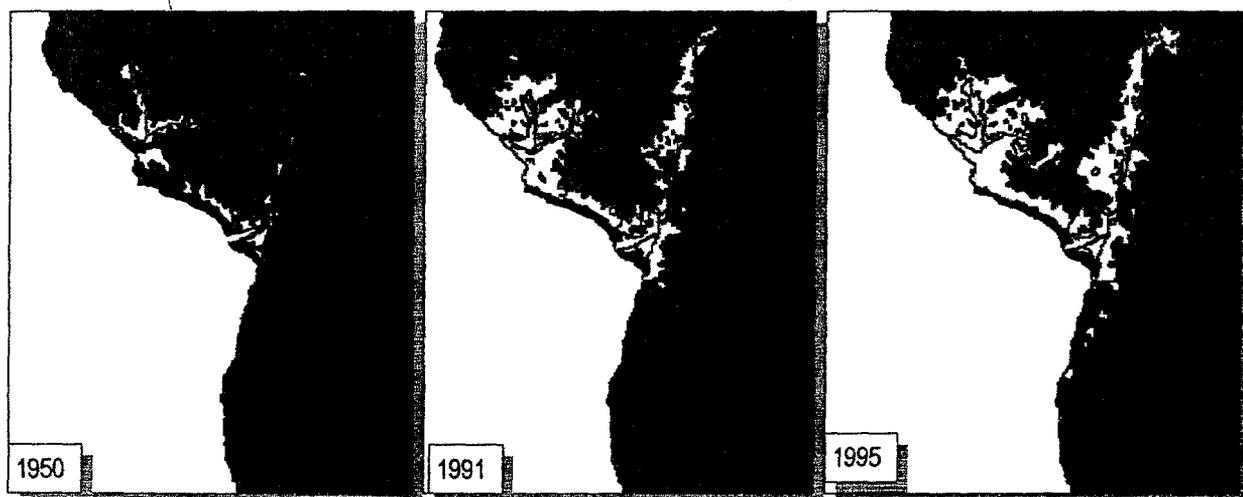
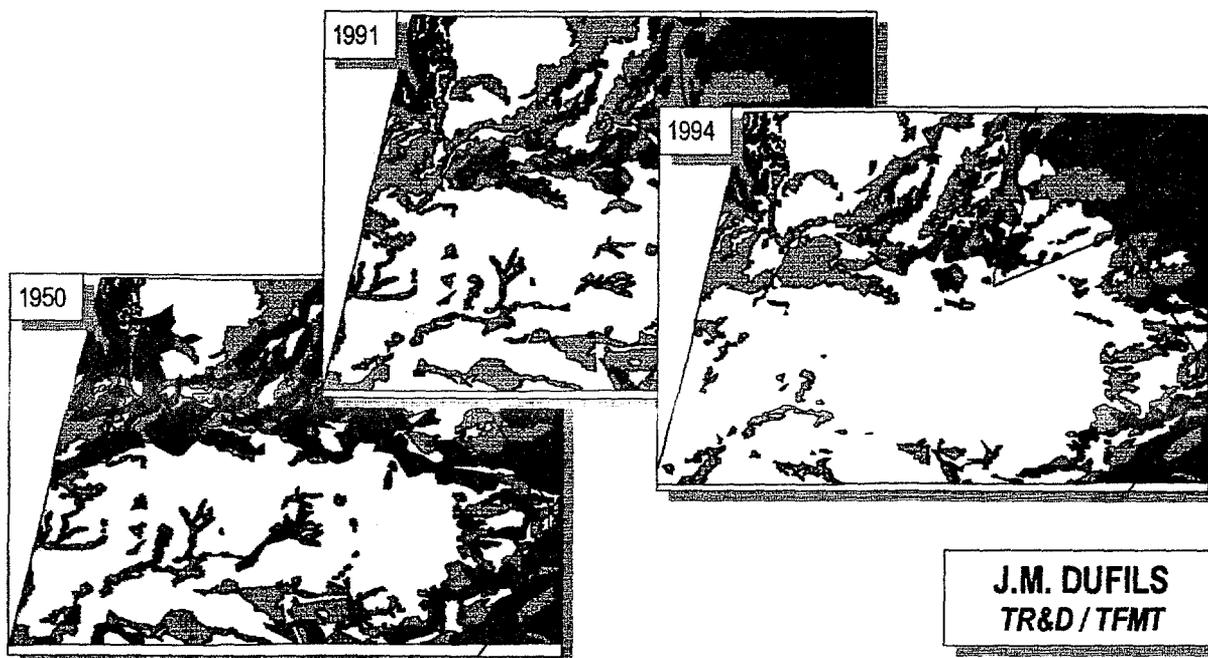


PROJETS DE CONSERVATION DEVELOPPEMENT INTEGRES USAID/SAVEM

ETUDE SUR LE SUIVI DE LA VEGETATION
DES ZONES-CIBLES



Version #1 - Juin 1996



J.M. DUFILS
TR&D / TFMT

SUIVI DE LA VEGETATION DANS LES PCDI SAVEM

DOCUMENT DE SYNTHÈSE #1

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	2
1.1 CONTEXTE	2
1.2 ZONES CONCERNÉES PAR L'ÉTUDE	2
1.3 PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS	3
1.3.1 DESTRUCTION ACCÉLÉRÉE DES FORMATIONS PRIMAIRES	3
1.3.2 DESTRUCTION ACCÉLÉRÉE DU COUVERT FORESTIER GÉNÉRAL	3
1.3.3 RÔLE DU STATUT D'AIRE PROTÉGÉE	3
2. RESULTATS & COMMENTAIRES	4
2.1 TABLEAUX DE SYNTHÈSE	4
2.1.1 ENSEMBLE DES ZONES-CIBLES	4
2.1.2 SYNTHÈSE PAR PCDI	4
2.2 TAUX ANNUEL DE VARIATION	5
2.2.1 DÉFINITION	5
2.2.2 GRAPHES	5
3. PROGRAMME DES FUTURES ACTIVITES	9
4. CONCLUSION	9

Version Provisoire - Juin 1996

REPARTITION DES ZONES CIBLES POUR
L'ETUDE DE VEGETATION PCSI SAVEN



Complexe Montagne
d'Ambre (5)
- Joffreville
- Andasibe
- Bobakilandy
- Sakaramy
- Mahamasina

Masoala (2) : - Anaovandrano
- Ambanizana

Andasibe (2) - Vohibazaha
- Falierana

Ranomafana (1) - Ranomafana

Andohahela (4) : - Antseva
- Baketra
- Mahavo
- Tsimelahy



Document réalisé par SIG ANGAP
07 Juin 1996

Fond d'images Satellite MSS
prises entre 1986 et 1991

SUIVI DE LA VEGETATION DANS LES PCDI SAVEM

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte

La protection des habitats naturels est une nécessité pour ANGAP, une priorité du PAE, et un enjeu stratégique fondamental pour USAID Madagascar (Objectif Stratégique : "réduire la dégradation/perte des habitats naturels"). Dans le cadre des PCDI, le suivi de l'évolution du couvert végétal est destiné à déterminer l'impact global des activités de conservation-développement menées sur le terrain. L'ANGAP/DIVB a été chargé par le Comité de Suivi SAVEM de produire les données / indicateurs nécessaires au suivi de l'évolution du couvert végétal dans les zones d'intervention des PCDI. Les données / indicateurs sont produits en collaboration étroite avec les divers opérateurs concernés.

L'objet de ce rapport est non seulement de fournir des données fiables sur l'évolution du couvert végétal, mais aussi de constituer un document de référence pour les futures activités de suivi. Une description précise de la méthodologie et des documents utilisés, un aperçu des ressources mises en oeuvre et des problèmes rencontrés sont indiqués à toutes fins utiles. Toutes les données sont disponibles dans des bases géoréférencées et constituent ainsi des bases solides pour un système de suivi de l'évolution du couvert végétal utile et durable.

1.2 Zones concernées par l'étude

Les PCDI concernés sont ceux financés par USAID dans cadre du projet SAVEM, excepté Isalo dont la mise en oeuvre est trop récente, mais qui sera intégré ultérieurement. Sur les 20 Zones-Cible (ZC) initiales, 14 sont concernés par cette études. Le PCDI Zahamena (3 ZC) ne figure pas ainsi que 3 autres ZC en raison de données manquantes, incomplètes ou incohérentes. L'étude porte donc sur 5 PCDI couvrant 9 Aires Protégées (4 RS, 4 PN, 1 RNI) mis en oeuvre par 4 opérateurs (WWF/CARE/VITA/ICTE). La superficie totale de la zone d'intervention de ces PCDI représente 792 254 ha dont 430 130 ha d'Aire Protégées (AP) et 611 576 ha de Zones Périphériques (ZP). Etant donné la spécificité de chaque PCDI, la taille des zones cibles varie considérablement, de 1 000 ha (Ranomafana) à plus de 28 000 ha (Masoala).

PCDI	Aire Protégée	Sup.AP	Sup.ZP	ZC	Sup ZC	Opérateur
Complexe Montagne d'Ambre	RS Forêt d'Ambre	2849	188609	Joffreville	9998	WWF
	PN Montagne d'Ambre	21525		Andasibe	8841	
	RS Ankarana	25315		Bobakilandy	10224	
	RS Analamerana	42000		Sakaramy	6648	
				Mahamasina	7184	
Masoala	PN Masoala	211876	216562	Anaovandrano Ambanizana	28171 18025	CARE
Andasibe	RS Analamazotra	865	43337	Vohibazaha	2759	VITA
	PN Mantadia	9960		Falierana	1512	
Ranomafana	PN Ranomafana	40500	53900	Ranomafana	1001	ICTE.SB
Andohahela	RNI Andohahela	74711	109168	Antseva	3247	WWF
				Baketra	3896	
				Mahavo	3785	
				Tsimelahy	5210	
TOTAL (HA)		429 601	611 576		110.501	

1.3 Principaux enseignements

Les résultats ne doivent pas encore être considérés comme significatifs de l'impact des PCDI. La plupart des projets ne sont devenus réellement opérationnels qu'en 1993/94 et l'impact sur l'évolution du couvert végétal ne pourra être valablement sensible qu'au minimum 5 ans après le démarrage des activités. Il faut considérer les données de l'étude comme des données de référence indispensables pour évaluer objectivement cet impact dans les années à venir.

Trois enseignements principaux peuvent actuellement être tirés:

- *Destruction accélérée des formations primaires (x2)*
- *Destruction très accélérée du couvert forestier général (x3)*
- *Role important du statut d'Aire protégée.*

Il est clair que ces tendances sont d'ordre global sur l'ensemble des PCDI SAVEM, la situation de chaque PCDI étant spécifique et doit faire l'objet d'analyses approfondies au niveau de chaque opérateur.

1.3.1 Destruction accélérée des formations primaires

Les premiers résultats indiquent une augmentation très nette du taux de dégradation des formations primaires durant la période récente. Exprimé en % de la surface de zone cible, le changement moyen annuel du couvert de végétation primaire est passé d'environ -0,5% (1950-1991) à -0,9% pour 1991-1994. Il est clair que ce doublement du taux de dégradation ne date pas du début des années 1990. Dans l'état actuel des connaissances, une estimation raisonnable de l'évolution de ce taux semble indiquer une valeur moyenne passant de -0,2% au début des années 50 à -0,8% au début 90 (début SAVEM) pour atteindre probablement les 1% vers l'an 2000 si aucune action n'est entreprise. Une analyse plus fine à partir de données supplémentaires (dates intermédiaires, corrélation avec évolution densité population, etc.) sera souhaitable lorsque ces données seront disponibles..

1.3.2 Destruction accélérée du couvert forestier général

Une autre source de préoccupation est la nature de la dégradation. Si la forêt primaire était autrefois convertie essentiellement en forêt dégradée ou secondaire, on assiste actuellement à une destruction totale du couvert forestier. Les données indiquent clairement un triplement du taux global de déforestation, passant de -0,6% (50-90) à -1,8% (90-94). Une estimation basée sur les hypothèses indiquées dans les chapitres suivants donnent des taux de -1,7% au début SAVEM devant atteindre 2,2% fin SAVEM si aucune activité n'est menée.

1.3.3 Role du statut d'Aire Protégée

Un simple examen des cartes figurant en annexe fait clairement apparaître le rôle important du statut d'Aire Protégée. Les données statistiques partielles sur l'évolution du couvert forestier font apparaître une dégradation négligeable dans les AP par rapport à celle des Zones Cibles étudiées.

Il faudra certainement tirer des leçons du fait que, même considérée comme mal gérée, une Aire Protégée est relativement respectée par les populations riveraines, au moins en ce qui concerne la destruction de la forêt. Des études complémentaires sont nécessaires pour déterminer si cette situation prévaut encore actuellement.

2. RESULTATS & COMMENTAIRES

2.1 Tableaux de Synthèse

2.1.1 Ensemble des Zones-Cibles

Moyenne des Valeurs sur les ZC

Type Végétation	A			TMAV	
	Années 1950	1991/92	1994/95	50s-91	91-94
Formations Primaires (FP)	55,28	37,61	34,88	-0,47	0,87
Formations Secondaires (FS)	22,11	18,00	15,27	-0,11	-0,92
Autre (AU)	22,61	44,39	49,85	0,58	1,79

A: % de Zone Cible occupé par la classe de végétation

TMAV: Taux Moyen Annuel de Variation exprimé en % de superficie zone cible

A et TMAV représentent les moyennes des valeurs de chaque Zone Cible

Le tableau ci-dessus indique clairement que la dégradation moyenne annuelle des formations primaires s'est globalement accélérée durant les dernières années, passant d'environ -0,5% à -0,9%. Une autre tendance très inquiétante réside dans la destruction rapide du couvert forestier en général (FP+FS), quelque soit sa nature, le rythme de destruction étant multiplié par 3 (de -0,6 à -1,8)

2.1.2 Synthèse par PCDI

Taux Moyens Annuels de variation

	Formations primaires		Formations P+S	
	50-91	91-94	50-91	91-94
CMA	-0,35	-0,73	-0,16	-1,97
Masoala	-0,51	-0,74	-0,40	-0,55
Andasibe	-0,69	-0,86	-1,50	-1,26
Ranomafana	-0,37	-0,37	-0,73	-5,13
Andohahela	-0,45	-1,18	-0,60	-1,67

Le Taux de dégradation des formations primaires est actuellement le plus élevé sur Andohahela mais la destruction du couvert forestier, essentiellement des formations secondaires dégradées, est le plus alarmant à Ranomafana. Une extrapolation de ces chiffres doit prendre en considération d'autres paramètres tels le % de végétation occupant la ZC et la représentativité des ZC au regard de la problématique de la région.

2.2 Taux Annuel de Variation

2.2.1 Définition

Le Taux Moyen Annuel de Variation (TMAV) 50-91 représente une moyenne sur une longue période. L'augmentation de ce taux de déforestation est sans aucun doute antérieure à 1991, la connaissance de la situation à des dates intermédiaires (années 70 et 80) permettraient une analyse plus fine.

Une estimation plus réaliste du Taux Annuel de Variation (TAV) peut être avancée en prenant les 2 hypothèses suivantes:

- Hyp. #1: les TMAV correspondent aux années 1970 et 1992 (Valeur moyenne 50-90 et 90-94)
- Hyp. #2: La courbe d'évolution du Taux Annuel de Variation (TAV) n'est pas linéaire. Si on ne considère que la variation du Taux par rapport au temps, une approximation pourrait être une fonction $F_{tav}(T)=AT^2+BT+C$ avec $F_{tav}(T)$ =Taux Annuel de Variation (TAV) au temps (T).

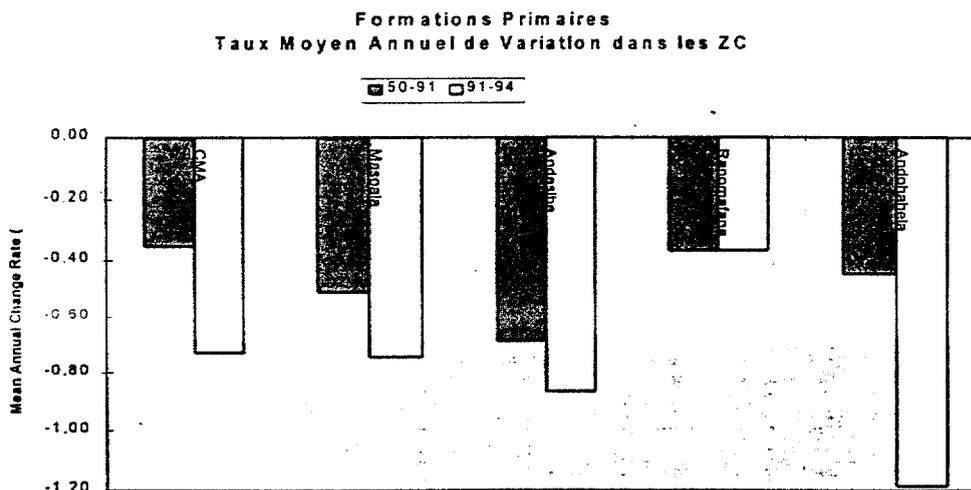
Il serait souhaitable d'affiner cette fonction en considérant d'autres paramètres que le temps (densité de population, fragmentation habitat, etc.). Cette fonction devrait cependant permettre d'évaluer sommairement l'impact des activités sur les formations primaires en offrant des valeurs TAV de référence. Un suivi annuel (ou tous les 2 ans) permettra de tracer une nouvelle courbe, la comparaison des courbes indiquant sommairement l'impact positif/neutre/négatif des activités.

2.2.2 Graphes

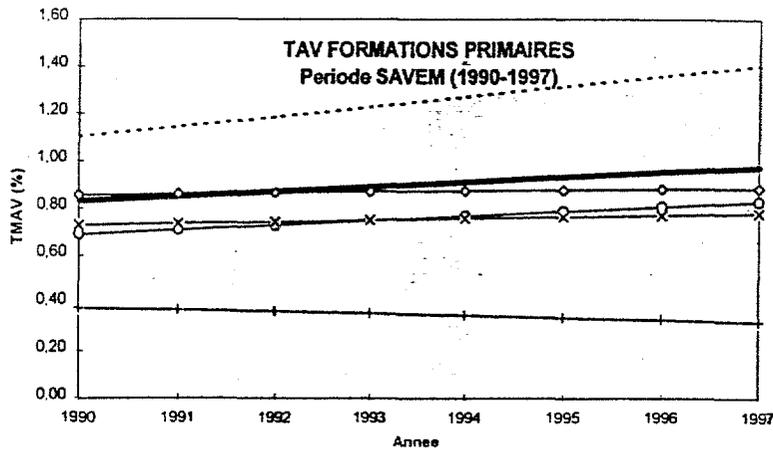
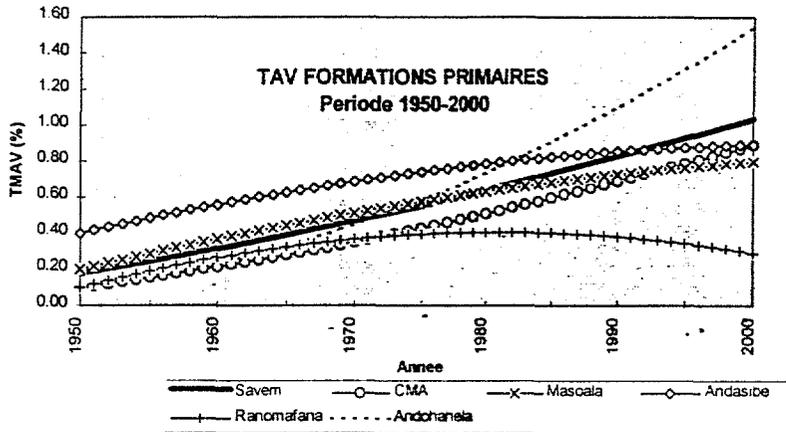
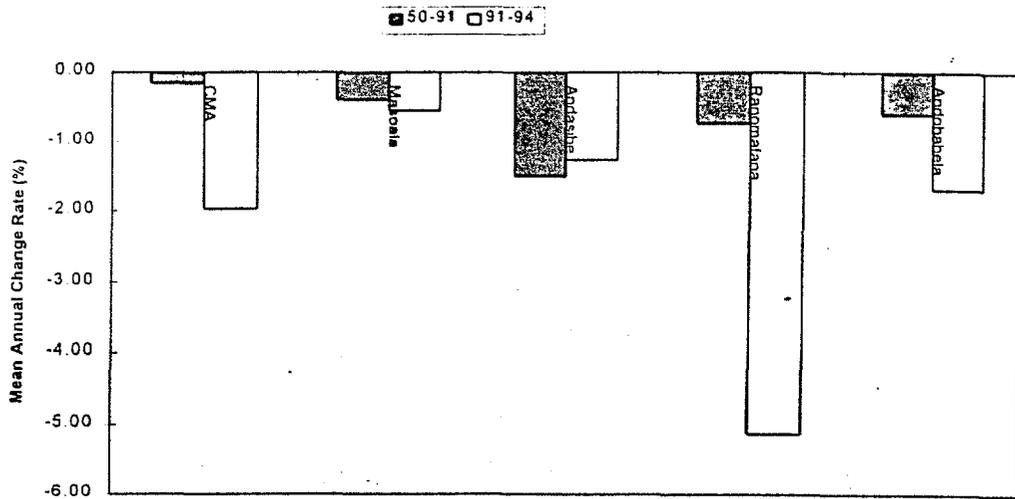
Le Tableau Récapitulatif des ZC figurant en Annexe est un complément indispensable à toute interprétation de ces données.

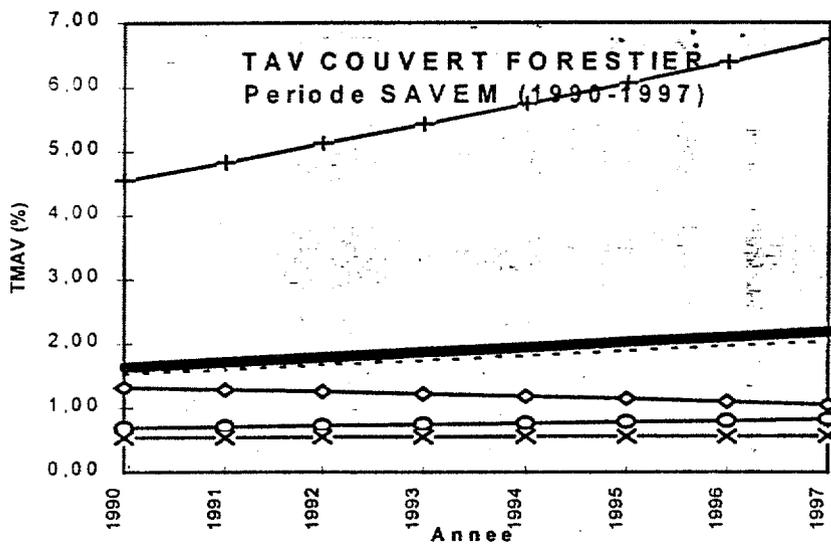
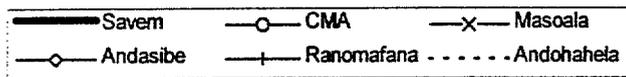
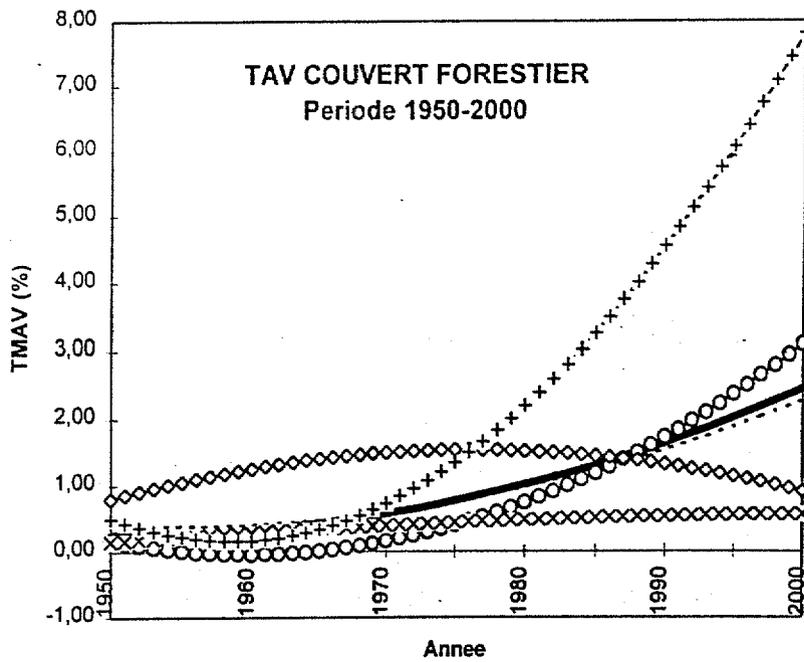
Par exemple, les courbes "Ranomafana" et "Andasibe" semblent avoir un comportement "anormal" pour des raisons différentes :

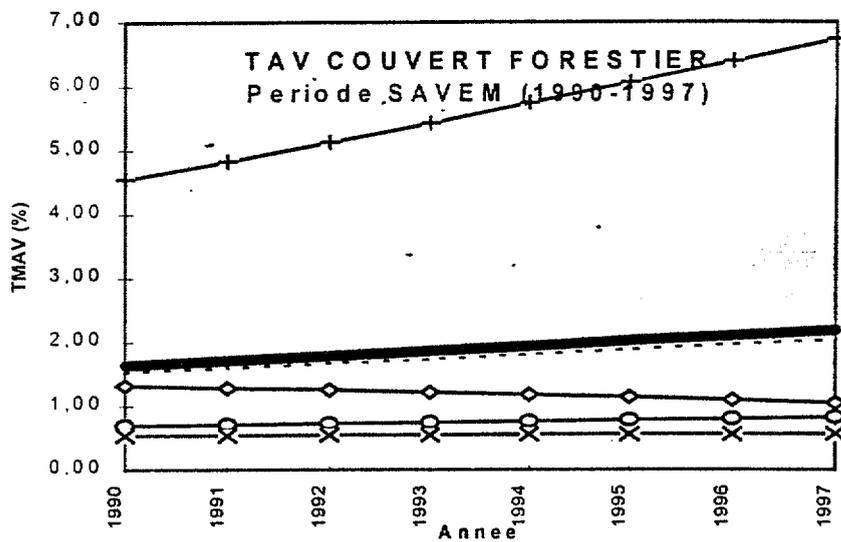
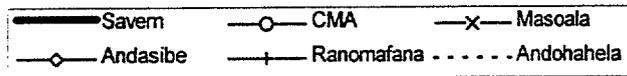
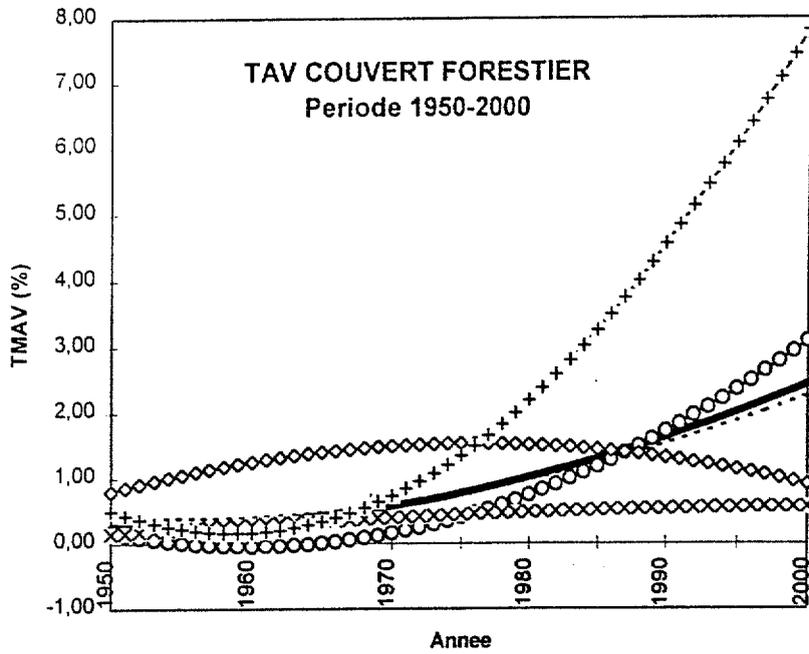
- Ranomafana: 1 seule ZC a été prise en considération. Cette ZC, autour du village de Ranomafana, subit une pression exceptionnelle dont une fonction d'ordre 2 n'est pas représentative. Cette pression s'exerce peu sur la forêt primaire qui se trouve essentiellement dans le Parc National, mais presque intégralement sur la forêt secondaire dégradée dans la zone périphérique.
- Andasibe: Il reste très peu de forêt dans les 2 zones cibles (environ 15%, dont 8% FP).



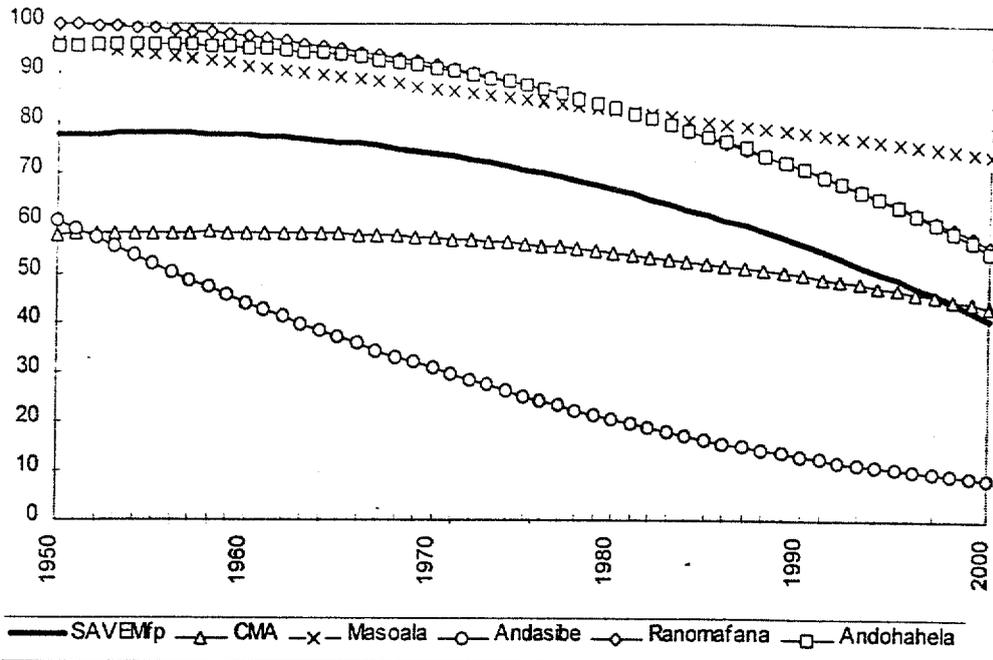
**Formations Forestières (Primaire+Secondaire)
Taux Moyen Annuel de Variation dans les ZC**



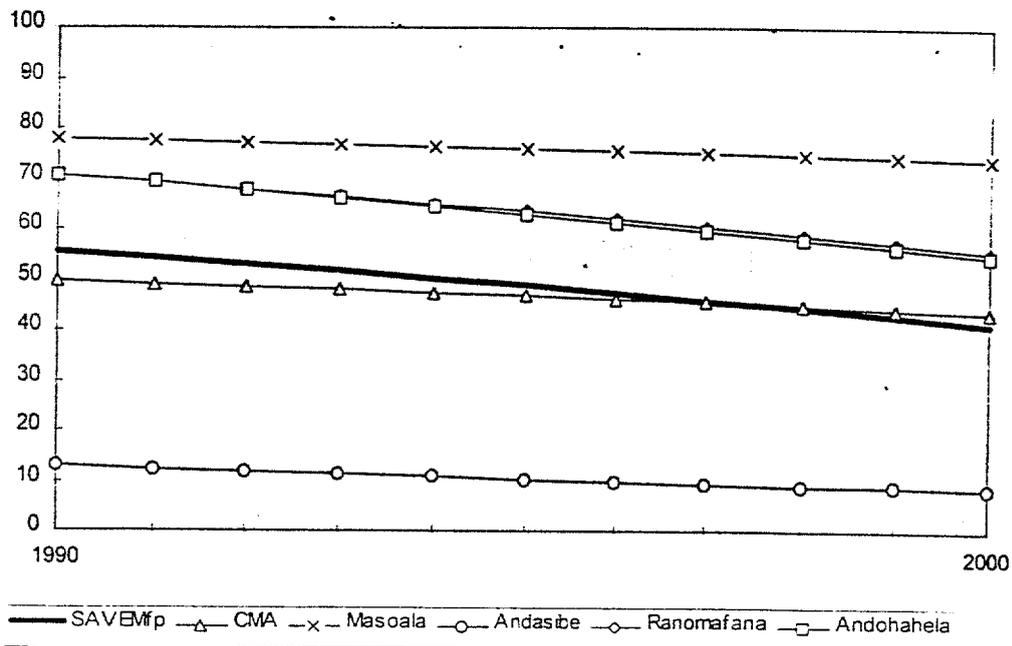




**Evolution du % d'occupation des Zones Cibles
par les formations forestières**



**Evolution du % d'occupation des Zones Cibles
par les formations forestières**



3. PROGRAMME DES FUTURES ACTIVITES

Il faut produire, analyser et intégrer les données de 6 autres Zones Cibles (dont 3 sur Zahamena) pour améliorer la représentativité de l'étude. Toutes les ZC doivent faire l'objet d'un nouveau suivi à la fin SAVEM (1997). Les surfaces d'occupation du sol doivent également être déterminées pour l'AP et la ZP à 3 périodes (50-90-97).

Il est prévu d'effectuer en 1996 un survol vidéo des zones cibles des PCDI suivants: Montagne d'Ambre, Zahamena, Andasibe, Andohahela. Ce survol permettra d'obtenir des données récentes de végétation et diverses informations utiles aux PCDI.

Il est souhaitable d'acquérir les images satellite les plus récentes (1996/1997) TM ou SPOT (de préférence) afin de disposer de données globales sur l'AP et la ZP en fin SAVEM. Ces images font parties des besoins exprimés par ANGAP/DIVB pour être acquis auprès de USGS mais il serait prudent que chaque opérateur prévoit l'acquisition d'une ou deux images en 1996.

Le personnel technique des PCDI a désormais les compétences requises pour analyser ces images et produire les données de végétation. Il faut planifier ces travaux au niveau de chaque PCDI pour que les données soit disponibles vers Mars/Avril 1997.

4. CONCLUSION

Une leçon importante peut être tirée pour la mise en place ultérieure de systèmes de suivi: il faut préalablement définir un leadership technique accepté par tous les intervenants et travailler en équipe.

En effet, si la nécessité d'avoir des indicateurs concernant l'évolution du couvert végétal a été identifiée par USAID dès le début de SAVEM, aucune définition claire n'avait été établie concernant les indicateurs, le processus d'obtention des données et la répartition des responsabilités des divers intervenants.

Ces lacunes ont eu les conséquence suivantes :

- Manque de cohérence entre les PCDI dans les collecte/analyse des données de végétation.
- Le suivi de l'état de la végétation pas bénéficié des ressources humaines et matérielles nécessaires à l'obtention des données.
- Aucunes données/fiable ne pouvait être fournies sur l'évolution de la végétation 4 ans après le début de SAVEM.

