

CENTRE O.R.S.T.O.M.  
DE TANANARIVE

SEPTEMBRE 1967

RAPPORT SUR LES TRAVAUX REALISES  
DANS LE CANTON D'AMBOHIMANGAKELY

JEAN LETEUIL

## S O M M A I R E

---

	page
I. PRESENTATION	1
II. ETUDE DU MILIEU	8
III. ETUDE DES STRUCTURES DE PRODUCTION	24
IV. PROBLEMES CONCERNANT LA RIZICULTURE	38
V. APERCU SUR LES PROBLEMES FOURRAGERS	46
VI. ETUDE DE LA PRODUCTION MARAICHERE	49
VII. PROBLEMES CONCERNANT LES PRODUCTIONS ANIMALES <i>(pour mémoire - voir rapport HUYNH)</i>	
VIII. NOTION DE POTENTIALITE - ORIENTATION DES ETUDES A VENIR	58
ANNEXE - ELEMENTS SUR L'ECONOMIE DES "EXPLOITATIONS"	

PLANCHES HORS - TEXTE

-----

PLANCHE N° I ..... RESEAU ROUTIER

PLANCHE N° II ..... UTILISATION DU SOL

PLANCHE N° III ..... REPARTITION DES RIZIERES

PLANCHE N° IV ..... CARTE DES PENTES

PLANCHE N° V ..... RESEAUX HYDRAULIQUES

## I-PRESENTATION

Nous chercherons ici à définir les grandes lignes de ce que pourrait être un programme de recherches en matière d'Agronomie Générale à Tananarive. Nous commencerons par définir notre position "doctrinale" en essayant de bien délimiter le domaine d'études ; nous analyserons ensuite, à la lumière des études fragmentaires réalisées depuis deux ans, les enseignements méthodologiques et l'orientation à donner à nos prochains travaux.

Il s'agit d'un rapport d'observations ; il n'est pas destiné à fournir les résultats précis des recherches effectuées depuis deux ans, mais à mettre en lumière les difficultés rencontrées, les idées et la doctrine mises en oeuvre, à préciser la méthodologie et les objectifs que nous poursuivons, en quelque sorte à faire le point avant d'élaborer un nouveau programme d'étude qui tiendra lieu de conclusion à ce rapport.

\* La production agricole peut être considérée comme une fonction essentielle de quatre grands facteurs, l'atmosphère, le sol, la plante et la technique de production ; nous laisserons de côté le facteur animal qui, dans une acceptation plus large, serait un cinquième pôle agissant. Par ailleurs, quand il faut prendre des décisions, formuler des choix non uniquement techniques, il est alors nécessaire d'ajouter un nouveau pôle, celui des structures.

Voyons brièvement comment se manifestent ces facteurs complexes : l'atmosphère sera directement appréhendé par les données climatiques et météorologiques, son action se répercutant à la fois sur le sol (stabilité structurale par exemple), sur la plante (gel par exemple) et sur la technique (type de labour par exemple) - le sol que nous considérerons essentiellement par les caractéristiques du profil cultural, interviendra en particulier dans la définition des techniques et dans la croissance de la

plante - de même la plante et la technique seront liées entre elles, et en même temps avec le sol et l'atmosphère par de nombreuses interdépendances.

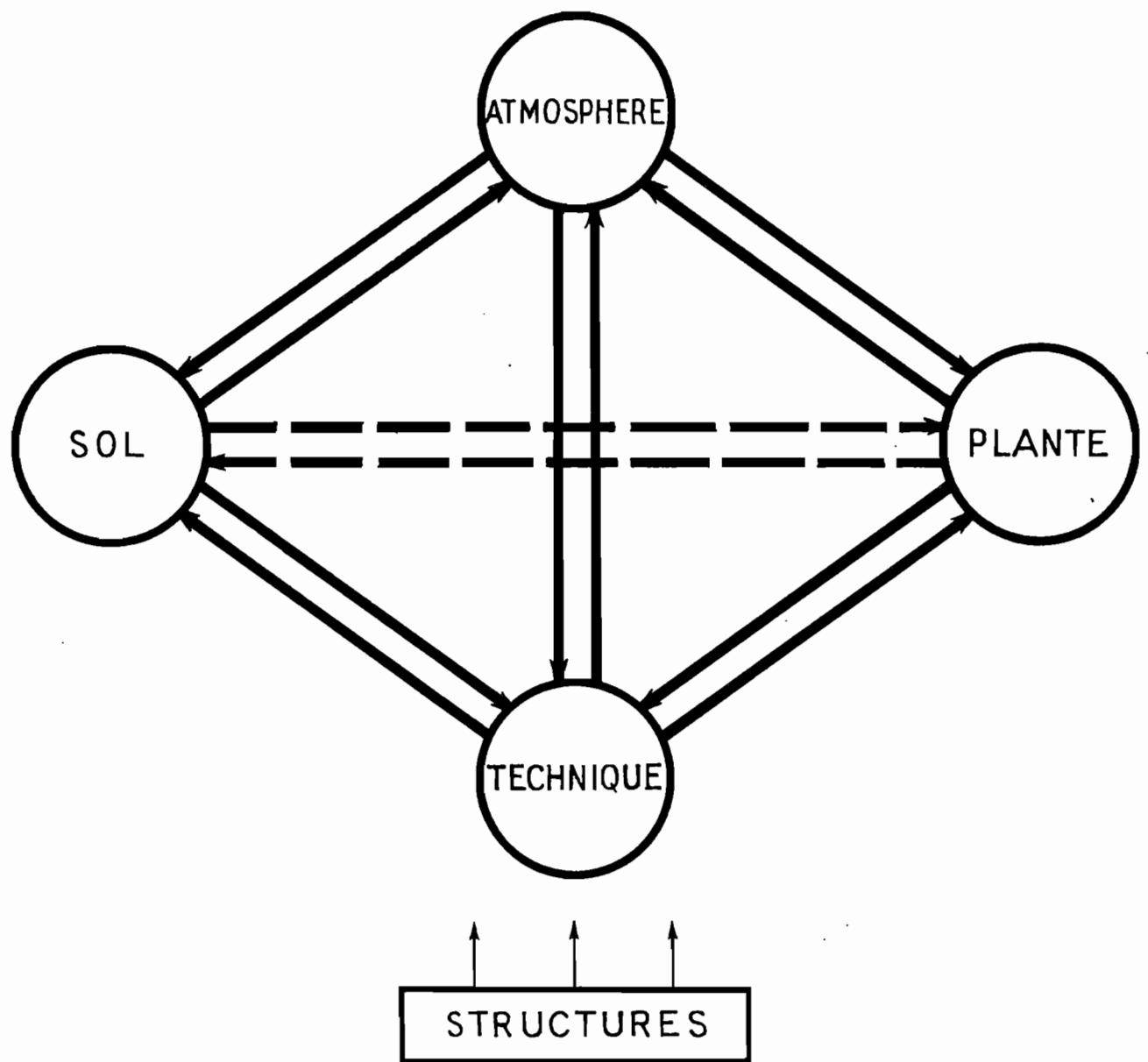
Ces interdépendances peuvent être schématisées graphiquement par un tétraèdre (fig. ci-après) figurant de façon très synthétique l'acte de production agricole. D'autre part, si l'on envisage la production agricole, non plus sous l'angle quasi-ponctuel de la petite parcelle, mais dans son cadre normal qui est l'exploitation, l'importance des structures au sens large, est souvent capital, en particulier dans le choix des techniques.

Chaque sommet, chaque arête, chaque face du tétraèdre précédent correspond en général à une discipline agronomique ; saisir les processus de production dans leurs "quatre dimensions" ainsi définies, constitue un des aspects fondamentaux de l'Agronomie Générale.

Il y a au moins deux manières, souvent complémentaires, d'étudier les problèmes globaux relatifs au développement de la production agricole. On peut d'une part agir sur un seul pôle (ou à l'intérieur d'un pôle) en considérant les autres comme un tout, comme un ensemble fermé ; l'aspect synthétique des interdépendances prédomine ; c'est ainsi que l'expérimentation agricole propose des solutions à une "dimension" (plus rarement à deux) dans un milieu à trois dimensions.

On peut d'autre part envisager les processus de production comme les interactions des facteurs ou des pôles définis ci-dessus ; la méthode sera avant tout analytique et les éléments de progrès résideront dans l'analyse de ces interactions et dans une meilleure connaissance de leurs effets sur les résultats de la production, notamment les rendements.

