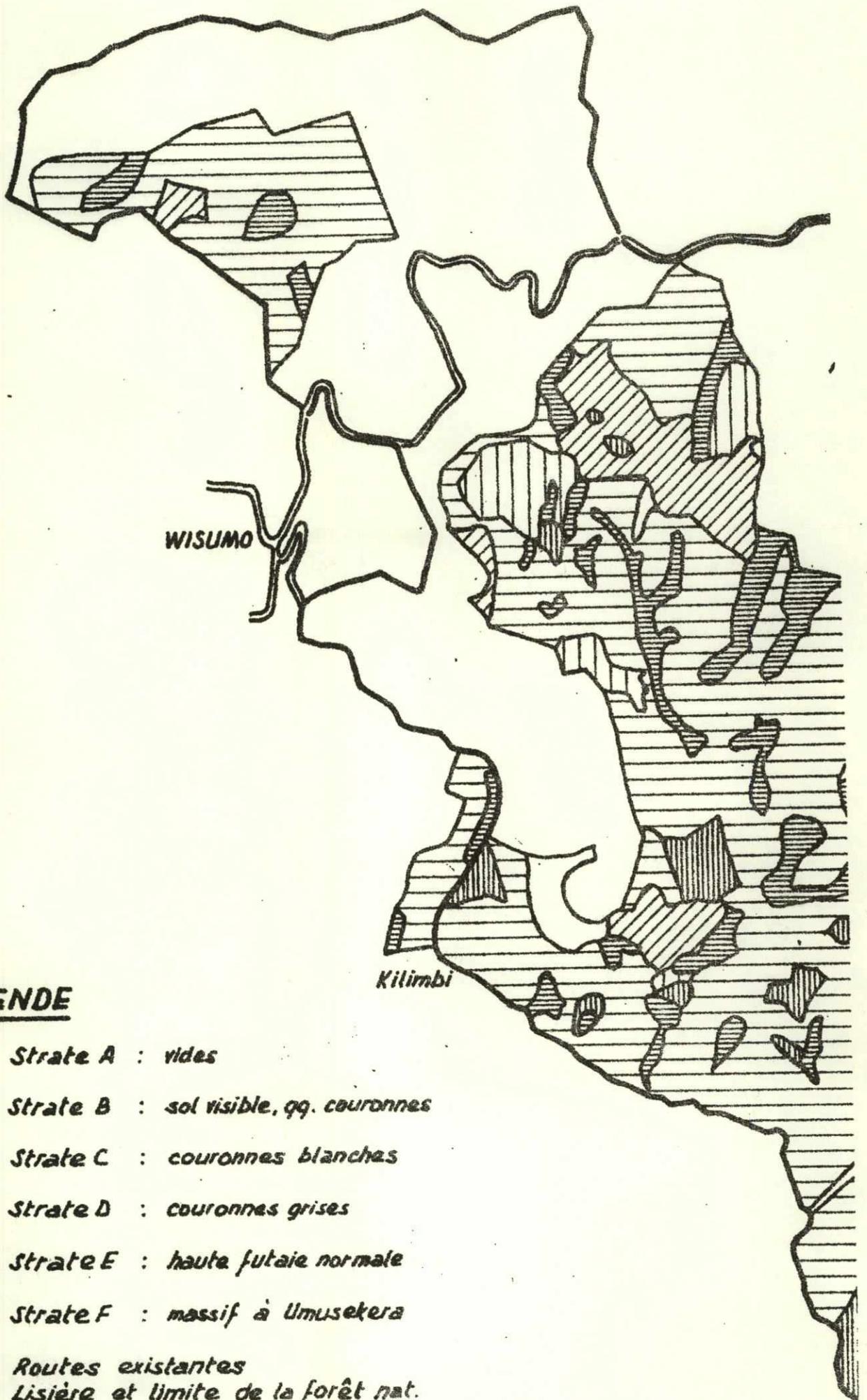
Les expériences des années écoulées montrent qu'il est possible de compter sur une production annuelle maximale de 250 m³ de sciages.

Le charbon de bois est un produit secondaire de la forêt, qu'il est possible d'obtenir simplement à partir des déchets qui restent en forêt après l'exploitation principale. Pour l'instant elle s'appuie entièrement sur les méthodes de travail traditionnelles, de sorte que la capacité de production annuelle se situe vers 1200 sacs. Toute la production est écoulee sur Kibuye, en profitant des transports de sciages. Non seulement cette production permet de satisfaire les besoins en charbon de bois de Kibuye, mais les périmètres exploités sont ainsi également nettoyés de tous les débris de coupe, ce qui est une condition essentielle à la réussite des reboisements. (Nous avons déjà constaté que des champignons, se développant sur des déchets, peuvent infecter des jeunes reboisements).

(1) MINAGRI: Théiculture au Rwanda, Gisovu, Méthode Villageoise
Kigali, décembre 1974.

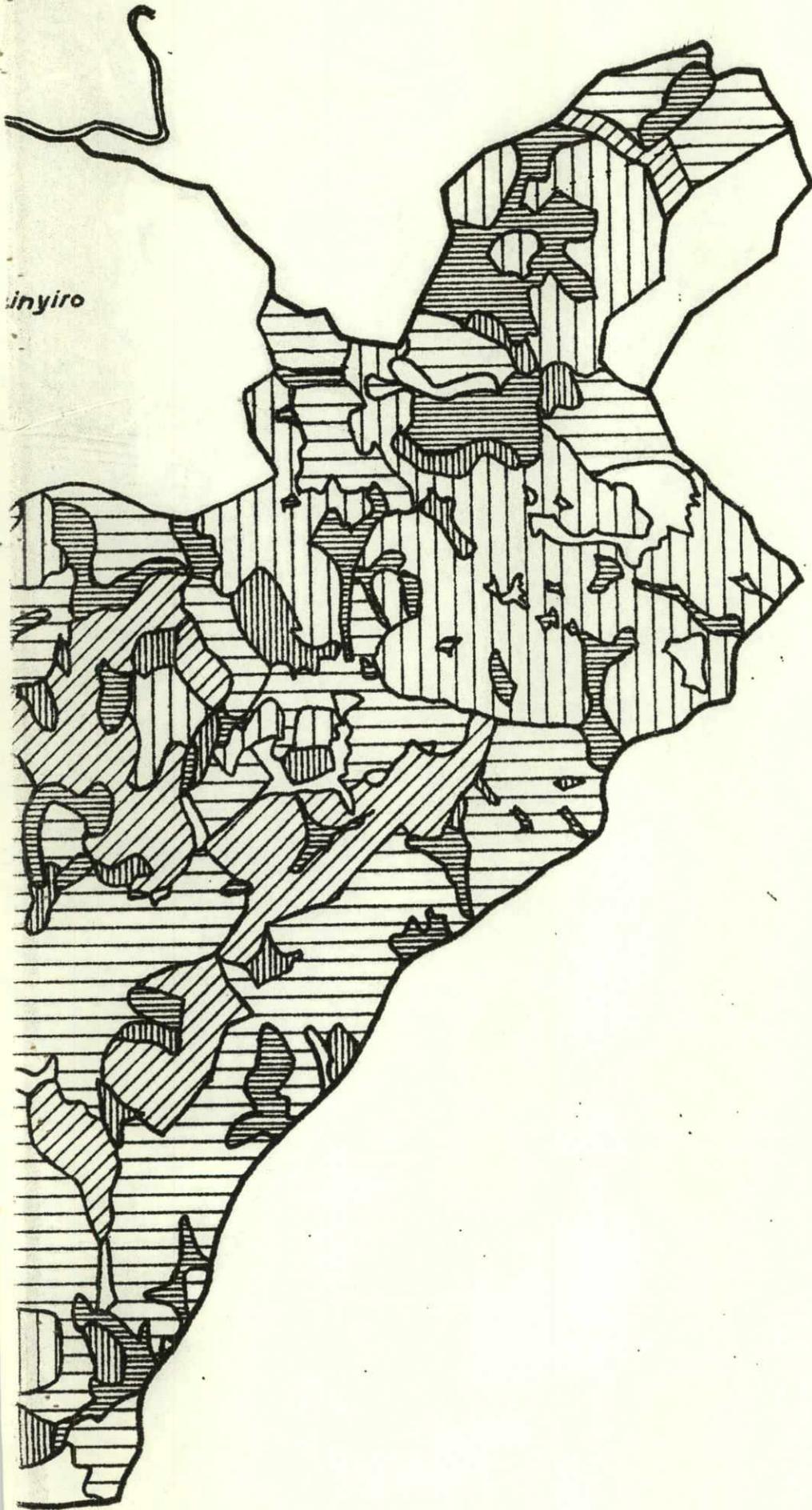
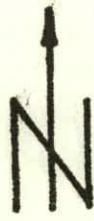
CENTRE FORESTIER DE GIŠOVU

PEUPELEMENTS FORESTIERS
SELON L'INVENTAIRE
(VOIR CHAPITRE 3.1.)



LEGENDE

-  *Strate A : vides*
-  *Strate B : sol visible, qq. couronnes*
-  *Strate C : couronnes blanches*
-  *Strate D : couronnes grises*
-  *Strate E : haute futaie normale*
-  *Strate F : massif à Umusekera*
-  *Routes existantes*
-  *Lisière et limite de la forêt nat.*



3. DESCRIPTION DE LA FORET NATURELLE A GISOVU

31. Le peuplement forestier

311. L'inventaire forestier de Gisovu: Méthode

Afin que le présent Plan d'Aménagement puisse se baser sur des données précises, un inventaire forestier par échantillonnage a été entrepris sur l'ensemble de la forêt naturelle en aménagement à Gisovu, durant les mois de novembre et décembre 1975.

Le but de cet inventaire a été défini comme suit: Fournir pour l'ensemble de la forêt naturelle inexploitée de Gisovu le volume de bois sciable disponible, en m³ grumes.

Les instructions d'inventaire ont alors pu être établies comme suit:

- Afin de limiter les travaux de terrain au strict minimum, l'intensité de sondage a été fixée à 1 % de la surface totale à inventorier (population). Cette surface étant alors estimée à un peu plus de 1000 ha, la surface totale des unités de sondage devait atteindre environ 10 ha. Cet échantillon devait être atteint par une centaine d'unités de sondage de 10 ares chacune.
- Cette surface d'unité de sondage a été choisie, afin d'obtenir entre 12 et 14 arbres à mesurer par placette.
- Afin de faciliter la délimitation des unités de sondage dans le sous-bois quasi impénétrable de la forêt naturelle, la forme circulaire a été choisie pour les placettes. Le rayon horizontal d'un cercle, dont la surface est de 10 ares, est alors de 17,84 mètres.
- Ces unités de sondage ont été disposées sur cinq lignes, qui traversent la forêt du Nord au Sud. Les lignes sont distantes entre elles de 1000 mètres, et sur chaque ligne les unités de sondage se suivent à 100 mètres d'intervalle. Bien qu'il ne s'agisse pas de placettes permanentes, les centres ont été marqués d'une manière durable. Ce dispositif d'inventaire pourra donc être utilisé pour la formation, des excursions, etc.
- Les mesures à effectuer dans chaque unité de sondage étaient les suivantes:
 - . Relever le nom et le diamètre à 3 m du sol de tous les arbres qui dépassent la limite de 20 cm de diamètre à 3 mètres du sol.
 - . Choisir parmi ces arbres ceux qui sont sciables, d'après l'espèce et d'après les qualités ou défauts visibles. A cet effet une liste des espèces sciables qui tient compte des propriétés d'usinage des différents bois a été établie:

Appréciation	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Très recherché pour la menuiserie	Umunywande Umufu Umuhurizi Umutiti Ingomwa Umushyika	Ilex mitis Podocarpus usambarensis Podocarpus milanjanus Faurea saligna Dasylepis racemosa Strombosia scheffleri
Assez recherché	Umushishi Umushwati Umukore Umwumba Umutoyi Umundoyi	Symphonia globulifera Carapa grandiflora Dombeya goetzenii Pygeum africanum Chrysophyllum gorugonzanum Ekebergia rueppelliana
Recherché, mais qualité à apprécier de cas en cas	Intobo Umaugote Intiritiri Umwungo	Olea hochstetteri Syzygium parvifolium Aphanea senegalensis Polyscias fulva
A classer non sciable, si le fût présente des défauts	Inkungu Intambasha Umunazi	Parinari holstii Cleistanthus polystachyus Parinari sp.