Suite à la décision du Comité de Pilotage SAVEM de confier à ANGAP/DIVB la supervision technique de ce suivi à compter du mois de Mars 1996, tous les opérateurs SAVEM ont mis à la disposition du DIVB les ressources humaines et matérielles qui leurs étaient demandées dans un esprit de collaboration remarquable. Cette étude s'est ainsi effectuée dans les meilleures conditions, l'esprit d'équipe entre tous les partenaires a été exemplaire et les résultats sont présents pour en témoigner.

Cet effort ne doit cependant pas se limiter à la simple production d'un rapport qui ne constitue que la première étape d'un processus de suivi durable. Le personnel technique de chaque PCDI a été formé, et possède maintenant l'expérience nécessaire pour poursuivre ce suivi. Il est indispensable que les responsables (actuels et futurs) des activités menées dans les régions concernées reconnaissent l'importance du suivi permanent de la végétation en y consacrant le temps et les ressources (humaines et matérielles) indispensables.

SUIVI DE LA VEGETATION DANS LES PCDI SAVEM

ANNEXES - VERSION #1

SOMMAIRE

ANNEXE 1: TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ZONES-CIBLE	2
ANNEXE 2: APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	3
Généralités.....	3
Représentation de la végétation.....	3
Choix des zones cibles.....	3
Collecte/Analyse des données.....	4
ANNEXE 3: OPÉRATIONS TECHNIQUES	5
Etablissement des Bases de Données des Zones de Suivi.....	5
Données géoréférencées 1950.....	5
Données géoréférencées 1991.....	5
Données géoréférencées 1994.....	5
Production indicateurs de suivi vegetation.....	5
ANNEXE 4: PERSONNEL TECHNIQUE	6
ANNEXE 5: DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	8
ANNEXE 4: CARTES DE VÉGÉTATION	9

Annexe 1: Tableau récapitulatif des Zones-Cible

ZONE	TYPE	A			B			C		D		E	
		1950s	91/92	94/95	1950s	91/92	94/95	50s-91	91-94	50s-91	91-94	50s-91	91-94
1.AMBER 1 Joffre-Ville 9 998	PF	7 693	5 379	5 117	76,95	53,20	51,18	-59	-67	-0,59	-0,67	-0,25	-3,67
	SF	1 209	2 584	1 703	12,09	25,85	17,03	34	-294	0,34	-2,94		
	AO	1 096	2 095	3 178	10,96	20,95	31,79	25	361	0,25	3,61		
2.AMBER 2 Andasibe 8 841	PF	3 926	2 671	2 492	44,41	30,21	28,19	-37	-60	-0,35	-0,67	0,00	-0,77
	SF	0	1 254	1 245	0,00	14,18	14,08	31	-3	0,35	-0,03		
	AO	4 915	4 915	5 103	55,59	55,59	57,72	0	63	0,00	0,71		
3.AMBER 3 Bobakilandy 10 224	PF	3 493	1 959	1 658	34,16	19,16	16,22	-38	-100	-0,38	-0,98	-0,25	-3,16
	SF	2 155	2 673	2 004	21,08	26,14	19,60	13	-223	0,13	-2,18		
	AO	4 576	5 591	6 562	44,76	54,69	64,18	25	324	0,25	3,17		
4.AMBER 4 Sakaramy 6 648	PF	832	536	459	12,52	8,06	6,97	-7	-26	-0,17	-0,39	-0,28	-0,76
	SF	2 476	2 020	1 945	37,24	30,39	29,27	-11	-25	-0,17	-0,38		
	AO	3 340	4 092	4 242	50,24	61,55	63,83	19	50	0,28	0,75		
5.AMBER 5 Mahamasina 7 184	PF	2 315	1 396	1 197	32,22	19,43	16,66	-23	-66	-0,32	-0,92	-0,01	-1,59
	SF	1 182	2 071	1 928	16,45	28,82	26,83	22	-48	0,31	-0,66		
	AO	3 687	3 718	4 060	51,32	51,75	56,51	1	114	0,01	1,59		
MASOALA 1 Anaovandrano 28 171	PF	23 027	15 887	15 197	81,74	57,00	53,95	-270	-20	-0,73	-0,76	-0,75	-1,06
	SF	1 060	835	511	3,76	3,00	1,81	-7	-10	-0,02	-0,30		
	AO	4 084	11 148	12 463	14,50	40,00	44,24	208	39	0,75	1,06		
MASOALA 2 Ambanizana 18 025	PF	17 462	15 666	15 148	96,88	86,77	83,89	-53	-15	-0,30	-0,72	-0,05	-0,03
	SF	0	1 492	1 990	0,00	8,26	11,02	44	15	0,24	0,69		
	AO	563	896	920	3,12	4,96	5,09	10	1	0,05	0,03		
ANDASIBE 1 Vohibazaha 2 759	PF	879	337	269	31,86	12,20	9,79	-14	-23	-0,49	-0,82	-1,81	-1,99
	SF	1 709	249	152	61,94	9,02	5,53	-37	-32	-1,32	-1,17		
	AO	171	2 176	2 328	6,20	78,78	84,69	50	51	1,82	1,84		
ANDASIBE 2 Falierana 1 507	PF	603	70	29	40,07	4,63	1,92	-13	-14	-0,88	-0,91	-1,19	-0,53
	SF	304	118	135	20,17	7,80	8,93	-5	6	-0,31	0,38		
	AO	600	1 324	1 347	39,81	87,57	89,15	18	8	1,20	0,51		
9.RANOMAFANA 2 Ranomafana 1001	PF	476	329	318	47,65	32,83	31,77	-4	-4	-0,37	-0,37	-0,73	-5,13
	SF	523	376	233	52,35	37,52	23,28	-4	-48	-0,37	-4,76		
	AO	0	297	450	0,00	29,64	44,96	7	51	0,74	5,09		
11.ANDORAHELA 1 Antseva 3 247	PF	1 454	1 142	1 019	44,78	35,17	31,38	-9	-41	-0,27	-1,26	-0,25	-0,29
	SF	7	32	127	0,22	0,99	3,91	1	32	0,02	0,98		
	AO	1 786	2 073	2 101	55,00	63,84	64,71	8	9	0,25	0,29		
12.ANDORAHELA 2 Baketra 3 896	PF	2 368	1 752	1 713	60,78	44,97	43,70	-18	-13	-0,45	-0,33	-0,74	-1,84
	SF	1 490	1 100	924	38,24	28,23	23,57	-11	-59	-0,29	-1,57		
	AO	38	1 044	1 283	0,98	26,80	32,73	29	80	0,74	2,04		
13.ANDORAHELA 3 Mahamavo 3 785	PF	2 774	2 490	2 183	73,29	65,79	57,68	-8	-102	-0,27	-2,70	-0,71	-3,23
	SF	829	174	114	21,90	4,60	3,01	-19	-20	-0,49	-0,53		
	AO	182	1 121	1 488	4,81	29,62	39,31	27	122	0,71	3,23		
14.ANDORAHELA 1 Tsimelahy 5 210	PF	2 818	1 271	1 203	54,09	24,40	23,09	-44	-23	-0,85	-0,44	-0,71	-1,54
	SF	1 967	2 219	2 076	37,75	42,59	39,88	7	-47	0,14	-0,90		
	AO	425	1 720	1 929	8,16	33,01	37,02	37	70	0,71	1,34		
AVERAGE VALUES	PF	5 330	3 868	3 657	55,29	37,37	34,57	-40	-42	-0,48	-0,89	-0,57	-1,89
Target Surface	SF	957	1 168	1 011	22,00	18,23	15,27	5	-56	-0,10	-1,00	#####	#####
	AO	1 702	2 932	3 324	22,71	44,40	50,16	34	99	0,58	1,89	#####	#####

A: Surface Ha

B: % ZC

C: Ha/an

D: % ZC/an (FP)

E: % ZC/an (FP+FS)

Annexe 2: Approche méthodologique

Généralités

Les précisions concernant l'approche méthodologique suivie pour cette étude sont destinées à mieux comprendre / interpréter les résultats obtenus et informer les responsables des futures opérations de suivi.

But : "Assurer le suivi des changements de la végétation dans des Régions Cibles".

Conformément à la philosophie de SAVEM, où chaque opérateur PCDI intervient selon une approche qui lui est spécifique, un minimum de règles ont été fixées en vue d'assurer une cohérence des données dans l'espace et dans le temps. Ces règles concernent la représentation de la végétation, le choix des zones cibles et les opérations de collecte/traitement des données.

Représentation de la végétation

La végétation est représentée selon 3 grandes classes:

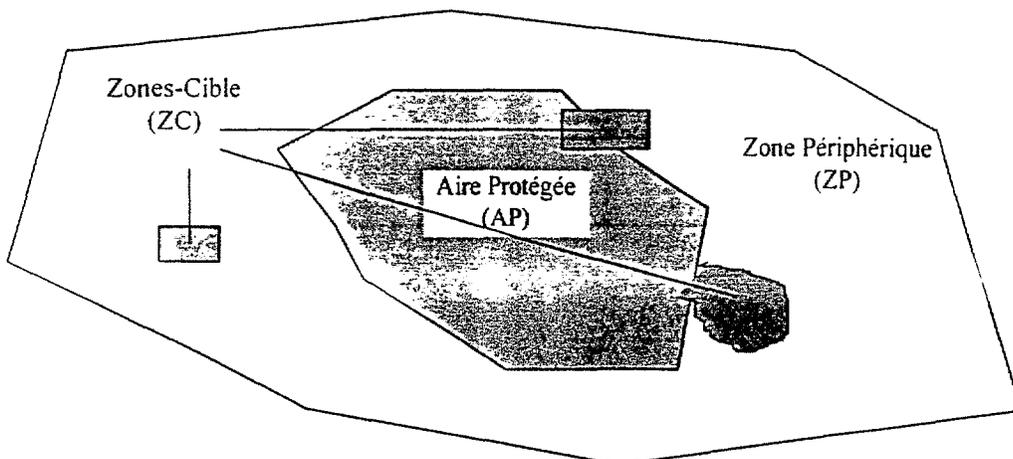
- **Formation Primaire (FP):** Formations primaires ou peu dégradées
- **Formation Secondaire (FS):** Autres formations forestières non primaires (secondaires, primaires dégradées, reboisements,...)
- **Autres (AU):** Tout autre forme d'occupation du sol non forestière (prairie, savane, cultures, sols nus, ...)

Chaque PCDI est libre d'adapter ces définitions générales aux conditions spécifiques de sa région d'intervention.

Choix des zones cibles

Les Zones Cibles (ZC) doivent être situées dans la Zone Périphérique (ZP) et peuvent comprendre éventuellement une partie de l'aire protégée (AP). Elle doivent être représentatives de la problématique de la région en matière de pression sur les ressources naturelles.

En fonction de ces critères, chaque opérateur est responsable du choix des zones cibles.



12

Collecte/Analyse des données

Les données de végétation doivent être collectées à 3 périodes: Pre-SAVEM, début SAVEM, durant SAVEM. En fonction des données disponibles sur l'ensemble des PCDI SAVEM, le choix des dates et des documents de référence a été le suivant:

- Pre-SAVEM: 1950-57 (cartes forestières DEF 1:100.000)
- Début SAVEM: 1991-92 (photos aériennes FTM/IGN 1:40.000)
- Durant SAVEM: 1994-95 (images satellite TM, résolution 30m)

Les exceptions concernent Masoala (1991 Spot P, 1995 Spot XS) et Zahamena (1995 video aérienne). Les documents de références sont listés en Annexe ***

Toutes les données ont été interprétées et numérisées par les responsables SIG de chaque PCDI. ANGAP/ DIVB a joué un rôle de coordination et d'appui technique, mettant à disposition tous les moyens matériels et humains nécessaires en cas de besoin.

Des bases de données géoréférencées ont été établies pour permettre la production des indicateurs de suivi à partir d'analyses spatio-temporelles. Ces bases de données sont également destinées à constituer des références pour un suivi à long terme de l'évolution du couvert végétal.

Annexe 3: Opérations Techniques

Etablissement des Bases de Données des Zones de Suivi

- Définition précises des limites des zones de suivi (AP, ZP, ZCs) avec les PCDI.
- Numérisation des limites
- Contrôle de qualité et intégration dans les bases de données géoréférencées

Données géoréférencées 1950

- Numérisation des cartes DEF 1950
- Regroupement des classes DEF en 3 classes de végétation (FP, FS, Autres)
- Contrôle de qualité et intégration dans les BD géoréférencées
- Analyses, détermination des superficies et production de documents cartographiques 1950

Données géoréférencées 1991

- Photo interprétation photos 1991
- Contrôle de terrain
- Report interprétation sur carte Topo FTM
- Numérisation photo interprétation 1991
- Regroupement des classes en 3 classes de végétation (FP, FS, Autres)
- Mise en cohérence spatiale et thématique avec données 1950
- Contrôle de qualité et intégration dans les BD géoréférencées
- Analyses, détermination des superficies et production de documents cartographiques 1991

Données géoréférencées 1994

- Acquisition images satellites
- Georeferencement des images
- Extraction des zones d'intérêt
- Traitements pour production image 8 bit en couleurs pseudo-naturelles
- Intégration image dans BD georeferencee
- Interprétation sur chaque zone en superposition des données 1991 (modification des limites 1991)
- Mise en cohérence spatiale et thématique avec données 1991
- Contrôle de qualité et intégration dans les BD géoréférencées
- Analyses, détermination des superficies et production de documents cartographiques 1994

Production indicateurs de suivi végétation

- Analyses des données
- Contrôles de cohérence
- Production des indicateurs.

Annexe 4: Personnel Technique

Le tableau suivant récapitule l'ensemble du personnel technique ayant contribué à cette étude.

Nom/Prénom	Organisme	Fonction	Activités
Abraham Alette	CARE/ Masoala	Photo- interprète	<ul style="list-style-type: none"> • Interprétation photos aériennes de 1957. • Interprétation des spatiocartes SPOT panchro.de 1991. • Interprétation visuelle • de l'image satellite 1995.
Andriamanga Tiana	ANGAP/ DIVB	Consultante photo-inter. et numérisation	<ul style="list-style-type: none"> • Interprétation et élaboration 5 cartes d'occupation du sol ZC de 1991 au 1:25 000. • Numérisation 7 cartes forestières de la DEF de 1957 au 1:100.000 • Interprétation et élaboration d'une carte de la forêt classée de la MDA, et la Station des Roussettes. • Interprétation des 3 ZP de 1992 au 1:40 000. • Interprétation visuelle AP+ ZP de l'image TM/CMA94 • Analyse et mise en cohérence des 3 dates. • Intérprétation photos • AP + ZP et report sur fond de carte d'Andasibe de 1991. • Appui aux analyses et mise en cohérence. • Classement des Données.
Andriambahiny Dominique	WWF/ Andohahela	Responsable Socio-éco.	<ul style="list-style-type: none"> • Intérprétation visuelle de l'image satellite TM 1994 dans les 3 ZC. • Analyse et mise en cohérence des 3 dates.
Andrianjanaka Lanto	DIVB/ ANGAP	Assistante en Informatique	<ul style="list-style-type: none"> • Assistance et appui technique aux opérateurs.
Dufils Jean-Michel	TR&D/ TFMT	Conseiller Technique	<ul style="list-style-type: none"> • Supervision, coordination, formation
Fanja	VITA/ Andasibe	Responsable SIG	<ul style="list-style-type: none"> • Collecte des Données. • Numérisation, analyse et mise en cohérence des 3 dates. • Végétation de 1956 • (carte forestière DEF) AP+ZP • Végétation de 1991 AP+ZP+ 3 ZC • (photos aériennes) • Interprétation visuelle • de l'image satellite TM 1994.
Gaston	C I/M	Chef cellule SIG	<ul style="list-style-type: none"> • Végétation 1995 1 ZC • (Image vidéographique Nov 1995, prise de vue aérienne)
Rakotomanga Solofo	WWF/ Andohahela	Responsable SIG	<ul style="list-style-type: none"> • Collecte des Données. • Numérisation, analyse, et mise en cohérence des 3 dates. • Végétation de 1956 (carte forestière DEF) • Végétation de 1991 AP (photo aériennes)
			•

15

Nom/Prénom	Organisme	Fonction	Activités
Rakotondrabe Georges	ICTE/ Ranomafana	Responsable SIG	<ul style="list-style-type: none"> • Collecte des Données. • Numérisation, analyse et mise en cohérence des 3 dates. • Végétation de 1956 • (carte forestière DEF) AP+ZP • Végétation de 1991 • (photos aériennes) 2 ZC • + ZP. • Interprétation visuelle de l'image satellite TM 1994
Ranaivomanantsoa Andry	WWF/ CMA	Consultant SIG	<ul style="list-style-type: none"> • Numérisation carte de végétation 1973 (carte ROSSI) • Raccordement 7 cartes forestières de la DEF 1957. • Numérisation 5 cartes d'Occupation du sol des 5 ZC. • Analyse et mise en cohérence des 3 dates sur la végétation des 5 ZC.
Randriamaherisoa Alain	ANGAP/ DIVB	Chef Cellule SIG	<ul style="list-style-type: none"> • Appui technique
Rasoarinoro Voahangy	ANGAP/ DIVB	Consultante SIG	<ul style="list-style-type: none"> • Numérisation, analyse et mise en cohérence des 3 dates. • Assistance et appui technique
Ratsisompatrarivo Jean-Solo	CARE/ Masoala	Responsable SIG	<ul style="list-style-type: none"> • Collecte des Données . • Mettre à jour les Données chiffrées sur la végétation de 57 et 91. • Numérisation et analyse des 3 dates. • Appui technique aux autres opérateurs.
Soja	CI. Zahamena	Responsable SIG	<ul style="list-style-type: none"> • Numérisation et analyse de 1957/1992 • Végétation de 1956 • (carte forestière DEF) AP-ZP. • Végétation de 1992 ZC (photos aériennes)

Annexe 5: Documents de Référence

- Pre-SAVEM : Cartes forestières de la DEF - 1950
- Debut SAVEM: Photographie aériennes 1:40.000 FTM IGN (Images SPOT P pour Masoala)
- Durant SAVEM : Images Satellites
- Fin SAVEM: Images Satellites et Photos video aériennes

Chaque type de documents présente des avantages et des inconvénients.

DOCUMENTS	SPECIFICATIONS	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Carte DEF	<ul style="list-style-type: none"> • Echelle: 1:100.000 • Date: 1950 • Origine: Photo 1950 1:40.000 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible et coherent sur l'ensemble des PCDI SAVEM • Document georeference • Cout negligeable • Precision suffisante pour ensemble AP et ZP 	<ul style="list-style-type: none"> • Representation tres generalisee • Peu precis sur les zones cibles • Certaines erreurs evidentes
Photos aeriennes 1991	<ul style="list-style-type: none"> • Echelle: 1:40.000 • Origine: FTM/IGN 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible et coherent sur l'ensemble des PCDI SAVEM • Faible cout • Tres bonne precision sur tout type de zone 	<ul style="list-style-type: none"> • Document non georeference • Difficulte d'interpretation • Delai important pour interpretation et numerisation • Controle terrain necessaire
Image Satellite Landsat TM	<ul style="list-style-type: none"> • Resolution : 30m • Origine: USGS, DEF/IEFN 	<ul style="list-style-type: none"> • Coherent sur ensemble PCDI SAVEM • Faible cout /km2 • Donnees numeriques • Precision suffisante pour ensemble AP et ZP 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficulte et delai d'obtention • Document non georeference • Ressources materielles et humaines specialisee en teledetection • Peu precis sur les Zones Cibles • Recours a des donnees complementaires pour interpretation
Divers	MASOALA: Images SPOT P. 1991 et SPOT XS.1995	<ul style="list-style-type: none"> • Seul document existant sur la region • Document numerique et georeference • Bonne precision sur l'ensemble des zones 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressources materielles et humaines specialisee en teledetection • Controle de terrain
	ZAHAMENA: Videographie aeriene, 1995 (projet pilote)	Tres bonne precision sur toutes zones	<ul style="list-style-type: none"> • Moyens informatiques specialises necessaires
	COMPLEXE MONTAGNE D'AMBRE: Carte de vegetation Rossi 1:200.000 . 1973		<ul style="list-style-type: none"> • Representation vegetation tres (trop?) generalisee • Systeme de coordonnees incoherent • Document inexploitable
	RANOMAFANA: Photos aeriennes 1:15.000, 1991	Tres bonne precision pour toutes zones	<ul style="list-style-type: none"> • Duplication avec photos 1:40.000 • Tres long delai pour interpretation et numerisation

Annexe 4: Cartes de Végétation

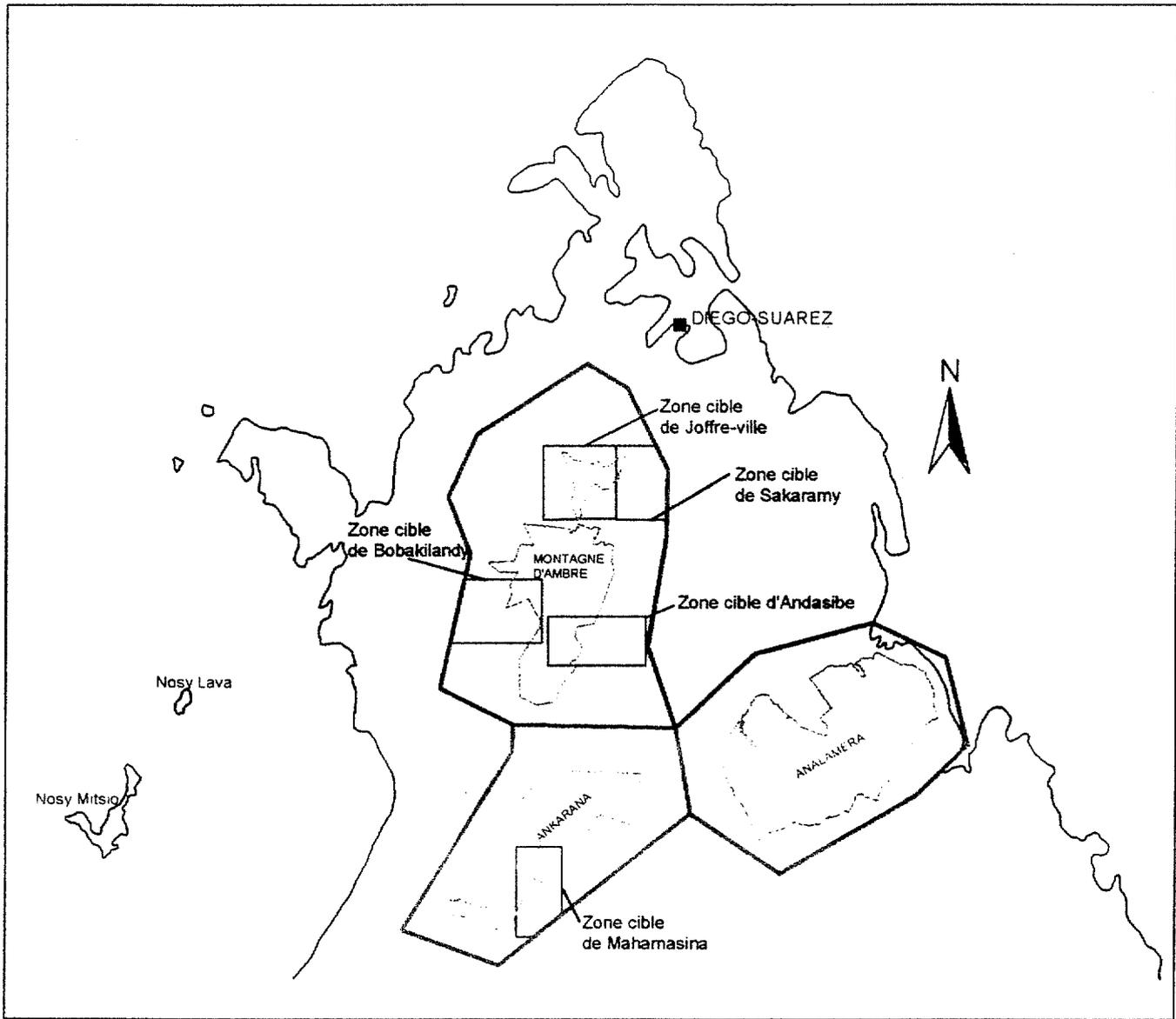
CARTES

COMPLEXE MONTAGNE D'AMBRE

- Carte de situation.
- Carte de végétation de l'AP Forêt d'Ambre.(1950)
- Carte de végétation de l'AP Parc National Montagne d'Ambre.(1950)
- Carte de végétation Zone périphérique des AP de la Montagne d'Ambre (1950)
- Carte de végétation de la RS de l'Ankarana.(1950)
- Carte de végétation de la RS d'Analamerana.(1950)
- Carte de végétation Zone périphérique de l'Ankarana.(1950)
- Carte de végétation Zone périphérique d'Analamerana.(1950)
- Carte de végétation ZC JOFFRE-VILLE -1950, 1991, 1994.
ZC SAKARAMY -1950, 1991, 1994.
ZC ANDASIBE -1950, 1991, 1994.
ZC BOBAKILANDY-1950, 1991, 1994.
ZC MAHAMASINA -1950, 1991, 1994.

Carte de situation des Aires Protégées de la Montagne d'Ambre

13 0 13 26 Kilometers



1:900000

-  Limite des zones périphériques
-  Limite des Aires Protégées
-  Limite des zones cibles

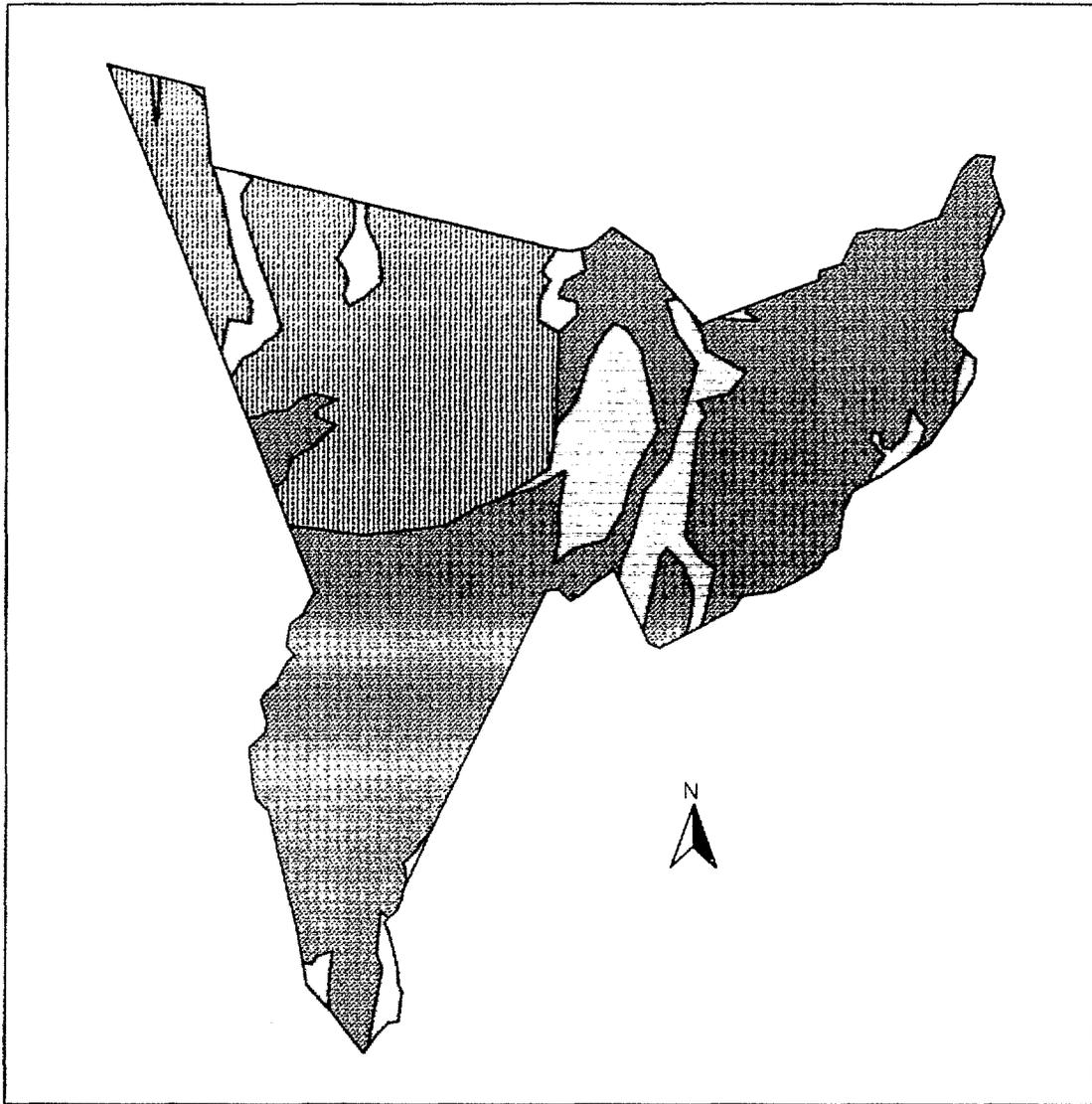
PROS-APMA



ANGAP/DIVB Avril 1996

CARTE DE VEGETATION - 1950
Forêt d'Ambre

3 0 3 Kilomètres



1:70000

Rsamb61

- Forêt primaire (1615,86 Ha)
- Forêt dégradée (848,72 Ha)
- Autres (383,77 Ha)

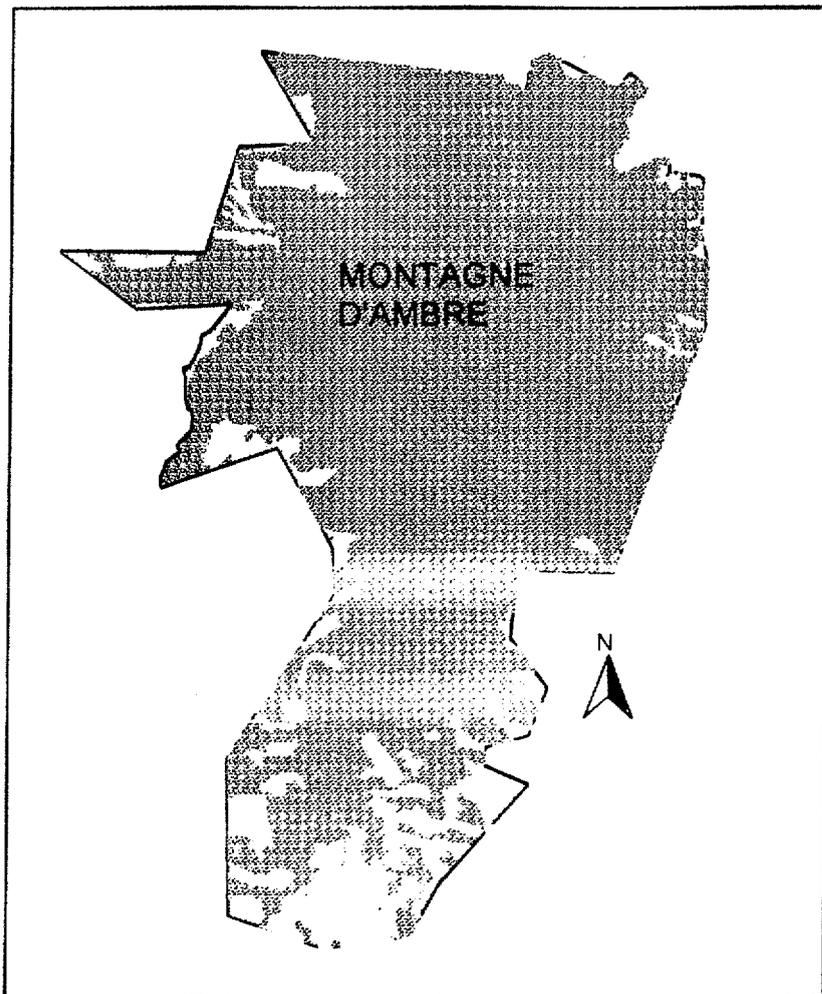
PCDI - APMA



ANGAP/DIVB AFD 1998

CARTE DE VEGETATION - 1950
Parc National de la Montagne d'Ambre

4 0 4 8 Kilometers



1:200000

Légende (superficie en Ha)

 Forêt primaire (18933,45 Ha)
Autres (2592 Ha)

 Limite de l'Aire Protégée

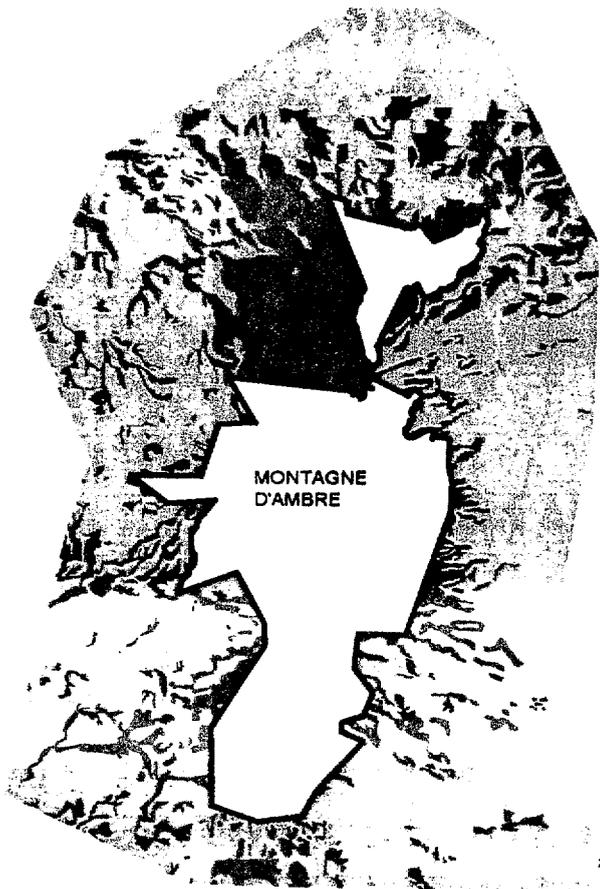
PCDI - APMA



ANGAP/DIVB Avril 1996

CARTE DE VEGETATION - 1950
Zone périphérique des Aires Protégées de la Montagne d'Ambre