Ainsi, l'expérimentation étant justement réservée aux

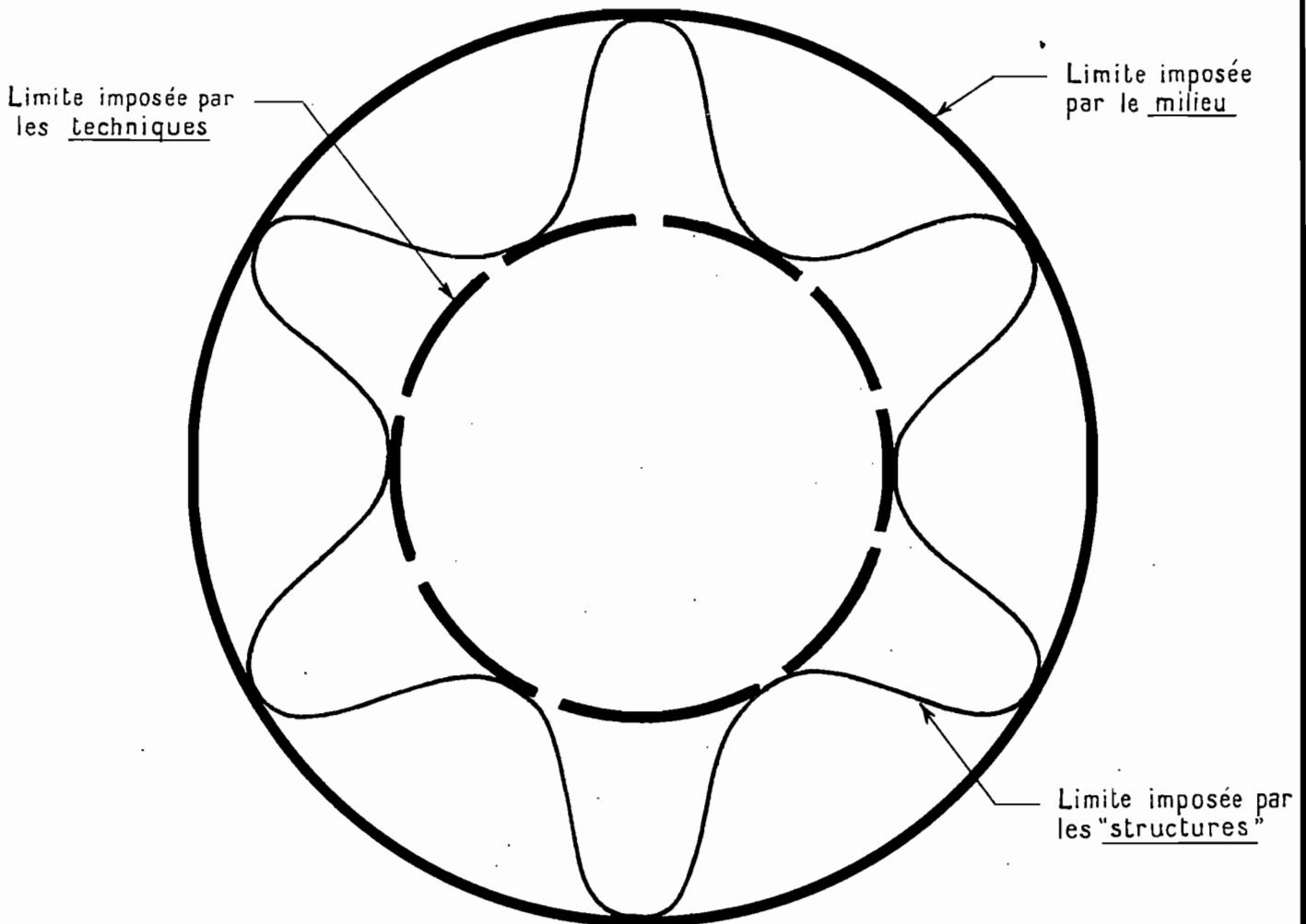


REPRESENTATION SCHÉMATIQUE ET GLOBALE DES INTERDEPENDANCES DANS  
LA PRODUCTION AGRICOLE

Instituts spécialisés, nous nous sommes tournés vers une méthode analytique. Nous avons donc à préciser les interactions dont nous avons parlé, et ceci à partir d'un "champ d'observation" bâti par enquêtes.

Allant du général au particulier, comme dans toute méthode analytique, nous aurons à définir les "axes" A-S et c'est ce que nous appelerons dans notre terminologie le zonage du milieu ; après avoir limité notre domaine à un "milieu", nous considérerons un complexe A-S-P où P représentera une plante (plus généralement une production) cultivée dans ce milieu. Nous aurons à dire si cette plante est particulièrement adaptée au milieu AS et ensuite à déterminer la meilleure technique de production. Cette dernière phase sera essentielle, toujours la plus importante. La technique de production a pour objet de révéler le potentiel d'un complexe ASP ; la meilleure technique sera celle qui, dans les circonstances observées (non seulement physiques, mais humaines) assurera le meilleur rendement.

A côté des contraintes purement techniques, il nous faudrait envisager les contraintes structurelles et humaines, au sens le plus large, les rigidités psychologiques et sociologiques jouant un rôle de frein puissant dans la diffusion du progrès ; les aspects humains, sans le concours de spécialistes, seront analysés de façon insuffisante, et c'est pourquoi l'équipe pluri-disciplinaire semble indispensable à ce stade. Quoiqu'il en soit, notre hypothèse de travail fondamentale restera : une enveloppe des possibilités (à terme) est fournie par les contraintes du milieu (A-S) ; à l'intérieur de cette enveloppe, les "structures" imposent de nouvelles contraintes qui délimitent une enveloppe plus restreinte (parfois tangente à la précédente en cas de zones vignes) ; enfin, la technique, adaptée à chaque production, nous fournit la potentialité à court terme quand elle est appliquée dans les meilleures conditions. Les diagnostics technique et humain quant aux possibilités évolutives des situations observées, devront toujours être superposés. Nous schématisons cette hypothèse de travail dans le gra-



phique ci-dessus (espace du possible).

La méthode analytique ainsi proposée et schématisée, mérite d'être éclairée ; nous le ferons dans les chapitres ultérieurs à l'aide d'un exemple adapté à la définition des potentialités régionales. Nous tirerons ensuite les enseignements de cette recherche pour mettre en place un programme d'études.

### LES CONDITIONS DE L'ETUDE

L'objectif premier a été de tester en milieu malgache traditionnel les méthodes de travail mises au point en France (en particulier par BOUGLER, DEFFONTAINES et LETEUIL).

Le choix de la zone d'étude, deux cantons proches de Tananarive, n'a pas été particulièrement pensé et il a été dicté par des considérations essentiellement pratiques (notamment proximité du centre). La délimitation de la zone n'avait, il est vrai, que peu d'importance, l'effort devant porter sur la méthodologie ; ainsi la limite administrative des deux cantons ne correspond ni à une unité géographique, ni à une région agricole, elle est purement arbitraire. Ce choix présente deux handicaps : d'une part, les milieux paysans proches de la capitale voient trop souvent des enquêteurs de services divers et deviennent parfois fermés, voire hostiles à notre pénétration (ce qui, heureusement a été très rare) d'autre part, le fait qu'il n'y existe qu'une seule grande culture (et de surcroît fort particulière), la riziculture, a constitué dans une certaine mesure une limite aux recherches méthodologiques adaptées aux grandes cultures tropicales. Deux avantages, par contre, celui de pouvoir observer une production où l'éventail des techniques est très vaste ; en effet la proximité de la capitale et des services de vulgarisation font que les techniques les plus primitives se côtoient avec les plus élaborées. Un second avantage réside dans la possibilité d'étudier les effets que peut avoir la proximité de la capitale sur les conditions et le rythme du progrès agricole.

Le manque de coordination dans les études sectorielles n'a pas permis de réaliser une étude complète ; c'est aussi la raison pour laquelle, en 1966, la zone a été limitée à un seul canton, celui d'Ambohimangakely ; la majeure partie des analyses sectorielles a d'ailleurs porté sur ce seul canton.

Nous ne décrirons pas en détail chacune des études entreprises, certaines d'entre elles faisant d'ailleurs l'objet de rapports particuliers, nous insisterons surtout sur les aspects méthodologiques en mettant en lumière les contraintes propres au milieu malgache traditionnel ; nous soulignerons ce qui aurait pu être fait et nous verrons aussi dans quelle mesure nous nous sommes éloignés parfois du schéma méthodologique de base, que nous rappelerons en tête de chapitre.

Enfin les conditions matérielles de travail ont souvent été difficiles (manque de personnel, manque de véhicules...) et c'est là une des raisons essentielles du caractère fragmentaire de ce travail.

L'enquête jouant un rôle important dans notre approche, nous examinerons succinctement ici quelques remarques essentielles sur les particularités et les difficultés d'enquête en milieu rural malgache ; nous aurons l'occasion de revenir en détail sur certains points évoqués ci-après.

Un facteur important à ne pas négliger est le choix de la période d'enquête et sa durée ; s'il est indispensable de faire les observations pendant les phases végétatives des cultures, il faut éviter de questionner les paysans pendant les périodes de grand travail (particulièrement en riziculture). Il y a toujours lieu de renseigner préalablement, et l'on s'aperçoit par exemple que la majorité des cultivateurs ne vont aux champs que le matin... La durée dépend de l'objet de l'enquête, du taux de sondage et des difficultés de transport ; une évaluation, même grossière, est nécessaire.