Conformément au but de l'inventaire, ces indications devaient permettre d'estimer le volume de bois réellement sciable.

- Pour les arbres situés dans l'unité de sondage et considérés comme sciables, les mesures suivantes ont été faites :

diamètre à 7 mètres du sol, ^{au} début de la section sciable,
hauteur au-dessus du sol, ^{au} début de la section sciable,
hauteur au-dessus du sol à la fin de la section sciable.

Ces deux dernières mesures permettent de calculer la longueur de la grume sciable, tandis que les diamètres mesurés à 3 m et à 7 m permettent de calculer la décroissance du diamètre par mètre courant de grume. A l'aide de la décroissance, on calcule ensuite le diamètre au milieu de la grume sciable et enfin le volume de la grume sciable. Ces différents relevés et calculs sont bien visibles sur la formule d'inventaire, annexe 2.

- Ces mesures sont faites à l'aide des instruments suivants:

- Diamètres: à l'aide d'un "compas finlandais" modèle "BrüCo", gradué de 2 en 2 cm et monté sur une perche de 3 m et de 7 m. Les diamètres maxima mesurables étaient de 100 cm et 120 cm respectivement, pour les deux compas utilisés.

- Hauteurs: Hypsomètre Christen modèle "NicoBe", avec un repère sur une perche de 4 m.

- Enfin chaque unité de sondage a été attribuée à une strate forestière, pour laquelle elle était représentative. Cette attribution a été faite par simple observation lors des relevés sur le terrain, mais elle a été vérifiée par la suite sur les photos aériennes et la carte des peuplements. Les six strates suivantes ont été distinguées:

- A = Vide, clairière, marais, généralement sans aucun arbre.
- B = Peuplement clairsemé, les couronnes de la haute futaie ne se touchent jamais, sur les photos aériennes le sol est visible. Fréquent dans les fonds de vallées.
- C = Haute futaie généralement peu dense, couronnes souvent envahies par des lianes (Umukipfu = *Vitex cuneata*), de sorte qu'elles apparaissent comme taches blanches sur les photos aériennes.
- D = Haute futaie avec prédominance de *Parinari holstii* (Inhungu), qui apparaît sur les photos aériennes comme couronne gris - claire.
- E = Haute futaie pas autrement distinguée.
- F = Massif pratiquement monospécifique de *Macaranga kilimanscharica* (Umusekera), espèce secondaire actuellement sans valeur commerciale. Apparaît sur les photos aériennes comme "feutre" gris.

312. Résultat des relevés et interprétations

L'interprétation des relevés faits sur le terrain a nécessité de :

1. Calculer le volume de bois sciable pour chaque unité de sondage. Ce calcul se fait directement sur la formule d'inventaire.
2. Distinguer les différentes strates sur les photos aériennes et en reporter les limites sur la carte topographique au 20'000^e : Carte des peuplements (Carte n° 2).
3. Vérifier l'attribution de chaque unité de sondage à une strate forestière particulière, à l'aide des photos aériennes.
4. Calculer la surface totale de chaque strate, sur l'ensemble du périmètre forestier inventorié.
5. Pour chaque strate, totaliser le volume de bois sciable mesuré dans les unités de sondage qui y sont attribuées et en faire la moyenne, ce qui donne des m³ par 10 ares.
6. Multiplier pour chaque strate cette moyenne par 10, pour obtenir le volume de bois sciable à l'hectare dans chaque strate.
7. Multiplier ce volume spécifique par le nombre d'hectares de chaque strate, pour obtenir le volume total de bois sciable disponible dans le périmètre inventorié.

Les principaux résultats se présentent comme suit:

- Nombre total d'unités de sondage (N) : 97 ce qui correspond à 9,7 ha

- Répartition des différentes unités de sondage sur les six strates forestières :

strate A :	5	unités de sondage
" B :	18	" " "
" C :	7	" " "
" D :	4	" " "
" E :	49	" " "
" F :	14	" " "
<hr/>		
TOTAL :	97	" " "

- Surface de forêt naturelle à inventorier : Gisovu : 1114 ha
(population) Gatare : 14 ha
TOTAL : 1128 ha
- Intensité du sondage : arrondi à 0,9 %
- Nombre total d'arbres mesurés (M)
(ayant donc plus de 20 cm de diamètre à
3 m) : 1209
- Nombre moyen d'arbres mesurés par unité
de sondage : 12,5
- Nombre total d'arbres sciabiles mesuré (S): 324
soit 26,8 % de tous les arbres
mesurés
- Répartition des strates sur l'ensemble du périmètre forestier inventorié:

strate A = 33,8 ha, soit 3 %
 " B = 157,9 ha, " 14 %
 " C = 67,7 ha, " 6 %
 " D = 124,1 ha, " 11 %
 " E = 564,0 ha, " 50 %
 " F = 180,5 ha, " 16 %
 TOTAL = 1128,0 ha, " 100 %

Résumé des résultats par strate:

strate	(M)	(S)	arbres sciabiles en % des arbres mesurés	Volume de bois sciabable/ha (m ³)	Volume sciabable moyen/arbre (m ³)	Volume sciabable total disponible
A	8	0	0	0	0	0
B	106	17	16	13,95	1,45	2'203
C	81	17	21	25,44	1,05	1'722
D	49	22	45	94,05	1,71	11'672
E	721	255	35	68,35	1,31	38'549
F	244	13	5	10,03	1,08	1'810
TOTAL	1209	324	26,8	-	-	55'956 m ³

- Volume sciabable moyen par hectare, pour l'ensemble du périmètre inventorié:
55'956 : 1128 = 49,6 m³ par hectare.

Les premières conclusions d'ordre général sont les suivantes:

- La scierie ayant une production constante annuelle de 250 m³, ses besoins en grumes sont donc de l'ordre de 500 m³ chaque année. En moyenne ce volume de grumes peut être récupéré sur une dizaine d'hectares annuellement. Rappelons qu'il s'agit toujours de surfaces sises en bordure de la forêt naturelle et qu'elles sont converties ou transformées en boisements à rendement économique.

- Durant les 15 à 20 ans à venir, en attendant que les reboisements créés depuis 1968 arrivent à maturité, les exploitations auront donc lieu à ce taux de 10 hectares annuellement en forêt naturelle, permettant durant toute cette période la conversion ou transformation de 100 à 150 ha, soit au maximum un dixième du périmètre forestier en aménagement en Commune de Gisovu.

- Pour bien prouver le cadre extrêmement limité de ces activités, il est nécessaire d'en faire la démonstration par l'absurde:
 - . Il faudrait plus de 111 années au Centre Forestier de Gisovu, s'il devait utiliser tout le volume de bois sciabable disponible dans le périmètre sous aménagement !
 - . Quant à ceux qui prétendent que les deux scieries du Projet Pilote Forestier menacent la forêt de Nyungwe, ils doivent comprendre qu'elle contient environ 100 fois plus de bois sciabable que ce périmètre inventorié à Gisovu, dont seule la dixième partie pourra être valorisée par la scierie !
 - . En dix ans le Centre Forestier de Gisovu exploite moins d'un cinquième de ce qui a été défriché annuellement en bordure de la forêt naturelle de Nyungwe, de 1958 à 1974 (1).

- A première vue l'inventaire paraît assez représentatif, puisque les unités de sondage sont presque réparties dans la même proportion sur les différentes strates, que ces dernières le sont sur l'ensemble du périmètre inventorié.

- Par rapport au nombre d'arbres mesurés par unités de sondage, la superficie de 10 ares par placette semble être optimale pour ce type de forêt.

La méthode de travail, les résultats et interprétations de l'inventaire forestier de Gisovu seront encore publiés plus en détail ultérieurement, sous forme d'une Note Technique du PPF.

313. Observations sur l'état de la forêt

L'inventaire forestier de Gisovu a également permis plusieurs observations sur l'état de la forêt. Ces impressions se rapportent surtout à la phytosociologie et mériteraient d'être étudiées d'une manière approfondie.

1. Les fonds de vallées, même s'ils ne sont pas couverts de marais tourbeux, sont toujours très humides et la terre y est gorgée d'eau. Aussi ne sont-ils que rarement occupés par une haute futaie dense et c'est plutôt le type de forêt de la strate B qui prédomine. Mais les quelques arbres de grande taille qui s'y établissent sont tous des bois de valeur et, profitant de leur isolement, ils atteignent des hauteurs et des volumes supérieurs aux arbres de la haute futaie normale. Les principales espèces des fonds de vallées sont:

Neoboutonia macrocalyx	(Umwanya)
Maesa lanceolata	(Umuhanga)
Macaranga kilimanscharica	(Umusekera)
Dombeya goetzenii	(Umukore)

- (1) F. Muderevu: Estimation de la régression de la Forêt Naturelle au Rwanda, par photo-interprétation. PPF, Kibuye, 1974.

<i>Ekebergia rueppelliana</i>	(Umundoyi)
<i>Cassipourea congoensis</i>	(Ingongo)
<i>Pygeum africanum</i>	(Umwumba)
<i>Ilex mitis</i>	(Umunywande)
<i>Myrianthus holstii</i>	(Umwufe)
<i>Bersama ugandensis</i>	(Umukaka)

Y sont également représentés:

<i>Carapa grandiflora</i>	(Umushwati)
<i>Syzygium parvifolium</i>	(Umugote)
<i>Parinari holstii</i>	(Inkungu)
<i>Cleistanthus polystachyus</i>	(Intambasha)

2. La haute futaie (strates C, D et E) est presque toujours localisée sur les sommets et sur les flancs de collines. En revanche les pieds de collines, ou plus précisément les parties les plus raides, ne sont que rarement boisés, de sorte que des clairières allongées font toujours le tour de chaque colline. Ces vides semblent être dus au manque de cohérence du sol dans les parties les plus raides, aux glissements de terrain et aux éboulements périodiques. Il suffit en effet d'un glissement tous les 10 ans pour anéantir tout recrû forestier ou même déraciner de jeunes arbres, ce que nous avons pu observer à plusieurs reprises. Ces clairières sont surtout occupées par des fougères.
3. La strate C, haute futaie de faible vitalité, semble avoir été entièrement couverte d'une liane, *vitex cuneata* (Umukipfu), en 1974. Or cette liane a la particularité de ne fleurir que tous les 18 ans. Il semble qu'elle puisse se maintenir assez longtemps sur certains peuplements, alors qu'elle avait assez rapidement disparu des couronnés de la haute futaie normale. Ce type de forêt contient cependant aussi des arbres de valeur et il est significatif que ceux-ci ayant le même volume sciable moyen que ceux dénombrés dans les massifs monospécifiques de *Macaranga kilimanscharica* (Umusekera).
4. La strate D, haute futaie à prédominance de *Parinari holstii*, (Inkungu), contient les arbres parmi les plus grands de la forêt. Les couronnes ont plusieurs dizaines de mètres de diamètre et les fûts ont souvent plus de 2 m de diamètre à 3 m du sol. Le bois est cependant peu intéressant pour l'exploitation, vu qu'il contient plus de 1 % de cristaux de silice.
5. Les bois de valeur de la haute futaie normale (strate E), ainsi que leur part au volume total inventorié, sont donnés ci-dessous. Retenons quand même que les espèces les plus fréquentes dans toutes les strates sont:

Macaranga kilimanscharica (Umusekera) et
Neoboutonia macrocalyx (Umwanya).