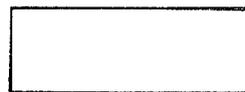
15 0 15 Kilometers



1:400000

Légende (superficie en Ha)
/ Limite des Aires Protégées

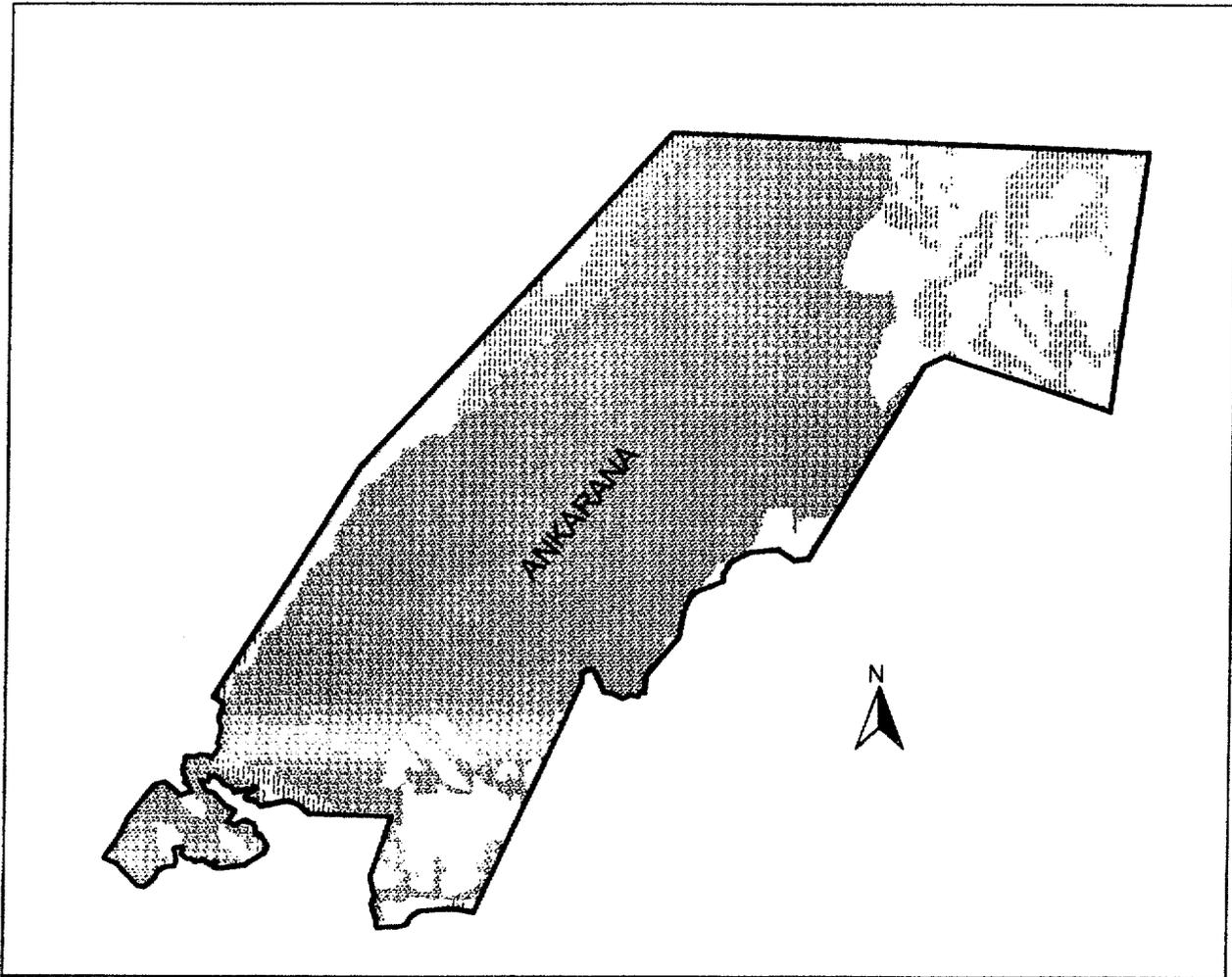
-  Forêt primaire (26101,1 Ha)
-  Forêt dégradée (2685,72 Ha)
-  Autres (68197,92 Ha)



DIVB/ANGAP Avril 1996

CARTE DE VEGETATION - 1950
Réserve Spéciale d'Ankarana

6 0 6 12 Kilometers



1 200000

Légende (superficie en Ha)
 Limite de l'Aire Protégée

-  Forêt primaire (17450,53 Ha)
-  Forêt dégradée (2729,86 Ha)
-  Autres (5135,48 Ha)

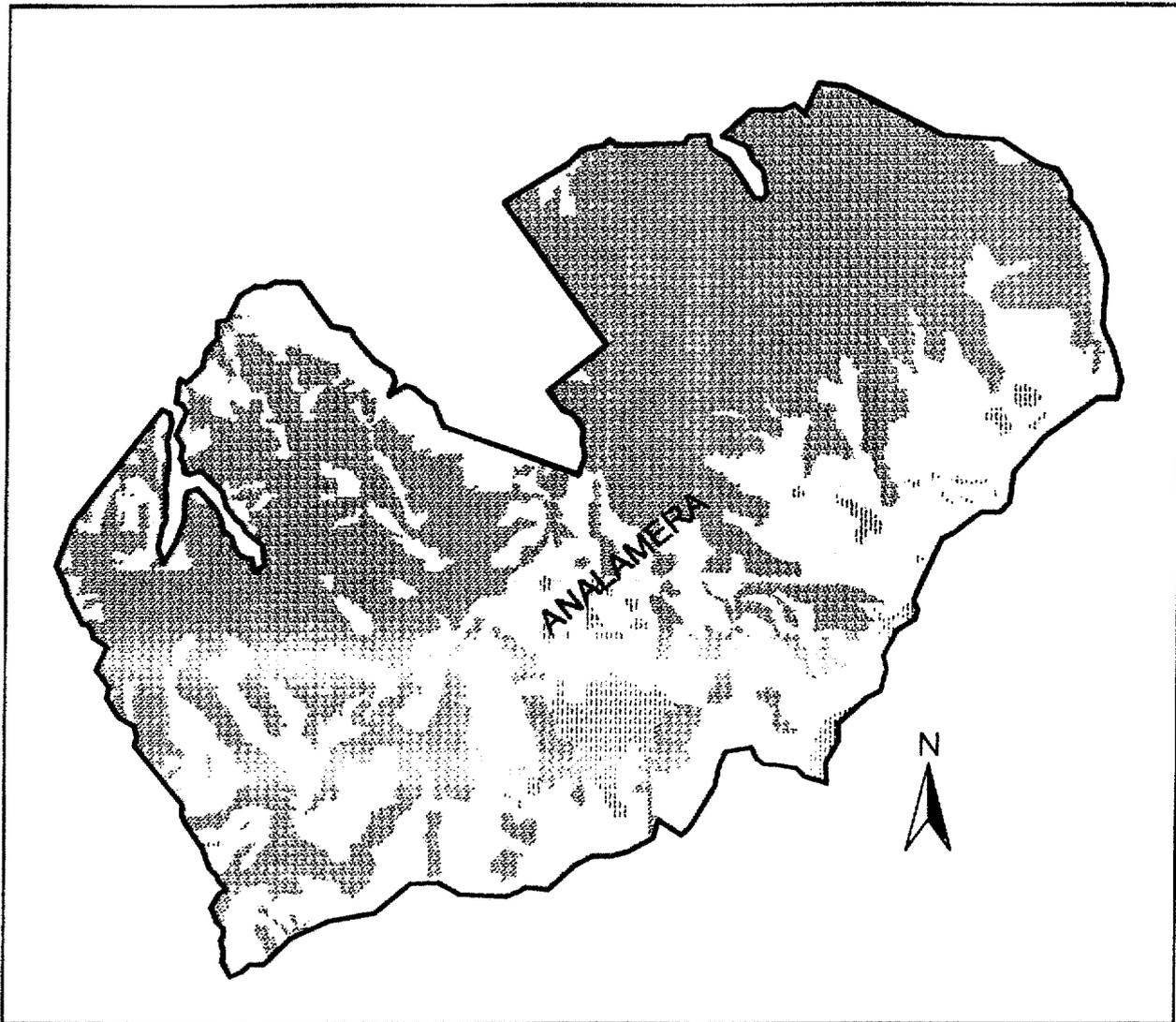
INSTITUT MALGACHE DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES



ANGAP/DIVB Avril 1996

CARTE DE VEGETATION - 1950
Réserve Spéciale d'Analamera

7 0 7 14 Kilometers



1:200000

Légende (superficie en Ha)
/ Limite de l'Aire Protégée

- Forêt primaire (24145,26 Ha)
- Forêt dégradée (1369,96 Ha)
- Autres (16485,17 Ha)

PCDI - APMA

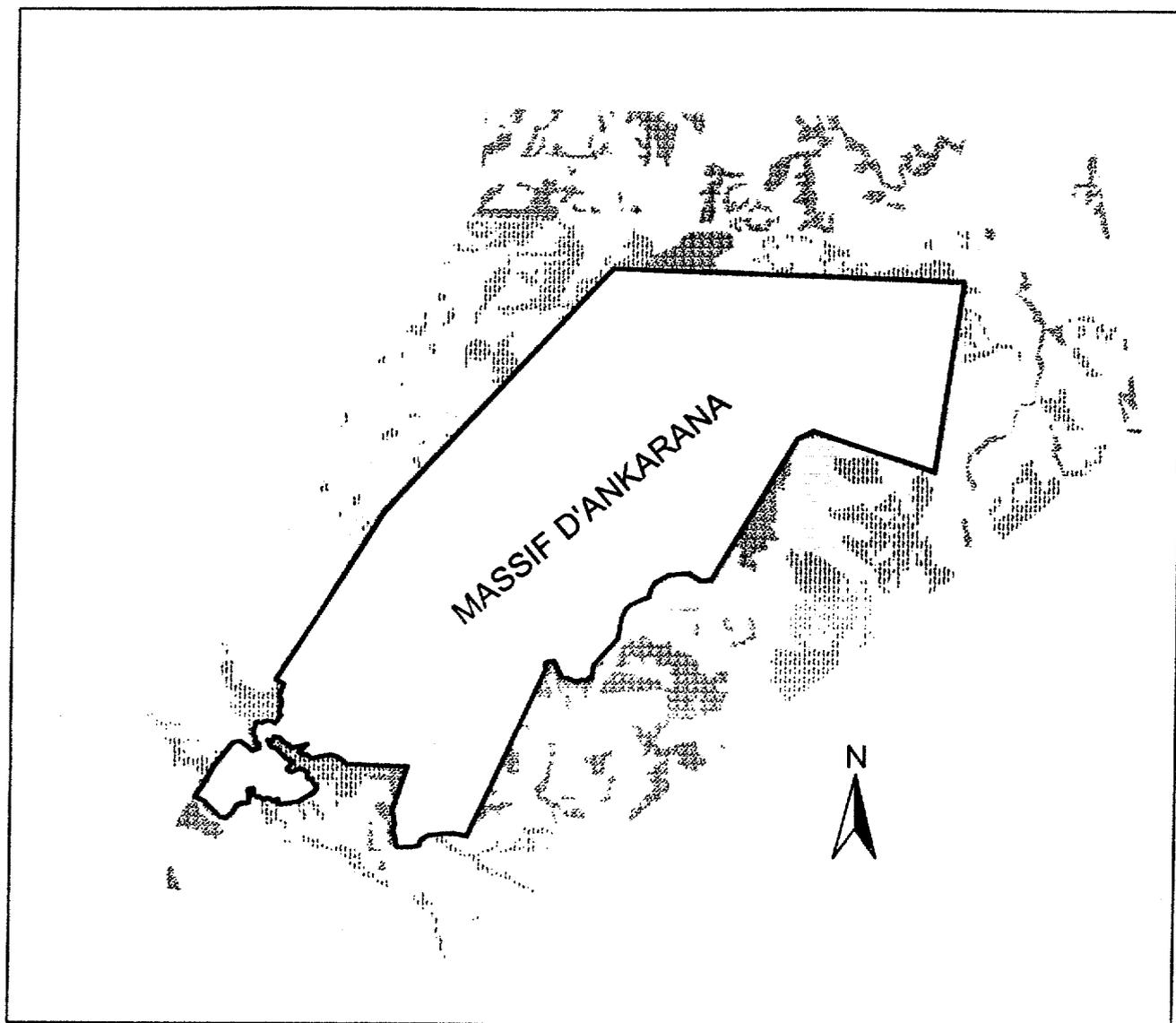


ANGAP/DIVB Avril 1996

25

CARTE DE VEGETATION - 1950
Zone périphérique de la Réserve Spéciale d'Ankarana

5 0 5 10 Kilometers



1:250000

Légende (superficie en Ha)
 Limite de l'Aire Protégée

- Forêt primaire (4839,81 Ha)
- Forêt dégradée (5689,20 Ha)
- Autres (37772,14 Ha)

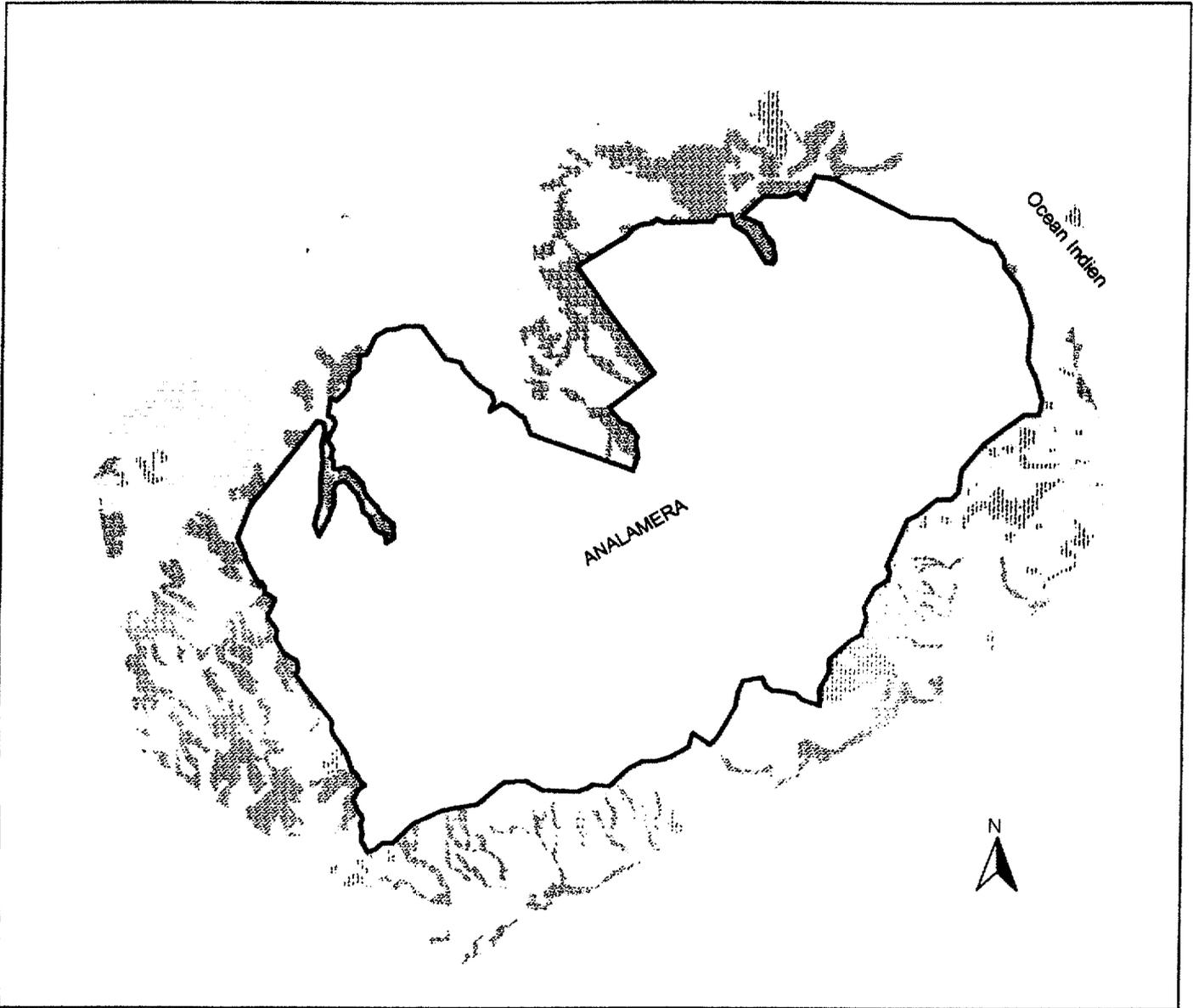
PCDI - APMA



ANGAP/DIVB Avril 1996

CARTE DE VEGETATION - 1950
Zone périphérique de la Réserve Spéciale d'Analamera

6 0 6 12 Kilometers



1:240000

Légende (superficie en Ha)

Limite de l'Aire Protégée

Forêt primaire (8223,14 Ha)

Forêt dégradée (1534,4 Ha)

Autres (33565,68 Ha)

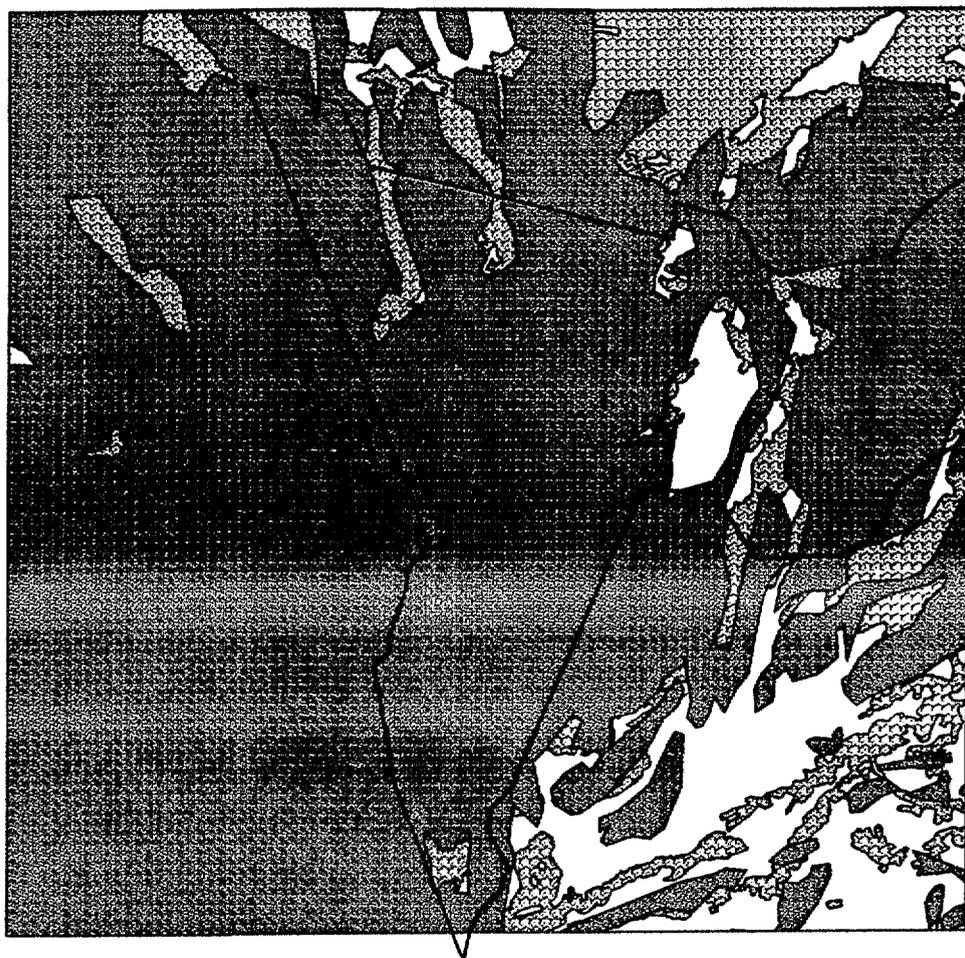
PCDI - APMA



ANGAP/DIVB Avril 1996

Carte de végétation de la zone cible
de Joffre-ville-1950

3 0 3 Kilometers



1:80000

LEGENDE

-  Limite AP
- Classe de végétation
-  Forêt primaire(7693,57 Ha)
-  Forêt dégradée (1209,44 Ha)
-  Autres (1095,97 Ha)

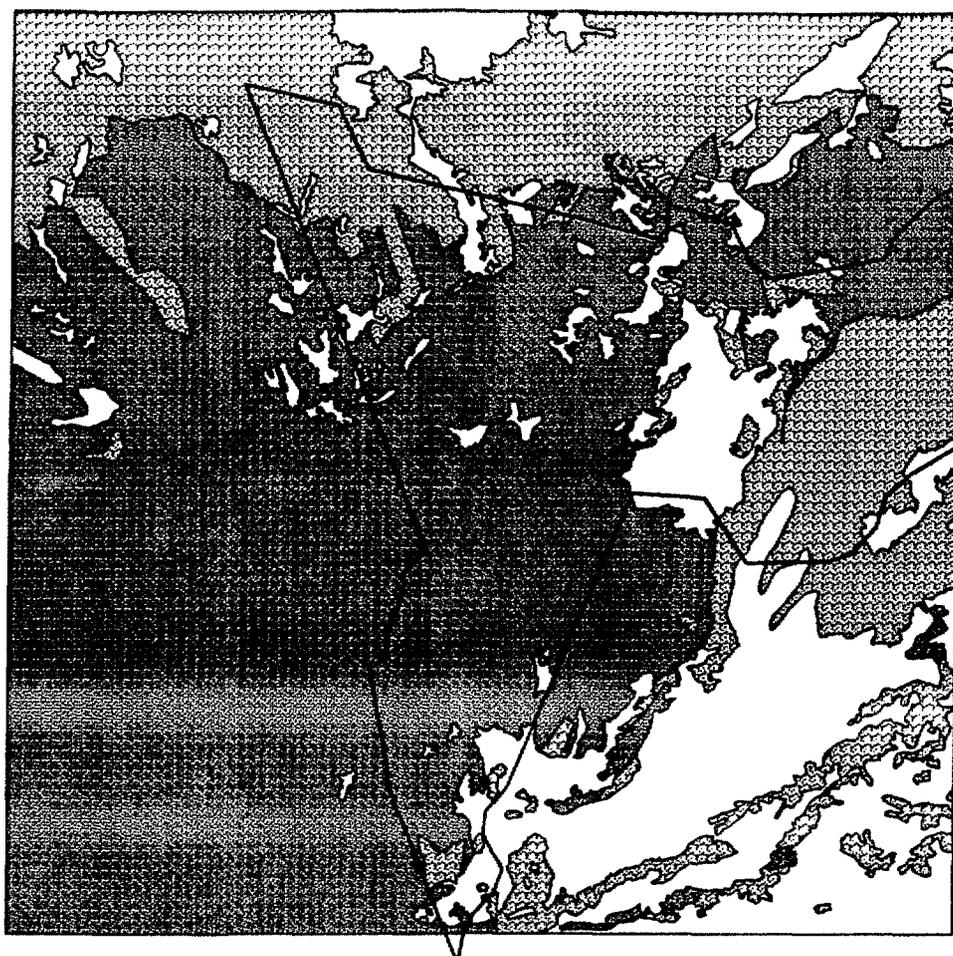
PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mai 1996

Carte de végétation de la zone cible
de Joffre-ville - 1991

3 0 3 Kilometers



1.80000

LEGENDE

-  Limite AP
- Classe de végétation
-  Forêt primaire(5319,15 Ha)
-  Forêt dégradée(2584,28 Ha)
-  Autres(2095,58 Ha)

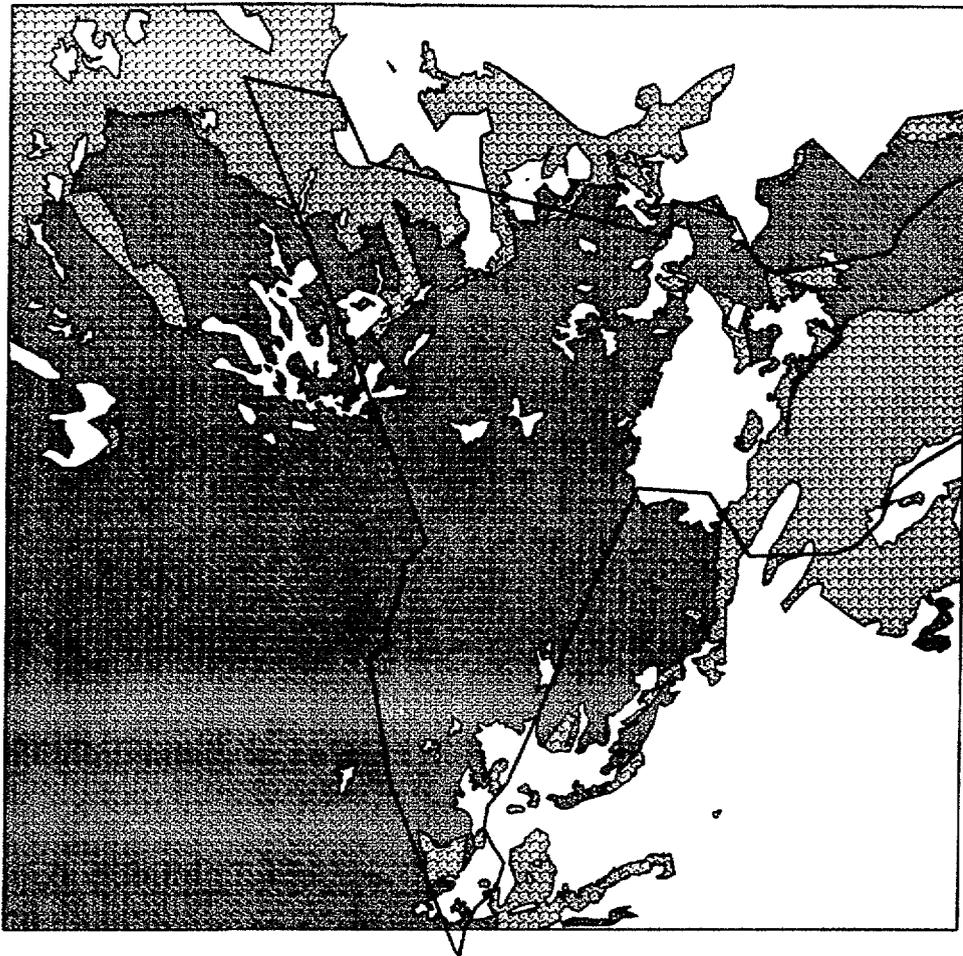
PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mai 1996

Carte de végétation de la zone cible
de Joffre-ville - 1994

3 0 3 6 Kilometers



1:80000

LEGENDE

-  Limite AP
- Classe de végétation
-  Forêt primaire(5117,24 Ha)
-  Forêt dégradée(1703,51 Ha)
-  Autres(3178,22 Ha)

PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mai 1996

Carte de végétation de la zone cible
de Sakaramy - 1957

2 0 2 4 Kilometers



1 80000

LEGENDE

-  Limite AP
- Classe de végétation
-  Forêt primaire(831,87 Ha)
-  Forêt dégradée(2476,39 Ha)
-  Autres(3340,61 Ha)

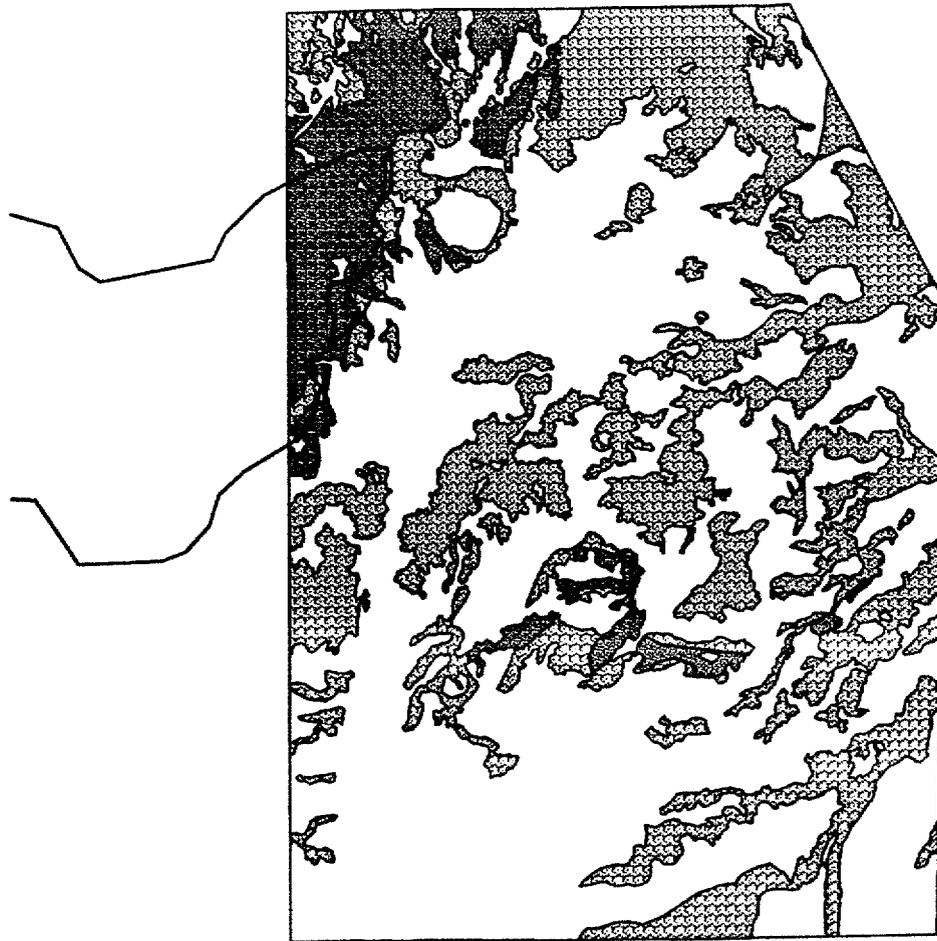
PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mai1996

Carte de végétation de la zone cible de Sakaramy - 1991

3 0 Kilometers



1 80000

LEGENDE

- Limite AP
- Classe de végétation
- Forêt primaire(536,02 Ha)
- Forêt dégradée(2020,23 Ha)
- Autres(4092,22 Ha)

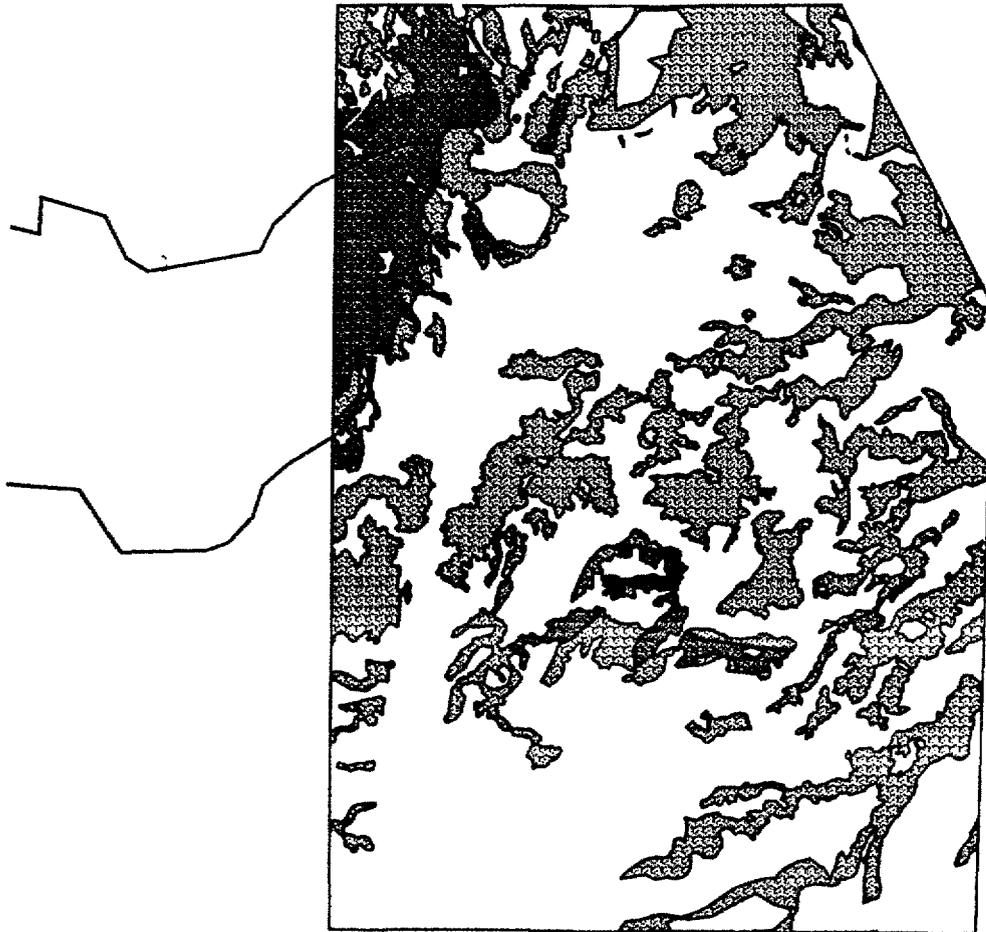
PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mar1996

Carte de végétation de la zone cible
de Sakaramy - 1994

3 0 3 Kilometers



1:80000

LEGENDE

- Limite AP
Classe de végétation
- Forêt primaire(459,39 Ha)
 - Forêt dégradée(1945,09 Ha)
 - Autres(4242 Ha)

PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mai1996

Carte de végétation de la zone cible
d'Andasibe - 1957



1 80000



LEGENDE

- Limite AP
- Classe de végétation
 - Forêt primaire(3926,23 Ha)
 - Autres(4915,42 Ha)

PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mai 1996

Carte de végétation de la zone cible
d'Andasibe- 1991

3 0 3 6 Kilometers



1.80000

LEGENDE

- Limite AP
Classe de végétation
- Forêt primaire (2671,53 Ha)
 - Forêt dégradée (1254,68 Ha)
 - Autres (4915,43 Ha)

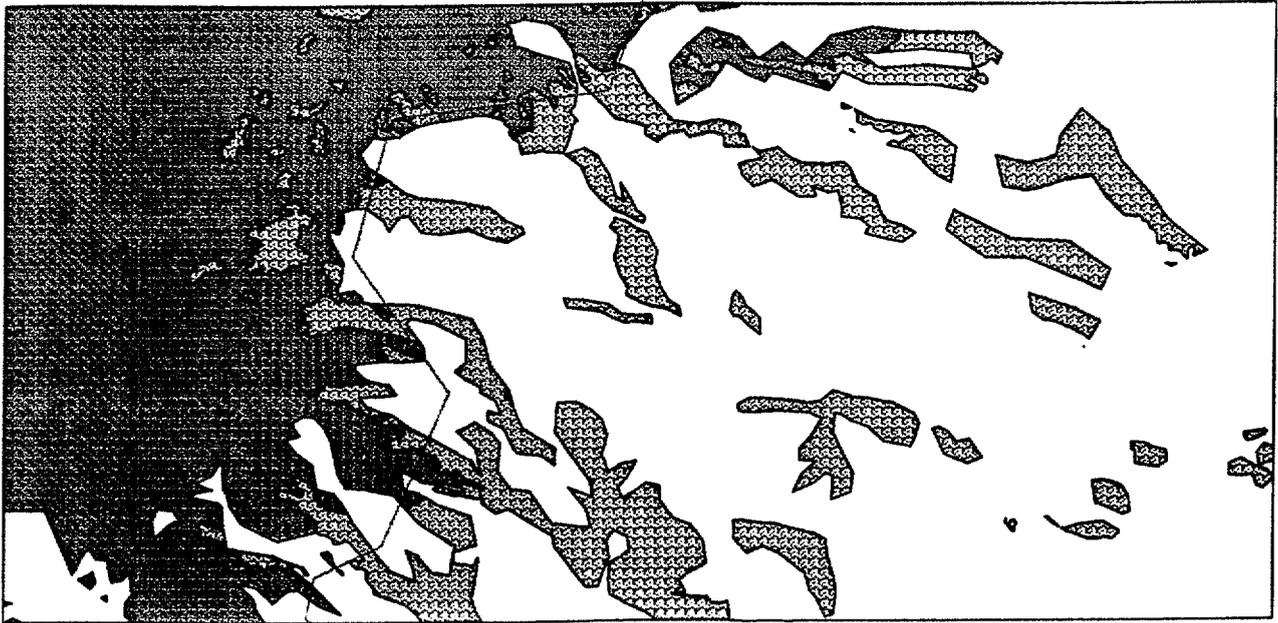
PCDI-APMA



ANGAP/DIVB

Carte de végétation de la zone cible
d'Andasibe- 1994

3 0 3 6 9 Kilometers



1 80000



LEGENDE

-  Limite AP
- Classe de végétation
-  Forêt primaire(2492,78 Ha)
-  Forêt dégradée(1245,52 Ha)
-  Autres(5103,35 Ha)