...

Nous reviendrons plus loin sur le problème de l'échantillonnage, problème capital dans l'efficacité de notre méthode. A côté des observations directes, il faut poser des questions aux cultivateurs et à ce sujet, une attention particulière devra être attachée à la forme des questions, à leur nombre et à leur ordre ; nous verrons des exemples.

Quant à l'exploitation des résultats, deux cas se présentent fréquemment, soit une très grande variabilité dans les observations, soit une très faible variabilité ; le premier cas s'observe pour les productions développées et qui "intéressent" les malgaches (riziculture), le second pour les "productions" ne présentant pas d'intérêt aux yeux des paysans malgaches (paturages) ; ces circonstances amènent des difficultés que l'on peut surmonter en grande partie si la préparation de l'enquête est suffisante.

Sur le plan humain, les difficultés viennent autant de l'enquêteur que de l'enquêté ; la règle est la prudence. L'enquêteur est malgache (par nécessité de parler la langue) et souvent il lui faut pénétrer un milieu qu'il connaît mal, et y inspirer la confiance ; il lui faut apprendre à connaître les réactions de ses interlocuteurs, et parfois même à déceler la part d'exagération, de "bluff" ou de camouflé... De la part de l'enquêté, le handicap provient souvent de sa méfiance instinctive et du fait qu'il perçoit mal l'utilité de ces questionnaires.

Retenons pour l'instant que l'efficacité d'une enquête dépendra du caractère sérieux de sa préparation.

## II - ETUDE DU MILIEU

### - L'étude climatique

Nous savons l'importance que représente la définition des conditions climatiques de production ; cette définition, précise, revêt pour nous trois caractères :

- description fine de la situation climatique devant permettre un premier classement entre les productions possibles, impossibles et marginales.
- comparaison du "temps" subi par l'année agricole étudiée, avec le temps moyen c'est-à-dire le climat et ses normes.
- analyses spécifiques liées à des problèmes particuliers d'optimum ; il s'agit ici de préciser l'adaptation des différentes productions, et en particulier de définir des périodes optimales (calendriers cultureaux), et d'évaluer les risques encourus par telle spéculation ou telle technique.

Nous ne nous attarderons pas sur les deux premiers points, pour plusieurs raisons; le premier aspect énoncé a fait l'objet de nombreuses publications, notamment par le Service Central Météorologique et le rapport SCET - Coopération sur l'IMERINA... et il nous apparaît inutile de reprendre une étude déjà faite sérieusement ; il suffira de préciser que les stations considérées comme représentatives du canton d'Ambohimangakely sont celles de MANDROSEZA, ANJEVA et AMBOHIJANAKA. Le deuxième volet de cette analyse climatique a été traité en détail dans les études sectorielles (VICARIOT et MARIN-LAFLECHE) et nous nous contenterons d'en reproduire les principales conclusions. Enfin, le troisième aspect mérite que l'on s'y attache davantage ; c'est en effet l'aspect le plus original et généralement le moins bien traité, voire le plus souvent escamoté. Nous traiterons donc un cas de façon à mettre en lumière la méthodologie utilisée.

- A. Le Climat.
- B. Le temps,
- C. Un exemple d'étude fréquentielle.

#### A - LE CLIMAT

Rappelons que les études sur l'Imerina de la SCET - Coop et sur le canton d'Alasora de LATRILLE, donnent une description détaillée des conditions climatiques de la région qui nous intéresse.

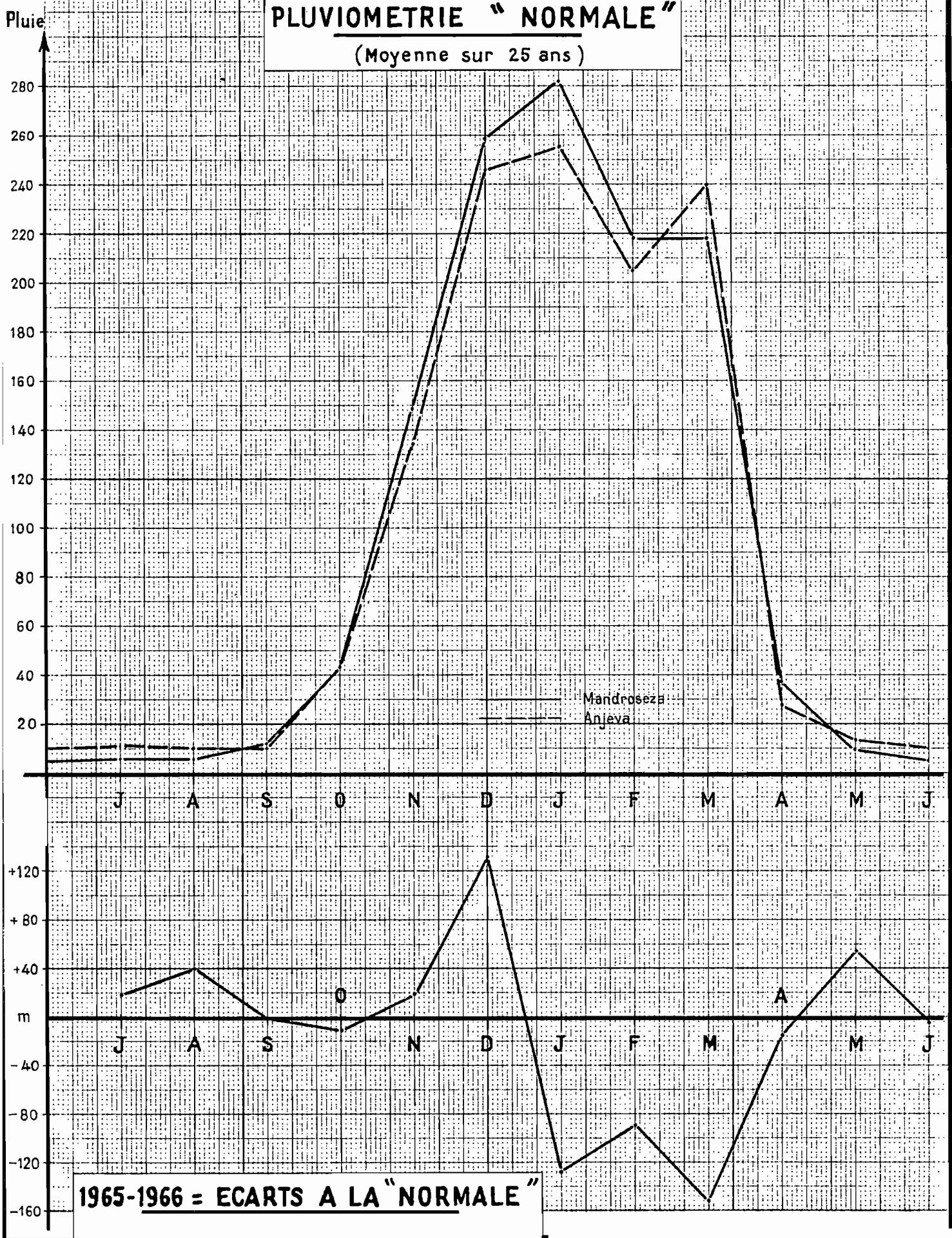
Nous reprenons brièvement l'essentiel des caractéristiques climatiques ; les données pluviométriques et thermométriques ont été portées sur le tableau 1 d'une part, sur les graphiques ci-après d'autre part ; elles révèlent notamment :

- une grande variation du total des précipitations d'une année à l'autre.
- l'existence de deux saisons bien délimitées, l'une sèche et fraîche, l'autre humide et chaude ; 90% environ des pluies (en hauteur d'eau) tombent entre le 1er Novembre et le 1er Avril; le maximum se situe en Janvier et le minimum en Juin.
- des différences assez sensibles entre stations très proches, encore que les moyennes dissimulent une grande partie de ces différences ; ce phénomène s'explique très bien si l'on pense que la majorité des précipitations ont lieu sous forme d'orages, violents et localisés.

Ainsi, pour résumer, avec un total annuel moyen de 1.255 mm on note trois types d'irrégularités : dans le temps entre années d'une part, entre mois d'autre part, et dans la répartition spatiale enfin. Ceci rend indispensable l'installation de postes d'observations météorologiques dès que l'on envisage des analyses suffisamment fines.