Ces espèces secondaires ne représentent évidemment qu'une part minime du volume, mais pourraient quand même trouver dans un proche avenir une utilisation intéressante. Une étude de factibilité d'allumettes avec le bois de Umusekera est en cours actuellement (1).

(1) Etude factibilité usine d'allumettes par l'entreprise K. Fukumoto & Co Ltd, Kobe / Japon (1975).

Arbres sciabiles inventoriées dans la strate E

Essence		Nombre d'arbres sciabiles inventoriés	% du volume de bois sciabiles mesuré dans cette strate	Volume moyen par arbre (m ³)
Nom scientifique	Nom vernaculaire			
<i>Syzygium parvifolium</i>	UMUGOTE	74	22	1,00
<i>Carapa grandiflora</i>	UMUSHWATI	48	8	0,55
<i>Symphonia globulifera</i>	UMUSHISHI	33	18	1,82
<i>Parinari holstii</i>	INKUNGU	20	14	2,31
<i>Olea hochstetteri</i>	INTOBO	17	8	1,51
<i>Strombosia scheffleri</i>	UMUSHYIKA	12	4	1,22
<i>Cleistanthus polystachyus</i>	INTAMBASHA	7	4	1,93
<i>Sapium ellipticum</i>	UMUSASA	6	2	1,28
<i>Ekebergia rueppelliana</i>	UMUNDOYI	5	9	5,85
<i>Rapanea pulchra</i>	URUBUMBURI	5	1	0,77
<i>Aphanea senegalensis</i>	INHIRITIRI	4	1	1,01
<i>Ilex mitis</i>	UMUNYWANDE	4	1	0,55
<i>Dasylepis racemosa</i>	INGOMWA	3	1	1,21
<i>Podocarpus milanjanus</i>	UMUHURIZI	3	1	0,58
<i>Neoboutenia macrocalyx</i>	UMWANYA	3	0	0,33
<i>Chrysophyllum gorugonzanum</i>	UMUTOYI	2	2	3,65
divers		9	4	1,53
T O T A L		255	100 %	1,31

Dans ce tableau, les espèces sont classées d'après le nombre d'arbres sciabiles rencontrés dans toutes les unités de sondage de la strate E.

6. Les massifs monospécifiques de *Macaranga kilimanscharica* (Umusekera) sont surtout localisés au Nord-Est du périmètre inventorié. Vu qu'il s'agit d'une espèce secondaire, il serait intéressant de savoir si l'installation de Umusekera à cet endroit est en quelque relation avec les exploitations qui y auraient eu lieu vers 1940. L'hypothèse selon laquelle ce peuplement pourrait favoriser la reconstitution naturelle d'une forêt-climax primaire devrait être étudiée. Des recrûs naturels de *Podocarpus usambarensis* ont en tout cas été observés parmi ces Umusekera. Les autres espèces de valeur rencontrées dans ces massifs sont:

<i>Ilex mitis</i>	(Umunywande)
<i>Harungana madagascariensis</i>	(Umushayishayi)
<i>Dasylepis racemosa</i>	(Ingomwa)
<i>Cleistanthus polystachyus</i>	(Intambasha)
<i>Olea hochstetteri</i>	(Intobo)
<i>Symphonia globulifera</i>	(Umushishi)

314. Terres non boisées

En 1971 et 1972 lorsque la limite officielle de la forêt naturelle a été fixée par l'Agronome de Préfecture en présence d'un collaborateur du Projet, seules quelques petites surfaces non boisées ont été laissées à l'intérieur de la limite. Le Projet a alors été sollicité pour les reboiser. Il s'agit des surfaces sur Bigogo, Munini - Ntsinduka et Mukaranka. Actuellement il n'y a pas

d'autres surfaces, ni à l'intérieur ni à l'extérieur de la forêt, qui soient mises à disposition pour le reboisement ou qui puissent faire l'objet d'une activité sylvicole quelconque.

Les cultivateurs, installés à Munini et Ntsinduka, devront quitter ces surfaces dès que les arbres auront dépassé leurs cultures. Vu que le système Taungya a été abrogé à la demande du MINAGRI, aucune nouvelle parcelle ne pourra leur être offerte. Le moment venu, le projet demandera donc l'appui des autorités pour régler ce problème délicat.

32. La faune sauvage

321. Mammifères

On peut encore trouver les mammifères suivants :

- L'éléphant de forêt, de plus en plus rare dans la région, mais rencontré encore récemment dans la vallée de la Kilimbi.
- Cochons sauvages, très recherchés par les chasseurs locaux pour leur viande.
- Primates: Chimpanzé, vivant dans les forêts secondaires ouvertes, mais assez rare à voir.
Babouin, en populations nombreuses, ravageant les cultures des paysans à proximité de la forêt et même capables de se défendre contre les chiens des chasseurs.
Cercopithèques de Lohest
Colobes, primates arboricoles, ne sortant pas de la forêt.
- Antilopes: Céphalophe à dos jaune et céphalophe Spadix.

Tous ces animaux sont chassés, sans exception, par des fraudeurs.

322. Reptiles

Très rarement quelques serpents.

323. Oiseaux

Parmi les oiseaux rencontrés dans la région, le joli Touraco du Kivu (Inganji) mérite d'être mentionné. La légende raconte qu'il chante régulièrement toutes les heures et qu'il sert de ce fait d'horloge aux gens de la forêt !

33. Expériences et informations disponibles sur la forêt naturelle

331. Expériences en cours

Les expériences disponibles sur la forêt naturelle se présentent sous forme de réalisations concrètes, conçues et suivies de manière à permettre des interprétations pratiques. Il s'agit des travaux suivants:

1. Production d'espèces locales en pépinière: Le "curriculum vitae" de chaque semis est reporté sur une formule de contrôle, préparée spécialement pour les travaux de pépinière, de manière que les exigences et traitements particuliers à chaque espèce peuvent facilement être connus. Ce travail est fait pour les espèces indigènes suivantes:

Podocarpus usambarensis	(Umufu)
Podocarpus milanjanus	(Umuhurizi)
Symphonia globulifera	(Umushishi)
Carapa grandiflora	(Umushwati)
Syzygium parvifolium	(Umugote)
Pygeum africanum	(Umwumba)
Dombeya goetzenii	(Umukore)
Ekebergia rueppelliana	(Umundoyi)
Strombosia scheffleri	(Umushyika)
Faurea saligna	(Umutiti)
Olea hochstetteri	(Inhobo)

2. Un essai comparatif de trois méthodes de reboisement a eu lieu dans un reboisement de *Dombeya goetzenii* (Umukore), établi en 1972/73 dans un vallon à proximité du parcellaire Nyrakigunzu. La plantation a été faite dans une clairière, envahie par les fougères, au pied d'une colline, et mesure dans son ensemble 80 m X 440 m. La surface est divisée en plusieurs blocs où sont appliquées les méthodes suivantes:

- Plantation à 3 X 3 m, sur terrain préalablement débroussaillé.
- Plantation en placeaux denses espacés: 8 arbres sur placeaux de 4m², distants entre eux de 8 m de centre à centre.
- Plantation en banquettes horizontales: intervalles de 1 m entre chaque arbre et de 6 m entre chaque banquette.

Ces trois méthodes ont été choisies de manière à ce que le nombre de plants par hecta soit du même ordre de grandeur, soit respectivement 1100, 1250 et 1650.

Les observations se poursuivent, surtout lors des entretiens. Un rapport final est prévu pour 1977.

3. Mesures d'accroissement sur *Symphonia globulifera* :
un peuplement naturel de *Symphonia globulifera* (Umushishi) qui pousse dans un vallon en-dessous de Nyrakigunzu a fait l'objet en 1974 d'un premier recensement. Les 15 individus ont été marqués et leur diamètre a été mesuré à hauteur de poitrine. Vu qu'il s'agit d'arbres adultes, nous n'avons pas envisagé de mesurer leur hauteur, mesure que nous ne pouvons pas effectuer de manière assez précise pour en calculer l'augmentation. Néanmoins ce peuplement pourra nous fournir quelques indications sur les accroissements possibles de cette espèce.

4. Simultanément, un dispositif de placettes permanentes a été installé dans les parcelles de Cyprès et de *Podocarpus* de Nyrakigunzu, où les plantations s'étaient terminées en 1972. Les reboisements ayant alors été effectués par les coopérateurs de la COSAGI, le boisement est resté assez hétérogène, ce qui a rendu difficile un échantillonnage représentatif. Ces observations seront quand même poursuivies, mais un nouveau dispositif pourrait être prévu avant la première éclaircie dans ce peuplement.

332. Sentiers forestiers

L'établissement de sentiers forestiers nous a été suggéré par Monsieur G. Budowski, lors de sa mission auprès du PPF. Ces parcours existent déjà et nous sont bien connus, mais ils seront aménagés en 1976 afin de pouvoir accueillir facilement des visiteurs, intéressés aux aspects multiples qu'offre la forêt de montagne. Trois parcours sont prévus:

- Un petit parcours d'une heure entre Nyrakigunzu et Wisumo.
- Un parcours moyen d'une demi journée entre Ryabicinyiro et la vallée de la Kilimbi.
- Un parcours d'une journée dans les massifs d'Umusekera et les marais à l'Est du périmètre aménagé.

333. Collections

Afin de parfaire nos connaissances sur les espèces de la forêt naturelle, des collections d'échantillons de bois, de fruits, de graines et d'exsiccata botaniques, ont été établies. Ce matériel est continuellement complété et renouvelé et couvre actuellement 25 espèces.

334. Documents divers

Le Centre Forestier de Gisovu dispose des documents cartographiques suivants:

- Carte 1:20'000 avec courbes de niveau équidistantes de 20 m. Cette carte a été faite à la demande du PPF par le Service Cartographique National. Les relevés sur le terrain ont été faits de fin 1973 à début 1974 et la restitution était terminée le 17/7/74, sur la base des photos aériennes de 1958.
- Plans des parcelles reboisées de Nyrakigunzu et Ryabicinyiro.
- Les plans des autres reboisements (Munini et Ntsinduka) sont en travail.
- En outre les photos aériennes de 1958 et de 1974 (échelle env. 1:40'000) sont au PPF et des agrandissements au 10'000^e des photos de 1958 et 1974 ont été faits pour tout le périmètre de Gisovu.

4. A M E N A G E M E N T F U T U R

41. Données de base

Les objectifs des activités en forêt naturelle ainsi que le rôle du Plan d'Aménagement forestier ont été formulés plus haut, dans les chapitres 1.2 et 1.3. Des indications très complètes à ce sujet avaient également déjà été fournies au MINAGRI lors d'une réunion interdisciplinaire tenue en août 1975 (1).

- (1) Projet Pilote Forestier: Intentions d'aménagement du Projet Pilote Forestier dans la forêt de Rugege, document de travail, août 1975.