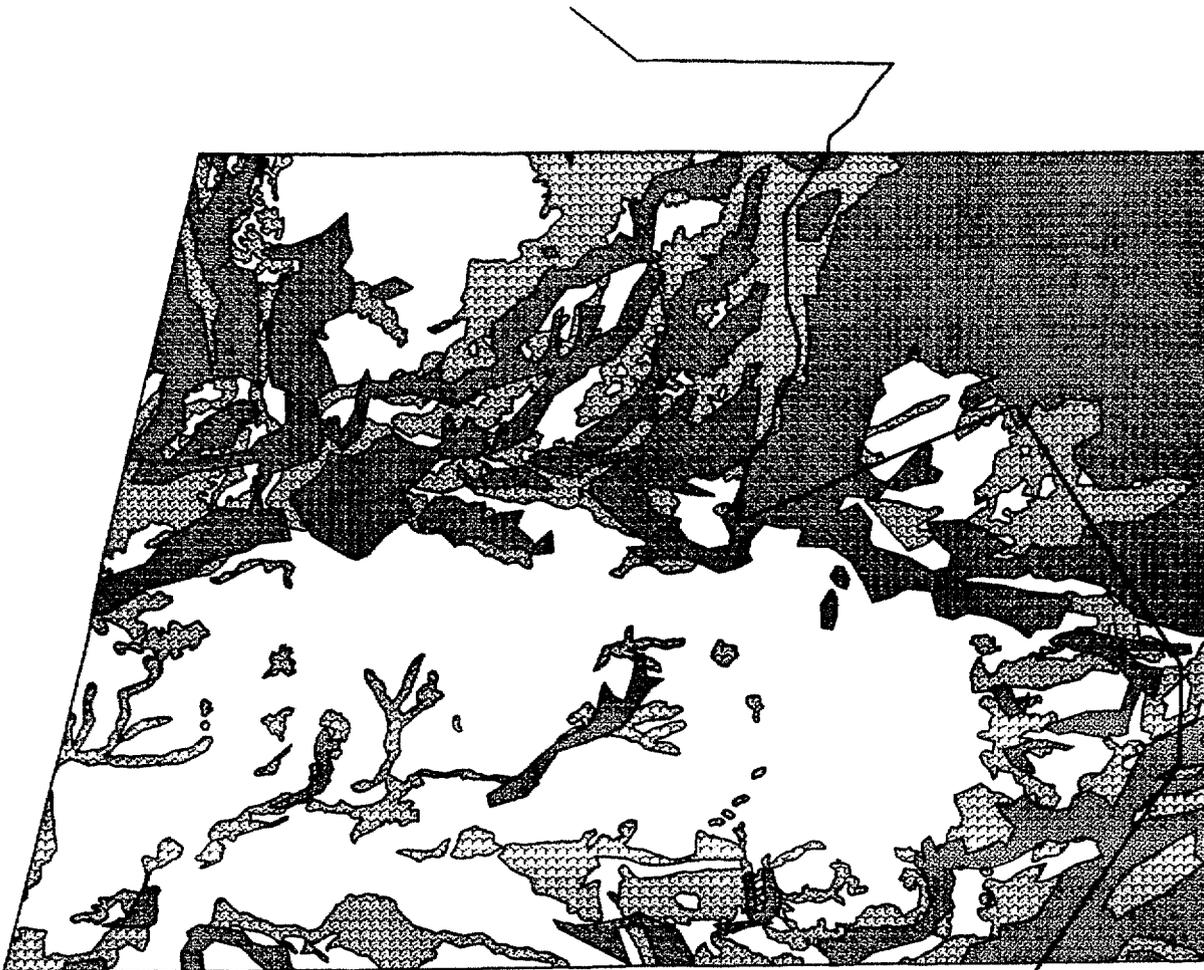
PCDI-APMA



ANGAP/DIVB

Carte de végétation de la zone cible
de Bobakilandy-1950

3 0 3 6 Kilometers



1:80000



LEGENDE

- Limite AP
Classe de végétation
-  Forêt primaire(3493.51 Ha)
 -  Forêt dégradée (2154.97 Ha)
 -  Autres(4576.52 Ha)

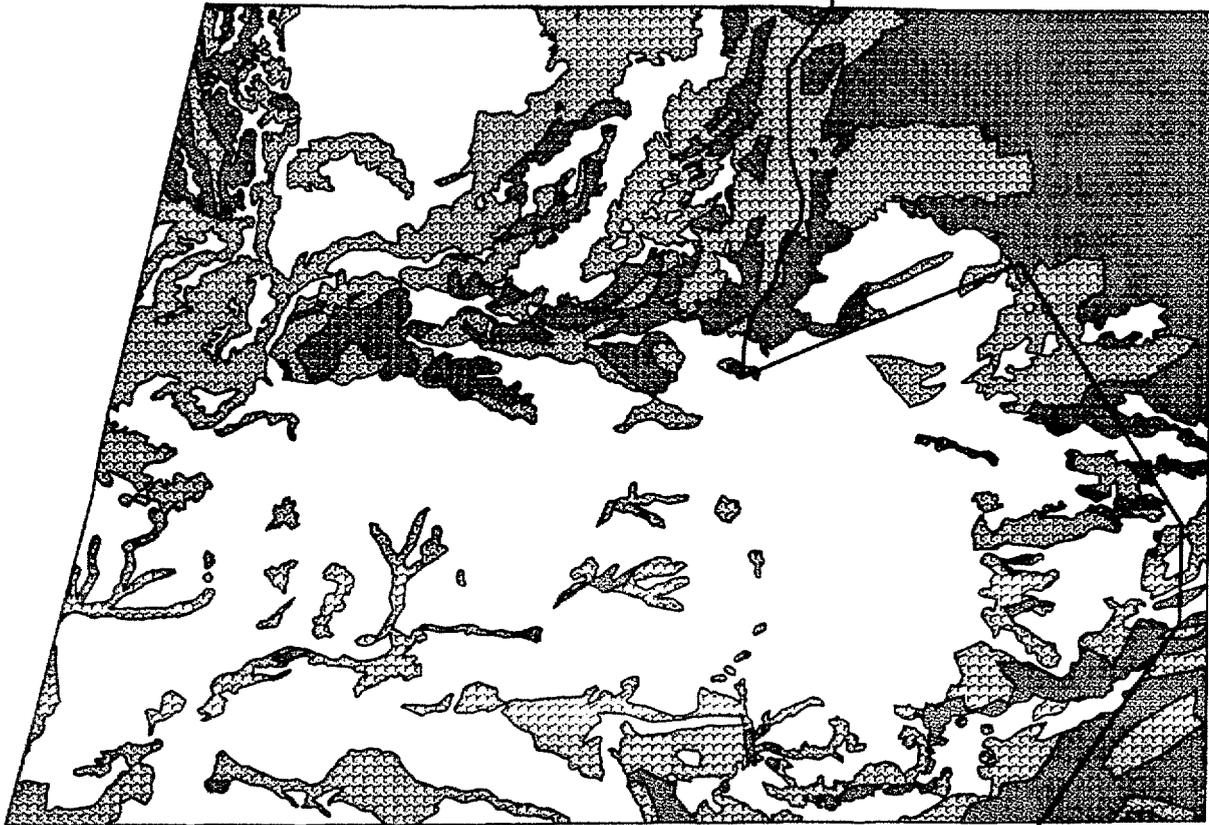
PCDI-APMA



ANGAP/DIVB

Carte de végétation de la Zone cible de Bobakilandy- 1991

3 0 3 6 Kilometers



1 80000



~ Limite AP

-  Forêt primaire(1959,99 Ha)
-  Forêt dégradée(2673,55 Ha)
-  Autres(5591,42 Ha)

PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mai 1996

Carte de végétation de la zone cible de
Bobakilandy- 1994

3 0 3 Kilometers



1 80000



LEGENDE

 Limite AP

-  Forêt primaire(1658,07 Ha)
-  Forêt dégradée(2004,28 Ha)
-  Autres(6562,68 Ha)

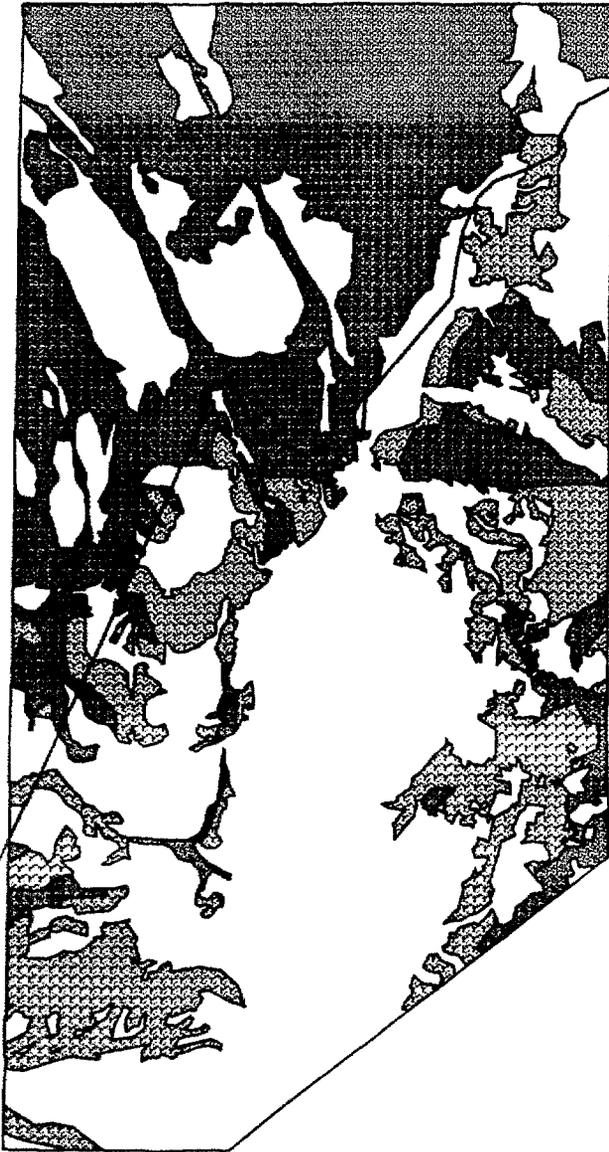
PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mai 1996

Carte de végétation de la zone cible
de Mahamasina - 1957

3 0 3 Kilometers



1:80000

LEGENDE

-  Limite AP
- Classe de végétation
-  Forêt primaire(2315,76 Ha)
-  Forêt dégradée(1182,58 Ha)
-  Autres(3687,90 Ha)

PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mai1996

Carte de végétation de la zone cible
de Mahamasina- 1991

3 0 3 Kilometers



1 80000

LEGENDE

- Ap
- Ma91cc
- Forêt primaire(1396.22 Ha)
- Forêt dégradée(2071.78 Ha)
- Autres(3718.28 Ha)

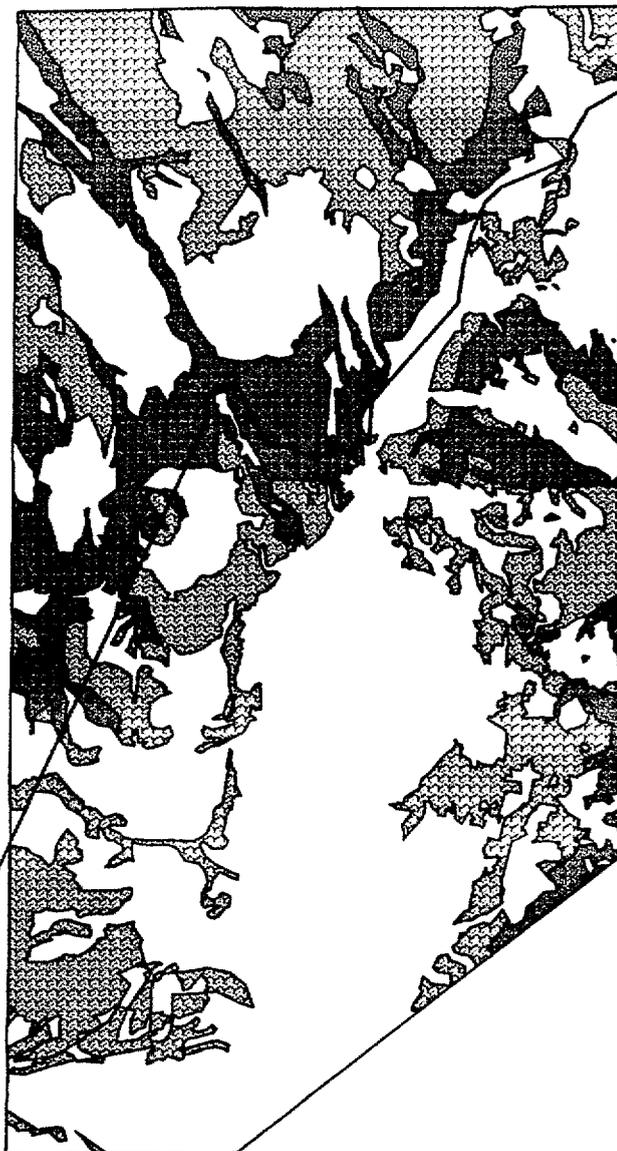
PCDI-APMA



ANGAP/DIVB Mai 1996

Carte de végétation de la zone cible
de Mahamasina - 1994

3 0 3 Kilometers



LEGENDE

1 80000

- Limite AP
- Classe de végétation
- Forêt primaire(1197,14 Ha)
- ▨ Forêt dégradée(1928,57 Ha)
- Autres(4060,54 Ha)

PCDI-APMA

ANGAP/DIVB Mai 1996



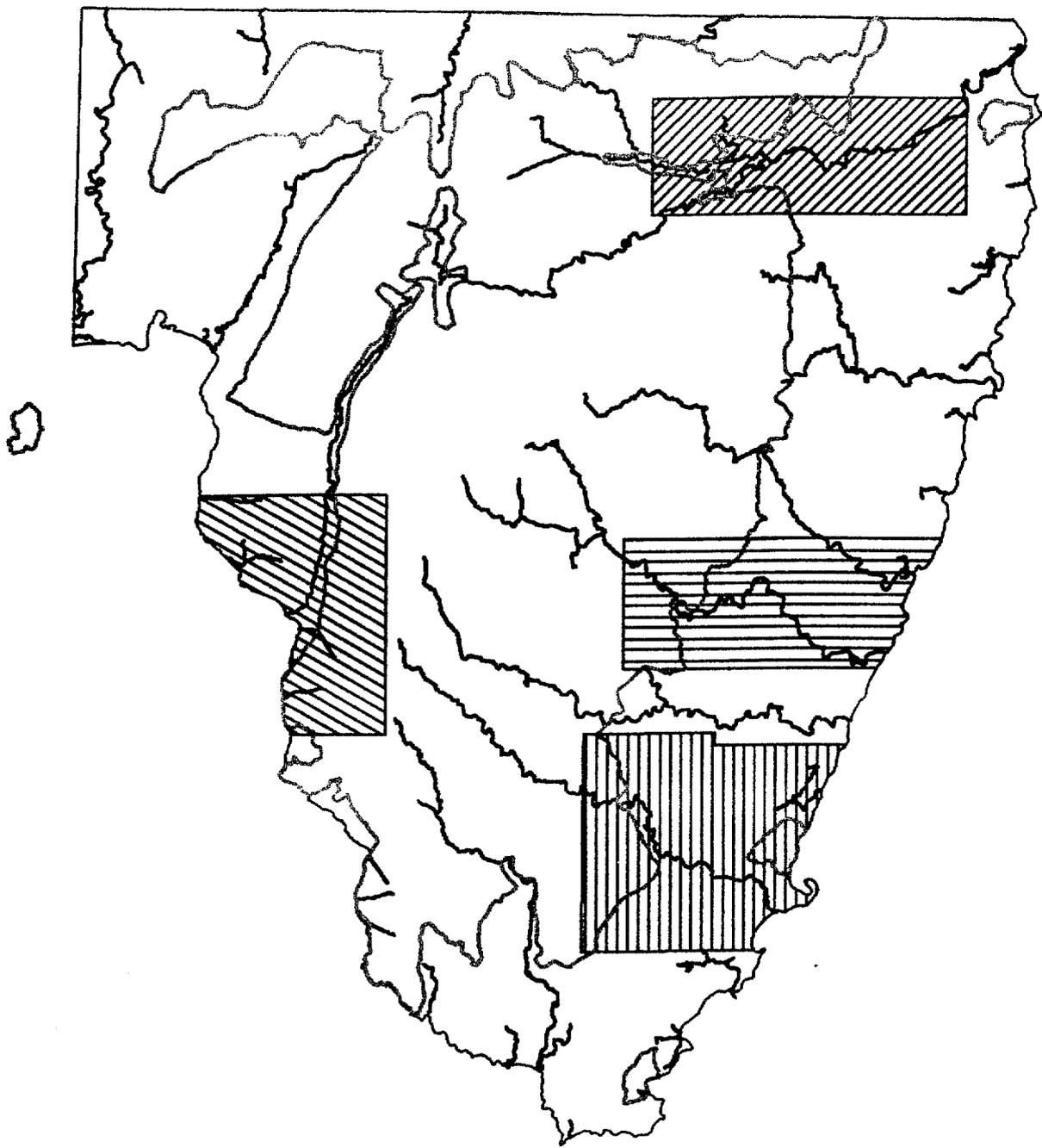
CARTES

MASOALA

- Carte de situation.
- Carte de végétation du futur Parc (1957)
- Carte de végétation du futur Parc (1991)
- Carte de végétation ZC IANOBE -1957, 1991.
ZC AMBANIZANA -1957, 1991, 1995.
ZC ANAOVANDRANO -1957, 1991, 1995.

MASOALA

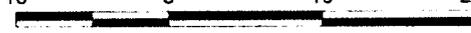
Carte de situation des sous-zones de suivi



LÉGENDE

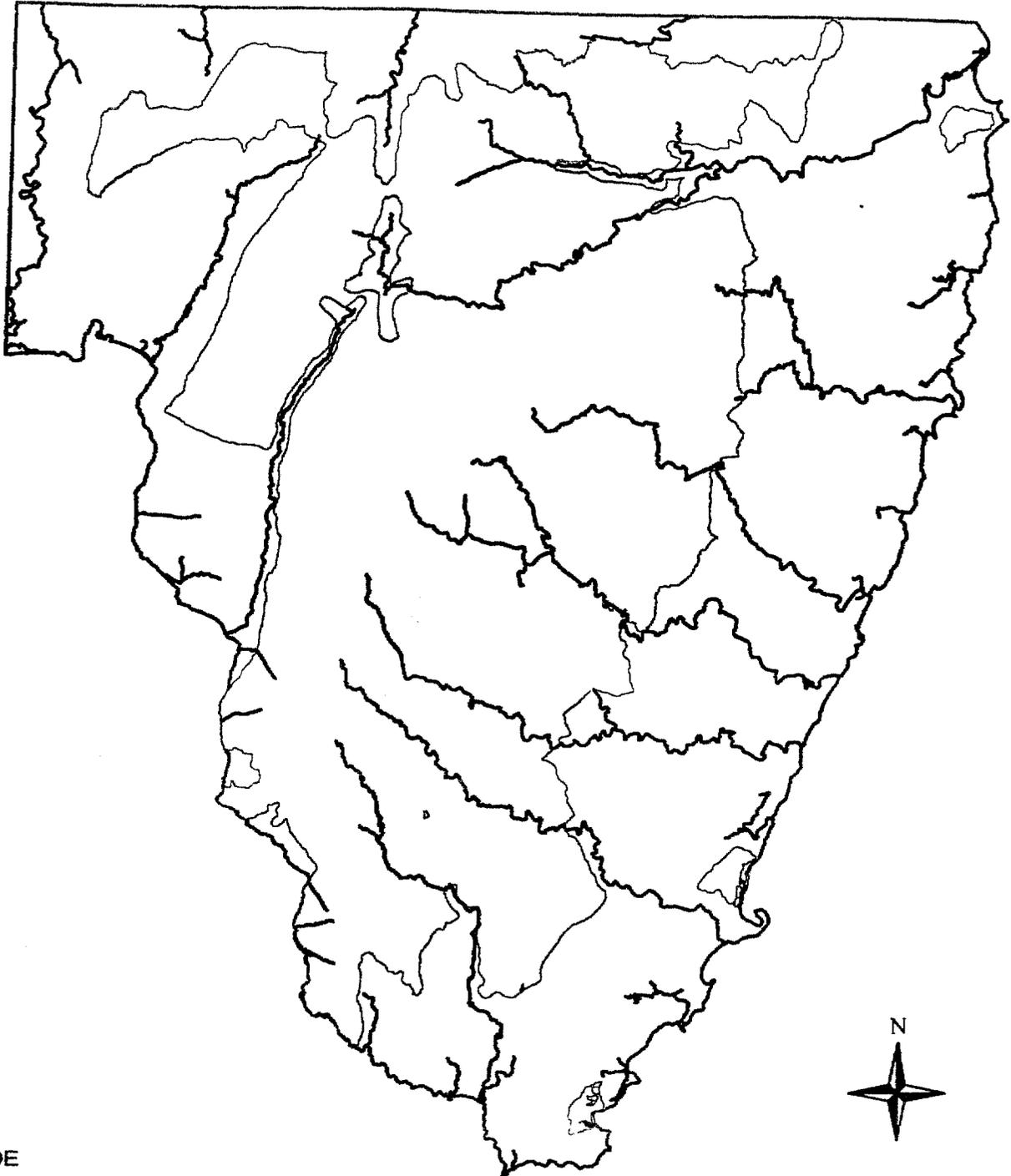
- Parc national
- Sous-zones de suivi
- lanobe
- Ampanio (témoin)
- Anaovandrano
- Ambanizana
- Rivières
- Côtes

10 0 10 20 Kilometers



MASOALA

Le futur Parc national et la végétation de 1957



LÉGENDE

-  Rivières
- Classe de végétation
-  Forêt primaire = 211625 Ha
-  Autres (savane, culture, jachères...) = 251 Ha
-  Côtes

45

MASOALA

Le futur Parc national et les Trois classes de végétation de 1991



LÉGENDE



Classe de végétation

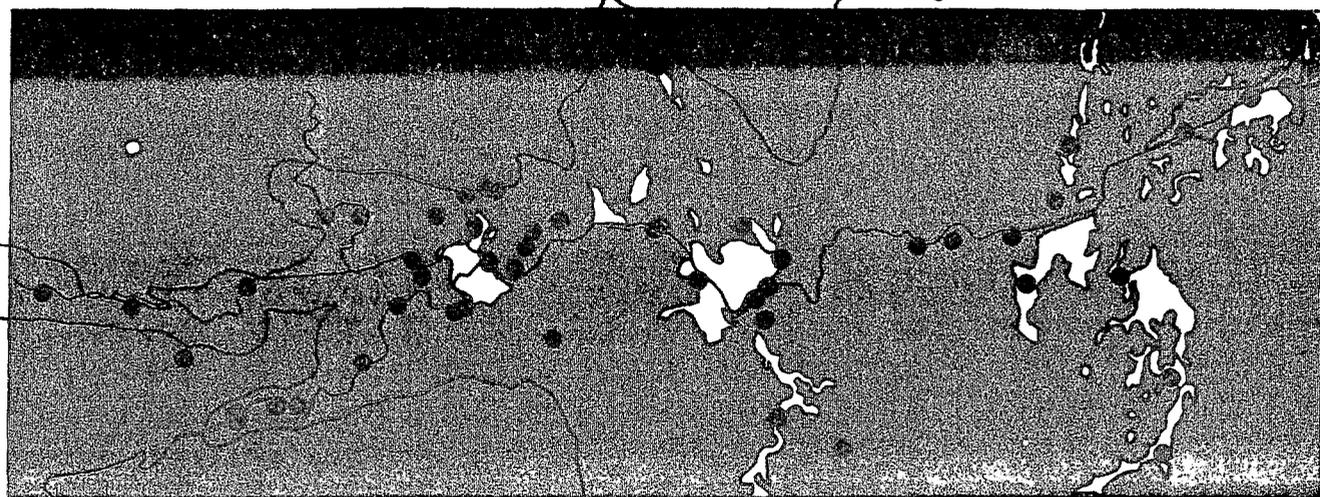
- Forêt primaire = 209833 Ha
- Forêt dégradée = 1103 Ha
- Autres (savane, champs de culture...) = 943 Ha

6 0 6 12 18 24 30 Kilometers

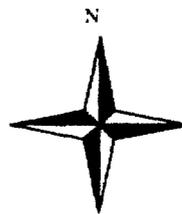


PCDI Masoala (MADR/DEF - ANGAP - CARE - WCS - TPF)
Éditée en collaboration avec DNR (ANGAP) Mai 1996

MASOALA
La sous-zone d'Ianobe
et les Trois classes de végétation de 1957



25 0 25 5 75 10 Kilometers



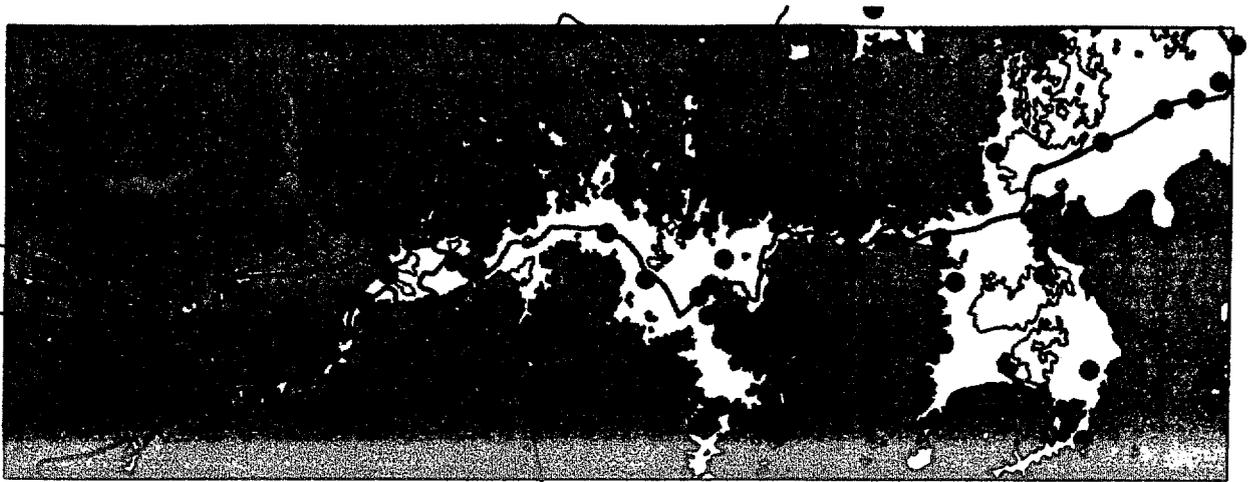
LEGENDE

-  Rivière
-  Village
-  Parc
- Classe de végétation
-  Forêt primaire(20405 Ha)
-  Autres(1075Ha)

PCDI- Masoala(MADR/DEF-ANGAP-CARE-WCS-TPF)
Editée en collaboration avec DIVB/ANGAP

49

MASOALA
 La sous-zone d'Ianobe
 et les Trois classes de végétation de 1991



4 0 4 8 Kilometers



LEGENDE

-  Parc
-  Village
-  Rivières
- Classe de végétation
 -  Forêt primaire = 16860 Ha
 -  Forêt dégradée = 560Ha
 -  Autres (savane, champs de culture.) = 4117 Ha

PCDI-Masoala(MADR/DEF-ANGAP-CARE-WCS-TPF)
 Editée en collaboration avec DIVB/ANGAP

MASOALA
La Sous-zone d'Ambanizana
et les Trois classes de végétation de 1957



LEGENDE

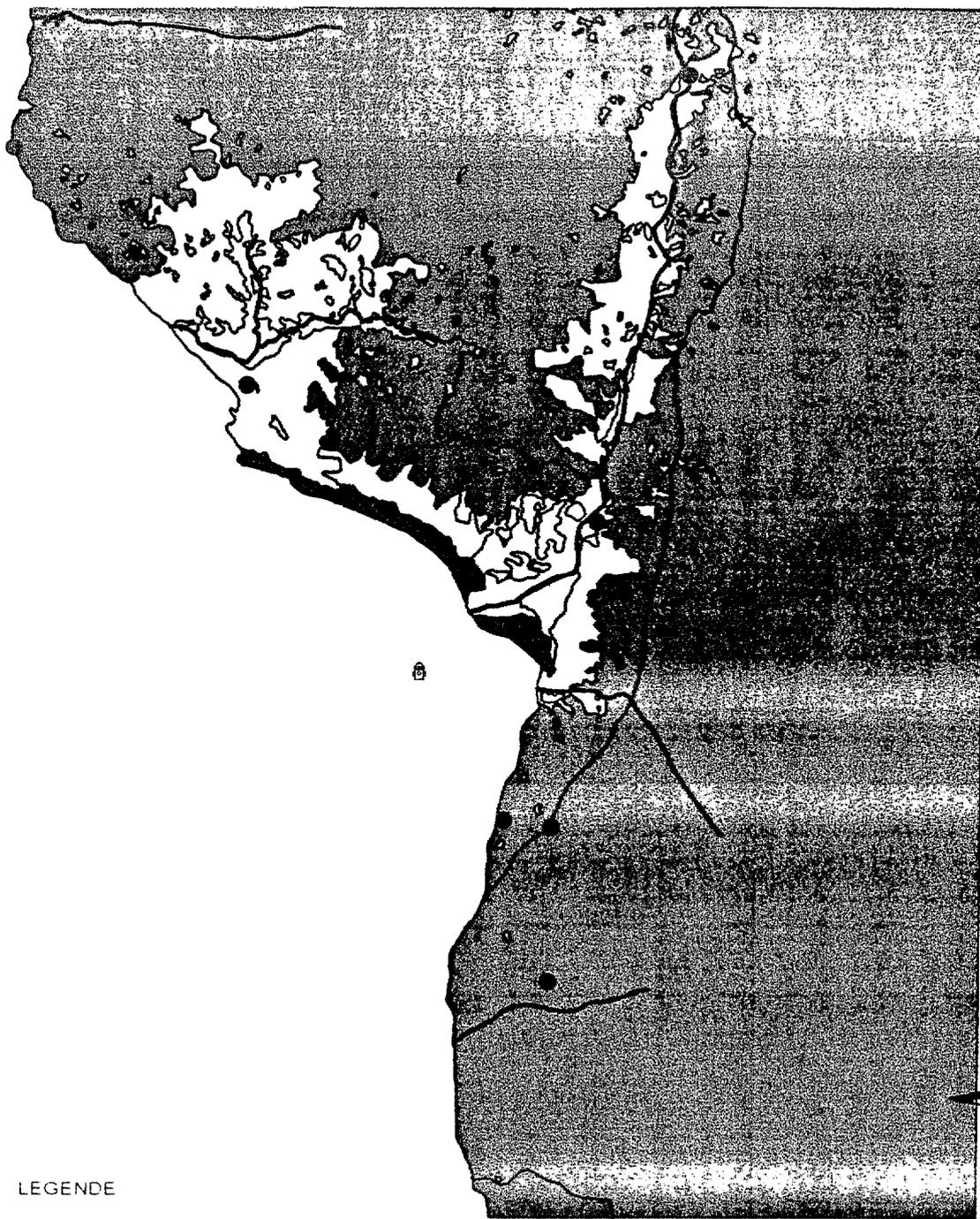
- Village
- △ Rivières
- Parc
- Classe de végétation
- Forêt primaire(17462 Ha)
- Autres (savane,jachères,culture..) = 596Ha
- Ⓜ Port

2.1 0 2.1 4.2 6.3 Kilometers



PCDI-Masoala(MADR/DEF-ANGAP-CARE-WCS-TPF)
 Editée en collaboration avec DIVB/ANGAP

MASOALA
 La sous-zone d'Ambanizana
 et les trois classes de végétation de 1991



LEGENDE

-  Port
-  Village
-  Rivières
-  Parc
- Classe de végétation
-  Forêt primaire = 15666 Ha
-  Forêt dégradée = 1492 Ha
-  Autres (savane, champs de culture...) = 900Ha

2 0 2 4 6 Kilometers

PCDI Masoala (MADR/DEF-ANGAP-CARE-WCS-TPF)
 Editée en collaboration avec DIVB/ANGAP

MASOALA
 La sous-zone d'Amбанizana
 et les Trois classes de végétation de 1995



LEGENDE

-  Port
-  Village
-  Rivières
-  Parc

Classe de végétation de 1995

-  Forêt primaire = 15 148 Ha
-  Forêt dégradée = 1 990 Ha
-  Autres (jachères, cultures, savanes...) = 920 Ha

2 0 2 Kilometers



PCDI-Masoala(MADR/DEF-ANGAP-CARE-WCS-TPF)
 Edité en collaboration avec DIVB/ANGAP

MASOALA
La sous-zone d'Anaovandrano
et les Trois classes de végétation de 1957



3.4 0 3.4 6.8 10.2 Kilometers



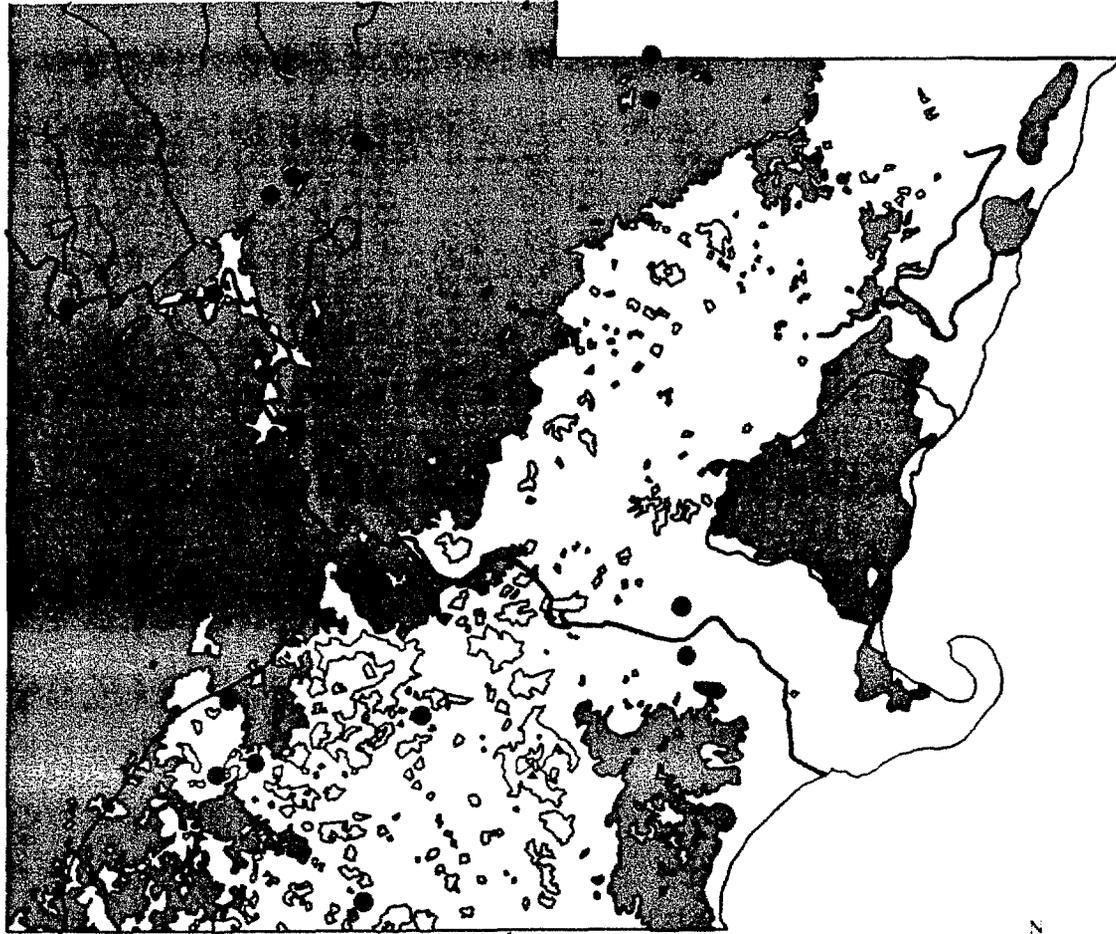
LEGENDE

- Village
- ~ Rivière
- Pistes
- Parc
- Classe de végétation
- Forêt primaire(23027 Ha)
- ▨ Forêt dégradée(1060 Ha)
- Autres(4084 Ha)