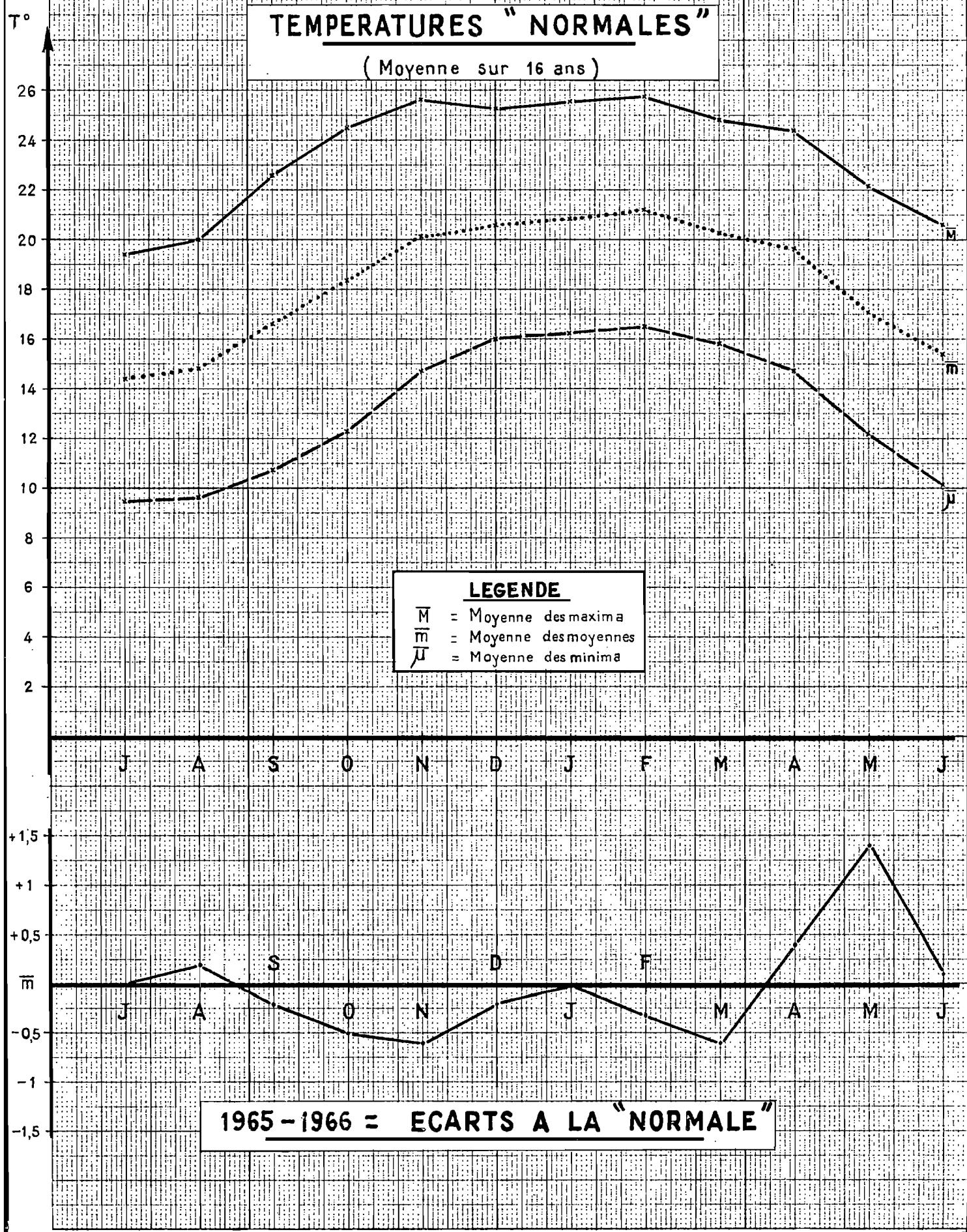
# PLUVIOMETRIE "NORMALE"

(Moyenne sur 25 ans)



# TEMPERATURES "NORMALES"

( Moyenne sur 16 ans )



- des températures modérées dans leurs moyennes, avec un maximum mensuel en Février et un minimum en Juillet ; les dispersions sont beaucoup moins marquées que pour les pluies, seules les basses températures (valeurs moyennes et absolues) peuvent représenter des facteurs limitants.

Les données hygrométriques (tableau 1b) montrent un minimum en Octobre, l'humidité de l'air restant toute l'année assez importante (60 à 80%).

L'évapotranspiration potentielle a, selon les auteurs, été calculée par les formules de Prescott, Thornwaite ou Turc. Les tableaux 1, b, c effectués à l'aide des données Prescott montrent :

- un excès des pluies sur l'ETP de Novembre à Mars ; cet excès devient parfois un handicap dans certaines zones rizicoles où le drainage est difficile ; sur les tanety, il facilite la pousse de l'herbe mais aussi le ruissellement et l'érosion.

- un large déficit hydrique d'Avril à Octobre (570 mm pour la plaine, 450 mm pour les tanety) qui occasionne un dessèchement des herbages de tanety et nécessite l'irrigation partout où l'on veut cultiver des plantes à cycle court (productions légumières par exemple et non pas manioc).

Nous noterons enfin, sans que nous puissions préciser, que les précipitations occultes sont probablement importantes (de 20 à 200 mm selon les auteurs) et qu'elles doivent jouer un rôle non négligeable principalement en saison sèche.

## B - LE TEMPS 1965 - 1966

L'irrégularité des précipitations est nette ; sur le graphique II, nous avons porté les écarts à la normale.

\*\*\*

Les pluies sont arrivées avec un mois de retard, ce qui a créé, comme nous le verrons plus loin, des difficultés pour les pépinières et pour les repiquages du "vary vakiambaty" ; par contre les fortes pluies de Décembre et de Janvier ont rétabli les réserves d'irrigation.

Les orages de Juillet - Août 1965 ont multiplié par 5 ou 6 les moyennes et sur le plan agronomique ils ont permis un démarrage des végétations naturelles, herbes de tanety et surtout repousses d'aventices dans les rizières) ; les bovins ont ainsi un peu moins souffert de la disette classique de fin de saison sèche.

Les températures n'ont pas présenté d'irrégularités notables.

Total annuel des précipitations

Tableau 1a

1939	1949	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1849	824	1184	1493	1368	-	1070	1203	1114	1180	1498	1067

Humidité relative de l'air (TANA SCM)  
(moyenne sur 8 ans)

Tableau 1b

Heu- res	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
7h.	91	93	94	93	93	93	93	92	90	85	87	90
12h.	65	65	67	61	58	58	56	53	50	45	49	60
	71	70	73	64	62	65	61	57	55	50	57	69
	79	78	78	72,6	71	72	70	70,6	65	60	64,3	73

...

ETP mensuelle pour la plaine (PRESCOTT)

Tableau 1c

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
119,6	111,2	120,9	130,5	126,4	70,6	72,2	72,9	87,9	100,9	170,5	144,4

1584,6

ETP mensuelle pour les "tanety" (PRESCOTT)

Tableau 1d

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
74,7	69,5	75,6	81,6	79,0	70,6	72,2	72,9	87,9	108,9	106,6	90,2

990,2

C- UN EXEMPLE D'ETUDE FREQUENTIELLE

Le riz de saison intermédiaire ou "vary sia" et le riz de deuxième saison ou "vary vakiambiaty" sont repiqués de fin Septembre à début Janvier ; le repiquage se fait quand les pluies fournissent un ruissellement assez abondant pour permettre la mise en boue ; l'irrigation n'est pas maîtrisée et l'eau provient de la pluie, de sources temporaires et surtout de ruissellements plus ou moins bien canalisées par des fossés au bas des pentes. Les excès d'eau sont très mal endigués et les déficits difficilement corrigés; l'eau circule de terrasses en terrasses dans les vallées, et de rizières en rizières dans la plaine, suivant la pente généralement très faible.

• • •

Le caractère aléatoire de l'arrivée des pluies, et par conséquent de la présentation de conditions favorables au repiquage, amène le paysan malgache à repiquer des plants de tout âge, trop vieux en règle générale ; il assure sa pépinière de façon à pouvoir repiquer dès que ce sera possible, et c'est un fait bien connu que le séjour des plants en pépinière est toujours trop long.

La S.A.T.E.C., en 1963, a fait une étude partielle sur ce thème dans le cadre de la mise au point du programme de l'Opération Productivité Riz ; il s'agissait de déterminer les dates les plus favorables pour le semis, compte tenu "des caprices pluviométriques, de la durée souhaitable du séjour des plants en pépinière et de l'organisation des repiquages" ; nous en verrons les résultats plus loin.

Nous nous proposons un objectif très voisin, à savoir la détermination de la période optimale de repiquage :

- cette période ne peut pas être située trop tôt dans l'année car d'une part elle est conditionnée par l'arrivée des pluies, et d'autre part, il faut que les pluies soient durablement installées ; il faut en effet éviter qu'une période pluvieuse soit suivie d'une période sèche trop prolongée. (En 1963, les rizières repiquées début Novembre se sont asséchées fin Novembre).

- cette période ne doit pas non plus se situer trop tard dans l'année car il faut faire profiter au maximum le cycle végétatif des bonnes conditions de chaleur et de rayonnement ainsi que des pluies orageuses, bénéfiques pour le riz et en quantité décroissante à partir de Novembre pour l'insolation, de Janvier pour les pluies et la température.