Nous nous limiterons donc aux données de bases suivantes, qui permettent de fixer le cadre du Plan d'Aménagement :

1. La valorisation de peuplements de la forêt naturelle porte sur un volume de 500 m³ de grumes par année avec l'équipement actuel.
Dans la chaîne de production du Centre Forestier de Gisovu cette valeur représente une constante et même un changement survenu dans l'équipement ne saurait pas la modifier.
2. Le volume de bois sciable disponible par hectare sur l'ensemble des types de peuplements est de 49,6 m³, selon les résultats d'inventaire.
3. Les prescriptions du Plan d'Aménagement, formulées ci-après sous forme de programme de travail, doivent être comprises comme données techniques et n'impliquent d'aucune manière le planificateur.
4. Le Plan d'Aménagement couvre une période de 10 ans : du 1.4.76 au 31.3.85.
5. Le Plan d'Aménagement est conçu de manière à être contrôlé et ajusté pour s'intégrer à la politique forestière du pays, dès que celle-ci aura été définie.
Il en est même vis-à-vis de tout autre document de planification qui serait établi ultérieurement au niveau national ou régional.

42. Plan des exploitations

421. Principes d'exploitation

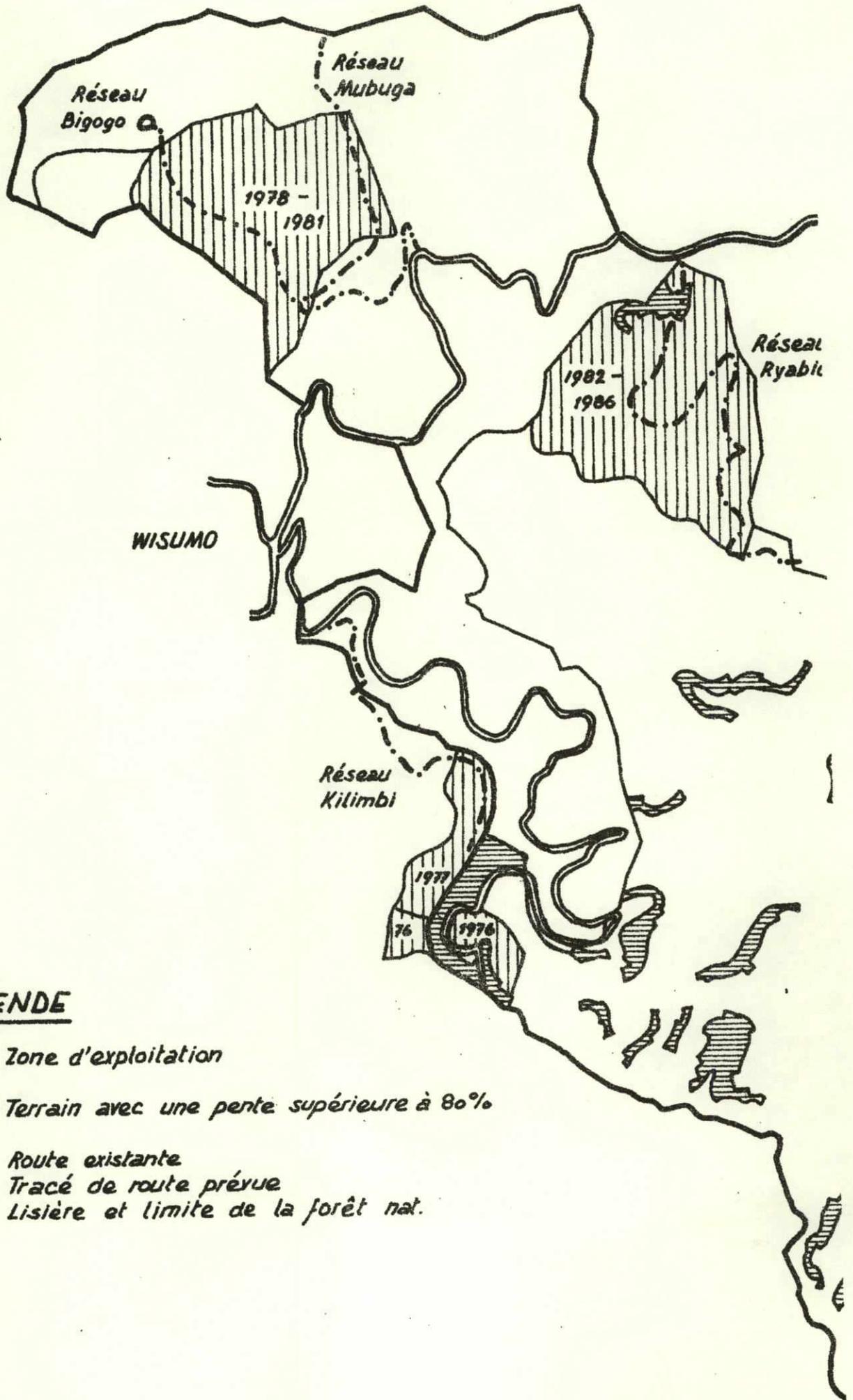
- Aucune exploitation n'aura lieu sur des pentes dépassant 80 % d'inclinaison.
Les terrains ainsi mis sous protection sont marqués sur la carte n° 3.1
- Une attention particulière sera apportée aux exploitations sur les collines et dans les vallons, tandis que le travail sur ces crêtes exposées et le long des rivières sera évité.
- L'exploitation respectera particulièrement le rajeunissement de valeur ainsi que les futurs arbres d'élite, afin de faciliter la constitution d'une forêt à rendement économique, suivant les méthodes sylvicoles choisies.
- L'exploitation ne doit pas être un écrémage, mais au contraire une valorisation de tous les arbres sciabiles sur une surface donnée, même des espèces à bois dur.
- L'exploitation aura lieu dans des surfaces formant une unité (colline, bassin, etc.) et clairement délimitée.

Remarque: Ces principes d'exploitation, notamment ceux qui impliquent une protection de certains sites, exigent une préparation soigneuse des coupes et notamment le marquage des arbres à abattre. Seule cette mesure permet d'analyser et de respecter les particularités de chaque versant de colline. Il est donc impossible de fixer dans le cadre de ce Plan d'Aménagement le lieu et l'étendue exacte de chaque coupe annuelle.

422. Lieux et surfaces à exploiter

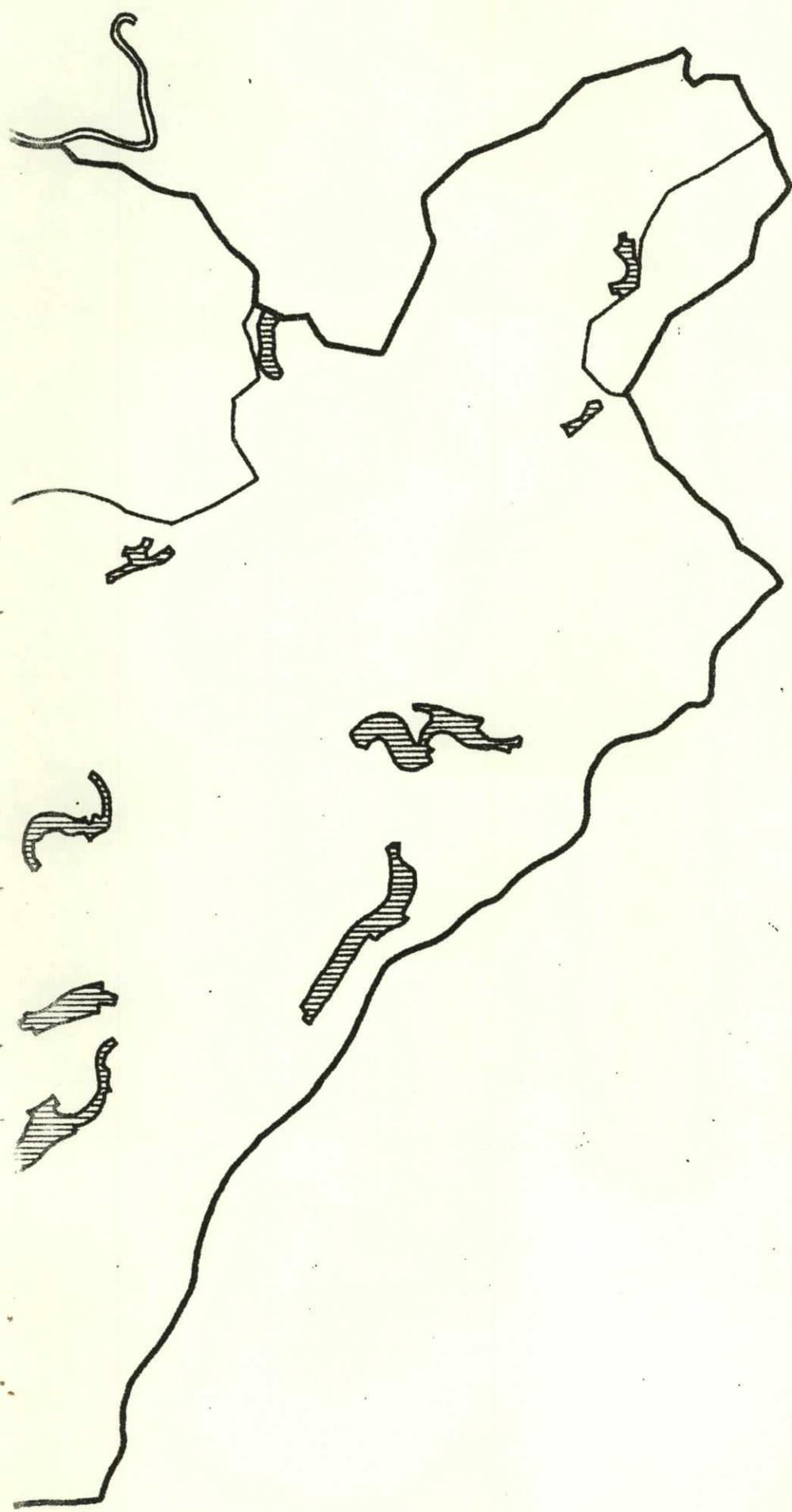
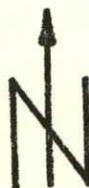
La succession des coupe est décrite dans le tableau ci-dessous et présentée sommairement sur la carte des exploitations (Carte n° 3.11).

<u>Année</u>	<u>Description des lieux</u>	<u>Superficie ha</u>
1976	• au terminus de la route de la Kilimbi, entre le sommet de la colline et la rivière, les pentes raides surplombant la rivière restant toutefois protégées.	5
	• la partie située le plus au Sud du flanc de colline sur territoire de Gatare.	4
1977	reste du flanc de colline sur territoire de Gatare.	10
1978 1979 1980 1981	forêt au Nord de la route communale, entre Munini, Bigogo et Nyrakigunzu, à l'exception des pentes fortes situées le plus à l'ouest de ce massif.	54
1982 1983 1984 1985 1986	forêt au Sud de la route communale, délimitée comme suit: au Nord: par la route à l'Est: par le parcellaire reboisé de Ryabicinyiro au Sud : par la limite naturelle entre les strates D et E (Voir carte des peuplements) à l'Ouest: par le ruisseau en-dessous de Nyrakigunzu, affluent de la Kilimbi.	67 (dont 7 ha de strate F = inexploitable)
Total 1976 - 1986		140 ha



LEGENDE

-  Zone d'exploitation
-  Terrain avec une pente supérieure à 80%
-  Route existante
-  Tracé de route prévue
-  Lisière et limite de la forêt nat.



Remarque: Ce total contient également toutes les surfaces, où il sera décidé lors de l'organisation des coupes, de ne pas y exploiter d'arbres, pour des raisons qui n'apparaissent que sur place (par exemple: sol peu profond, rochers apparents, fonds de vallée marécageux, etc.).