PCDI-Masoala(MADR/DEF-ANGAP-CARE-WCS-TPF)
Editée en collaboration avec DIVB/ANGAP

52

MASOALA
 La Sous-zone d'Anaovandrano
 et les Trois classes de végétation de 1991



3 0 3 6 9 Kilometers

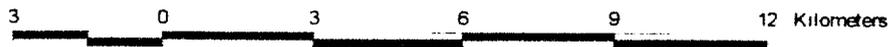
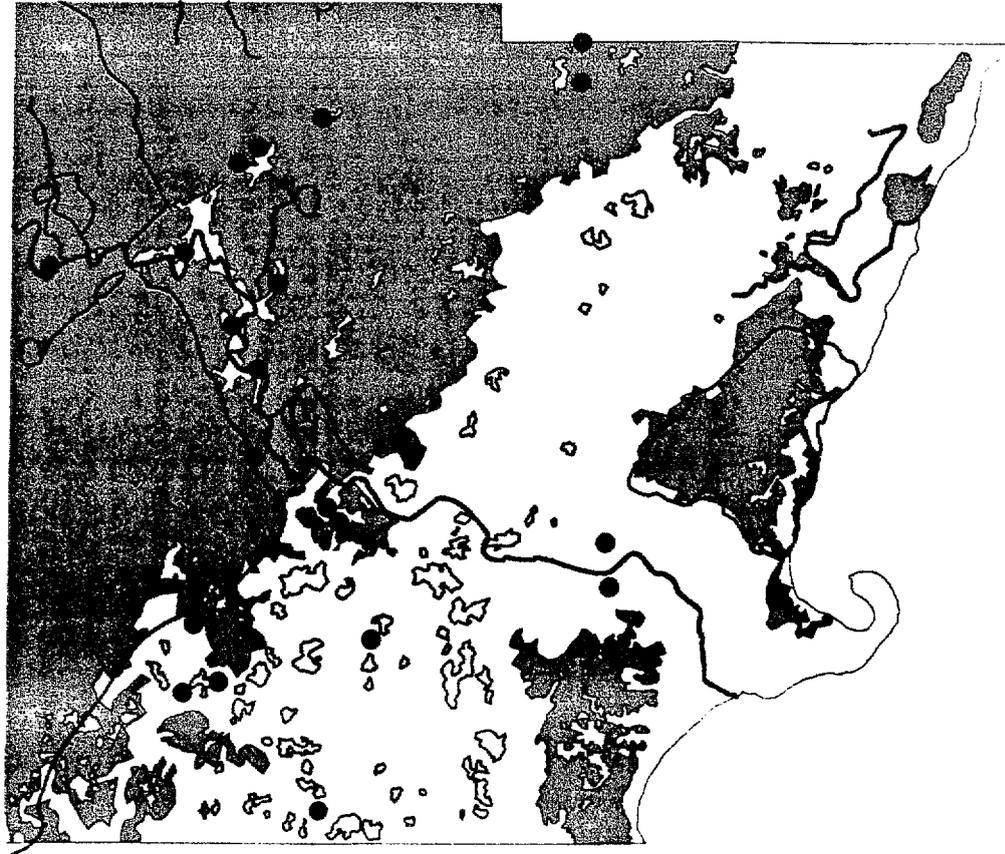


LÉGENDE

- Pistes
- Village
- Rivières
- Parc
- Classe de végétation
 - Forêt primaire = 16043Ha
 - Forêt dégradée = 843 Ha
 - Autres (savane, champs de culture ...) = 11285Ha

PCDI Masoala (MADR/DEF - ANGAP - CARE - WCS - TPF)
 Édité en collaboration avec DIVB (ANGAP)

MASOALA
 La sous-zone d'Anaovandrano
 et les Trois classes de végétation de 1995



LEGENDE

- Pistes
- Village
- Rivières
- Parc

Classe de végétation

- Forêt primaire = 15 197 Ha
- Forêt dégradée = 511 Ha
- Autres (jachères, savane, cultures..) = 12463 Ha

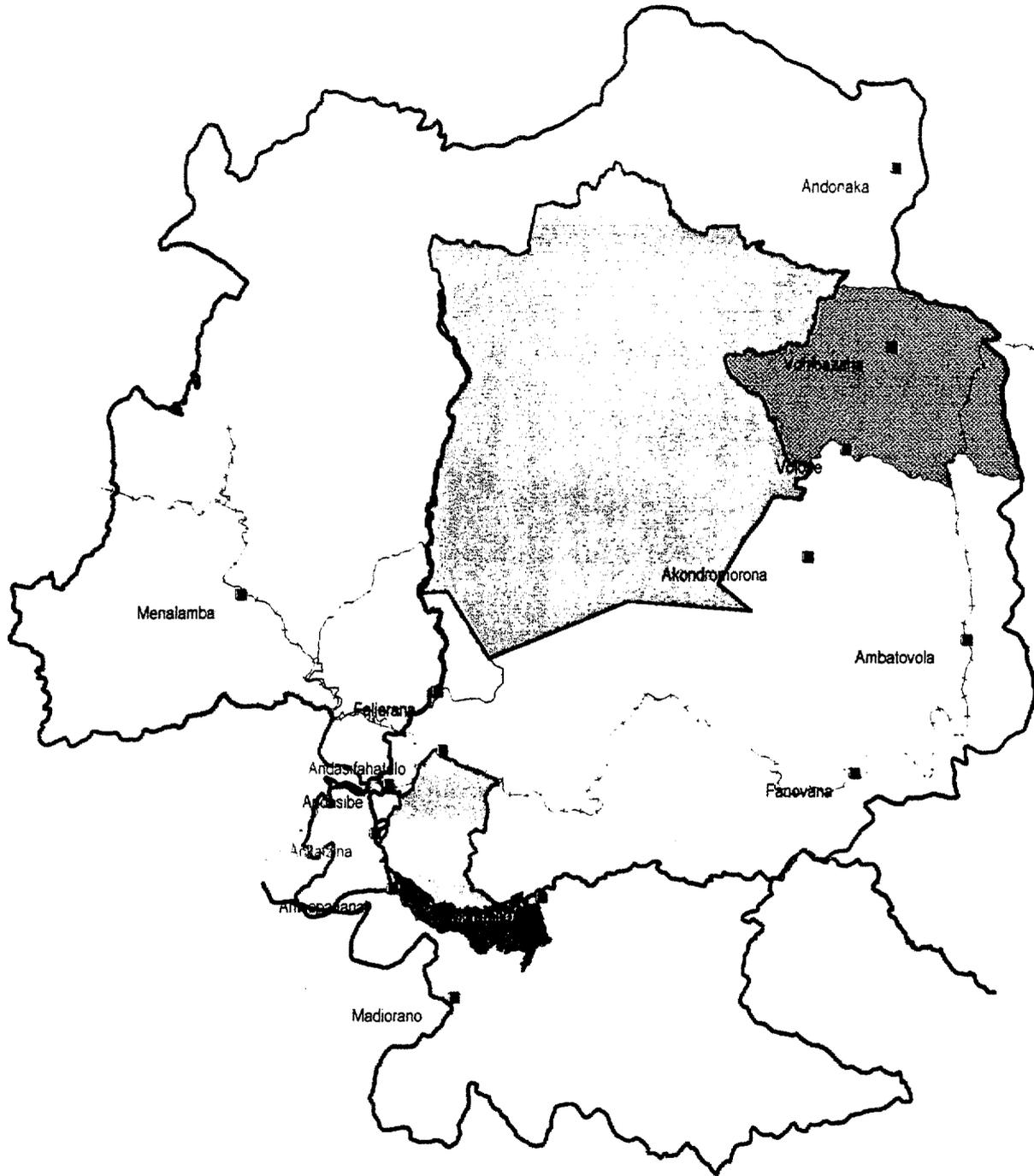
PCDI Masoala (MADR/DEF-ANGAP-CARE-WCS-TPF)
 Editée en collaboration avec DIVB/ANGAP

CARTES

ANDASIBE

- Carte de situation.
- Carte de végétation du Parc et RS d'Andasibe-Mantadia,
Analamazoatra(1957)
- Carte de végétation de la Zone périphérique du Parc (1957)
- Carte de végétation ZC VOHIBAZAHA -1957,1991, 1994.
ZC FALIERANA - 1957, 1991, 1994.
ZC ANTSAMPANANA-1957,1991,1994.

ZONE PERIPHERIQUE ET ZONES CIBLES DU PARC NATIONAL ANDASIBE - MANTADIA



LEGENDE

- Route
-  Aires Protegées 10 829 Ha
-  Zone Peripherique 53 940 Ha
-  Z.C Vohibazaha 2 761 Ha
-  Z.C Falerana 1 512 Ha
-  Z.C Antsapanana : 424 7 Ha



SIG/PNAM

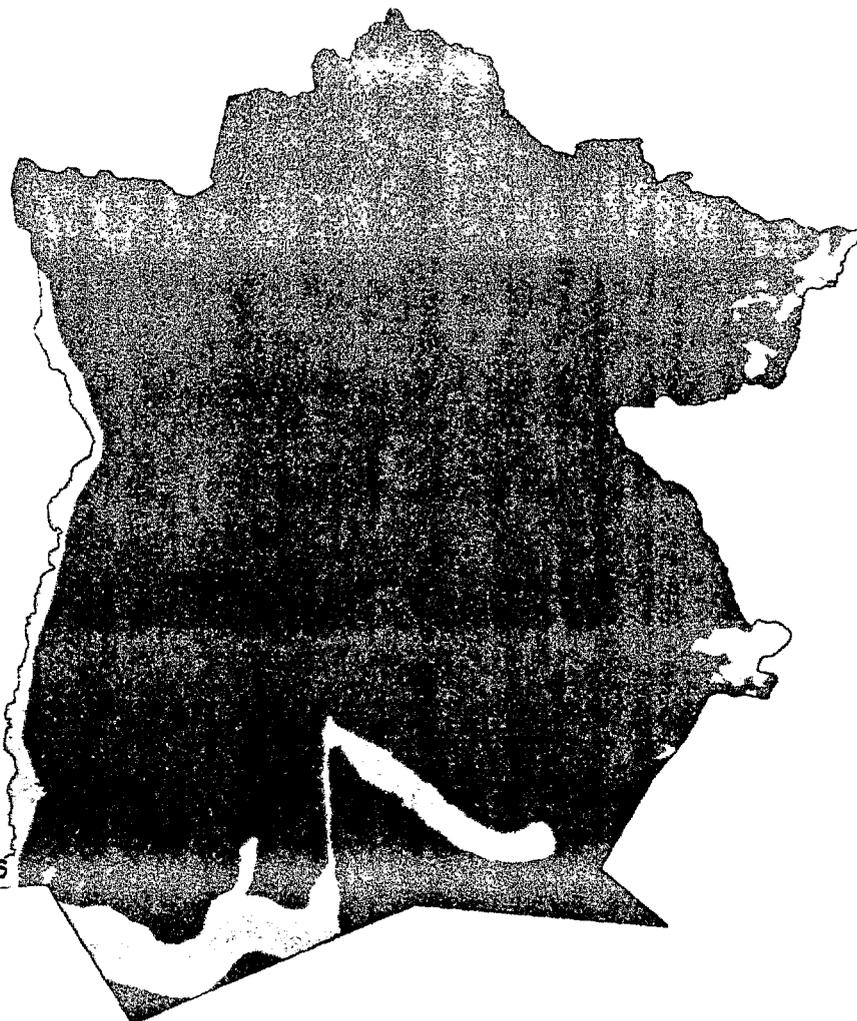


ANGAP/DIVB Mars 96



Echelle : 1 : 175.000

CARTE DE VEGETATION ANDASIBE - MANTADIA EN 1957



SIG/PNAM



ANGAP/DIVB - Mars 96



LEGENDE

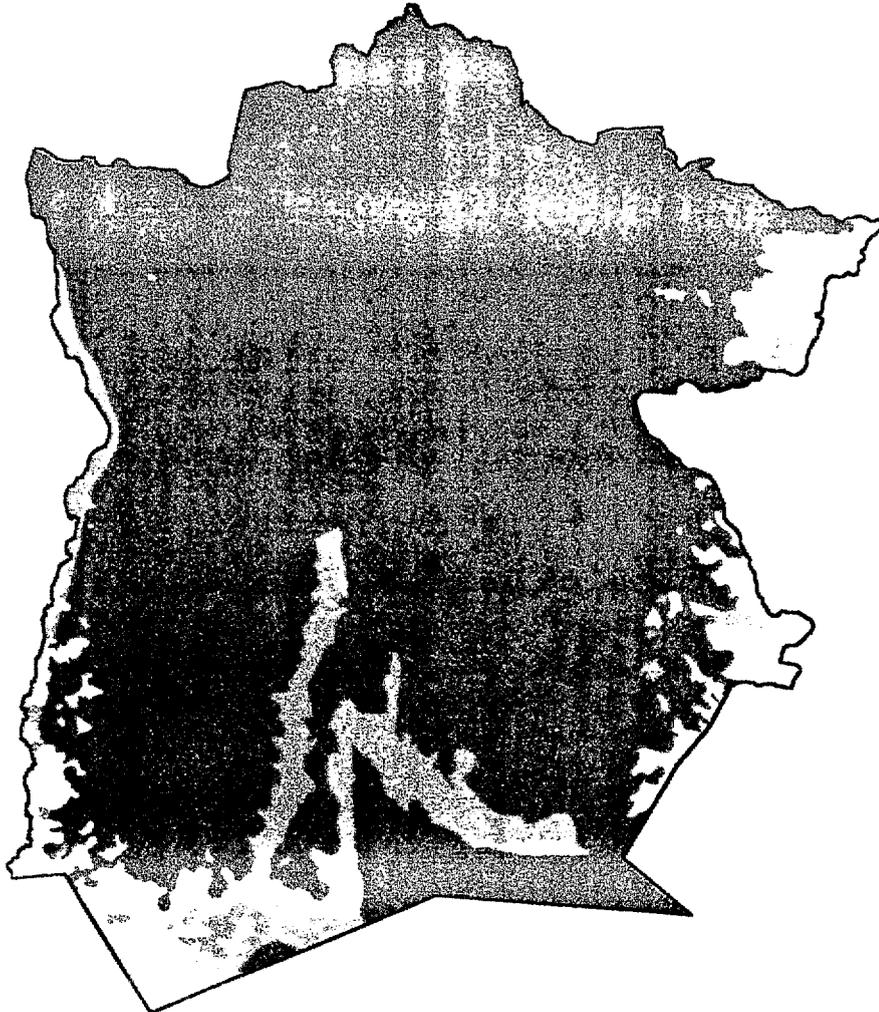
-  Forêt primaire : 9905,8 Ha
-  Forêt secondaire : 788 Ha
-  Autres : 134,20 Ha



Echelle : 1 : 100.000

51

CARTE DE VEGETATION ANDASIBE-MANTADIA ANNEE 1991



SIG/PNAM

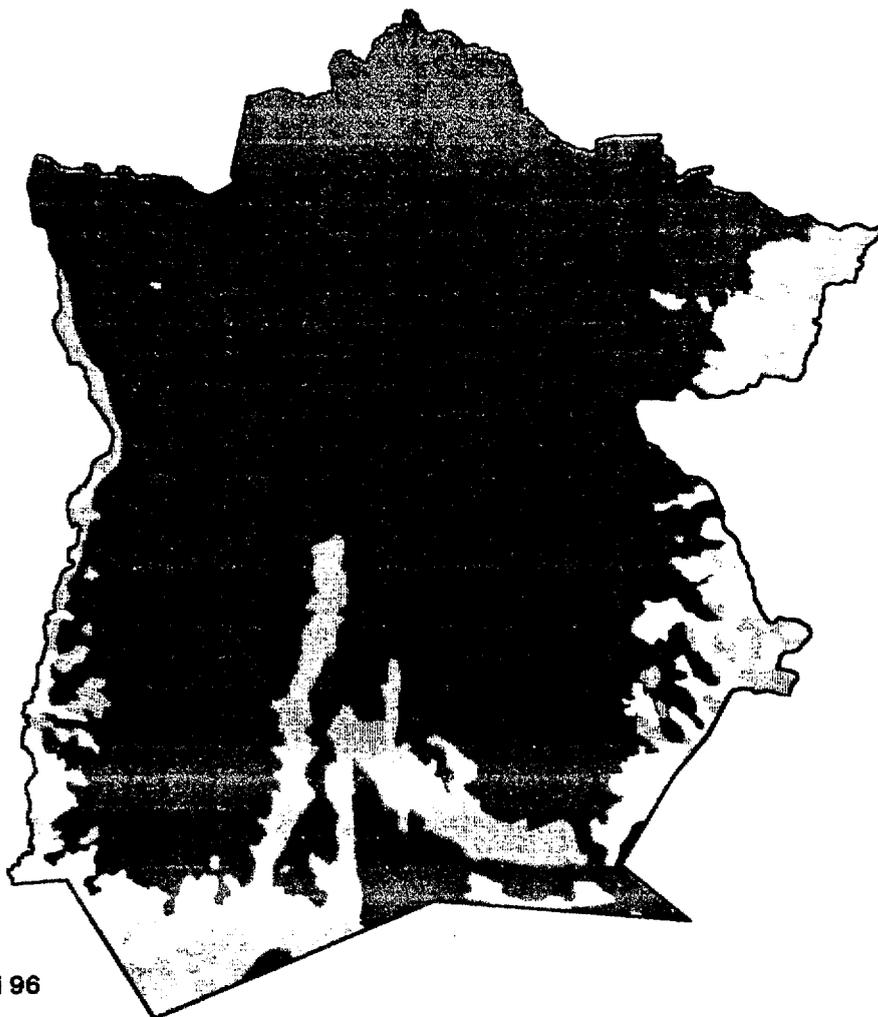


ANGAP/DIVB - Mai 96



Echelle 1:100.000

CARTE DE VEGETATION ANDASIBE - MANTADIA ANNEE 1994



SIG/PNAM



ANGAP/DIVB - Mai 96

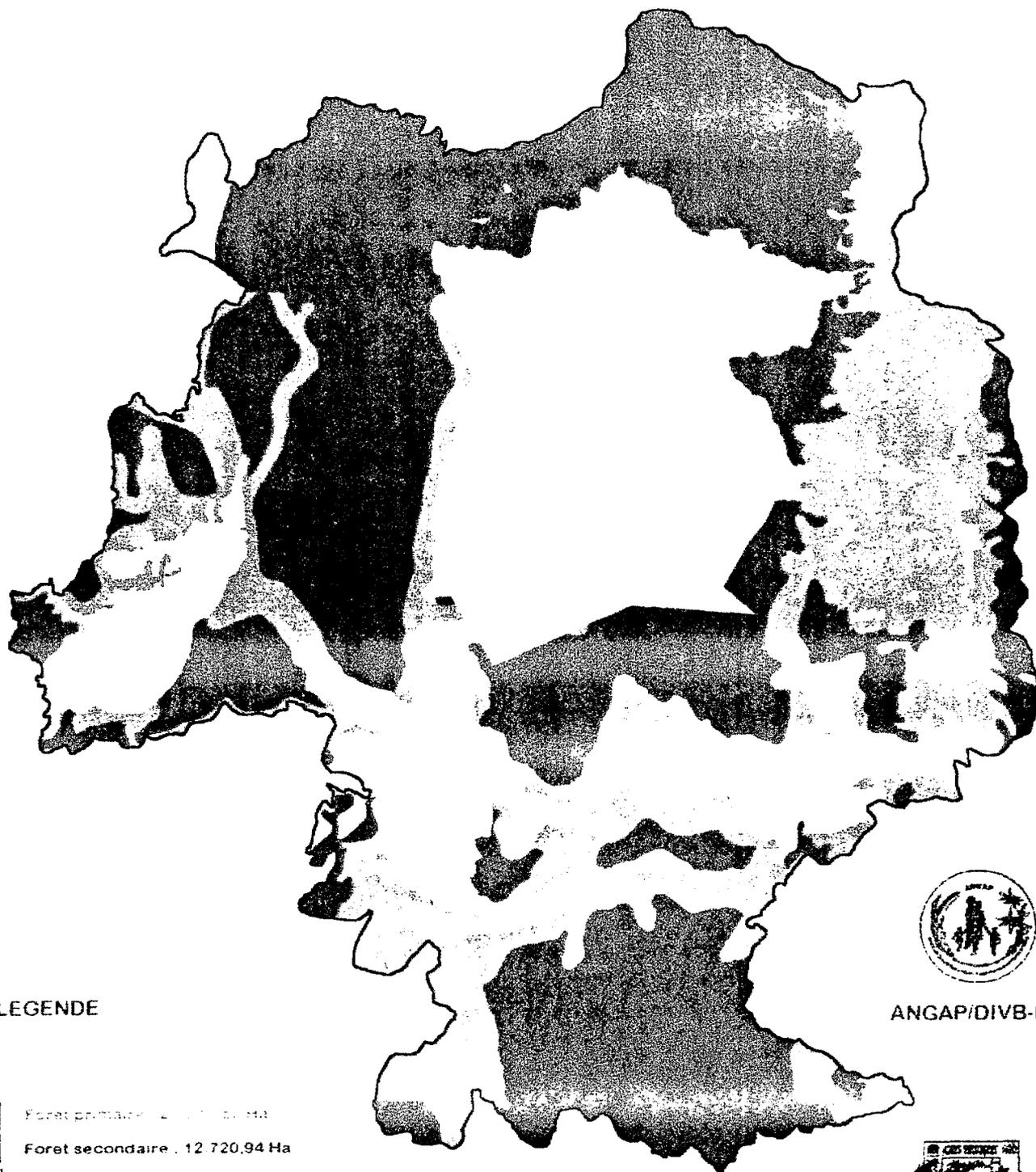


-  Forêt Primaire 8612 Ha
-  Forêt Secondaire : 1467 Ha
-  Autres : 746 Ha
-  P.N : 9960 Ha ; R.S : 865 Ha



Echelle 1:100.000

CARTE DE VEGETATION ANNEE 1957 ZONE PERIPHERIQUE ANDASIBE-MANTADIA



LEGENDE

- Forêt primaire : 21 720,94 Ha
- Forêt secondaire : 12 720,94 Ha
- Autres : 7 103,21 Ha



Echelle : 165.000

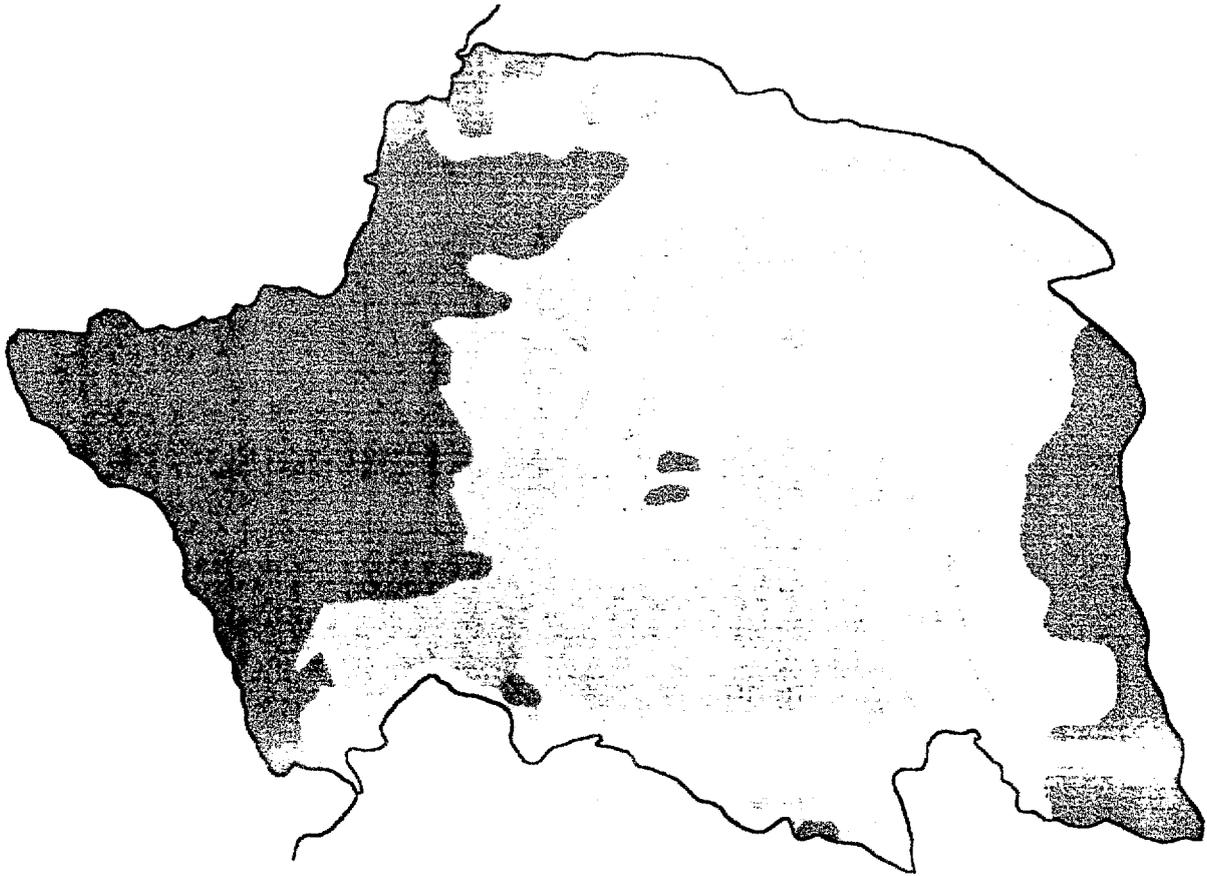


ANGAP/DIVB-Mai 96



SIG/PNAM

CARTE DE VEGETATION ONE CIBLE VOHIBAZAHA ANNEE 1957



LEGENDE

-  Forêt primaire : 921,28 Ha
-  Forêt secondaire : 1665,9 Ha
-  Autres : 171,15 Ha
-  Limite Z.C
-  Limite P.N



ANGAP/DIVB Avril 96



SIG/PNAM



Echelle 1: 50.000

CARTE DE VEGETATION ZONE CIBLE VOHIBAZAHA ANNEE 1991



LEGENDE

-  Forêt primaire : 336,43
-  Forêt secondaire : 248,90 Ha
-  Autres : 2175,67 Ha
-  Limite Z.C
-  Limite P.N



ANGAP/DIVB Mars 96

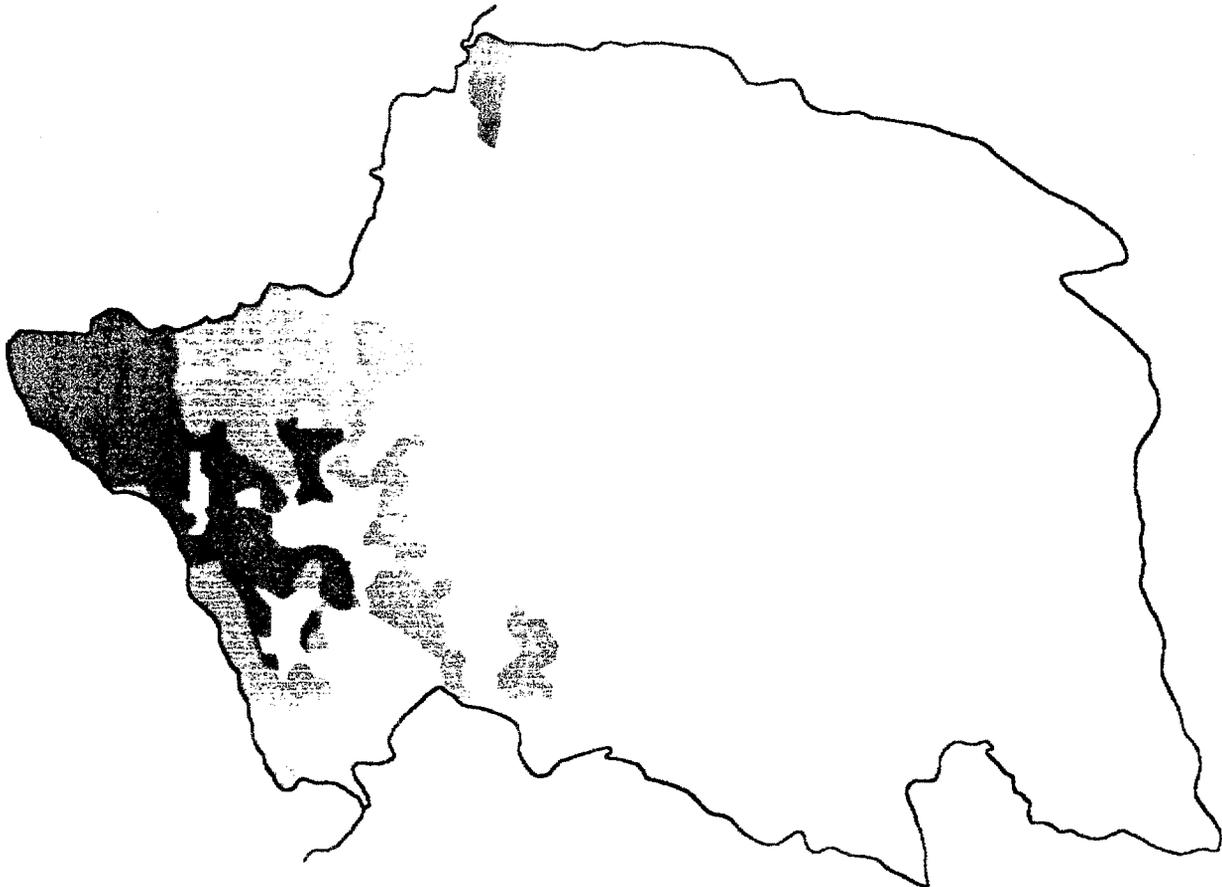


SIG/PNAM



Echelle : 1:48.000

CARTE DE VEGETATION ZONE CIBLE VOHIBAZAHA ANNEE 1994



LEGENDE

-  Forêt primaire : 200 Ha
-  Forêt secondaire : 228 Ha
-  Autres : 2339 Ha
-  Limite Z.P.
-  Limite P.N.