Le problème pourrait bien entendu être résolu par un aménagement du réseau hydraulique donnant une maîtrise complète

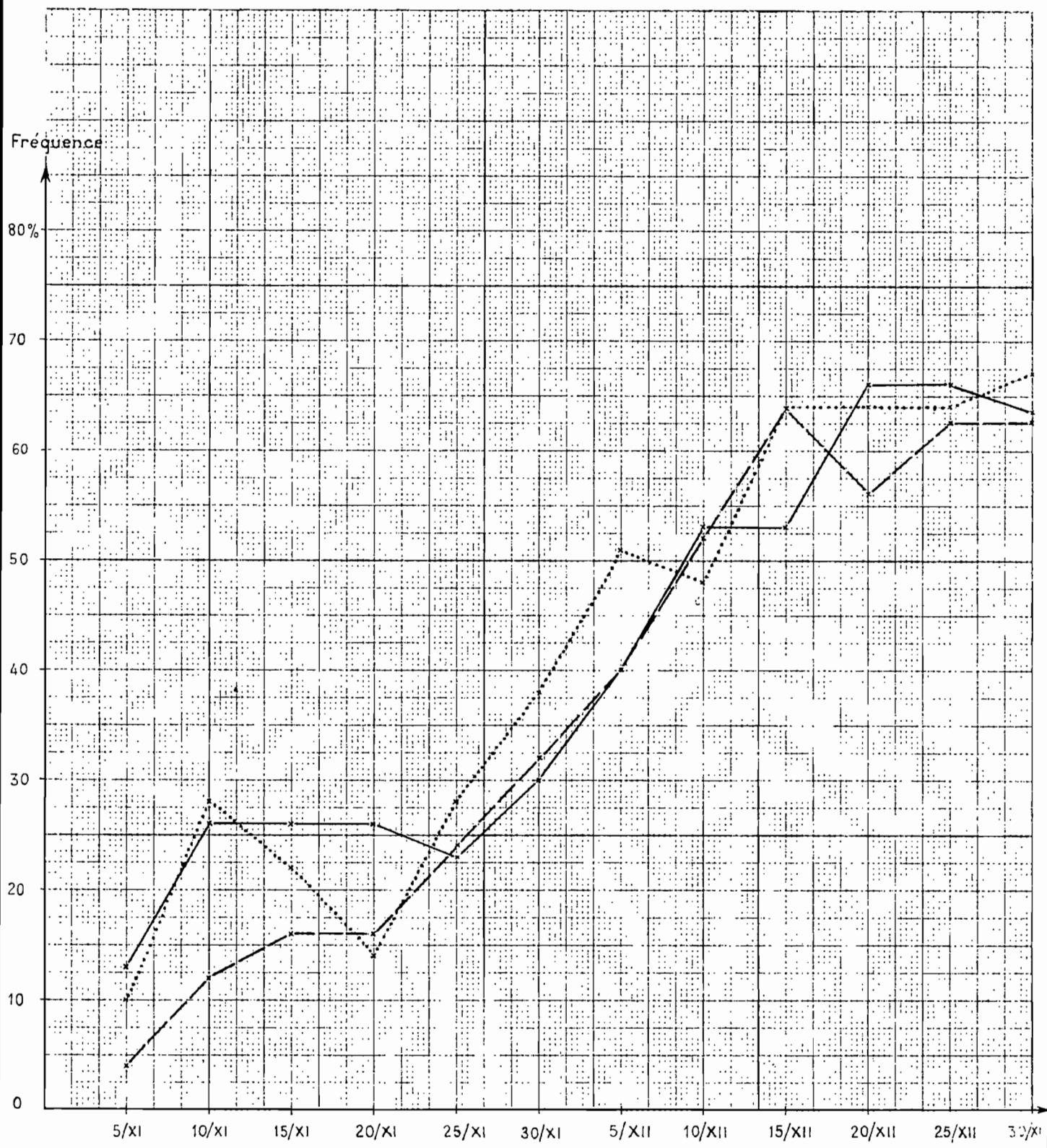
de l'irrigation et du drainage, mais cette solution n'est pas envisageable dans le court terme. Il s'agit donc de rechercher la période ayant la plus grande probabilité d'être favorable, l'objectif revenant à rendre minimum le risque pris par l'agriculteur qui, actuellement, fait son semis en disant "s'il n'y a pas d'eau en Octobre je repiquerai en Novembre, et s'il n'y en a pas en Novembre je repiquerai en Décembre..."

1. Nous avons choisi un premier critère correspondant à l'observation d'une chute de pluie d'au moins 100 mm dans une période de 15 jours consécutifs, sans qu'il existe ultérieurement (dans la limite de la durée du cycle végétatif) de période de 15 jours sans pluie.

Nous avons opéré sur une période de 30 ans et pour les mois d'Octobre de Novembre et de Décembre ; les quinzaines de référence ont été prises de 5 en 5 jours.

Ainsi sur le graphique I, pour la station de Mandroseza, nous lisons à la date du 30 Novembre (30-XI) la fréquence de 30%. Ceci veut dire que pour les quinze jours précédents le 30-XI, nous avons observé la situation définie ci-dessus 9 fois sur 30, soit 30% des cas; en fait, sur les 30 cas les observations ont été les suivantes :

- 19 cas où la période 15/30/XI avait reçu moins de 100 mm
- 11 cas où la période de 15/30/XI avait reçu plus de 100 mm
- 2 cas sur les 11 cas précédents où l'on observait après le 30/XI une période de 15 jours sans pluie.



GRAPHIQUE I

— Mandroseza  
- - - Anjeva  
..... Ambohijanaka

Mandrozeza  
Anjeva  
Ambohijanaka

Le graphique I montre que c'est entre le 20 et le 25/XI que la courbe prend une allure ascendante régulière ; c'est à partir de cette période que les pluies s'installent et que le risque va diminuant.

2. Pour préciser davantage nous avons pris un second critère correspondant aux chutes de pluie cumulées à une date donnée ; signalons que l'étude de la S.A.T.E.C. avait pris comme seuil une pluviométrie cumulée de 200 mm. Nous avons tracé les courbes pour des dates allant du 25 Octobre au 25 Décembre, et espacées de 10 jours en 10 jours (graphiques II).

La lecture de ces graphiques est facile : à Anjeva par exemple il a été observé dans 20% des cas une chute cumulée au 25/XI supérieure à 150 mm ; par contre, une chute cumulée supérieure à 100 mm a été observée dans 60% des cas (c'est-à-dire 18 années sur 30).

3. Enfin, pour aller plus loin dans cette analyse, il nous a fallu ajuster les séries observées (pluies cumulées à une date donnée) à des lois de probabilité. Ainsi pour chaque date indiquée, nous avons calculé la moyenne des 3 stations pour les 30 années d'observation ; les séries obtenues, après regroupement en classes de 25 mm, ont été ajustées à des lois théoriques.

Pour les dates les plus avancées (jusqu'au 15/XI), le meilleur ajustement se faisait avec une loi de Poisson (voir graphique III) ; pour les dates suivantes l'ajustement normal était meilleur (voir graphique III), les distributions devenant presque continues uniformes pour les dates les plus reculées (à partir du 15/XII)\*. Il semble, à défaut d'une étude plus approfondie