43. Plan de construction de routes

431. Conception de l'infrastructure routière

- Les routes forestières à construire par le Centre Forestier de Gisovu doivent avant tout permettre l'accès aux surfaces en exploitation ou en reboisement.
- Pour que cet objectif soit atteint, il est souhaitable de construire en moyenne 30 m de route par hectare de forêt en travail.
- Aucune route ne sera construite sur des terrains ayant une pente supérieure à 80 %.
- La pente longitudinale du tracé sera de 2 à 5 %, mais elle peut aller exceptionnellement jusqu'à 8 %.
- La largeur des routes à construire est fixée à 3,5 m.
Pour les autres spécifications techniques de la construction des routes forestières, il faut se référer à la fiche technique éditée par le PPF (1).

432. Description des réseaux routiers à construire

- Réseau Kilimbi:
Année de planification: 1975
Année de construction : 1976
Longueur : 1100 m
Description : Rejoint le bord de la forêt à partir de la route de la Kilimbi actuelle, en longeant et franchissant la rivière. Permet de desservir les surfaces en travail de Kilimbi et Gatara.
- Réseau Bigogo :
Année de planification: 1976
Année de construction : 1977
Longueur : 1800 m
Description : Débute à l'ouest de Nyrakigunzu, dans un tournant de la route communale, et traverse tout le massif de forêt naturelle situé au Nord de la route, pour terminer en cul-de-sac dans le reboisement de Bigogo.
- Réseau Mubuga :
Année de planification: 1977
Année de construction : 1979
Longueur : 1200 m
Description : Partant de la route de Bigogo, tourne vers l'Est puis vers le Nord pour atteindre le point culminant au col de Mubuga. Les deux routes de Bigogo et Mubuga permettent de desservir entièrement le massif de forêt situé au Nord de la route communale.

(1) Projet Pilote Forestier: Etude, Construction et Entretien de Routes Forestières. Fiche Technique N° 2, Kibuye, 1975.

- Réseau Rabicinyiro III:
 - Année de planification: 1979
 - Année de construction : 1981
 - Longueur : 2500 m
 - Description : Conduit vers l'Ouest puis vers le Nord à partir du terminus actuel de la route Ryabicinyiro II. Doit rejoindre la route communale en traversant le massif forestier qui sera en travail dès 1982.

44. Plan des reboisements, enrichissements et dégagements

441. Remarques préliminaires

L'hétérogénéité de la forêt naturelle, telle qu'elle apparaît déjà clairement dans l'inventaire de la forêt inexploitée, est encore accentuée par les nombreuses interventions anthropiques, toutes indépendantes de nos activités (voir sous 24). La reconstitution du couvert forestier doit tenir compte des situations de départ fort variées et aura donc recours à des méthodes spécifiques pour chaque surface. Ces méthodes se divisent en deux grandes catégories:

- Les méthodes de transformation: La forêt naturelle est transformée en boisement à rendement économique par des plantations (reboisements) faits à un écartement précis sur l'ensemble de la surface. Les activités antérieures à Gisovu se sont basées sur une telle méthode, appliquée dans le cadre du Système Taungya.
- Les méthodes de conversion: La forêt naturelle est convertie en forêt à rendement économique par l'utilisation et la conduite de la régénération naturelle uniquement. Ces méthodes n'ont encore jamais été appliquées dans le cadre de notre Projet, mais elles s'imposent dès le moment où le Système Taungya est proscrit. Car cette méthode, qui permettait une valorisation autant agricole que forestière dans les zones en aménagement, garantissait par là un nettoyage complet des surfaces à reboiser et l'exécution des soins culturels durant les premières années de la plantation. Or nous savons aujourd'hui que cette situation idéale ne peut pas être atteinte artificiellement, sans conséquences financières et écologiques très lourdes. Mais il n'appartient pas au Projet de mettre en pratique des procédés qui ne seront jamais à la portée du futur Service Forestier National.

Les reboisements, enrichissements et dégagements préconisés comme méthodes sylvicoles seront exécutés d'après des instructions techniques précises, rédigées entre autres à partir des ouvrages cités (1). Par la suite nous nous limitons par conséquent à la description des principes de ces trois méthodes.

- (1) AUBREVILLE A. : Sylviculture dans les Forêts Tropicales Hétérogènes dans: Sylviculture Tropicale Vol II, Rome, FAO 1959 pp 46-56.
- GUTZWILLER R. : Principales pratiques sylvicoles en vue de la production de bois d'oeuvre en forêt dense équatoriale (rapp. ronéo.) Zurich, EPF, 1955.
- RENIER H.J. : L'aménagement des forêts naturelles au Kasai et au Ruanda dans: Sylviculture Tropicale, Vol. II, Rome, FAO 1959 pp 144-159.

442. Principes pour les travaux de reboisement

- Les reboisements doivent se concentrer sur des zones situées en bordure de la forêt, servant ainsi de "forêt - tampon" et simultanément de forêts à haut rendement économique.
- Ils s'imposent partout où le rajeunissement naturel est insuffisant pour permettre la reconstitution d'une forêt naturelle de valeur par une conversion. Précisons tout de suite qu'en bordure de la forêt naturelle, les fonctions protectrices peuvent être assurées aussi bien par un boisement artificiel, qui de plus offre un rendement économique, que par un peuplement constitué par des espèces indigènes.
- Les reboisements ne sont exécutés que sur des surfaces entièrement dégagées et nettoyées. Des arbres pourris, abîmés ou inutilisés pour une raison quelconque seront éliminés avant la plantation, afin qu'ils ne s'abattent pas plus tard sur le jeune boisement.
- Le nettoyage des surfaces à reboiser sera fait une année avant la plantation, grâce à une autre valorisation des produits forestiers: la production de charbon de bois.
- Le reboisement se fera entièrement avec des espèces exotiques, à un écartement de 2 X 2 m. La production de la pépinière sera majorée de 20 % pour les imprévus et les regarnissages. Pour chaque hectare de reboisement il faudra donc produire 3'000 plants en pépinière.
- Au terme de cette période d'aménagement (donc d'ici 1985), plus de 400 hectares de reboisement auront été créés dans le Centre Forestier de Gisovu. L'entretien de ces surfaces représentera donc un volume de travail sans cesse croissant jusqu'en 1982, de sorte que les reboisements annuels devront graduellement diminuer.

443. Principes pour les travaux d'enrichissement

- Les enrichissements se limitent aux vides et aux clairières. Des petites surfaces de ce genre existent dans tous les types de peuplement de la forêt naturelle. (Strates A, B + C).
- D'une manière générale ils ne seront appliqués que si les trois conditions sont remplies:
 - . Haute futaie localement manquante ou bien tellement clairsemée, que des vides importants apparaissent entre les couronnes des arbres adultes (vides de la dimension de trois couronnes moyennes au minimum). Un apport suffisant de lumière doit ainsi être garanti.
 - . Recrû naturel insuffisant ou manquant à certains stades, de sorte qu'une conversion de la forêt naturelle est impossible.
 - . Toutes les surfaces environnantes doivent être traitées par une méthode de conversion, afin que la petite surface enrichie soit facilement intégrée à l'ensemble de la forêt aménagée.
- Les enrichissements seront faits dans des layons, disposés dans le sens de la pente, afin de ralentir l'invasion par la brousse.
- Les layons seront distants de 6 mètres en moyenne (entre 5 et 8 mètres suivant les lieux) et dégagés sur une largeur de 2 mètres. L'écartement des

plants dans les layons sera de 3 mètres en moyenne (entre 2 et 5 mètres suivant les lieux).

Les layons seront ainsi séparés entre eux par des andains de brousse et de végétation intacte.

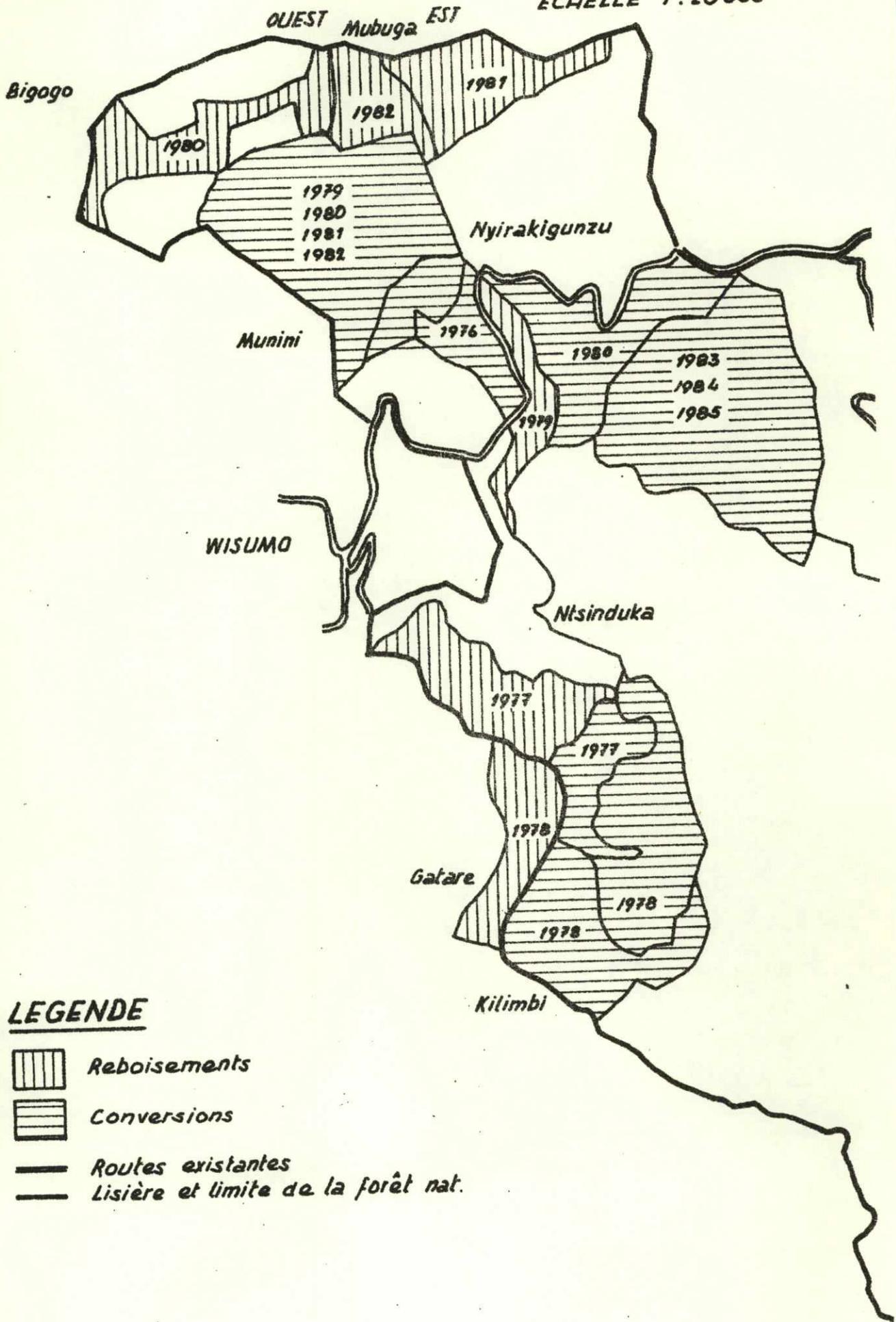
- Les travaux ainsi faits se trouvant alors en pleine lumière, des espèces autochtones à croissance rapide seront de préférence choisies pour les enrichissements, afin que les soins cultureux se limitent à un minimum d'années. On choisira en particulier *Podocarpus usambarensis* et *Podocarpus milanjanus*.
- Les soins cultureux auront lieu durant les dix premières années de la plantation. La nécessité de couper toutes les lianes à proximité des layons sera étudiée de cas en cas.