ANGAP/DIVB - Mai 96



SIG/PNAM

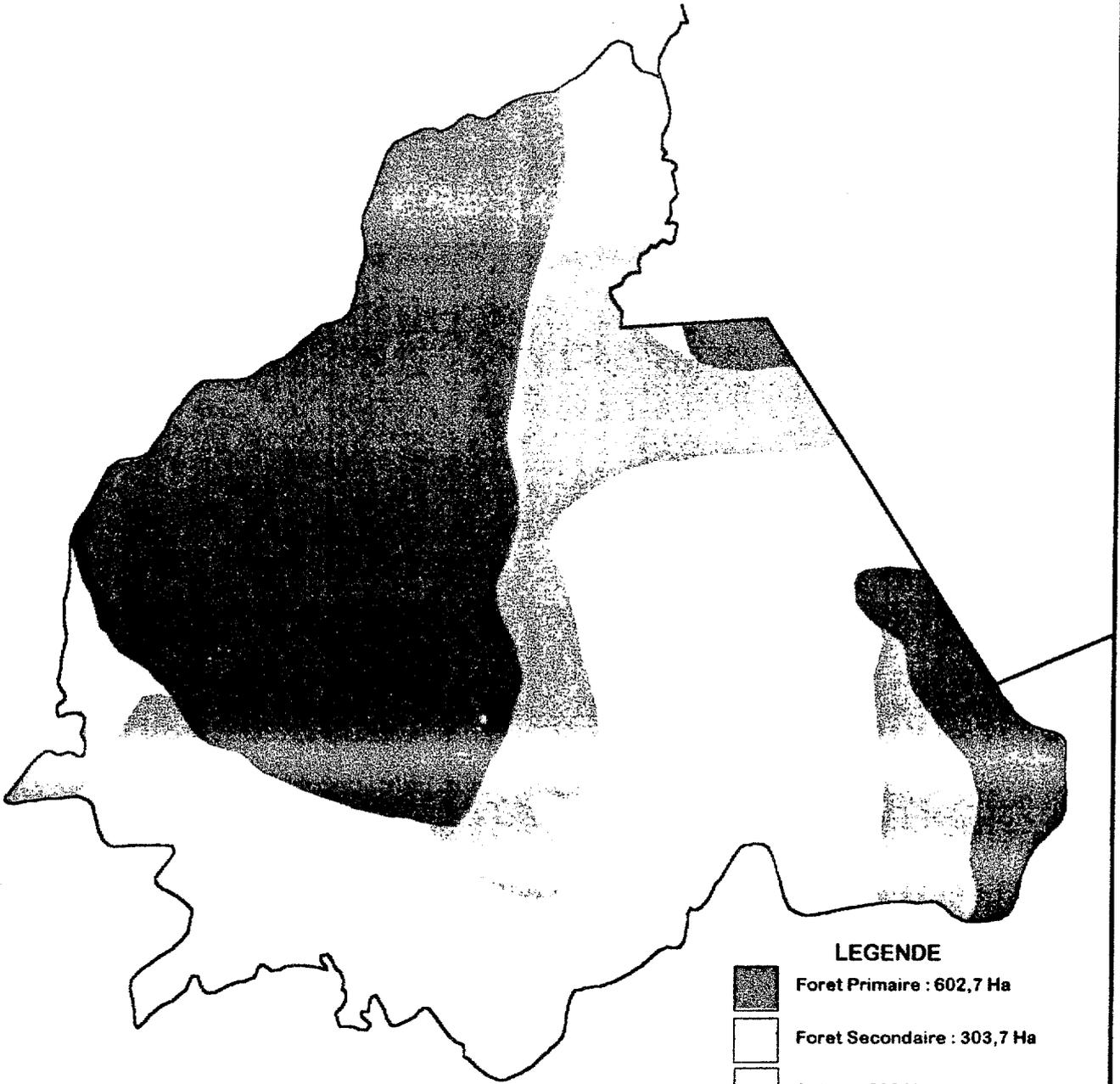


DEF



Echelle : 1 : 49.000

CARTE DE VEGETATION ZONE CIBLE FALIERANA ANNEE 1957



LEGENDE

-  Forêt Primaire : 602,7 Ha
-  Forêt Secondaire : 303,7 Ha
-  Autres : 600 Ha
-  Limite Z.C
-  Limite A.P



ANGAP/DIVB - Mai 96

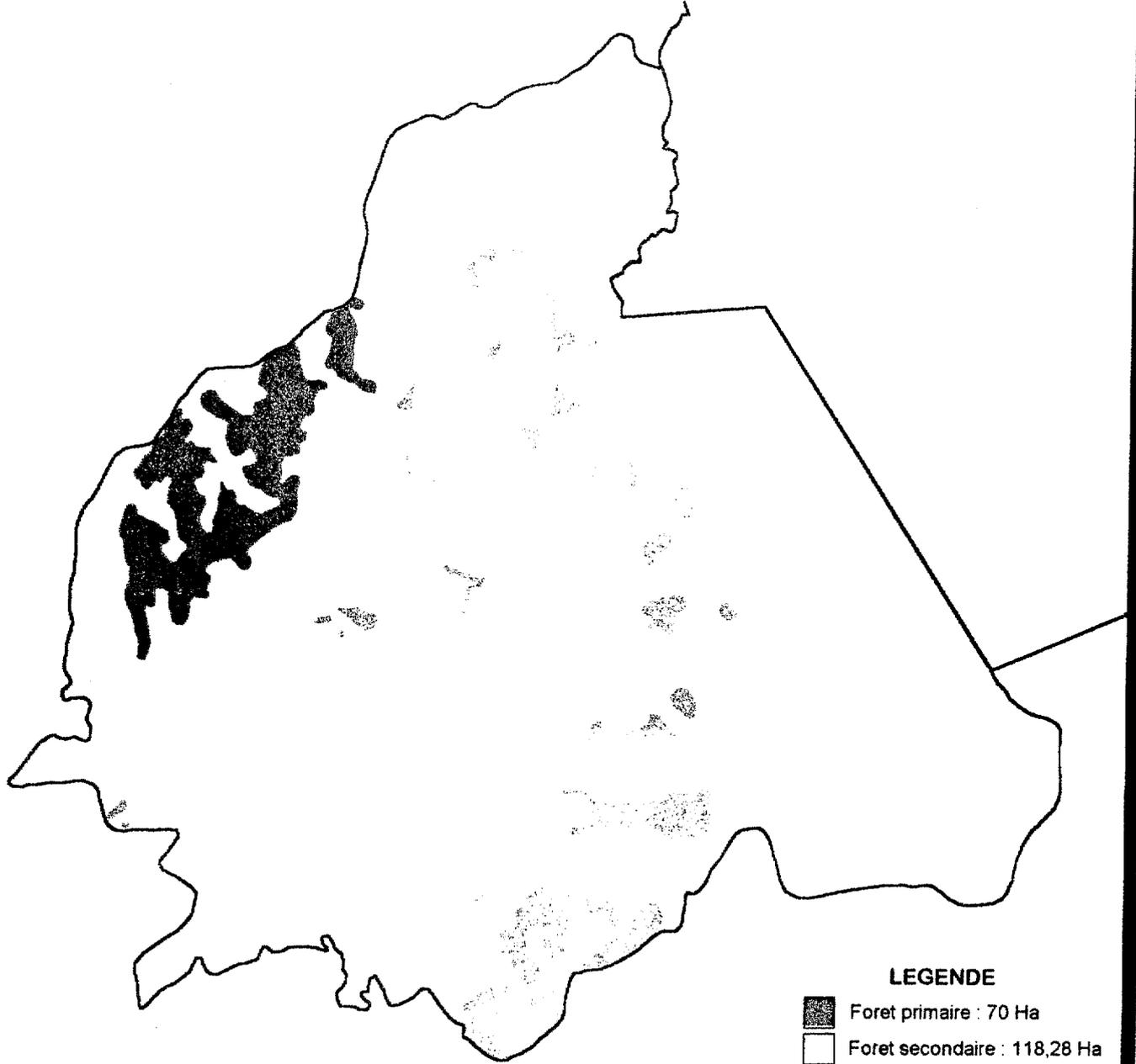


SIG/PNAM



Echelle : 1 : 32.000

CARTE DE VEGETATION ZONE CIBLE FALIERANA ANNEE 1991



LEGENDE

-  Forêt primaire : 70 Ha
-  Forêt secondaire : 118,28 Ha
-  Aurtas : 1323,6 Ha
-  Limite Z.C
-  Limite A.P



ANGAP/DIVB Mars 96

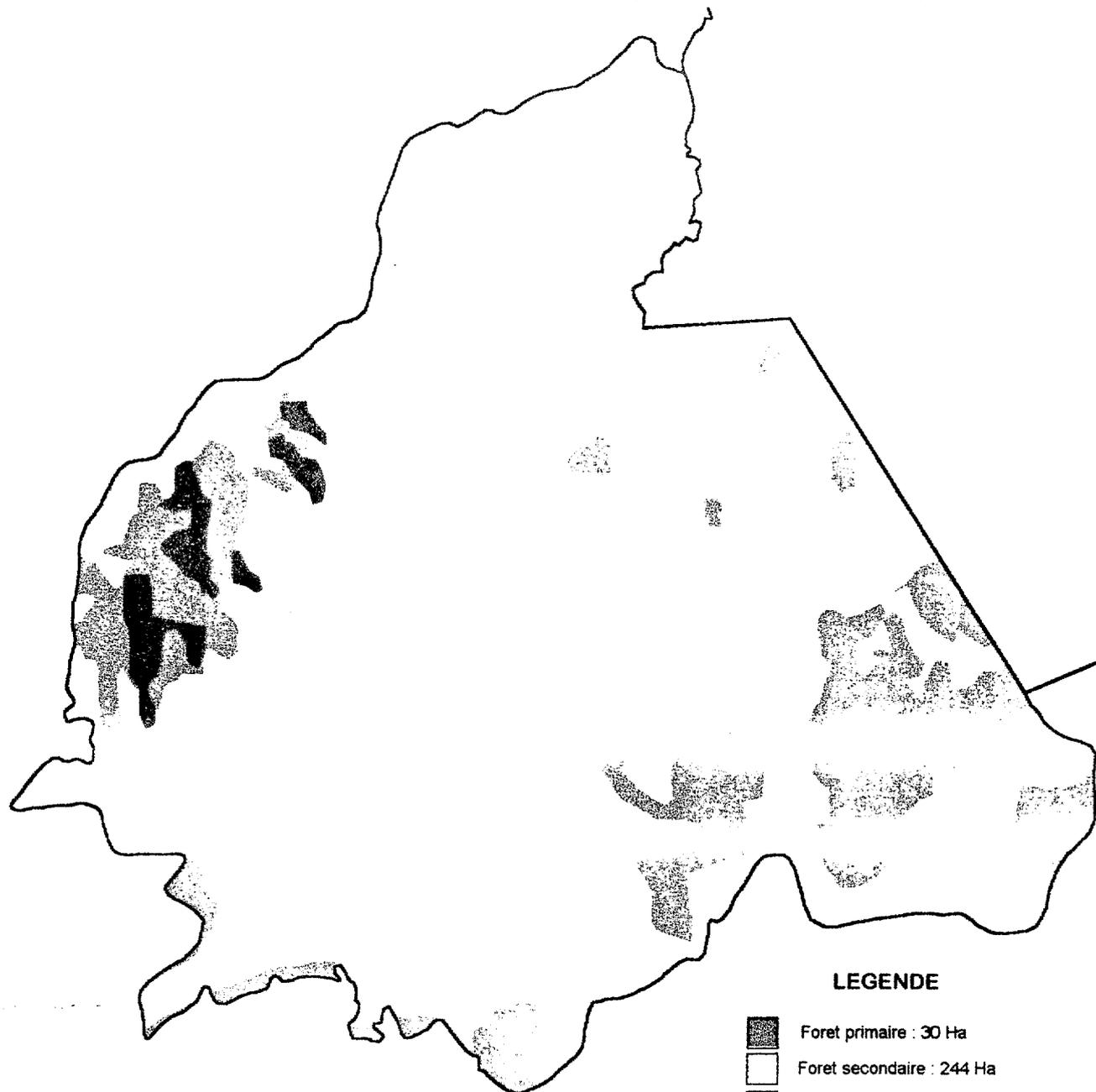


SIG/PNAM



Echelle 1 : 32.500

CARTE DE VEGETATION ZONE CIBLE FALIERANA ANNEE 1994



LEGENDE

-  Forêt primaire : 30 Ha
-  Forêt secondaire : 244 Ha
-  Autres : 1238 Ha
-  Limite Z.C
-  Limite A.P



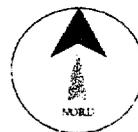
ANGAP/DIVB - Mai 96



SIG/PNAM



DEF



Echelle : 1 : 31.500

CARTE DE VEGETATION ZONE CIBLE ANTSAPANANA ANNEE 1957



-  Forêt primaire : 56 Ha
-  Forêt secondaire : 316,70 Ha
-  Autres : 52 Ha



ANGAP/DIVB-Mai 96



SIG/PNAM



Echelle : 1 : 26.000

CARTE DE VEGETATION ZONE CIBLE ANTSAPANANA ANNEE 1991



LEGENDE

-  Limite de la Zone Cible
-  Limite de l'A.P
-  Forêt Primaire : 45,00 Ha
-  Forêt Secondaire : 188,00 Ha
-  Autres : 193,00 Ha



ANGAP/DIVB Mars 96



SIG/PNAM



Echelle 1 : 26.000

CARTE DE VEGETATION ONE CIBLE ANTSAPANANA ANNEE 1994



ANGAP/DIVB - Mai 96



SIG/PNAM



DEF



Echelle : 1: 26.000

LEGENDE

-  Forêt primaire : 35 Ha
-  Forêt secondaire : 181,7 Ha
-  Autres : 211 Ha

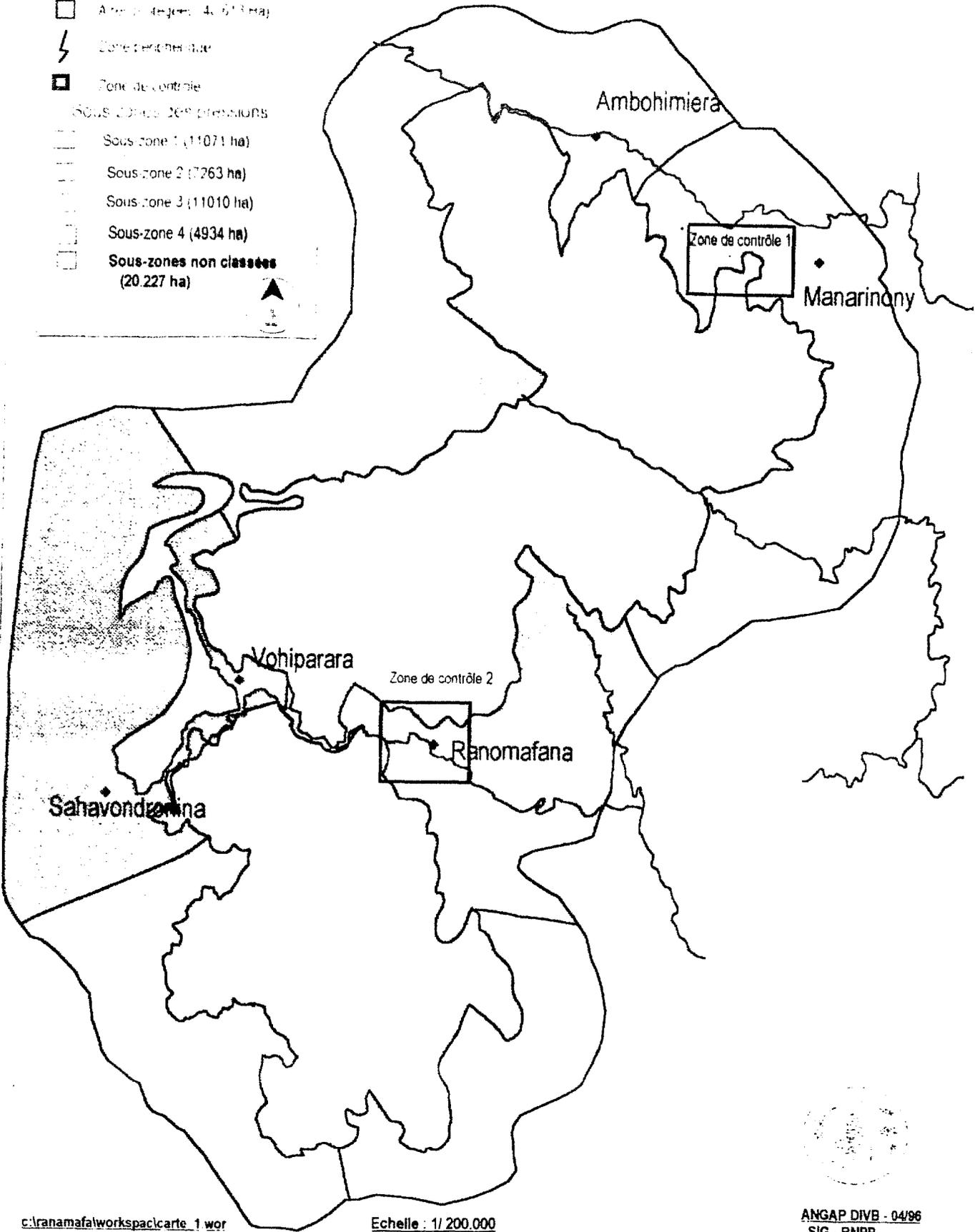
CARTES

RANOMAFANA

- Carte de situation.
- Carte de végétation du Parc National de Ranomafana (1950)
- Carte de végétation Zone périphérique du Parc Nat. (1950)
- Carte de végétation ZC RANOMAFANA -1950, 1991, 1994.
ZC MANARINONY - 1950, 1991, 1994.

Parc National de Ranomafana

- Aire protégée: 4 613 ha)
- ⚡ Zone de recherche
- ▣ Zone de contrôle
- Sous-zones des préservations
- Sous-zone 1 (11071 ha)
- Sous-zone 2 (7263 ha)
- Sous-zone 3 (11010 ha)
- Sous-zone 4 (4934 ha)
- Sous-zones non classées (20 227 ha)



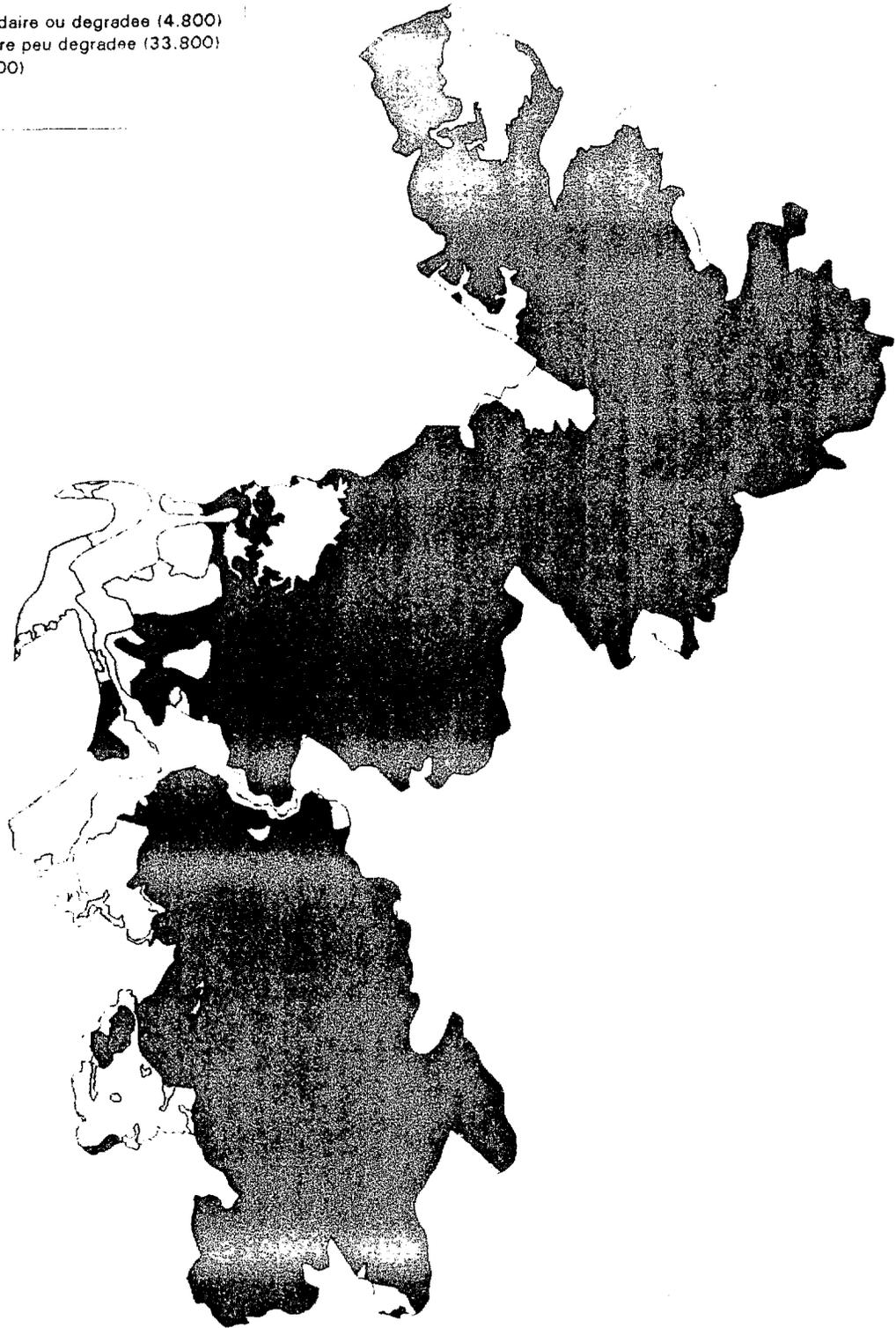
c:\ranomafalworkspac\carte_1 wor

Echelle : 1/ 200.000

ANGAP DIVB - 04/96
SIG - RNPP

RANOMAFANA - Aire Protegee
Superficie 1950 (ha)

- Forêt secondaire ou dégradée (4.800)
- Forêt primaire peu dégradée (33.800)
- Autres (1.900)



1:200.000

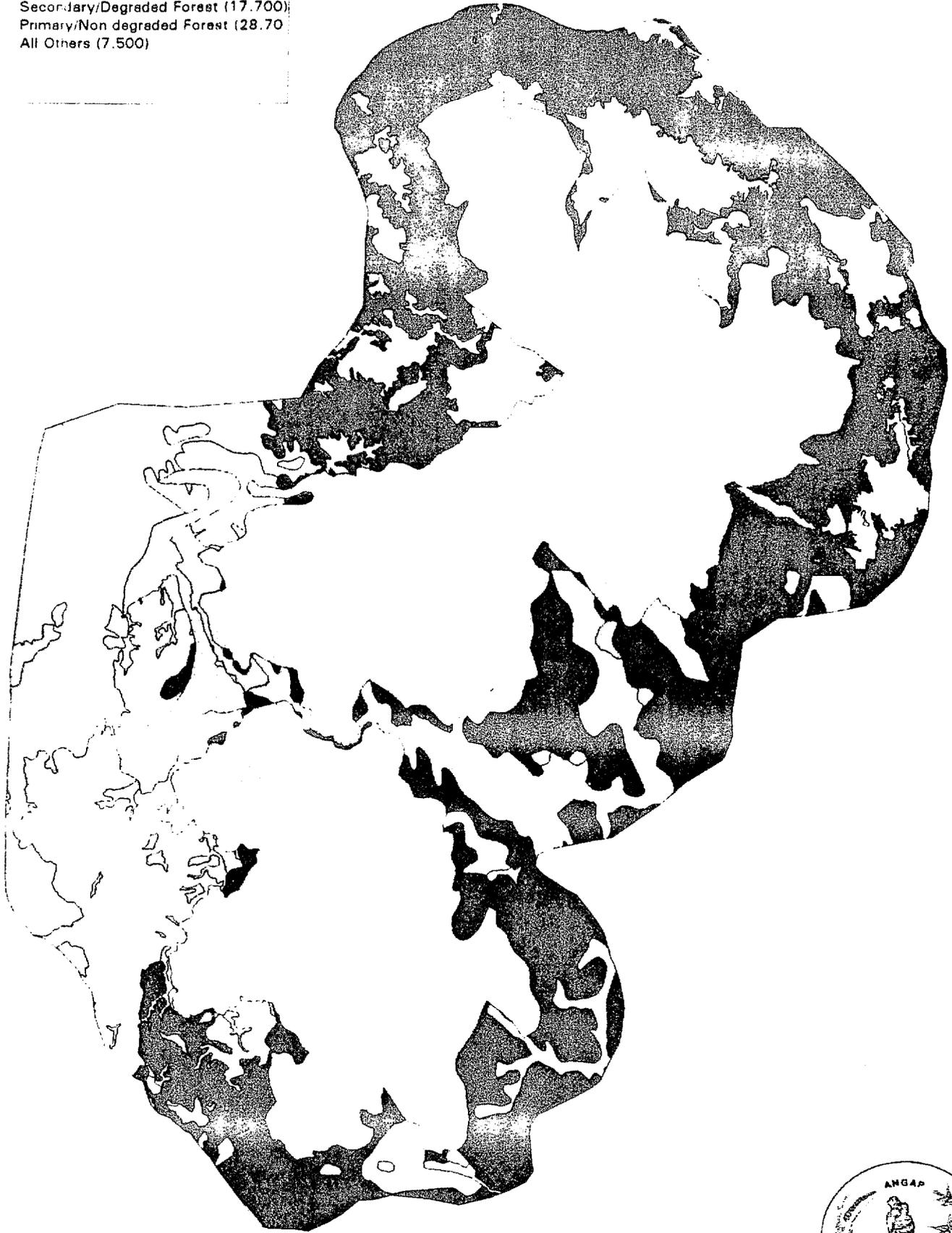


ANGAP/DIVB - 03/96

72

RANOMAFANA - Peripheral Zone
Area 1950 (ha)

- Protected Areas
- ▨ Secondary/Degraded Forest (17.700)
- Primary/Non degraded Forest (28.70)
- All Others (7.500)

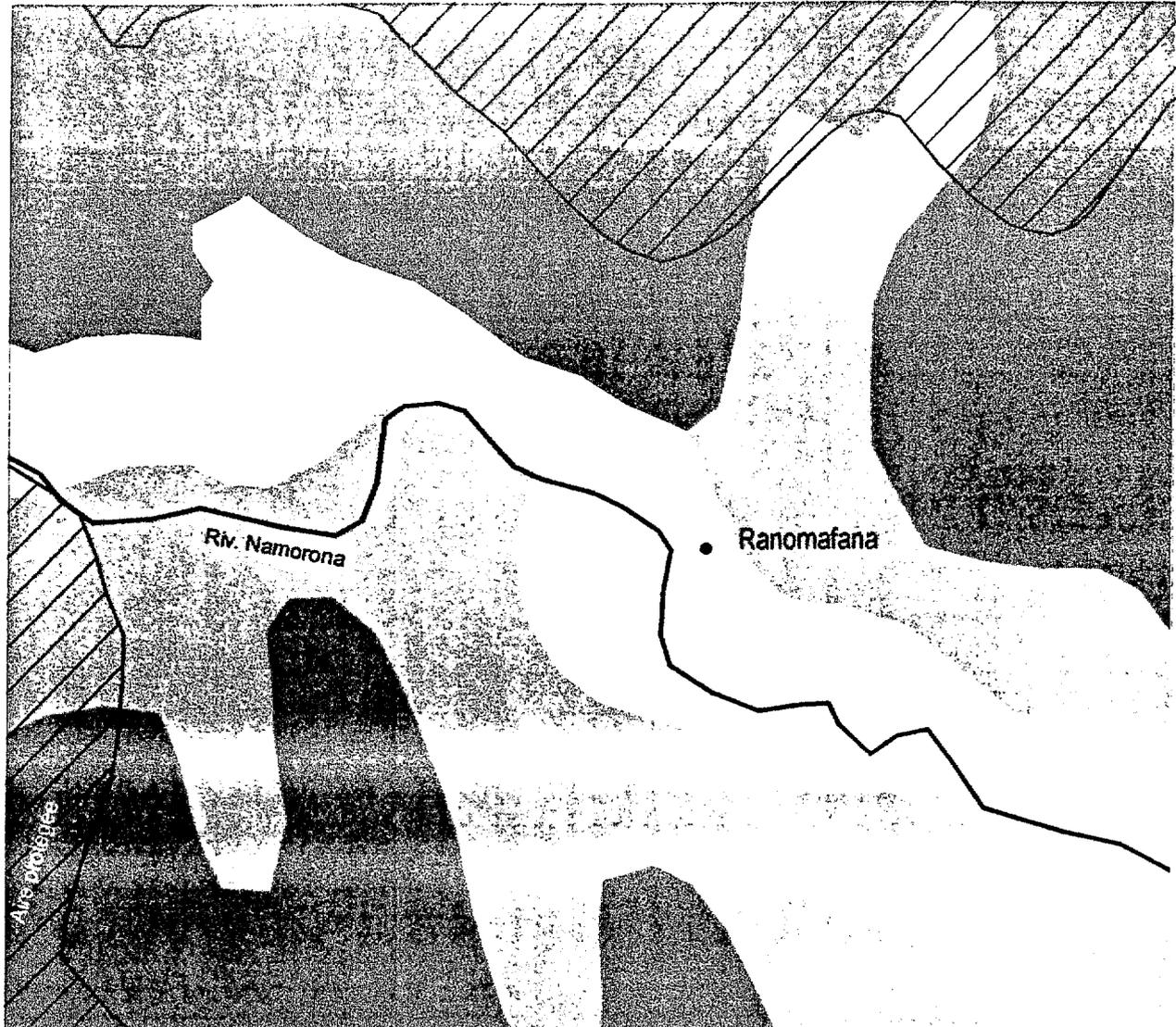


1:200.000

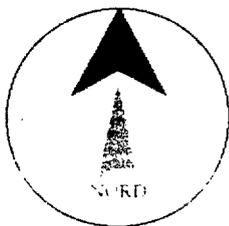


PARC NATIONAL DE RANOMAFANA - ZONE DE CONTROLE 2 (1000 Ha)

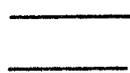
Année 1950



Légende



Echelle 1 / 20.000



Limite A.P.

Rivière



Forêt primaire (470 Ha)

Forêt secondaire (351 Ha)

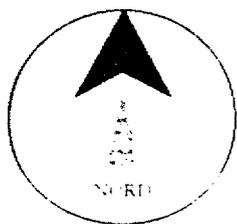
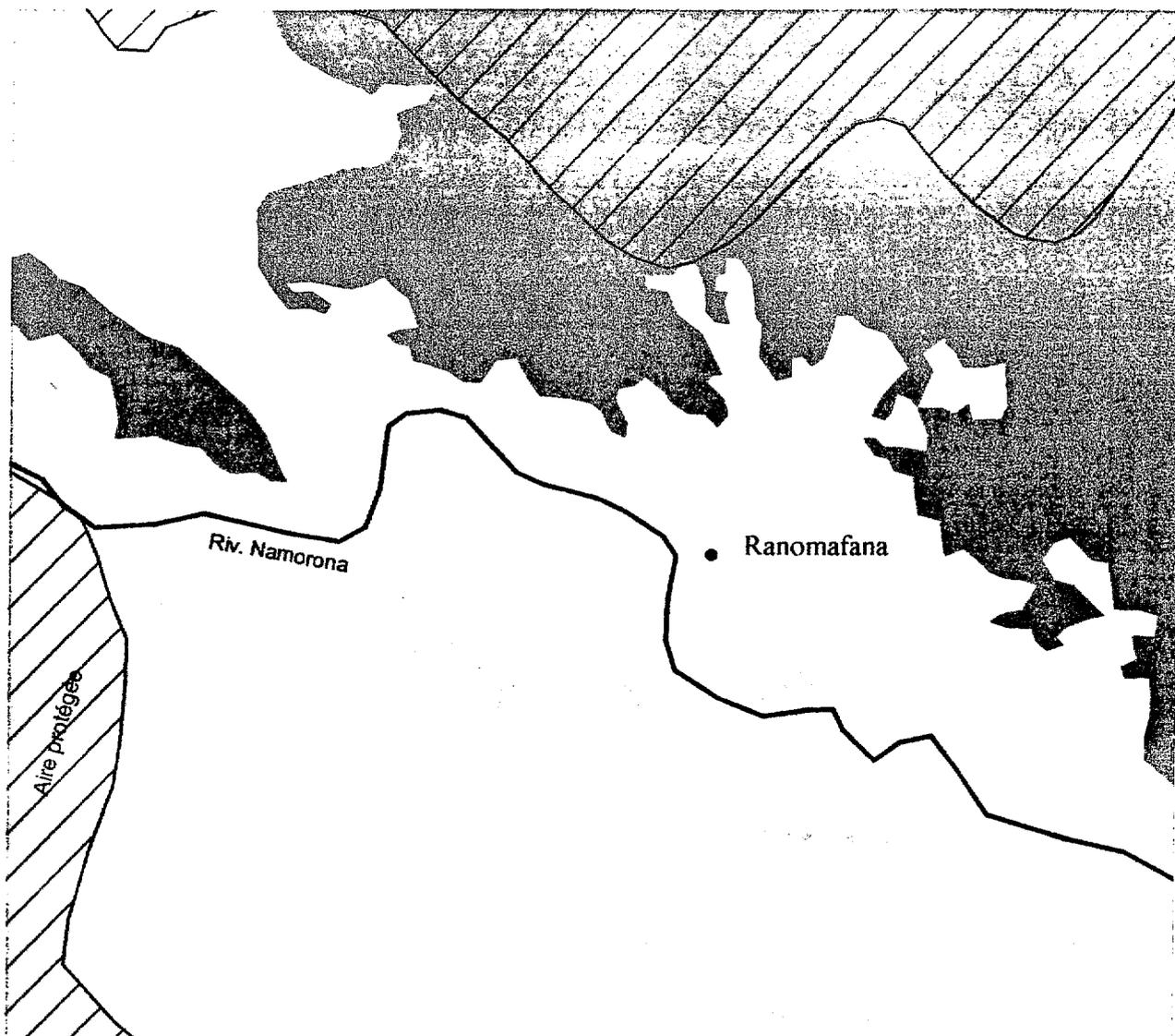
Autres (178 Ha)



SIG ANGAP / PPNR

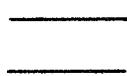
JUILLET 1996

PARC NATIONAL DE RANOMAFANA - ZONE DE CONTROLE 2 (1000 Ha)
Année 1991



Echelle 1 / 20.000

Légende



Limite A.P.
Rivière



Forêt primaire (315 Ha)

Forêt secondaire (378.35 Ha)

Autres (305 Ha)



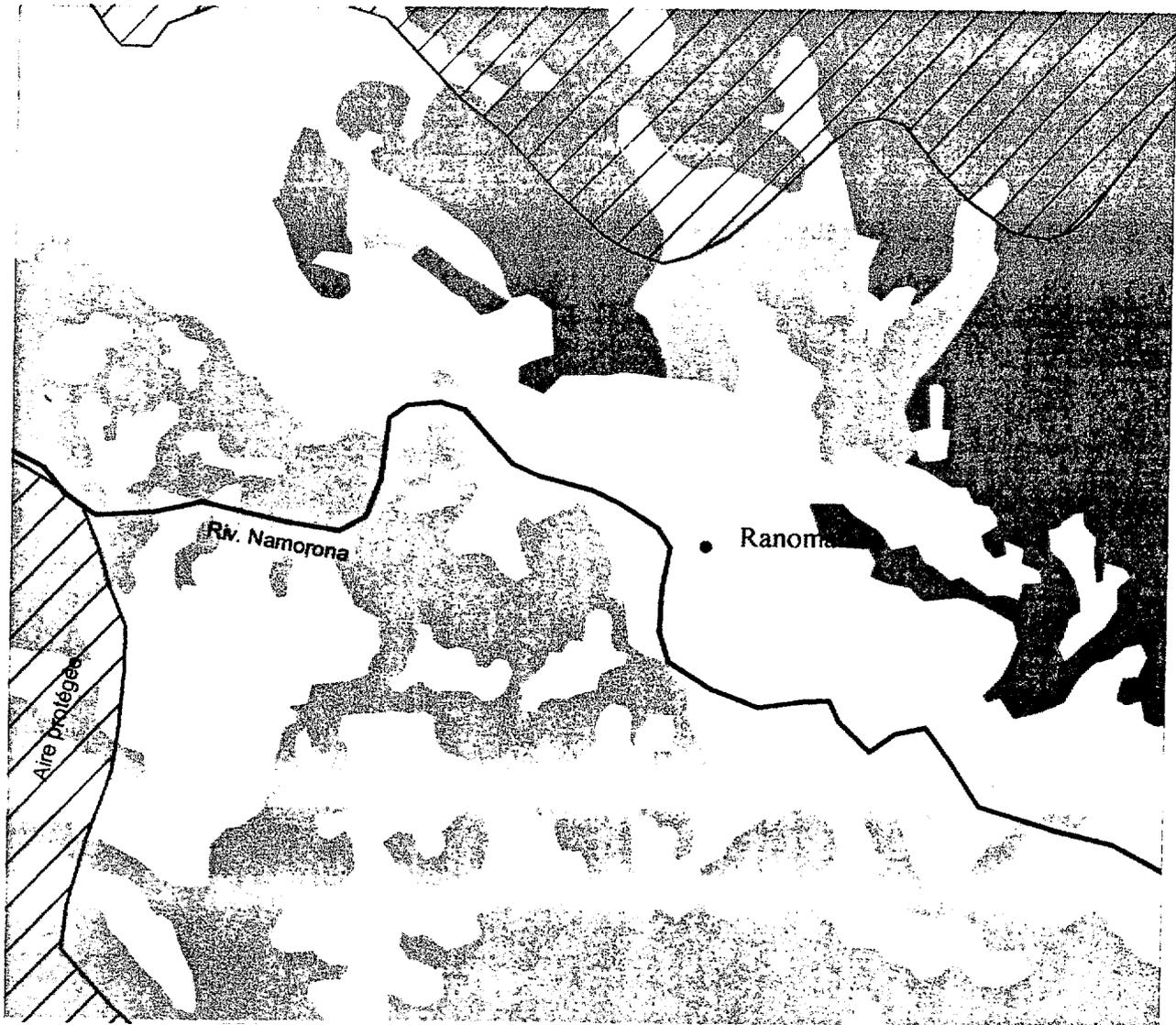
SIG ANGAP / PPNR

JUILLET 1996

75

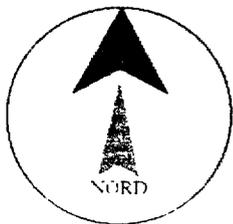
FARC NATIONAL DE RANOMAFANA - ZONE DE CONTROLE 2 (1000 Ha)

Année 1994



Légende

- Limite A.P
- Rivière
- Forêt primaire (228 Ha)
- Forêt secondaire (369 Ha)
- Autres (401 Ha)