---

\* tests de  $\chi^2$  positifs

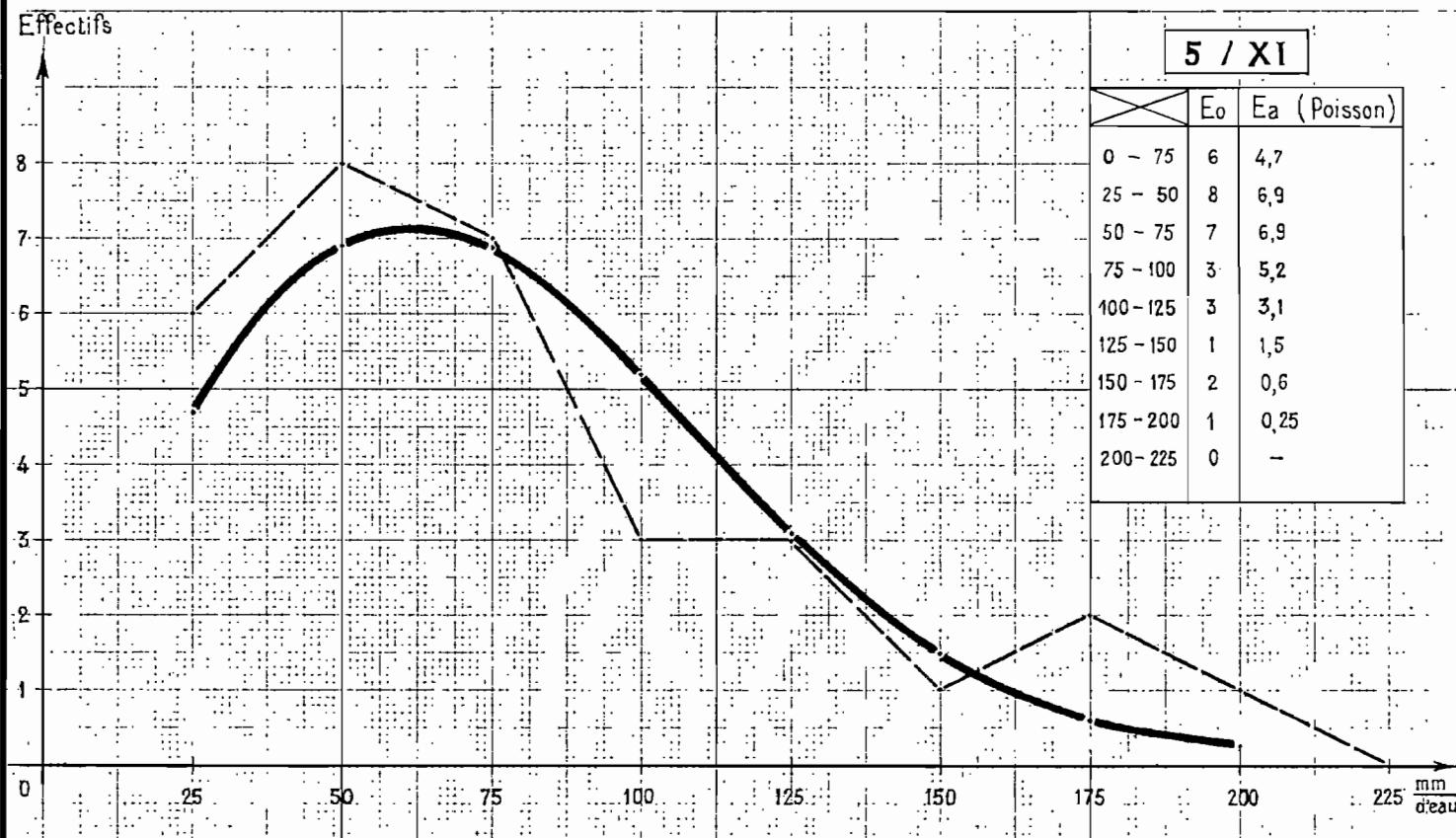
## GRAPHIQUE II



Effectifs

5 / XI

	Eo	Ea (Poisson)
0 - 75	6	4,7
25 - 50	8	6,9
50 - 75	7	6,9
75 - 100	3	5,2
100 - 125	3	3,1
125 - 150	1	1,5
150 - 175	2	0,6
175 - 200	1	0,25
200 - 225	0	-

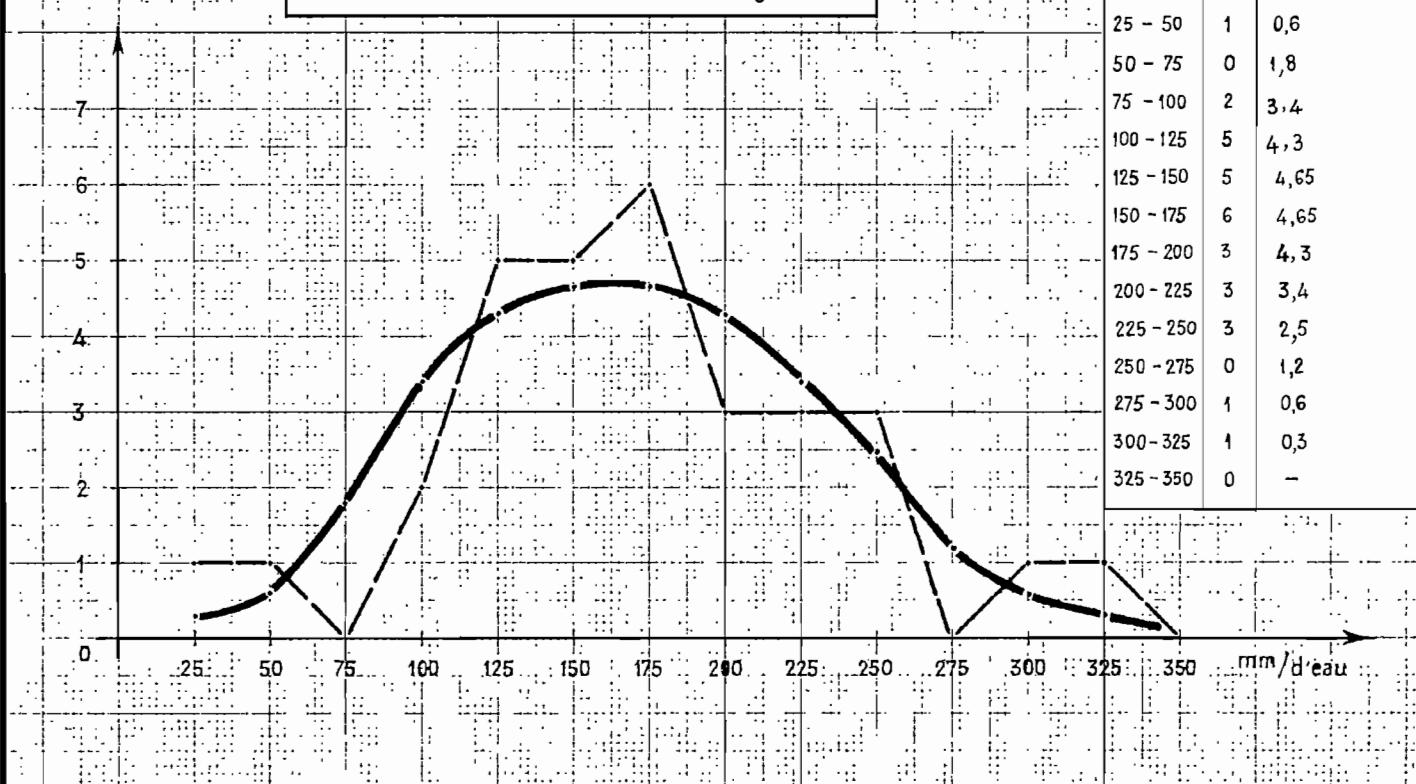


Effectifs

25 / XI

Distribution observée  
Distribution ajustée

	Eo	Ea (Gauss)
0 - 25	1	0,3
25 - 50	1	0,6
50 - 75	0	1,8
75 - 100	2	3,4
100 - 125	5	4,3
125 - 150	5	4,65
150 - 175	6	4,65
175 - 200	3	4,3
200 - 225	3	3,4
225 - 250	3	2,5
250 - 275	0	1,2
275 - 300	1	0,6
300 - 325	1	0,3
325 - 350	0	-



portant sur des séries plus longues, que la déformation des distributions en fonction de la date doit justifiée par le caractère de moins en moins aléatoire des chutes de pluie lorsqu'on s'avance dans la saison.

4. Les données utilisables ont été mises sous la forme de courbes de probabilité (graphique IV.). Ainsi les graphiques I et IV permettent d'indiquer la période la plus favorable au repiquage ; la probabilité d'obtenir à la date X une chute cumulée de 100, 150, ou 200 mm est d'après le graphique IV.

Dates	15/XI	25/XI	5/XII	15/XII
100 mm	0,58	0,82	0,97	1
150 mm	0,3	0,56	0,87	0,97
200 mm	0,1	0,27	0,68	0,90