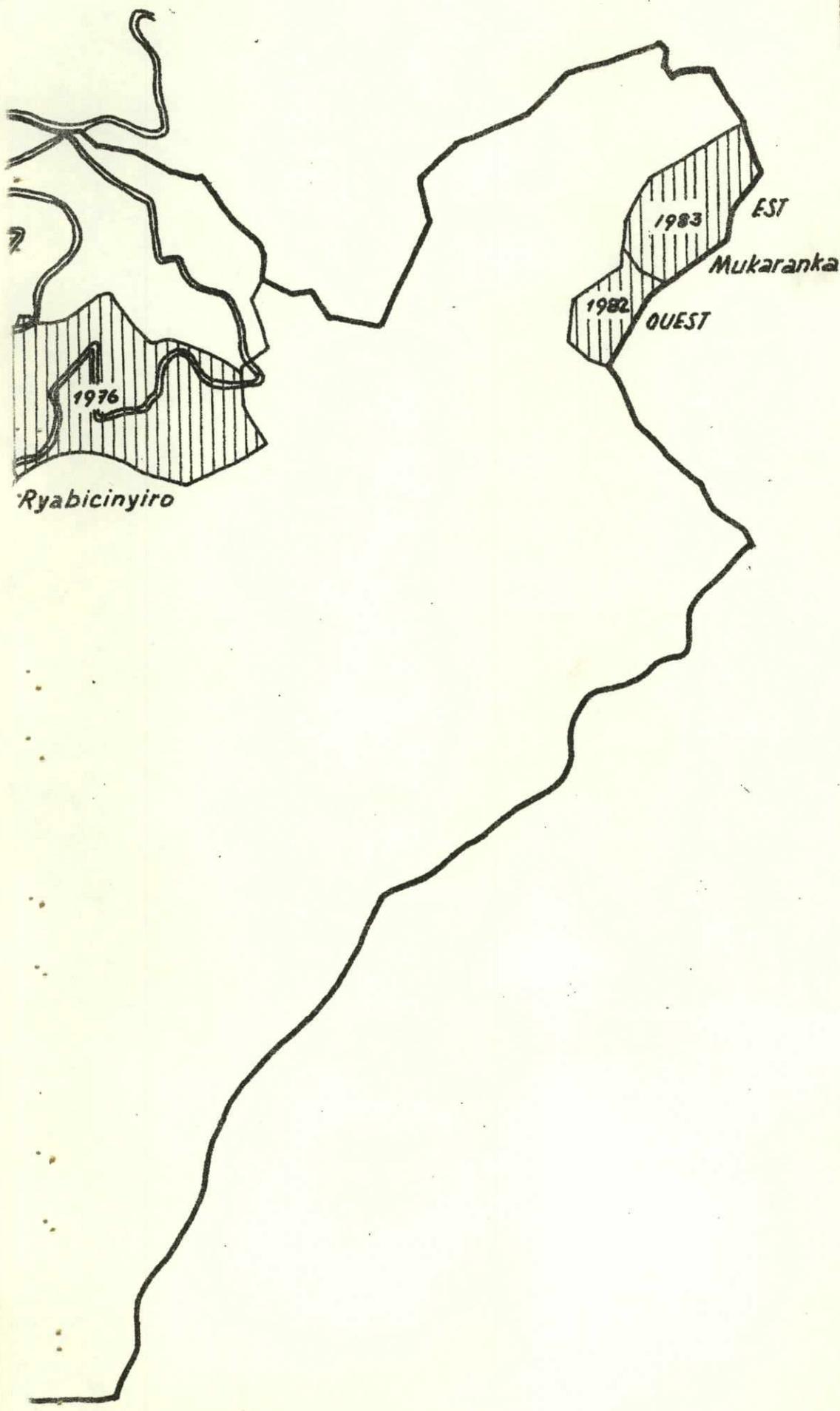
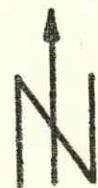
Remarque: Vu la dispersion des nombreuses petites surfaces à enrichir sur l'ensemble de la forêt en travail, il n'est pas possible de localiser ces travaux sur la carte des réalisations (n° 32) ni de les décrire dans le programme de travail.

444. Principes pour les dégagements de recrûs

- La méthode sylvicole que nous appelons "dégagements de recrûs" a pour but de convertir la forêt naturelle en forêt à rendement économique et si possible à rendement soutenu à partir de la régénération naturelle, existante à tous les stades. La méthode s'inspire du "Tropical Shelterwood System", appliqué à grande échelle en Afrique de l'Ouest et notamment au Nigéria.
- Il s'agit d'une véritable méthode de régénération naturelle, qui débute par des interventions limitées aux étages inférieurs pour éclaircir la forêt successivement de bas en haut.
- Dans le cadre relativement modeste de notre activité à Gisovu, les interventions se succéderont comme suit:
 - . 2 à 3 ans avant l'exploitation: fixer l'emplacement et l'étendue exacte des coupes; délimiter les surfaces qui seront converties après l'exploitation.
 - . 2 ans avant l'exploitation : coupe de toutes les lianes et de tous les arbres et arbustes d'espèces inexploitable, ayant un diamètre inférieur à 5 cm. Taille des jeunes plants fourchus, s'ils appartiennent à une espèce de valeur. Recépage des baliveaux malformés.
 - . 1 an avant l'exploitation : nettoyage, coupe des lianes, marquage des arbres à exploiter.
 - . l'exploitation : dans un peuplement bien préparé, elle devrait remplir plusieurs fonctions: c'est tout d'abord une coupe d'éclaircissement, qui augmente considérablement l'entrée de lumière dans le peuplement, même si ce n'est qu'une petite partie de la haute futaie qui est exploitée; c'est ensuite une coupe d'amélioration pour les arbres de valeur adultes, restés sur pied parce qu'ils sont encore trop jeunes

ECHELLE 1:20'000





pour l'exploitation; c'est finalement une coupe d'ensemencement si des porte-graines de valeur sont restés et que le sol a été suffisamment préparé.

. les années suivantes : nettoyages, coupes de lianes, dégagements des jeunes arbres de valeur, recépage des baliveaux malformés. (Voir 410).

- Du point de vue sylvicole, cette méthode a été couronnée de succès dans plusieurs régions, mais il a souvent été difficile de l'organiser d'une manière économique, vu qu'elle exige des interventions fréquentes et très intensives. La main-d'oeuvre étant bon marché par rapport au prix du bois, la méthode pourrait quand même avoir des chances d'être économique au Rwanda et vaut en tout cas la peine d'être essayée.

445. Programme de travail pour les reboisements et conversions

(Au sujet des enrichissements, voir la remarque sous 443.)
Voir aussi la carte No 3.2.)

Année	Description des lieux	Méthode	Superficie ha
1976	Parcelle Ryabicinyiro Munini, entre la route communale et le tracé de la route Bigogo	Reboisement	47
		Dégagement + Enrichissements	12
1977	Versant sud-ouest de la colline Ntsinduka, jusqu'à la rivière Kilimbi et à la lisière de la forêt Kilimbi, entre la route forestière et la rivière	Reboisement	26
		Dégagements + Enrichissements	14
1978	Gatare, tout le flanc de colline qui surplombe la rivière Kilimbi Kilimbi, toute la partie exploitée en 1975 et 1976	Reboisement	14
		Dégagements + Enrichissements	57
1979	Munini, entre la route communale et le ruisseau qui vient de Mubuga Forêt naturelle au Nord de la route communale, Munini - Bigogo - Mubuga; annuellement un quart de 1979 à 1982	Reboisement	12
		Dégagements + Enrichissements	13,5
1980	Bigogo, entre la lisière de la forêt naturelle et la limite officielle sur la crête Forêt naturelle au Nord de la route communale (voir 1979) Nyrakigunzu, entre la route communale et le ruisseau affluent de la Kilimbi	Reboisement	18
		Dégagements + Enrichissements	13,5
		Dégagements + Enrichissements	28
1981	Mubuga Est, entre la lisière de la forêt naturelle et la limite officielle sur la crête Forêt naturelle au Nord de la route communale (voir 1979)	Reboisement	22
		Dégagements + Enrichissements	13,5

Année	Description des lieux	Méthode	Superficie ha
1982	Mubuga Ouest Mukaranka Sud Forêt naturelle au Nord de la route communale (voir 1979)	Reboisement Reboisement Dégagements + Enrichissements	11 8 13,5
1983	Mukaranka Nord Forêt naturelle au sud de la route communale, en exploitation de 1982 à 1986 (voir sous 422). Annuellement un cinquième de 1983 à 1987.	Reboisements Dégagements + Enrichissements	18 13,4
1984	(indéterminé) Forêt naturelle au sud de la route communale, (voir 1983)	Reboisements Dégagements + Enrichissements	- 13,4
1985	(indéterminé) Forêt naturelle au sud de la route communale, (voir 1983)	Reboisements Dégagements + Enrichissements	- 13,4
Total 1976 - 1985			381,2
Dont 176 ha par transformation et 205,2 ha par conversion.			

Le total des superficies transformées s'élèvera alors à 420 hectares environ. Reboisé entièrement avec des exotiques à croissance rapide et exploité avec une révolution de 30 ans, ces boisements artificiels devraient avoir un rendement soutenu de 5'600 m³ annuellement.

45. Plan de la pépinière

451. Principes de production de la pépinière

- La pépinière doit produire tous les plants nécessaires aux travaux de reboisement et d'enrichissement. Elle satisfait également les besoins du programme de diffusion de plants forestiers en milieu rural.
- Les surfaces à reboiser annuellement sont connues (localisation et extension), tandis que les surfaces à enrichir sont désignées de cas en cas, suivant l'état de la régénération naturelle. Vu que les échecs risquent d'être assez importants dans les enrichissements, l'estimation suivante est adoptée pour le programme de travail:
 - . Les surfaces à enrichir représenteraient le 50 % des surfaces à traiter par conversion.
 - . L'écartement moyen dans les layons d'enrichissements étant de 3 X 6 mètres, les besoins de plants par hectare sont arrondis à 600 plants.
- Les plants produits en pépinière seront de préférence repiqués en sachets. Nous comptons 400 sachets par kg de plastic.

- Pour toutes les autres questions techniques relatives au travail en pépinière, nous nous référons à la Fiche Technique "Pépinière" (1).

452. Programme de travail pour la pépinière

Année	Nombre d'hectares en transformation (exotiques)	Besoins à 3000 pl/ha	Nombre d'hectares en conversion (autochtones)	Besoins à $\frac{600}{2}$ pl/ha	Total plants à produire pour l'année
1976	47	141'000	12	3'600	144'600
1977	26	78'000	14	4'200	82'200
1978	14	42'000	57	17'100	59'100
1979	12	36'000	13,5	4'050	40'050
1980	18	54'000	41,5	12'450	66'450
1981	22	66'000	13,5	4'050	70'050
1982	19	57'000	13,5	4'050	61'050
1983	18	54'000	13,4	4'020	58'020
1984	Indéterminé	-	13,4	4'020	4'020
1985	Indéterminé	-	13,4	4'020	4'020
Total	176	528'000	205,2	61'560	589'560

Il s'y ajoute chaque année un nombre encore indéterminé de plants destinés à la diffusion gratuite en milieu rural.

Remarque: Les superficies à transformer dans les années 1983 - 1985 n'ont pas encore été attribuées.

46. Plan des entretiens des boisements

Pour toutes les spécifications techniques sur l'exécution de ces travaux d'entretien (soins cultureux, élevage, éclaircies), nous nous référons à la Fiche Technique publiée par le PPF à ce sujet (2).