Echelle 1 / 20.000



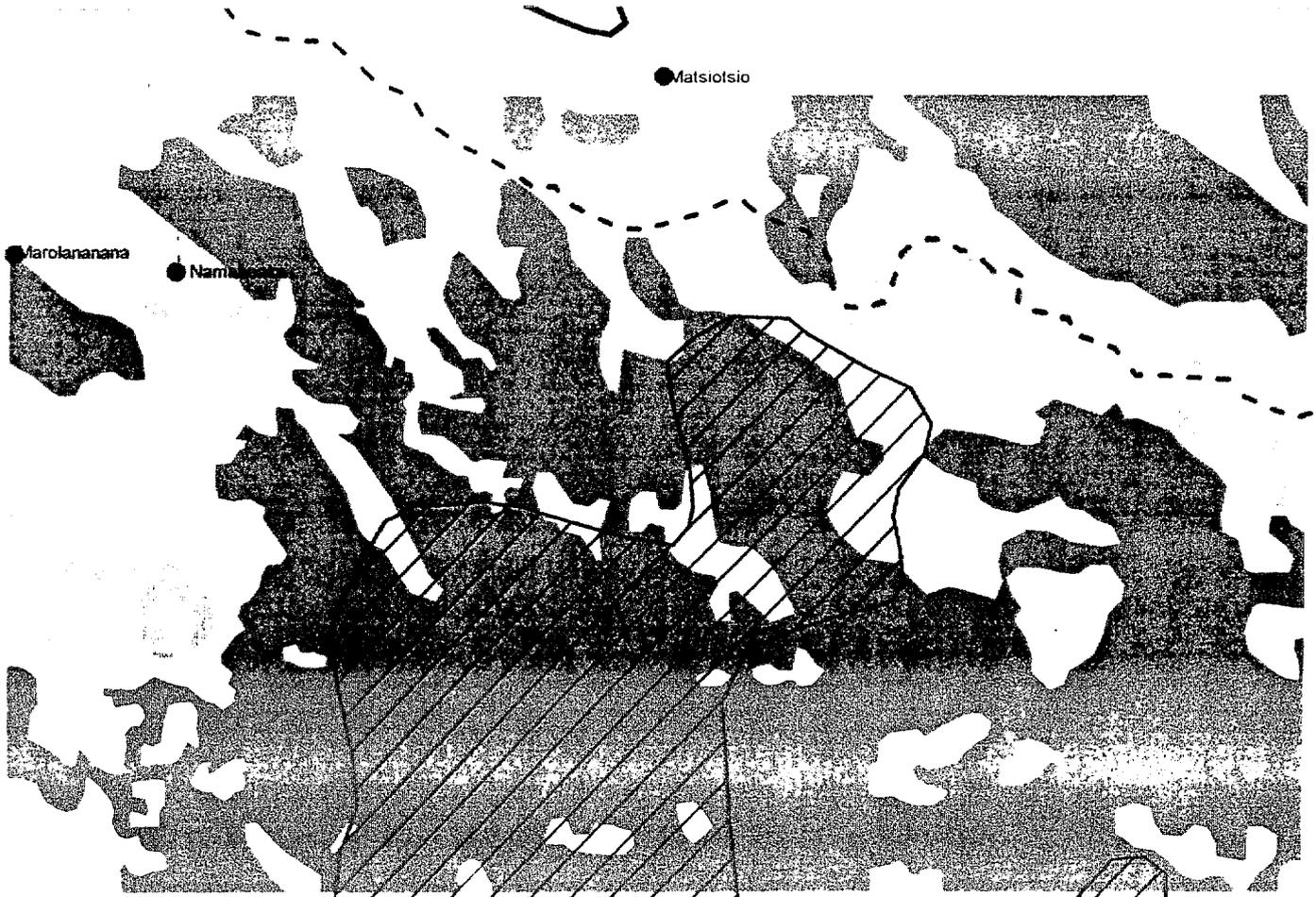
SIG ANGAP / PPNR

JUILLET 1996

PARC NATIONAL DE RANOMAFANA - ZONE DE CONTROLE 1 (10 00 Ha)

MANARINONY

ANNEE 1991



Echelle 1/220 000

LEGENDE

- Limite A P
- Rivière
- - - Piste et sentier
- Village
- Forêt Primaire (575 Ha)
- Forêt secondaire (129 Ha)
- Autres (295 Ha)



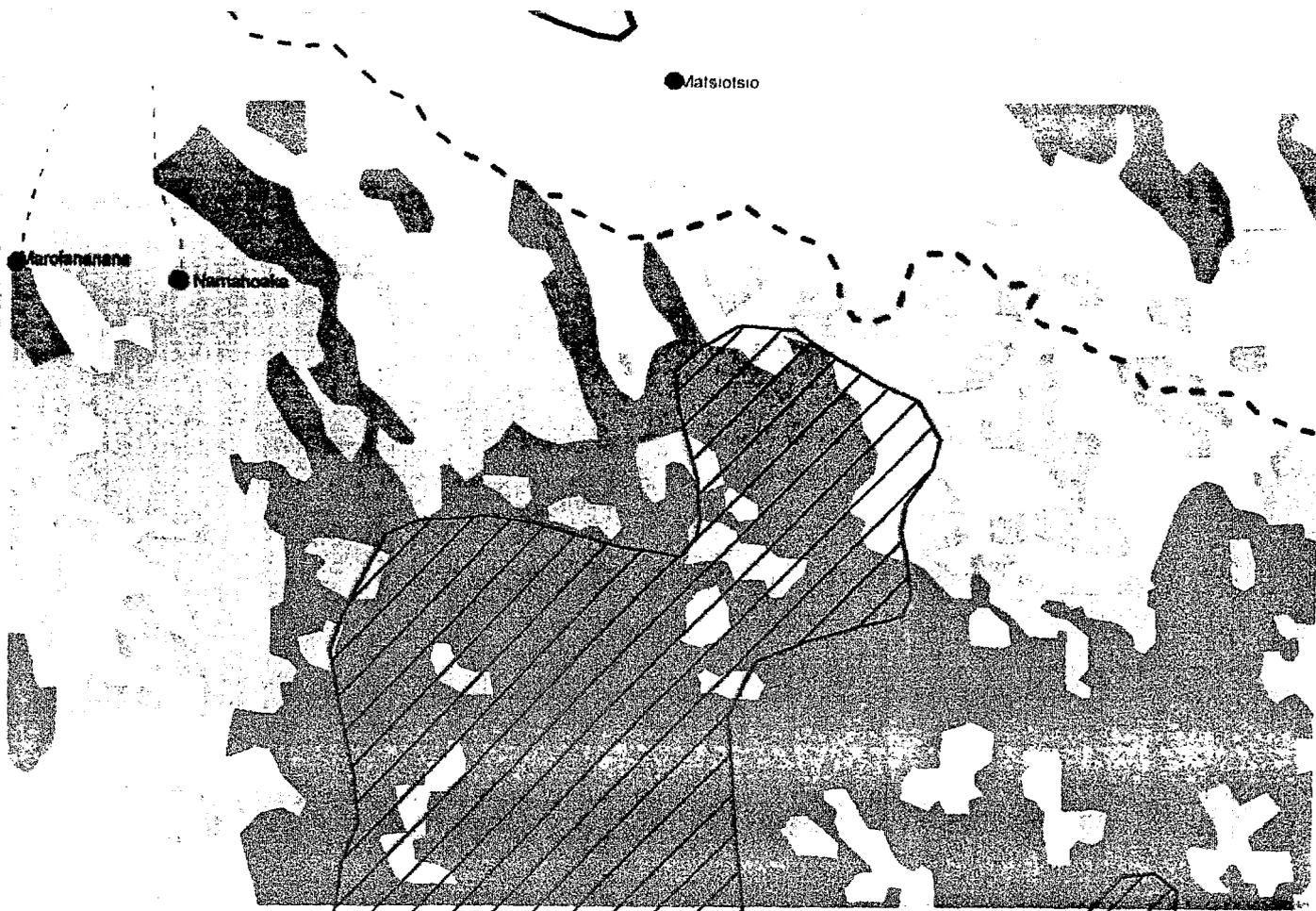
S.I.G / ANGAP

JUIN 1996

11

PARC NATIONAL DE RANOMAFANA - ZONE DE CONTROLE 1 (10.00 Ha)

MANARINONY
ANNEE 1994



N



Echelle 1/220.000

LEGENDE

- Limite A P
- Riviere
- - - Piste et sentier
- Village
- Forêt Primaire (428 Ha)
- Forêt secondaire (219 Ha)
- Autres (347 Ha)



S.I.G / ANGAP

JUIN 1996

78

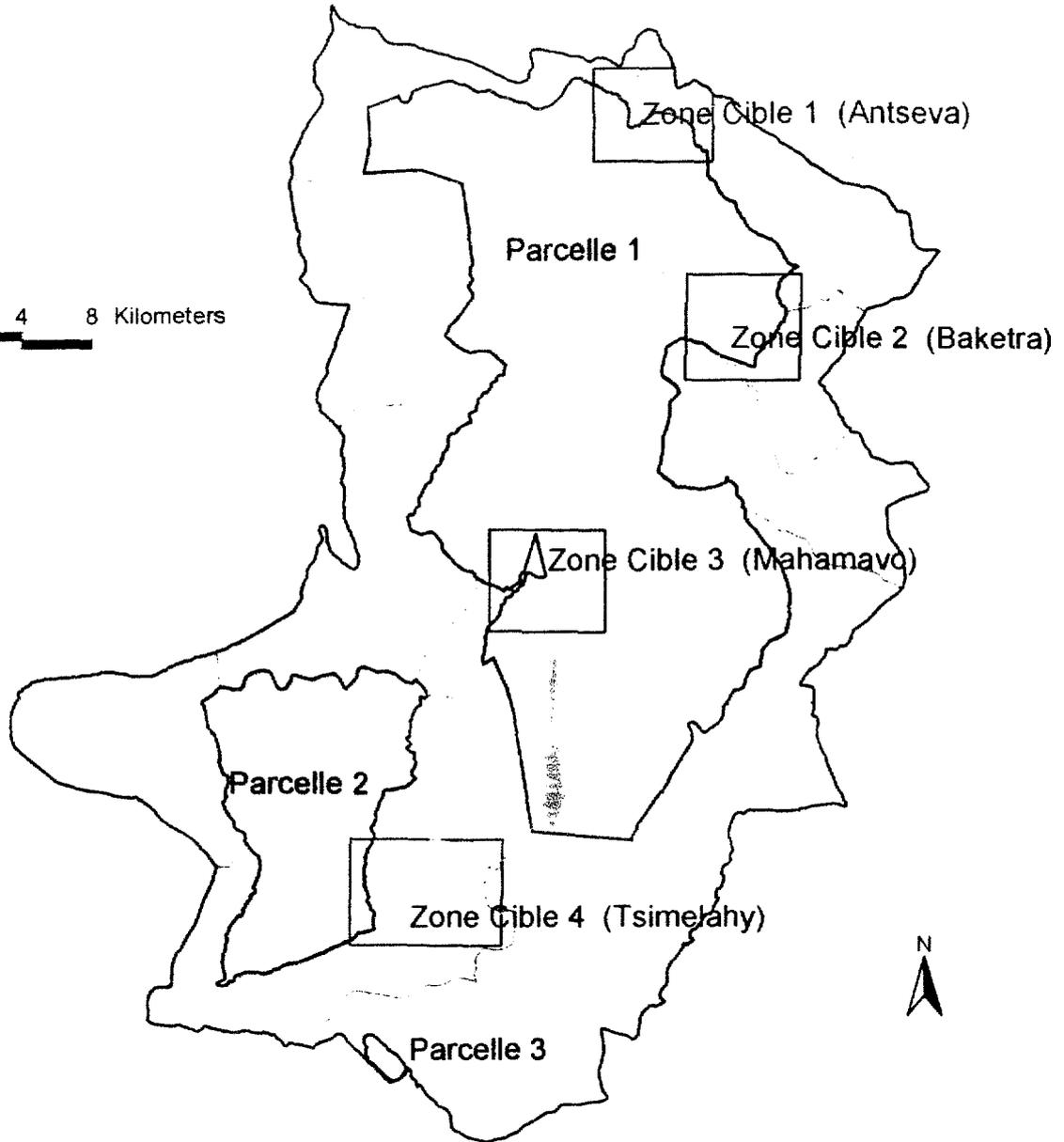
CARTES

ANDOHAELELA

- Carte de situation .
- Carte de végétation de la RNI XI d'Andohahela (1956)
- Carte de végétation de la RNI XI d'Andohahela (1991)
- Carte de végétation Zone périphérique de la RNI XI (1956)
- Carte de végétation ZC ANTSEVA -1956, 1991, 1994.
ZC BAKETRA -1956, 1991, 1994.
ZC MAHAMAVO -1956, 1991, 1994.
ZC TSIMELAHY -1956, 1991, 1994.

CARTE DE SITUATION RNI XI ANDOHAHELA

4 0 4 8 Kilometers



1:400000

Parcelle 1	60 296 ha
Parcelle 2	14 078 ha
Parcelle 3	337 ha

ZC 1	3 246 ha
ZC 2	3 898 ha
ZC 3	3 786 ha
ZC 4	5 209 ha



Légende

Z P

A P

Sous zones

Zones de Suivi

PCDI WWF Andohahela

Editée en collaboration avec du DIVB (ANGAP)

CARTE DE VEGETATION - 1956
Aires Protégées RNI XI d'Andohahela (superficie en hectares)

5 0 5 10 Kilometers



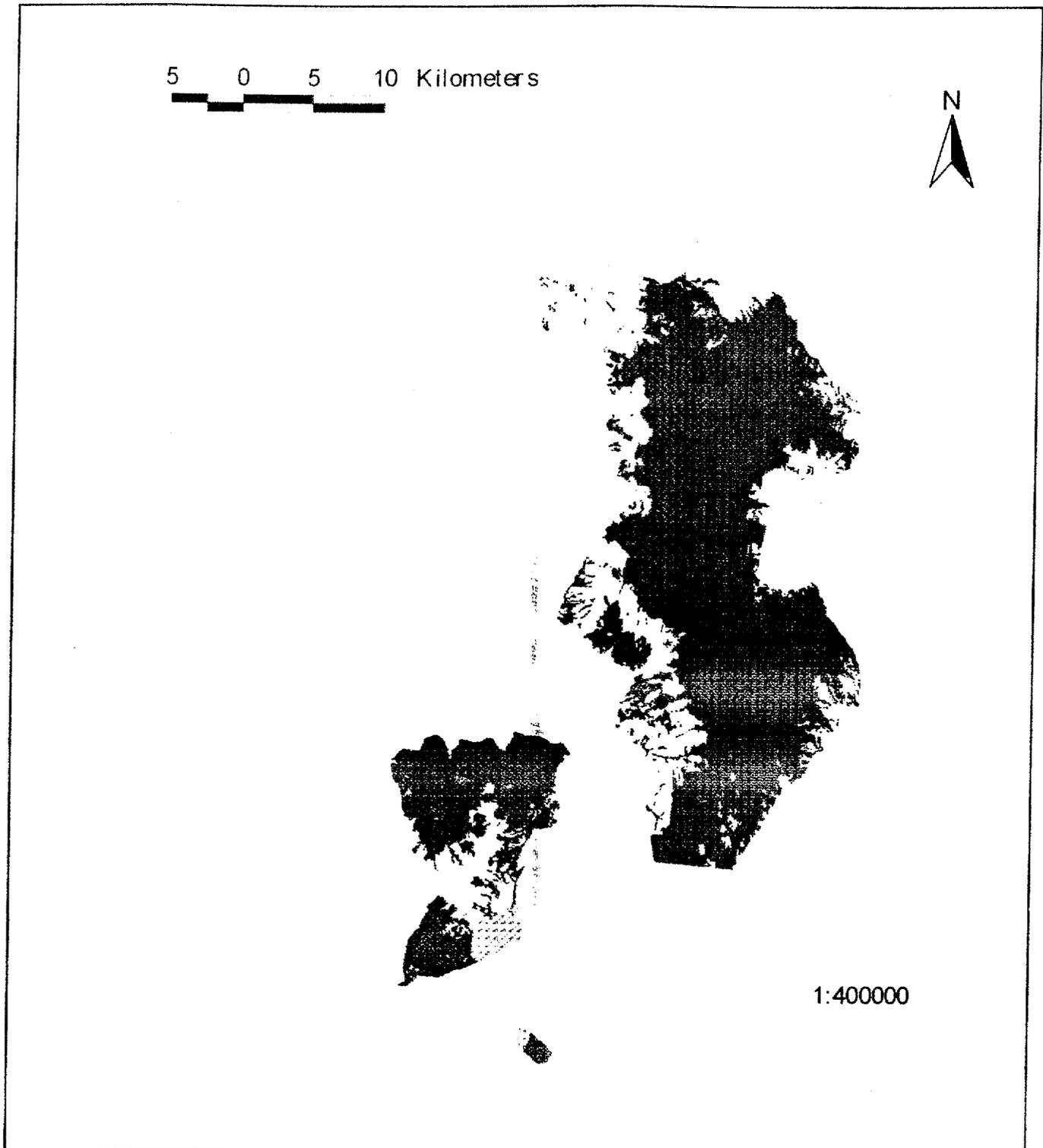
1:400000



PCDI WWF Andohahela
Editée avec la collaboration du DIVB (ANGAP)

Légende (superficie en hectares)
■ Forêt Primaire (55 742 ha)
▨ Forêt Dégradée (1 804 ha)
Autres (17 165 ha)

CARTE DE VEGETATION - 1991
Aires Protégées RNI XI d'Andohahela (superficie en hectares)

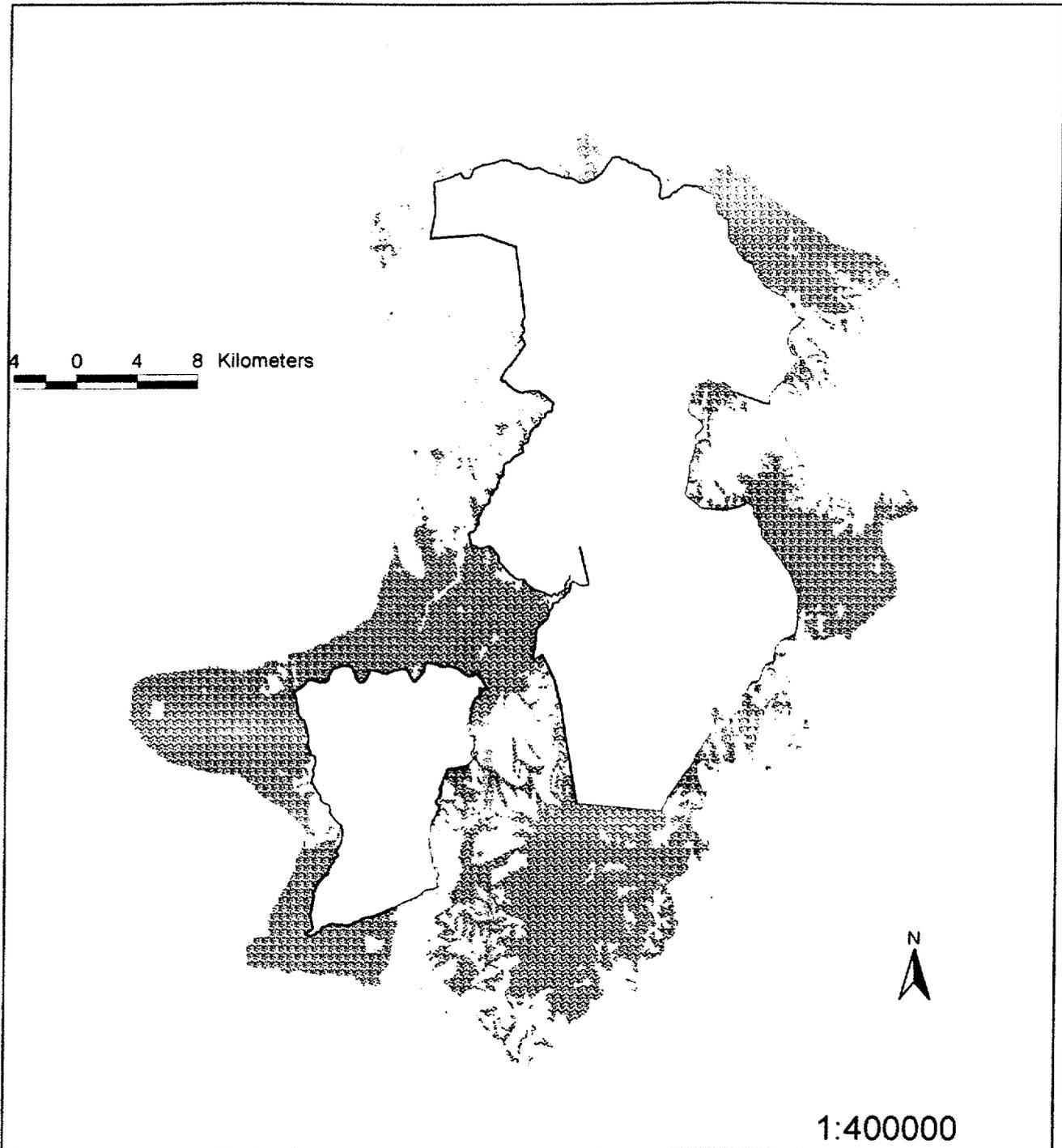


PCDI WWF Andohahela
Editée en collaboration avec le DIVB (ANGAP)

Légende (superficie en hectares)
■ Forêt Primaire (54 949 ha)
▨ Forêt Dégradée (1 174 ha)
Autres (18 566 ha)

82

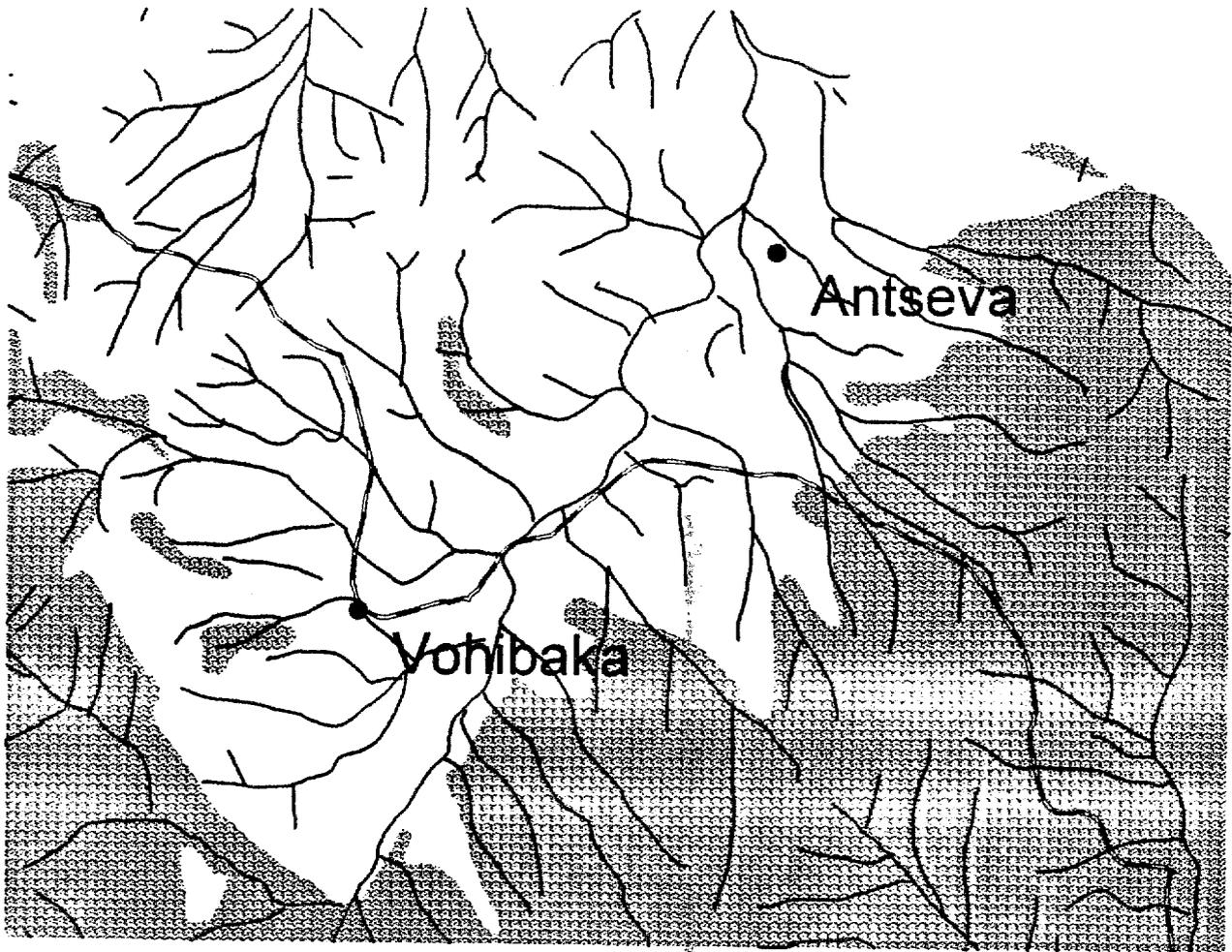
CARTE DE VEGETATION - 1956
Zone Périphérique RNI XI d'Andohahela



PCDI WWF Andohahela
Editée en collaboration avec le DIVB (ANGAP)

Légende (superficie en hectares)
Aires Protégées (74 380 ha)
Forêt Primaire (54 916 ha)
Forêt Dégradée (4 413 ha)
Autres (49 839 ha)

ANDOHAHELA
 La Zone de Suivi d'Antseva
 et les Trois classes de végétation de 1956



PCDI WWF Andohahela
 Editée avec la collaboration du DIVB (ANGAP)

Villages
 1:40000

 Limite AP

 Hydro

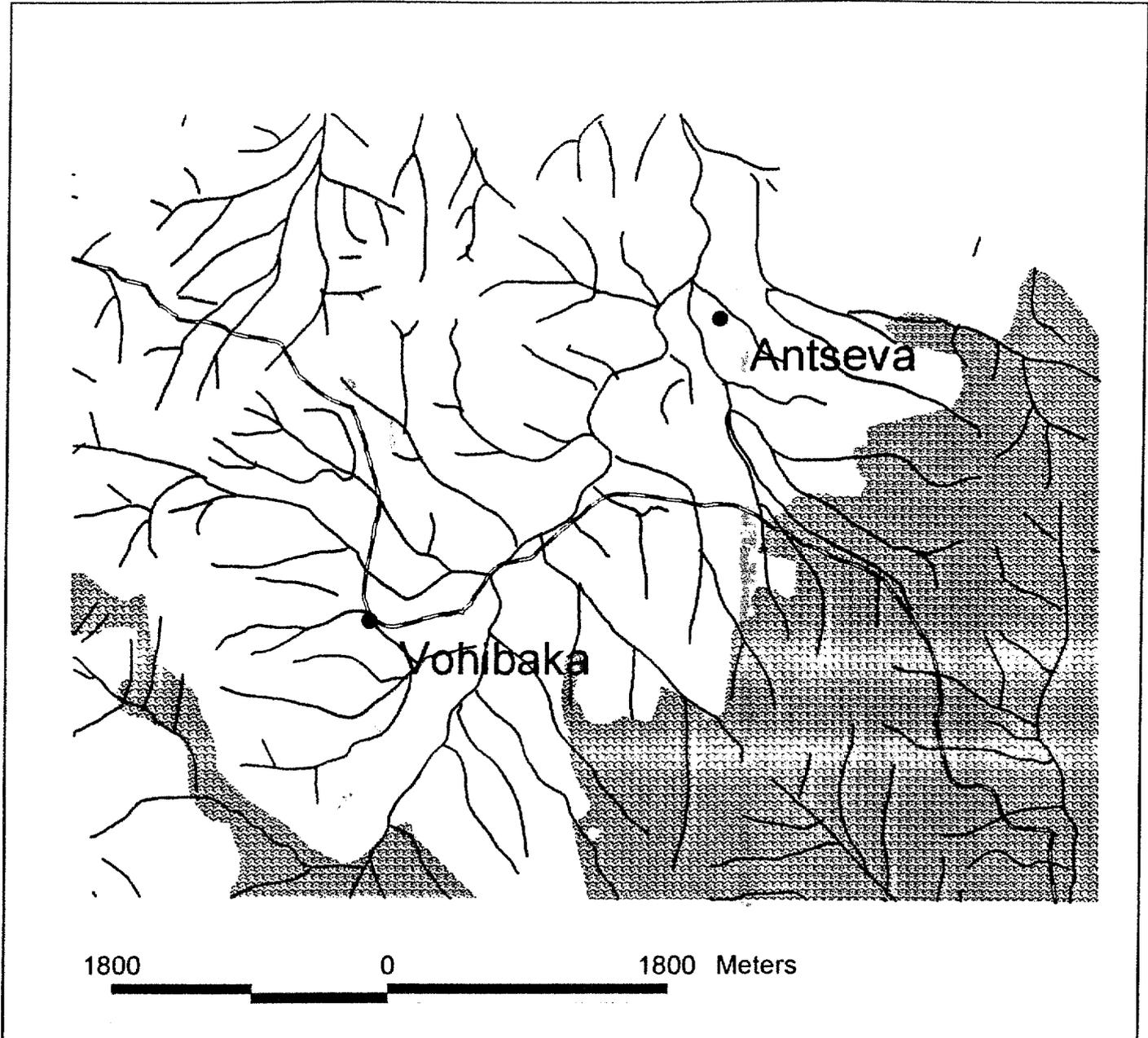
Légende (superficie en hectares)

 Forêt Primaire (1 454 ha)

 Forêt Dégradée (7 ha)

 Autres (1 786 ha)

ANDOHAHELA
 La Zone de Suivi d'Antseva
 et les Trois classes de végétation de 1994



PCDI WWF Andohahela
 Editée avec la collaboration du DIVB (ANGAP)

Villages 1:40000

 Limite AP

 Hydro

Legende (superficie en hectares)

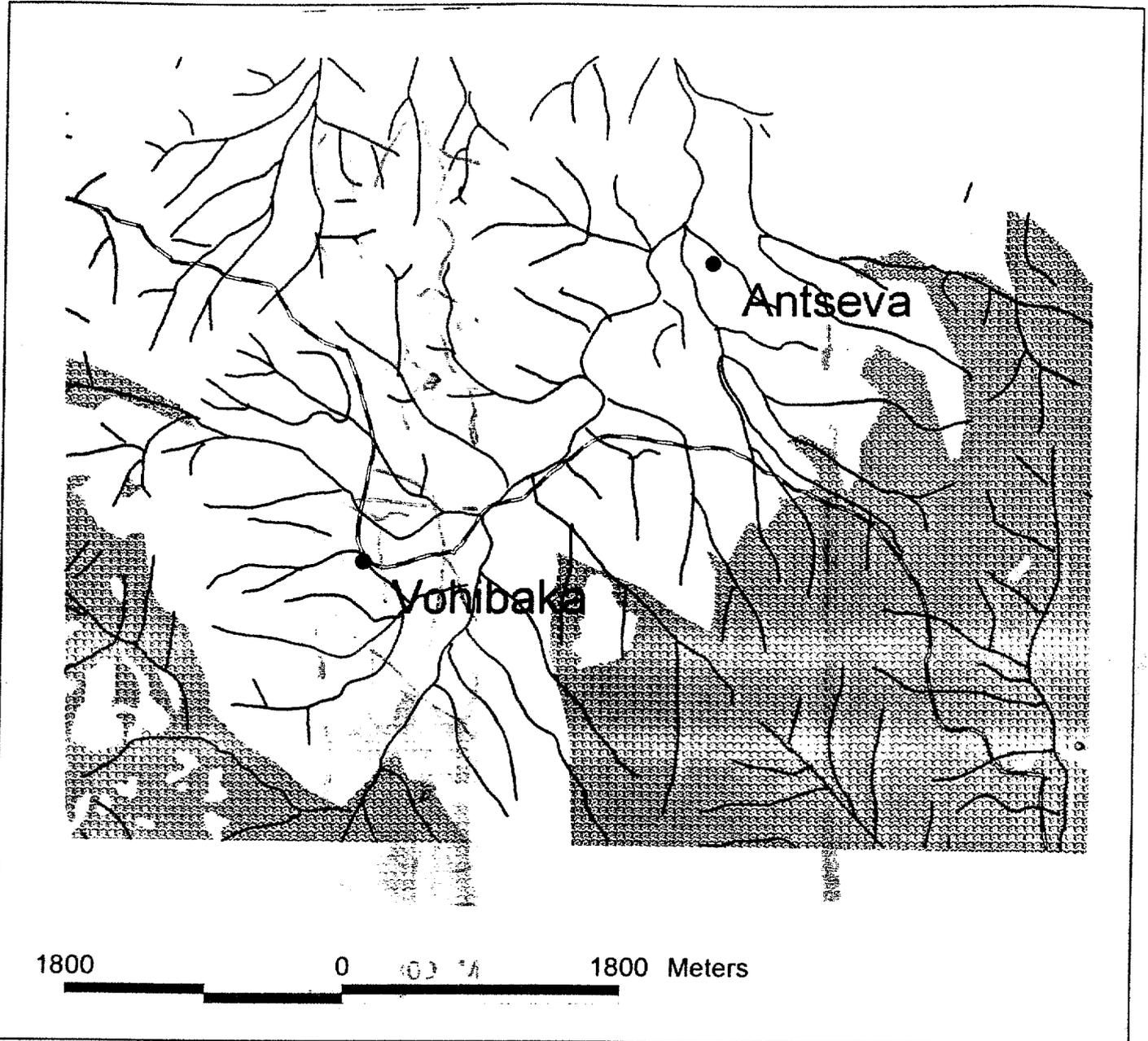
 Forêt Primaire (1 019 ha)

Forêt Dégradée (127 ha)

Autres (2 101 ha)

25

ANDOHAEHA
 La Zone de Suivi d'Antseva
 et les Trois classes de végétation de 1991



Villages 1:40012

● Limite AP

∩ Hydro

Légende (superficie en hectares)

▨ Forêt Primaire (1 142 ha)

▤ Forêt Dégradée (32 ha)

□ Autres (2 073 ha)

ANDOHAEHA
 La Zone de Suivi d'Antseva
 et les Trois classes de végétation de 1991

ANDOHAHELA
 La Zone de Suivi de Baketra
 et les Trois classes de végétation de 1991



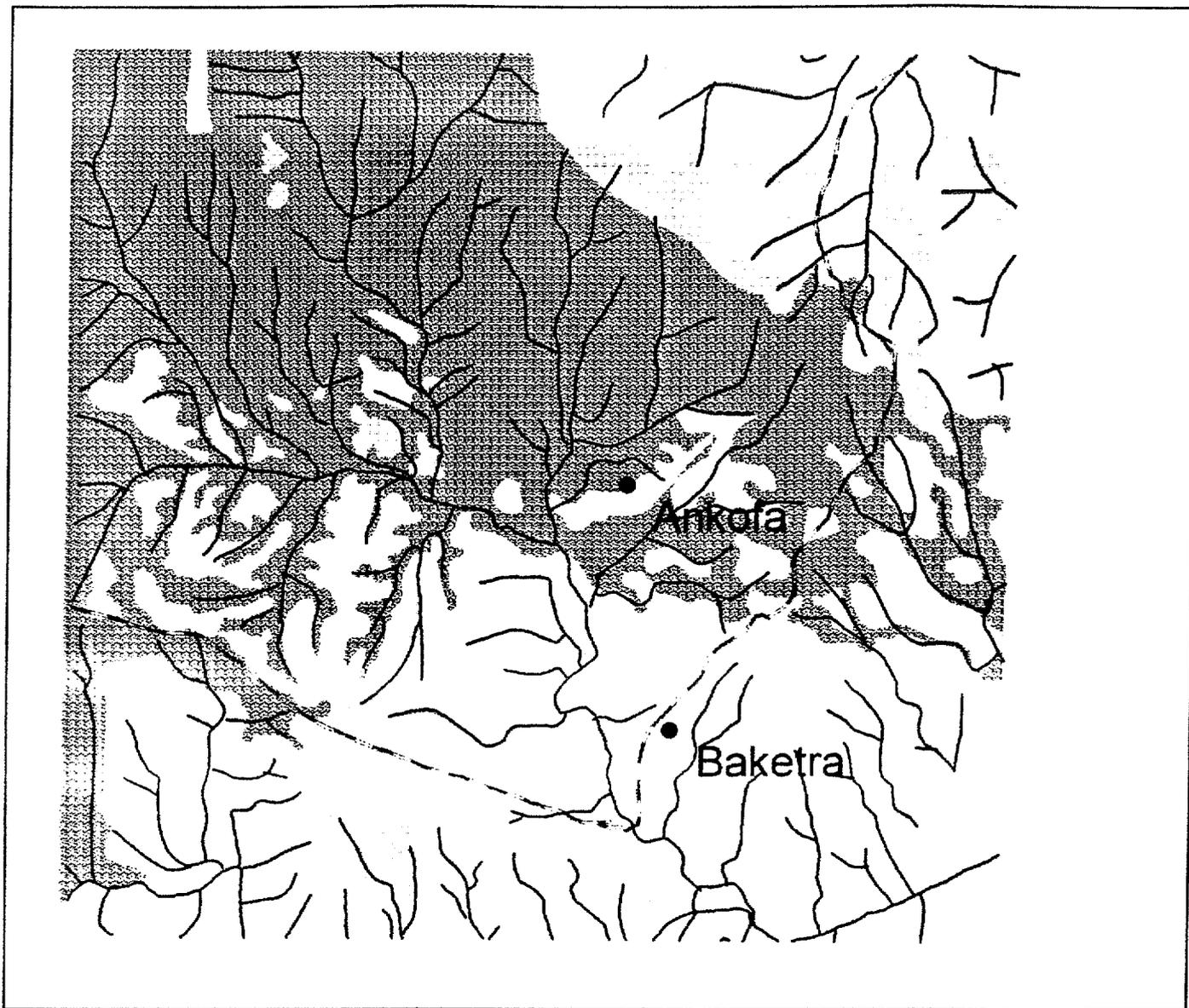
1400 0 1400 Meters



PCDI WWF Andohahela
 Editée avec la collaboration du DIVB (ANGAP)