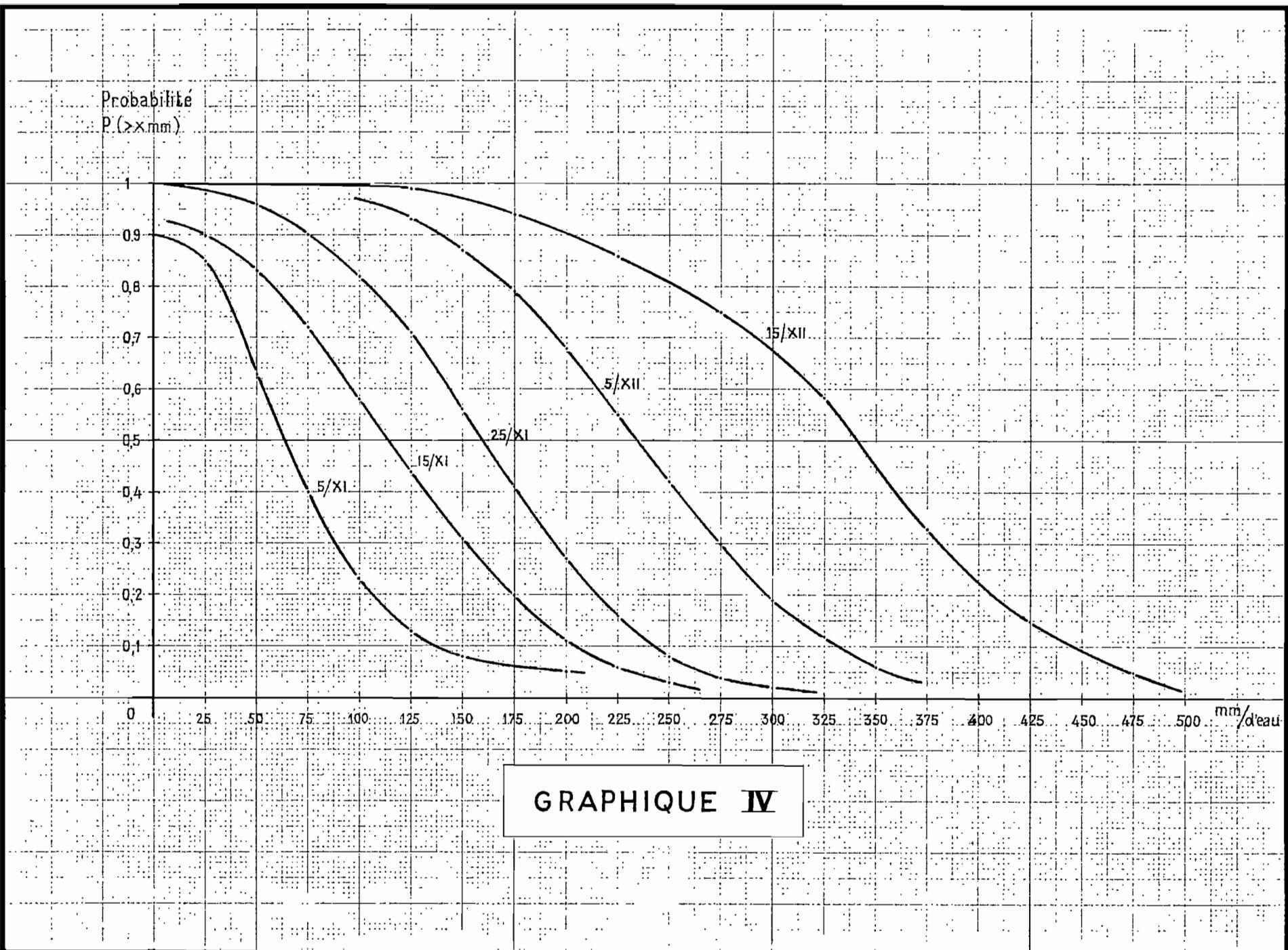
Par ailleurs, le graphique I nous permet de penser que les périodes sèches sont rares à partir du 30/XI, si bien que l'on peut conclure que la période la plus favorable est la première quinzaine de Décembre. L'étude citée de la SATEC concluait à des semis de début Novembre donc à un repiquage à partir du 15 Décembre .

#### ETUDE DU TERROIR

Nous entendrons par là l'étude descriptive et analytique des facteurs non climatiques du milieu physique ; le mot a été retenu faute d'un autre, mieux approprié. Nous envisagerons successivement :

- le relief et la topographie
- le réseau hydrographique
- les sols
- la mise en valeur actuelle.

...



#### A. Le relief et la topographie

Le canton d'Ambohimangakely présente nettement les caractères de relief et de topographie des Hauts Plateaux malgaches. L'altitude varie de 1247 m (marais d'Ambodin'Ankatso) à 1594 m, et le relief est confus : sans parler des différentes hypothèses géomorphologiques, nous noterons un relief tourmenté composé de collines (tanety) plus ou moins anastomosées, ces collines aux flancs souvent attaqués par les "lavakas" (résultats d'une intense érosion) délimitant une plaine basse, alluviale, qui se ramifie en d'innombrables digitations. A l'amont, les digitations remontent en gradins aménagés, dans les thalwegs et parfois aussi dans certains lavakas stabilisés. La liaison entre la colline et la plaine se fait par un talus colluvial plus ou moins important.

La topographie, étroitement liée à ce relief, présente quatre types de surfaces : les vallées, basses ou aménagées en gradins, de pente nulle ou très faible et occupées par les rizières; le talus colluvial à pente plus ou moins prononcée, parfois entaillé de terrasses, où l'on pratique des cultures sèches ; les flancs de colline, à pente forte, souvent érodés ; les replats et surtout les sommets de colline, de pente faible, pouvant représenter des surfaces importantes.

A partir du fond géographique de la carte IGN au 10.000ème qui couvre une grande partie du canton, et à partir de la couverture photographique aérienne, nous avons établi au laboratoire et sur le terrain la carte des pentes au 10.000ème (la planche IV jointe à ce rapport a été réduite au 25.000ème). D'autre part, une coupe topographique permet de préciser les situations avec les types de sols.

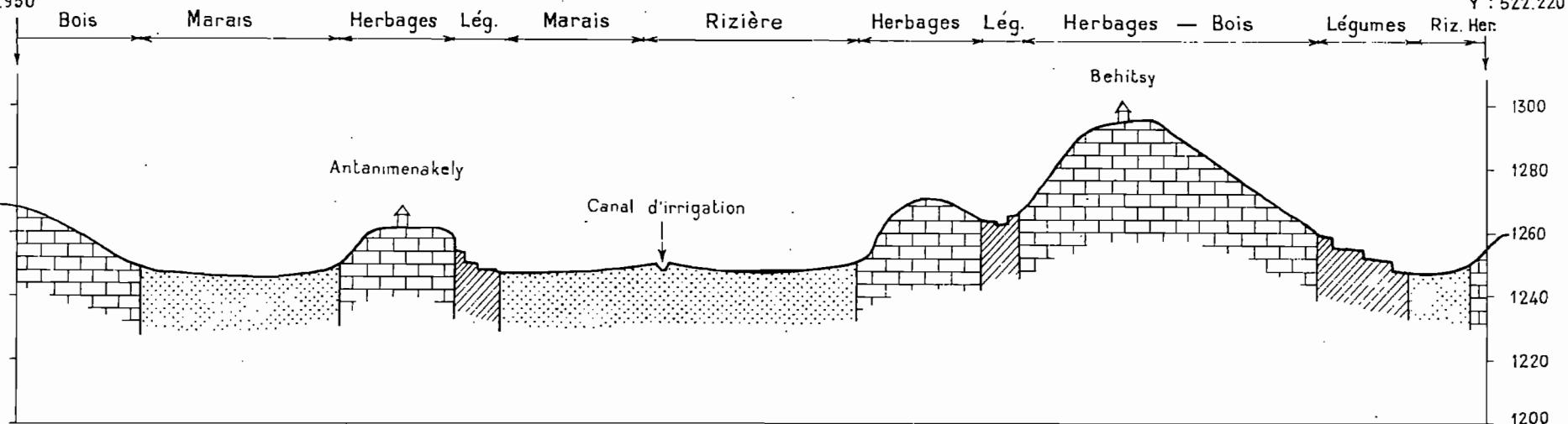
O R S T O M - TANANARIVE

## SOLS ET TOPOGRAPHIE : COUPE SCHEMATIQUE

ECHELLES { Hauteur : 1/2000<sup>e</sup>  
                  Longueur : 1/10.000<sup>e</sup>

WW

X : 798.610  
Y : 519.950



### LEGENDE

- [Brick pattern] Sols ferrallitiques
- [Diagonal hatching] Sols colluviaux (Vody-Tanety)
- [Dotted pattern] Sols alluviaux hydromorphes

B. Le réseau hydrographique (pour mémoire)

C. Les sols

La géologie, le relief et l'hydrographie se trouvent largement intégrés dans les profils pédologiques, les types de sols et leur répartition.

Sur le plan précis qui nous préoccupe, il n'est pas nécessaire de faire une analyse détaillée de la géologie, d'autant plus que la pédogénèse, en milieu tropical, atténue grandement les différences originelles des roches-mères. La carte ci-jointe montre trois types de roches représentant le socle ancien et constituant l'ensemble des tanety : les gneiss, les gneiss à pyroxène et les migmatites ; seuls les filons de granites dits Ambatomiranty, ont résisté à la ferralisation. Les formations colluviales et alluviales sont formées par des matériaux des séries précitées.

L'étude des sols a été insuffisante tant en ce qui concerne les rizières que les tanety ; nous avons simplement caractérisé les grands types de sols, l'étude systématique des profils culturaux qui aurait dû avoir lieu (VICARIOT), n'a pas pu être faite. Sur le plan économique, nous distinguerons trois catégories de sols ; des zonages plus précis n'ayant pu être réalisés, nous évoquerons néanmoins les critères qui auraient pu servir pour une stratification plus fine.