461. Principes pour les travaux d'entretien (soins cultureux)

- Selon les expériences acquises jusqu'ici dans les boisements déjà existants, les travaux d'entretien varient beaucoup selon l'espèce plantée, les qualités de sol et la composition de la végétation concurrente. La fréquence des travaux d'entretien, donnée ci-après, représente donc une moyenne qu'il est souhaitable d'appliquer dans des conditions normales. Une observation continuelle des boisements est donc indispensable.

(1) Projet Pilote Forestier: Création et conduite d'une pépinière forestière.
Fiche Technique No 1
Kibuye, 1974.

(2) Projet Pilote Forestier: Travaux d'entretiens de boisements.
Fiche Technique
Kibuye, 1976.

Fréquence moyenne des travaux d'entretien:

- dans les reboisements d'exotiques:
 - . 3 fois par an durant les deux premières années
 - . 2 fois par an durant les deux années suivantes
 - . 1 fois tous les deux ans sur les quatre années suivantes, donc à la 6^e et à la 8^e années.
- dans les boisements d'autochtones:
 - . 3 fois par an durant les trois premières années
 - . 2 fois par an durant les deux années suivantes
 - . 1 fois par an durant les cinq années suivantes, donc de la 6^e jusqu'à la 10^e.
- Les travaux d'entretien comprennent:
 - . pour des plantations à faible écartement: le dégagement des lignes de plantations complètes, et la création d'andains entre les lignes avec les herbes coupées
 - . pour des plantations à grand écartement ou des plants déjà assez grands: dégagement de chaque arbre individuellement, délianage complet.
- Suivant le nombre de plants à l'hectare, leur âge et l'importance de la strate concurrente, ces travaux prennent entre 15 et 20 homme-jours par hectare. Il est recommandé de faire exécuter les entretiens en tâche.

462. Principes pour les travaux d'élagage

- L'élagage (ou: ébranchage, émondage) a pour but de favoriser la production de fûts exempts de branches et de noeuds. Dans nos réalisations il ne s'applique qu'aux Cyprès et aux Pins.
- L'opération doit obligatoirement se faire durant la saison sèche, pour limiter la propagation du chancre sur le Cyprès, qui est dû au champignon *Monochaetia unicornis*. Ce champignon peut facilement pénétrer par les cicatrices que provoque l'élagage. Le travail doit donc être fait très soigneusement et avec du personnel qualifié, afin d'éviter des blessures à l'écorce.
- Même dans des conditions favorables, des dégâts au peuplement semblent inévitables et il n'est pas certain à l'heure actuelle que le prix du bois sera sensiblement augmenté pour une qualité sans noeuds.
- Dans des peuplements à grand écartement (p. ex. Cyprès 3 X 3 m) les branches du bas sont même tellement grosses dès le plus jeune âge, que l'élagage doit être déconseillé.
- Pour ces raisons, l'élagage doit être décidé de cas en cas pour chaque peuplement et ce travail ne peut pas être prescrit d'une manière fixe dans le programme de travail.

463. Principes pour les travaux d'éclaircie

- L'éclaircie a pour but de concentrer l'accroissement d'un peuplement donné sur ses meilleurs individus et d'éliminer les arbres malades, malformés ou gênants. Cette opération s'applique à plusieurs reprises sur chaque type de boisement.
- La (ou les) première intervention aura pour but d'éliminer les individus malvenus, tandis que les interventions suivantes auront pour but de favoriser les arbres d'élite qui seront alors reconnaissables.
- La fréquence des éclaircies dépend entre autres de l'écartement initial, de la rapidité de croissance de l'espèce, du développement que prennent les strates concurrentes, etc. L'appréciation individuelle de chaque peuplement est donc indispensable.
 - . Pour les exotiques: La première éclaircie se situe vers 6 ou 8 ans, une seconde et troisième éclaircies doivent généralement encore être faites à un intervalle de 6 à 8 ans.
 - . Pour les autochtones: Dans nos conditions de travail, aucune expérience pratique n'est pour l'instant connue.
- Les éclaircies, quoiqu'elles soient absolument indispensables dans l'entretien d'un boisement, exigent un travail relativement peu intensif et peuvent être fixées d'une manière assez flexible dans le temps. Elles devraient dès le début pouvoir être organisées de manière à s'autofinancer et ne devraient donc pas grever le budget.
- Pour ces raisons, les éclaircies doivent être décidées de cas en cas pour chaque peuplement et cette opération ne peut pas être prescrite d'une manière fixe dans le programme de travail.

464. Programme de travail pour les entretiens

Voir page 38.

464. Programme de travail pour les entretiens

Année d'intervention		1976	77	78	79	80	81	82	83	84	85	
Nom du reboisement	Année : créa- tion	Sur- face Ha										
Nyirakigunzu	1970/1	34		x								
	1972	23		x		x						
		57										
Munini	1972	7		x		x						
	1973	7	xx		x		x					
	1974	5	xx	xx		x		x				
Ntsinduka	1972	23		x		x						
Bigogo Sud	1974/5	5	xx	xx		x		x				
Bigogo Nord	1974/5	7	xx	xx		x		x				
Ryabicinyiro	1973	3	xx		x		x					
	1974	24	xx	xx		x		x				
	1975	74	xxx	xx	xx		x		x			
	1976	51	xxx	xxx	xx	xx		x		x		
Munini (conversion)	1976	12	xxx	xxx	xxx	xx	xx	x	x	x	x	
Ntsinduka ouest	1977	26		xxx	xxx	xx	xx		x		x	
Kilimbi (conversion)	1977	14		xxx	xxx	xxx	xx	xx	x	x	x	
Gatare	1978	14			xxx	xxx	xx	xx		x		
Kilimbi (conversion)	1978	57			xxx	xxx	xxx	xx	xx	x	x	
Munini (reboisement)	1979	12				xxx	xxx	xx	xx		x	
Forêt du Nord : 1er quart	1979	13,5				xxx	xxx	xxx	xx	xx	x	
Bigogo	1980	18					xxx	xxx	xx	xx	x	
Forêt du Nord : 2e quart	1980	13,5					xxx	xxx	xxx	xx	xx	
Nyirakigunzu (conversion)	1980	28					xxx	xxx	xxx	xx	xx	
Mubuga est	1981	22						xxx	xxx	xx	xx	
Forêt du Nord : 3e quart	1981	13,5						xxx	xxx	xxx	xx	
Mubuga ouest	1982	11						xxx	xxx	xx	xx	
Mukaranka Sud	1982	8						xxx	xxx	xx	xx	
Forêt du Nord : 4e quart	1982	13,5						xxx	xxx	xxx	xx	
Mukaranka Nord	1983	18							xxx	xxx	x	
Forêt du Sud : 1er cinquième	1983	13,4							xxx	xxx	xxx	
(Reboisement)	1984	?								xxx	xxx	
Forêt du Sud : 2e cinquième	1984	13,4									xxx	
(Reboisement)	1985	?									xxx	
Forêt du Sud : 3e cinquième	1985	13,4									xxx	
Totaux annuels d'hectares d'entretier			513	626	629	603,5	642	623,5	655,5	570	501,5	4185

5. TABLEAUX ET FORMULES DE GESTION ET DE CONTROLE

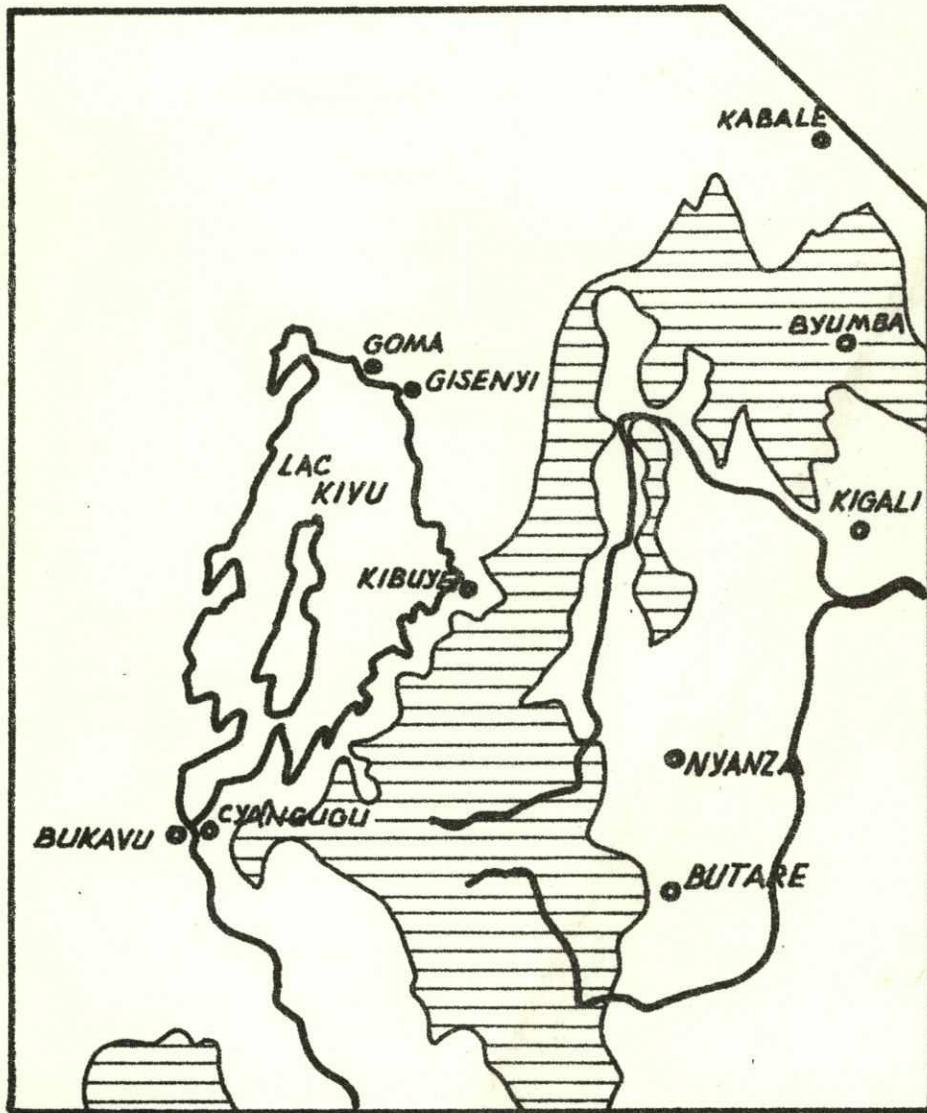
51. Tableau récapitulatif des travaux prévus et réalisés par année

Année	ACTIVITES									TOTAL surface en travail ha	
	Routes		Exploitation	Production Charbon de bois	Dégagements (Coupes pré- paratoires)		Enrichissements*)	Reboisements	Entretiens		
	Planification	Construction			2 ans avant exploitation	1 an avant exploitation					
	km	km	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	
1976	Plan d'Aménagement	1,8	1,1	9	26	57	14	6	47	513	353
	Réalisé										
1977	P.A.	1,2	1,8	10	14	6	57	7	26	626	439.5
	Réalisé										
1978	P.A.			13,5	12	41.5	13.5	28.5	14	629	409.5
	Réalisé										
1979	P.A.	2,5	1,2	13,5	18	13,5	41,5	6,7	12	603,5	405,5
	Réalisé										
1980	P.A.			13,5	22	13,5	13,5	20,8	18	642	393,3
	Réalisé										
1981	P.A.		2,5	13,5	19	13,4	13,5	6,7	22	623,5	404,4
	Réalisé										
1982	P.A.			12	18	13,4	13,4	6,8	19	655,5	425,3
	Réalisé										
1983	P.A.			12	?	13,4	13,4	6,7	18	570	390,6
	Réalisé										
1984	P.A.			12	?	-	13,4	6,7	?	501,5	288,8
	Réalisé										
1985	P.A.			12	?	-	-	6,7	?	418,5	299,6
	Réalisé										

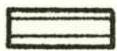
*) Voir Remarque sous 443.