- Villages 1:40000
- Limite AP
 - ∩ Hydro
- Légende (superficie en hectares)
- ▨ Forêt Primaire (1 752 ha)
 - ▧ Forêt Dégradée (1 100 ha)
 - ▩ Autres (1 044 ha)

ANDOHAHELA
 La Zone de Suivi de Baketra
 et les Trois classes de végétation de 1994



1400 0 1400 Meters



PCDI WWF Andohahela
 Editée avec la collaboration du DIVB (ANGAP)

Villages 1:40000

● Limite AP

~ Hydro

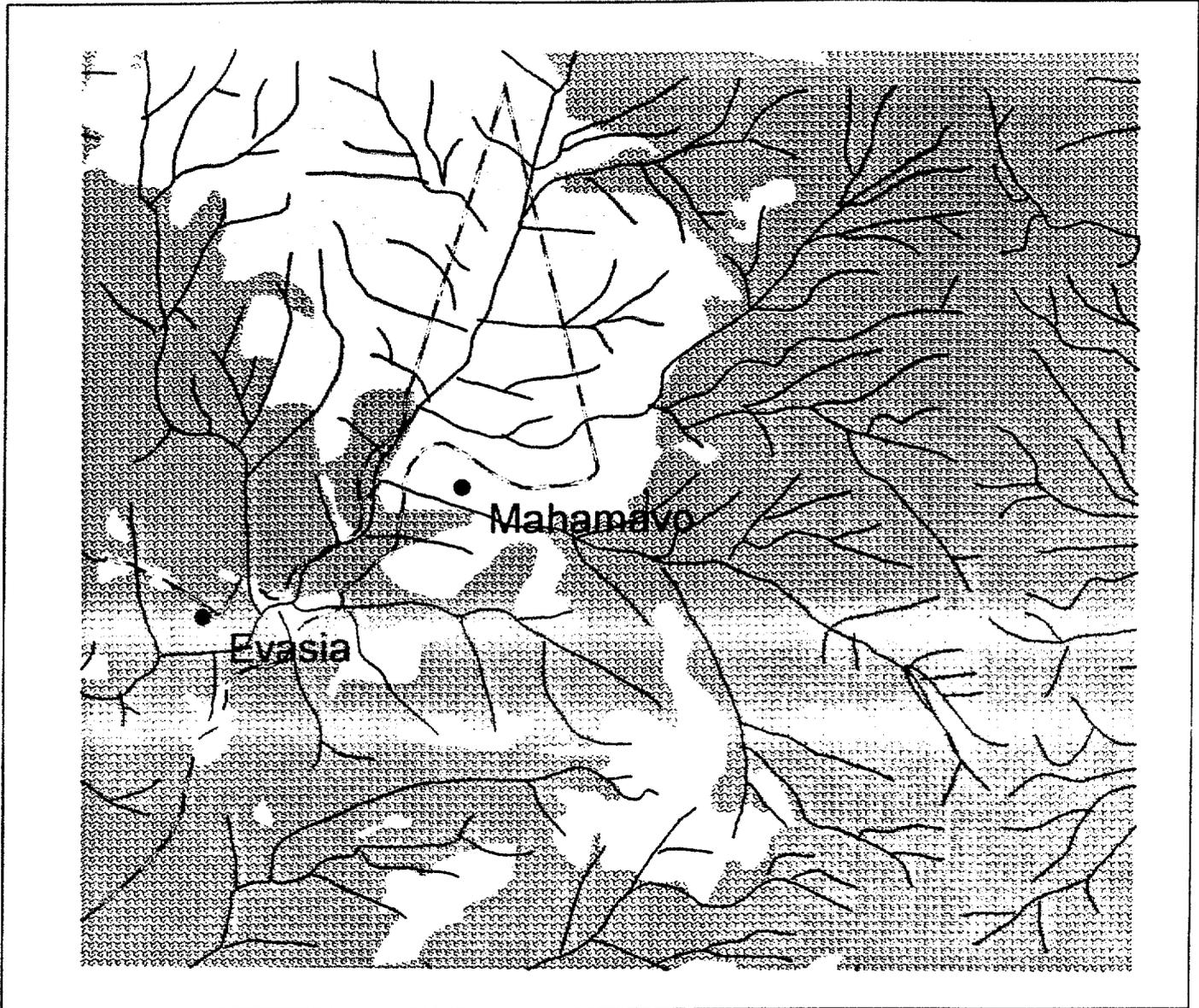
Légende (superficie en hectares)

■ Forêt Primaire (1 713 ha)

▨ Forêt Dégradée (924 ha)

□ Autres (1 283 ha)

ANDOHAHELA
 La Zone de Suivi de Mahamavo
 et les Trois classes de végétation de 1956



1300 0 1300 Meters



PCDI WWF Andohahela
 Editée avec la collaboration DIVB (ANGAP)

Villages
 1:40000

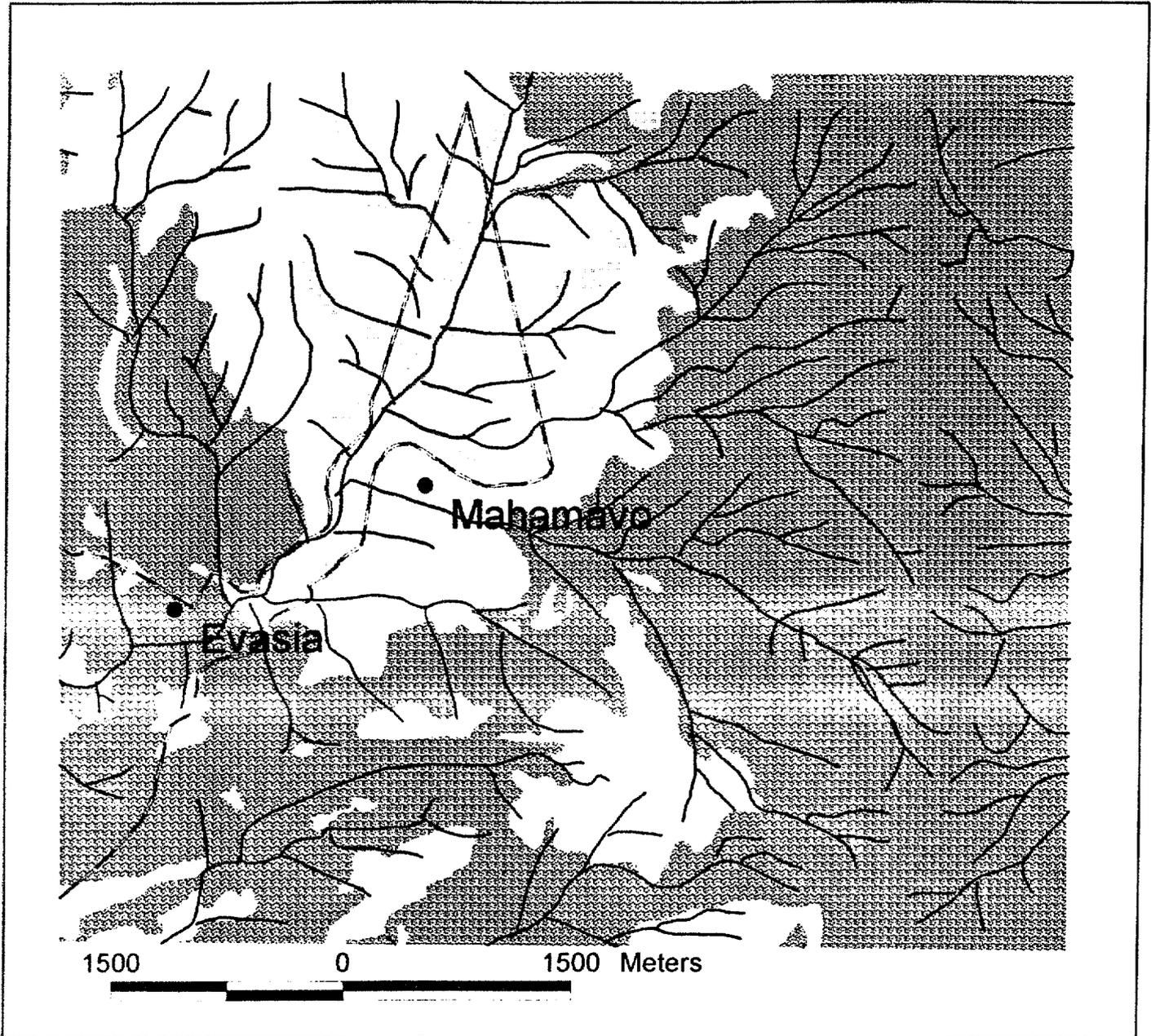
● Limte AP

∩ Hydro

Légende (superficie en hectares)

- Forêt Primaire (2 774 ha)
- ▨ Forêt Dégradée (829 ha)
- ▩ Autres (182 ha)

ANDOHAHELA
 La Zone de Suivi de Mahamavo
 et les Trois classes de végétation de 1991



PCDI WWF Andohahela
 Editée avec la collaboration DIVB (ANGAP)

Villages

1:40000

● Limte AP

∩ Hydro

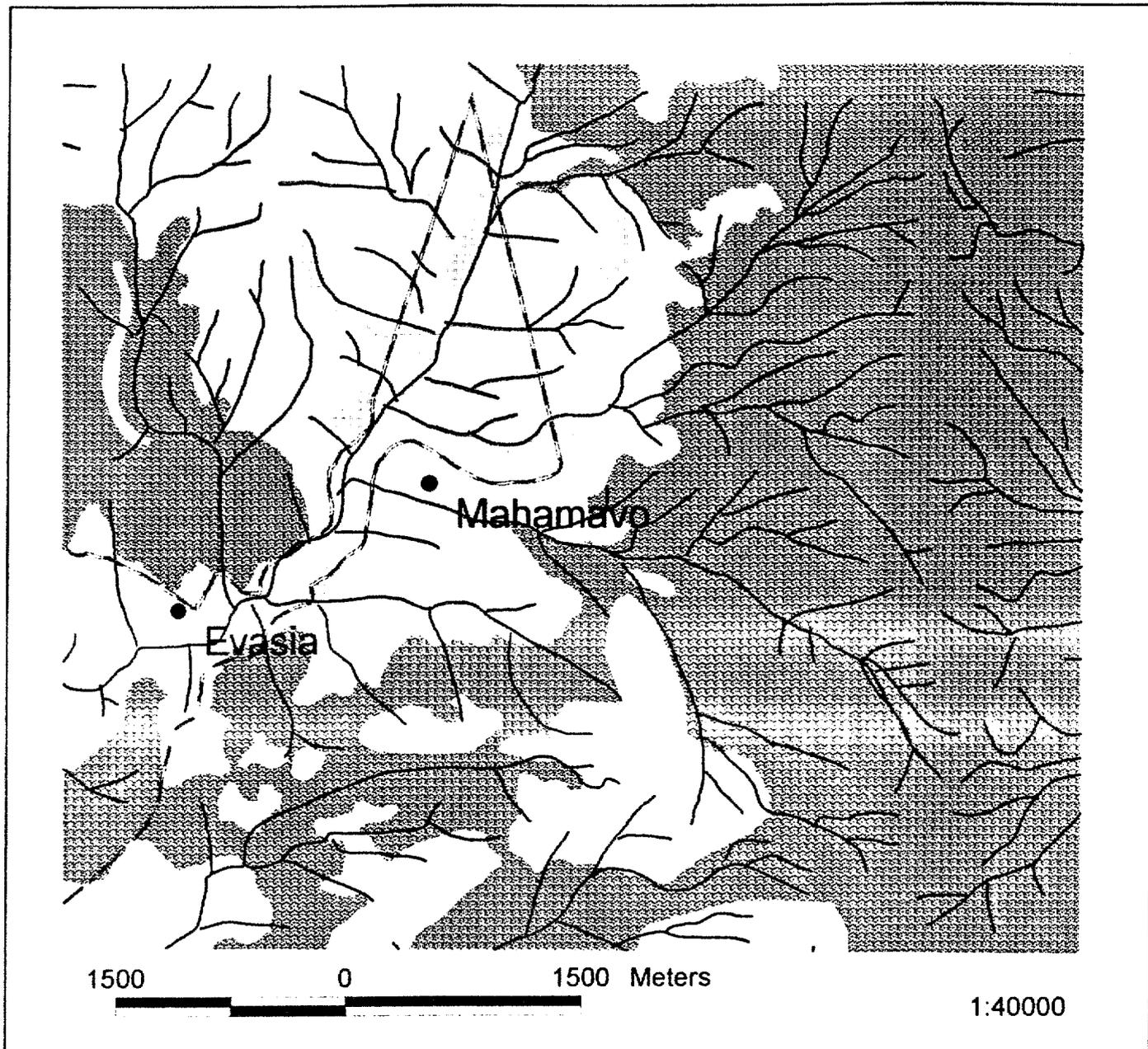
Légende (superficie en hectares)

■ Forêt Primaire (2 490 ha)

▨ Forêt Dégradée (174 ha)

□ Autres (1 121 ha)

ANDOHAHELA
 La Zone de Suivi de Mahamavo
 et les Trois classes de végétation de 1994



PCDI WWF Andohahela
 Editée avec la collaboration DIVB (ANGAP)

Villages

● Limte AP

∩ Hydro

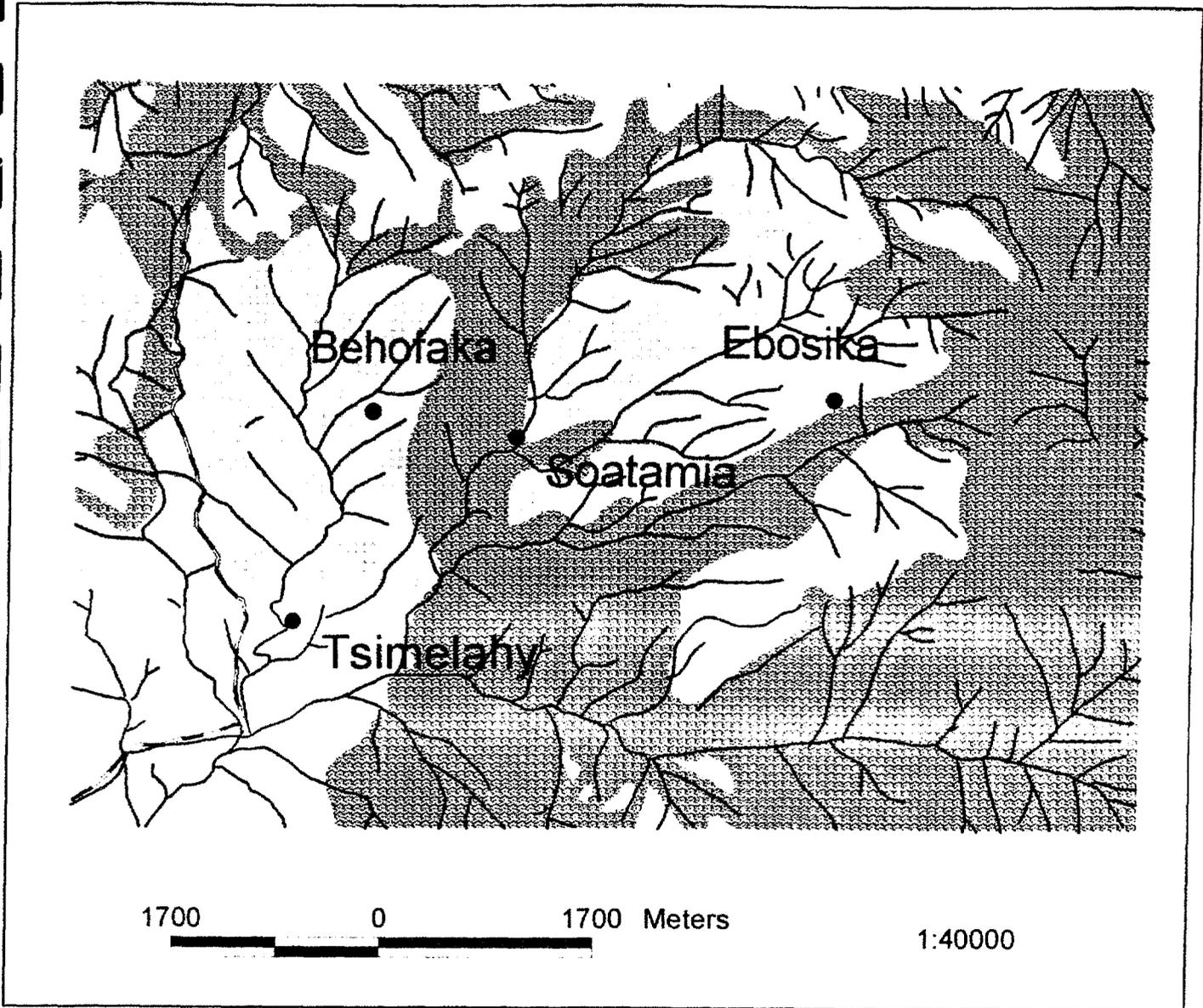
Légende (superficie en hectares)

■ Forêt Primaire (2 183 ha)

▨ Forêt Dégradée (114 ha)

□ Autres (1 488 ha)

ANDOHAHELA
 La Zone de Suivi de Tsimelahy
 et les Trois classes de végétation de 1956



PCDI WWF Andohahela
 Editée avec la collaboration DIVB (ANGAP)

Villages

● Limite AP

∩ Hydro

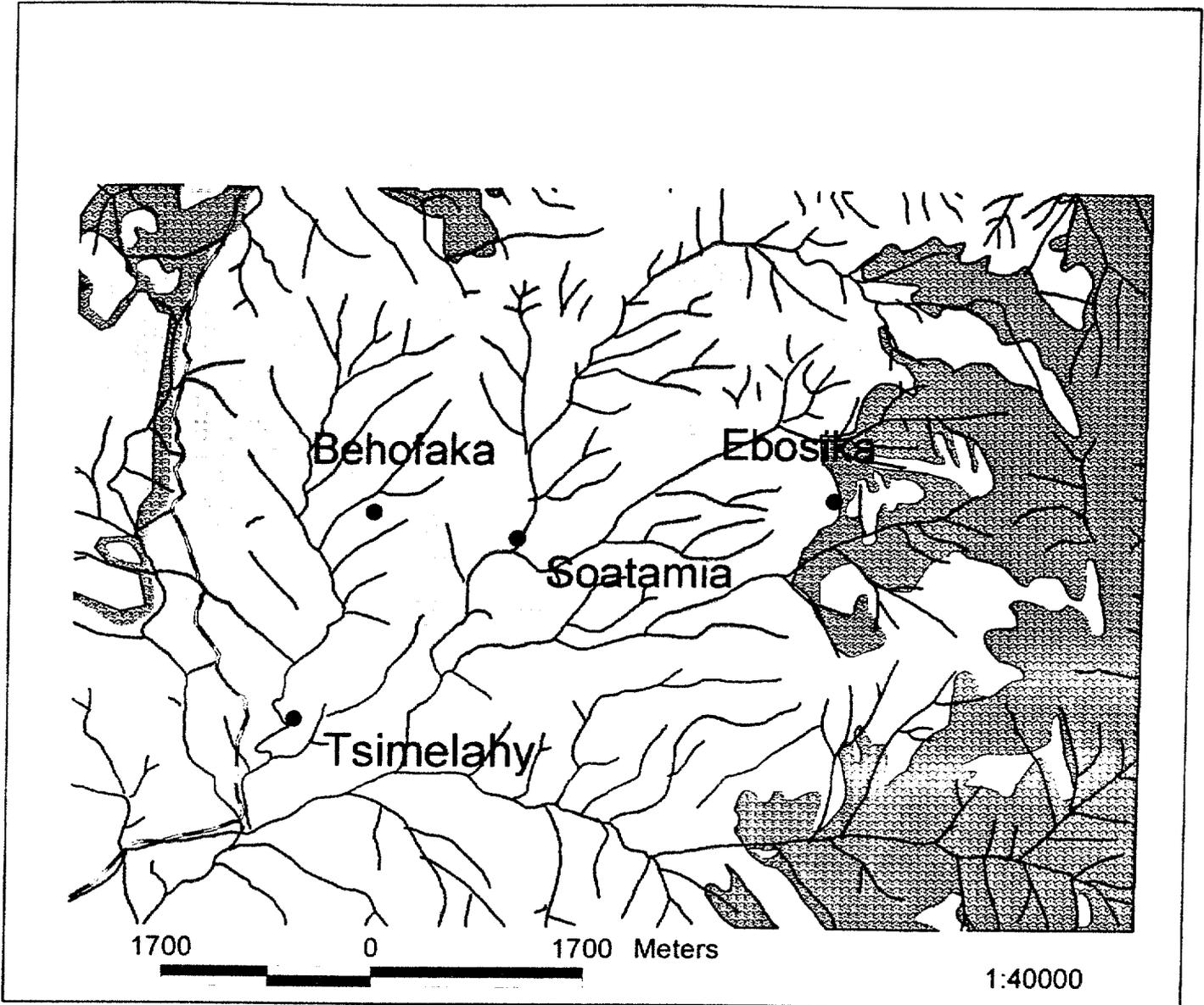
Légende (superficie en hectares)

■ Forêt Primaire (2 818 ha)

▨ Forêt Dégradée (1 967 ha)

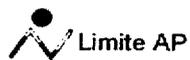
□ Autres (425 ha)

ANDOHAHELA
 La Zone de Suivi de Tsimelahy
 et les Trois classes de végétation de 1991



PCDI WWF Andohahela
 Editée avec la collaboration DIVB (ANGAP)

Villages



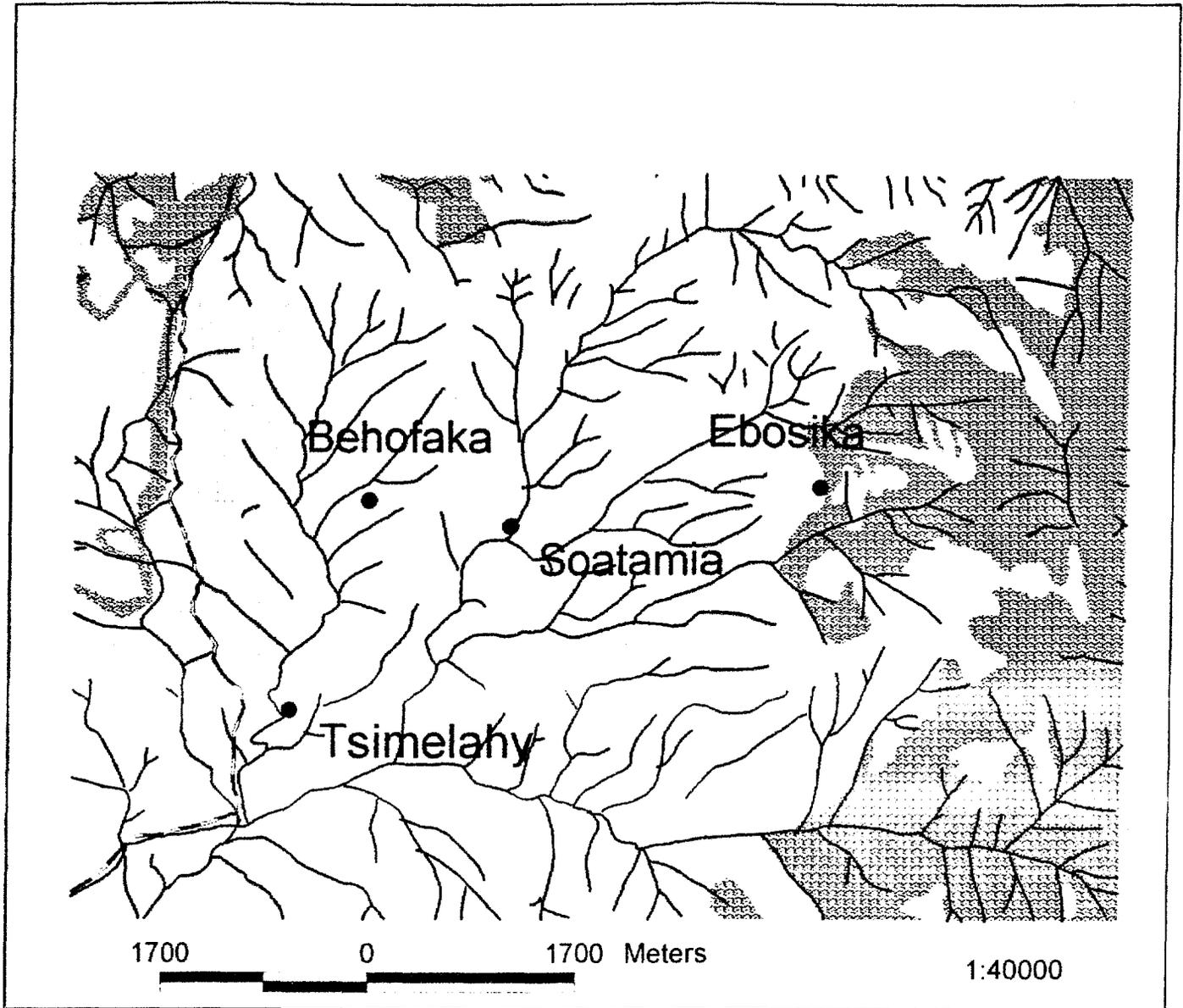
Légende (superficie en hectares)

Forêt Primaire (1 271 ha)

Forêt Dégradée (2 219 ha)

Autres (1 720 ha)

ANDOHAHELA
 La Zone de Suivi de Tsimelahy
 et les Trois classes de végétation de 1994



PCDI WWF Andohahela
 Editée avec la collaboration DIVB (ANGAP)

▲ Limite AP

▲ Hydro Villages

● Légende (superficie en hectares)
 ■ Forêt Primaire (1 203 ha)
 ■ Forêt Dégradée (2 078 ha)
 ■ Autres (1 929 ha)

BEST AVAILABLE COPY

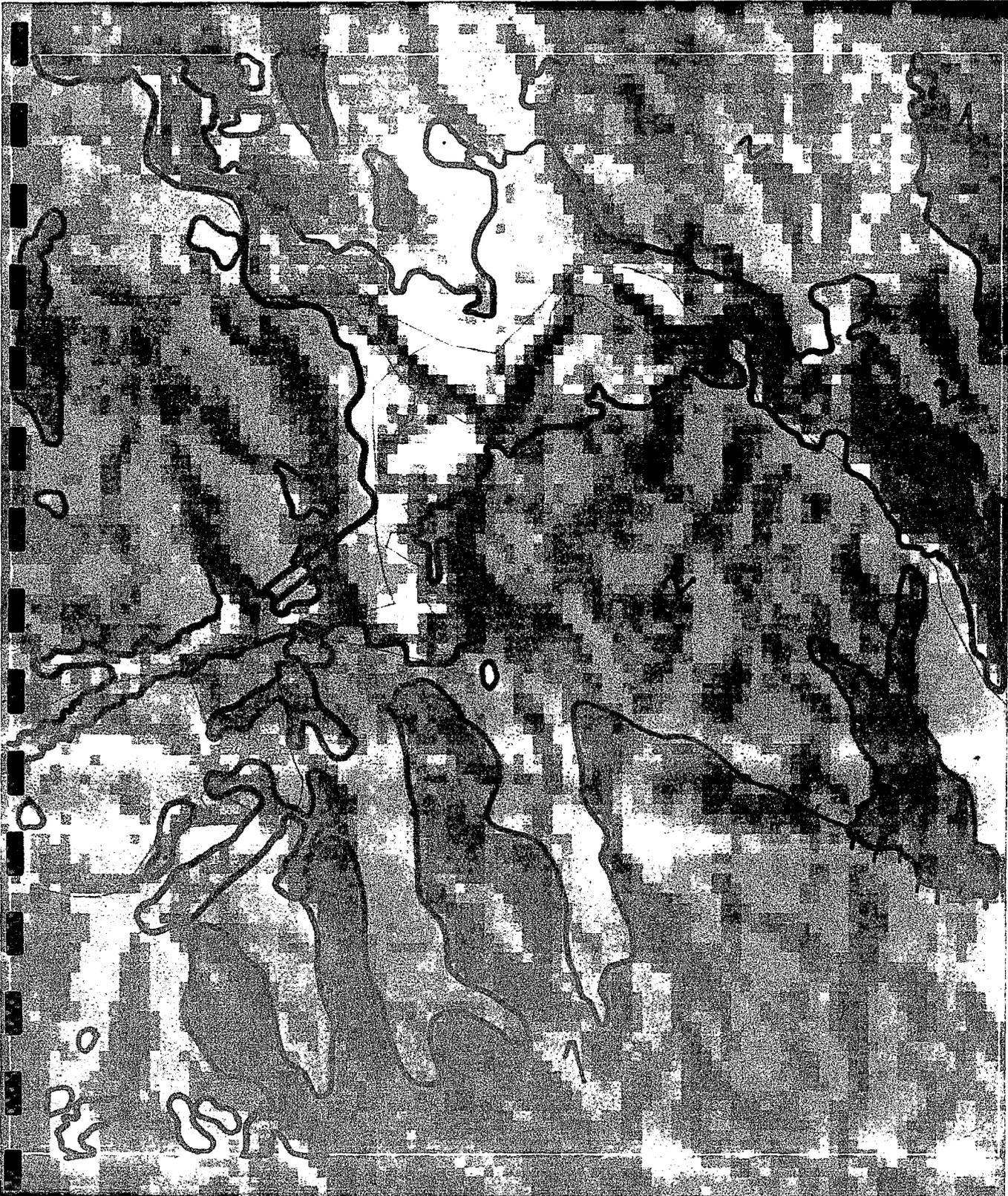
94

496760-822

541787-325

94

499760-0
541787-325



496760-822

538470-420

499760-0

538470-420

BEST AVAILABLE COPY

95

P = 2.28
5 3.69
4.01

9.98

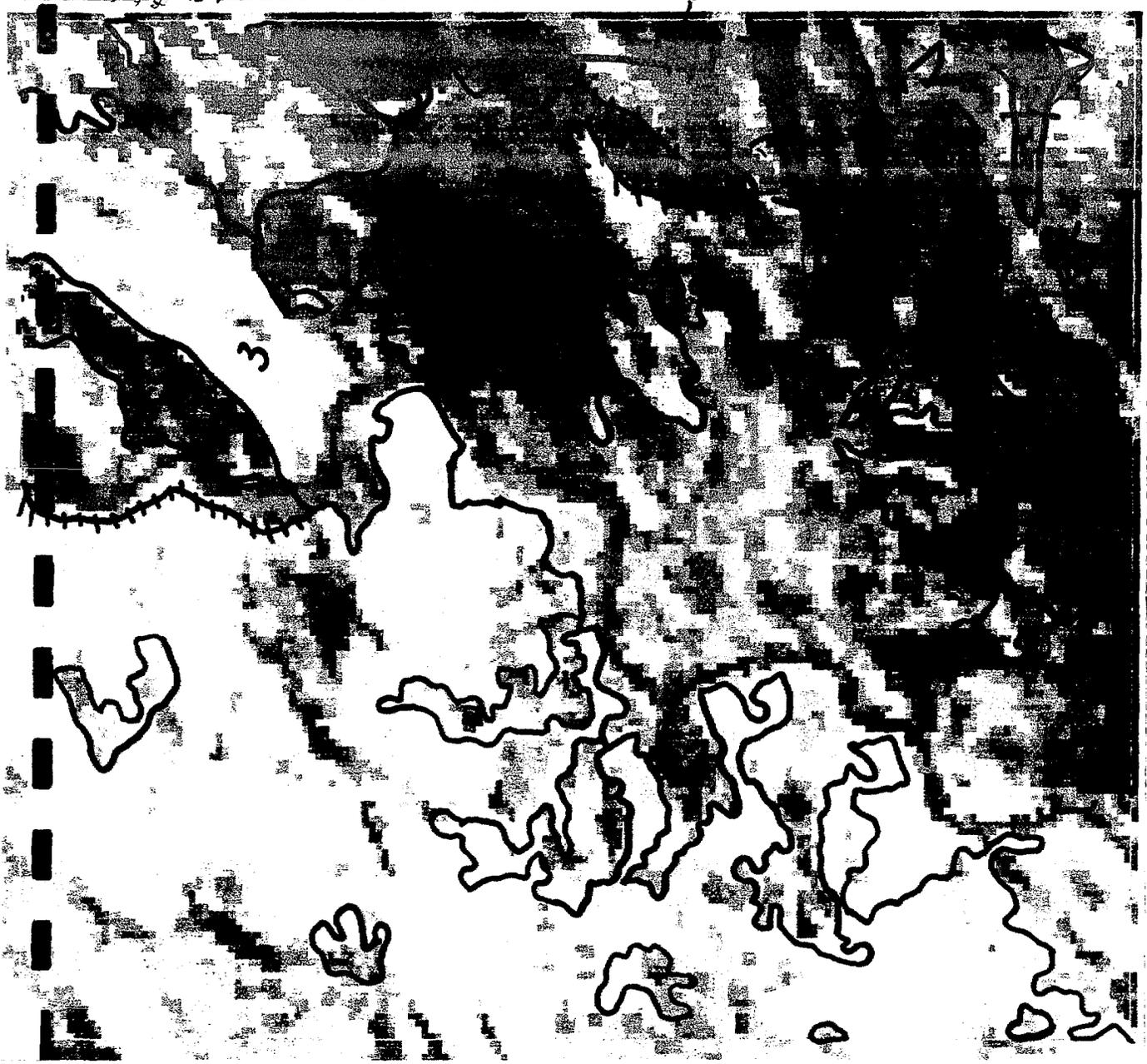
505810
540110



537275-3

BEST AVAILABLE COPY

P 315. ~~812~~ ✓
S 378.35
A 305. ~~812~~
998.27



BEST AVAILABLE COPY