RÉPARTITION DU TYPE DE CLIMAT CW
DANS LE RWANDA OCCIDENTAL

ANNEXE 1a



ECHELLE 1:500'000

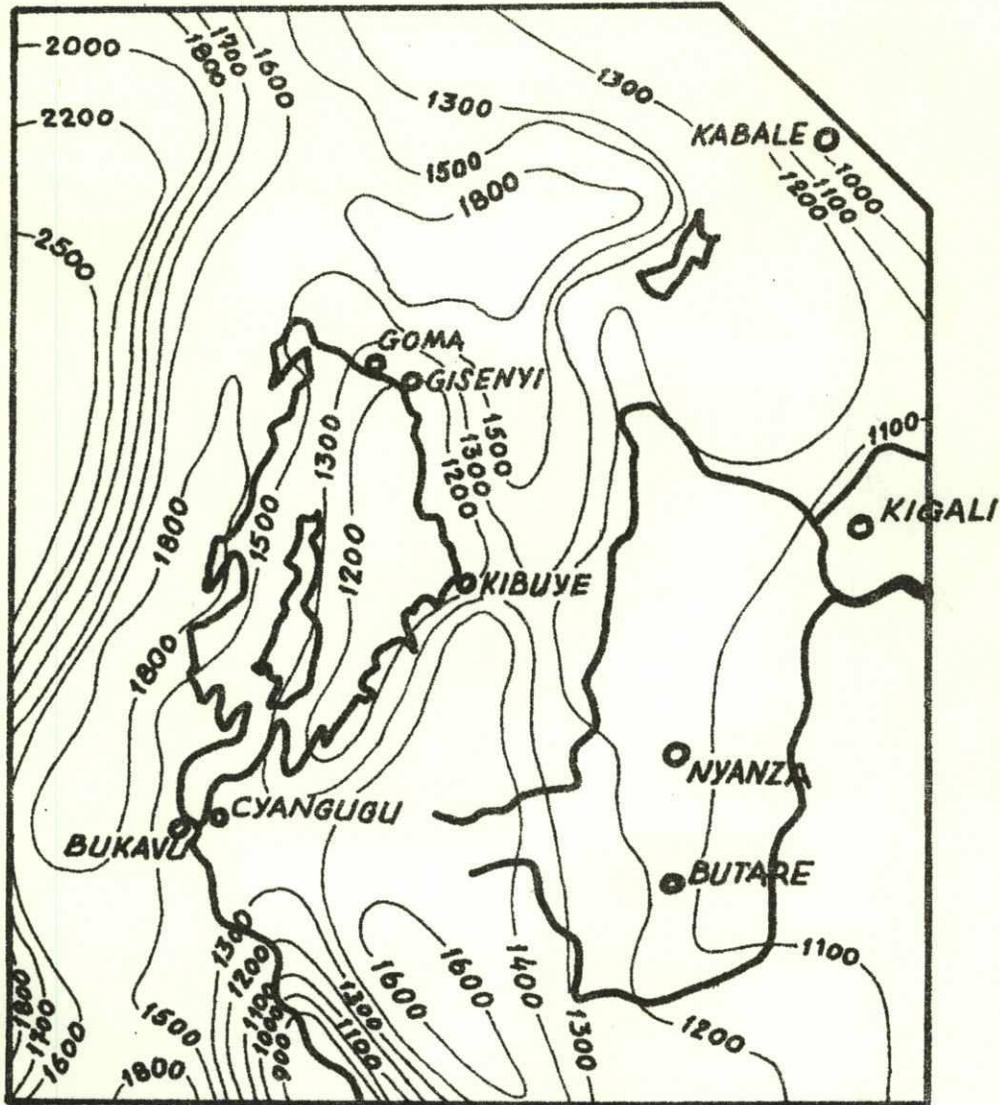


TYPE DE CLIMAT CW
SELON LA CLASSIFICATION DE KÖPPEN

selon BULTOT (1950 et 1954)

LA PLUVIOSITÉ ANNUELLE DANS LE RWANDA OCCIDENTAL

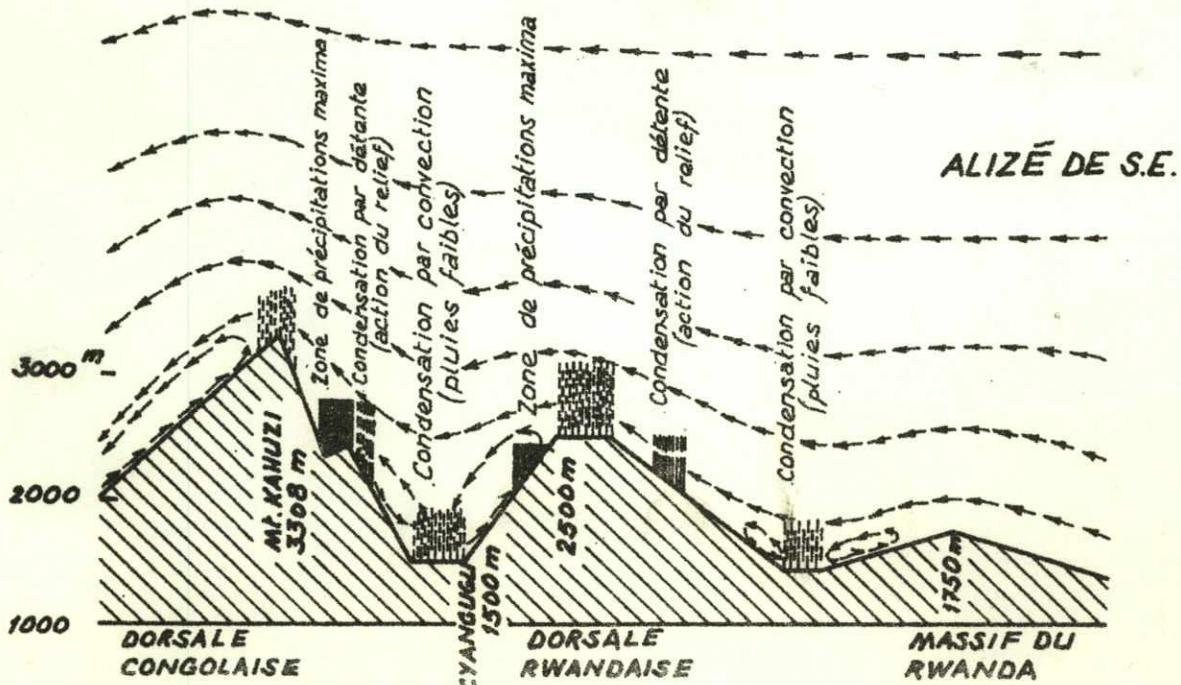
ANNEXE 1b



ECHELLE 1 : 500'000
selon BULTOT (1954)

— 800 — ISOHYETHES
MOYENNES ANNUELLES
COTEES EN mm

ACTION DYNAMIQUE DES DORSALES SUR L'ALIZÉ DE S.E. ORIGINE DYNAMIQUE DE LA PLUIE



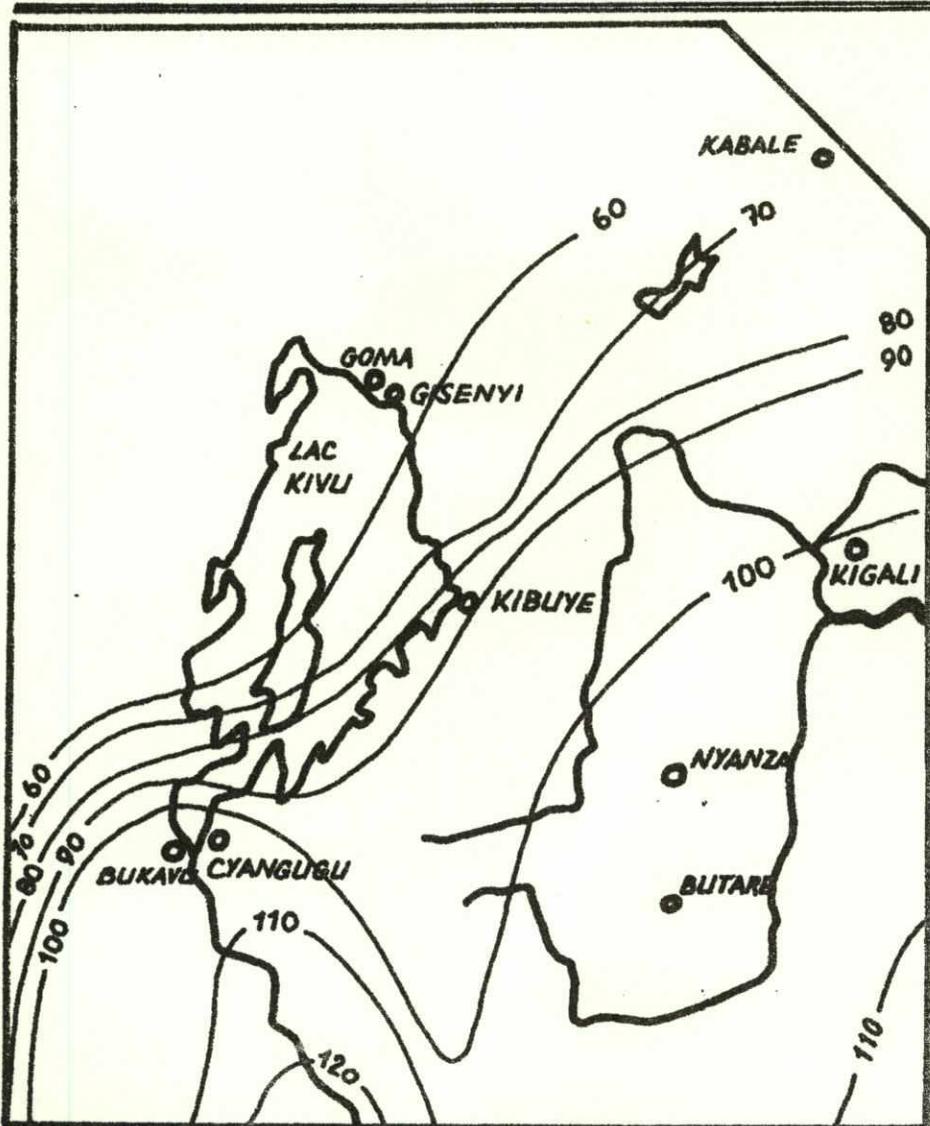
selon BULTOT (1960)

0 10 20 30 km

36/75

**DUREE MOYENNE DE LA SAISON SECHE
DANS LE RWANDA OCCIDENTAL**

ANNEXE 1



ECHELLE 1 : 500'000

— 80 —

ISOPLETTE
DE DUREE MOYENNE
DE LA SAISON SECHE,
COTEE EN JOURS

selon BULTOT (1954)

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	n	
		Essence	ϕ à 3 m (cm)	ϕ à 7 m (cm)	hauteur début section sciabable (m)	hauteur fin section sciabable (m)	longueur section sciabable (m) g - f	décroissance $\frac{d-e}{4}$ (cm/m)	ϕ milieu section sciabable	$d - \frac{(f+g-6)}{2} \times i$	Volume sciabable (m ³)	Remarques Interprétations

A grid of 20 columns and 30 rows of dotted lines for data entry, corresponding to the table headers above.