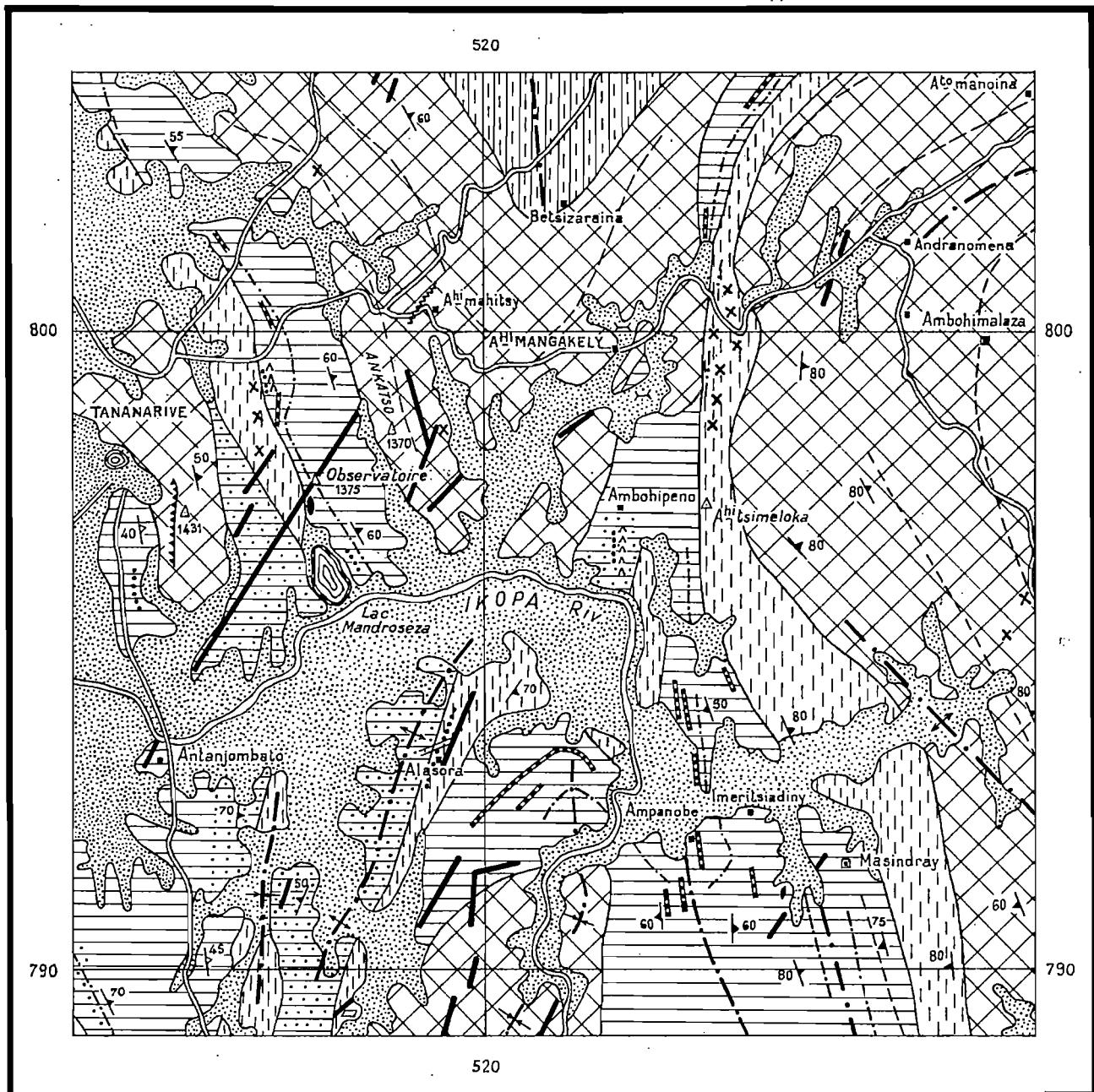
1. Les sols alluviaux hydromorphes

Les dépressions ont donné naissance à des plaines alluviales où les sols sont très hétérogènes ; la texture en particulier, ainsi que les caractères d'hydromorphie sont de nature variée, dépendant de l'intensité de l'érosion, du débit des rivières et du déplacement de leurs lits, des conditions de drainage...les

...

## CENTRE DE TANANARIVE

## GEOLOGIE DE LA ZONE D'ETUDE ET SES ENVIRONS

ECHELLE: 1/100.000<sup>e</sup>

Dessiné par Vélororo Flavien

## EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE

## LEGENDE

	Alluvions		Migmatites		Dissogénite		Charnockite
	Granites migmatitiques et migmatites granitoides		Gneiss		Graphite		Pendage
	Charnockites		Gneiss à pyroxène		Sillimanite		Escarpement
	Granites d'Ambatomiranty		Filons basiques		Quartzites		Anticlinal
					Quartzites à magnétite		Synclinal
					Grenat		Schistosité
					Péridotite		Argile

profils sont donc complexes, "tous alluviaux, tous hydromorphes, mais différents dans leur granulométrie et leur degré d'hydromorphie". La présence d'un horizon organique enterré reflète parfois des conditions particulières de formation (sur ancien sol de marais) et peut présenter un intérêt agronomique que nous n'avons malheureusement pas eu le temps d'approfondir. Ces sols sont occupés par des rizières quand le drainage est satisfaisant, par des marais dans le cas contraire.

Dans les digitations, nous trouvons des sols complexes dont l'origine est souvent à la fois alluviale et colluviale ; les caractères d'hydromorphie (temporaire) y sont moins marqués, et les cultures portées sont soit des rizières soit des cultures maraîchères en amont.

Une étude plus fine nous aurait amené à stratifier ces sols alluviaux en tenant compte des deux caractères suivants :

- hydromorphie : engorgement temporaire ou permanent
- horizon organique enterré : présence ou absence ; les différences dans les textures n'étant pratiquement pas cartographiables.

## 2. Les sols colluviaux

On les rencontre au pied des collines et en bordure des plaines et digitations, formés par des matériaux marqués par la ferralisation. De couleur rouge à brune, de structure souvent bien développée, de texture variable, ces sols ont une réaction très acide. Nous reproduisons l'essentiel de la description d'un profil type, faite par LATRILLE.

• • •

Ces sols sont presque toujours aménagés en terrasses où les paysans établissent des cultures maraîchères (près des points d'eau) ou des cultures vivrières typiques sur les zones plus hautes (manioc, patates, bananiers...) ; ces terrains bénéficient généralement d'une fumure organique notable.

Le zonage précis de ces sols est difficile ; situés entre la colline et la plaine, souvent proches des villages, ils constituent de véritables jardins ; la texture d'une part, les possibilités d'arrosage d'autre part pourraient être les éléments à prendre en compte.

---

0 - 40 : rouge, limon argilo-sableux, sec, friable, sables grossiers et gravillons quartzeux assez nombreux, pas de concrétion.

40 - 90 : rouge, limon argilo-sableux, un peu plus argileux que le précédent, frais, collant, sables grossiers et gravillons quartzeux assez nombreux, peu de micas, pas de concrétion .

90 - 190 : rouge, plus sableux, frais, fermé à friable, peu micas, pas de concrétion.

#### Quelques résultats analytiques

pH de	4,3 à 4,7
sable grossier	25 à 31%
sable fin	11 à 18%
limon	15 à 18%
argile	25 à 30%
matière organique	0,6 à 1,1% (souvent plus élevé)
capacité d'échange faible	9 à 11 m.e. %

---

### 3. Les sols ferrallitiques

Nous ne considérons ici que les sols de tanety proprement dits ; ces sols, recouverts par un "herbage" à base d'*Aristida* et d'*Hyparrhenia rufa*, ponctués par quelques bosquets d'*eucalyptus*, présentent des caractères voisins malgré des roches mères différentes (gneiss, gneiss à pyroxène et migmatites). Ce sont tous des sols ferrallitiques tronqués l'horizon supérieur ayant été éliminé par l'érosion, elle-même facilitée par les feux de brousse.

Du point de vue agronomique la prospection a été très insuffisante ; la mise en valeur est presque inexistante, mis à part quelques parcelles de manioc et d'ananas. En plus de la pente, nous pensons, avec BOURGEAT, qu'un critère pour une éventuelle mise en valeur pourrait être la profondeur, ou plus exactement la distance séparant la surface de la zone de départ, le potentiel devant être meilleur pour les sols à zones de départ peu profondes. Il faut noter d'ailleurs que la profondeur et la pente sont souvent liées.

Après ce bref aperçu sur la nature et la répartition des sols, résumons la première stratification technique proposée en vue d'une analyse des potentialités :

Sols alluviaux - hydromorphie : engorgement temporaire ou permanent.  
- horizon organique enterré : présence ou absence.

Sols colluviaux - texture à dominance sableuse ou argileuse.  
- arrosage : possibilité ou non.

Sols de tanety - pente : nulle ou presque, inférieure à 12%,  
supérieure à 12%  
- profond ou peu profond (moins de 1,50m par exemple).

D. La mise en valeur actuelle (voir planche II)

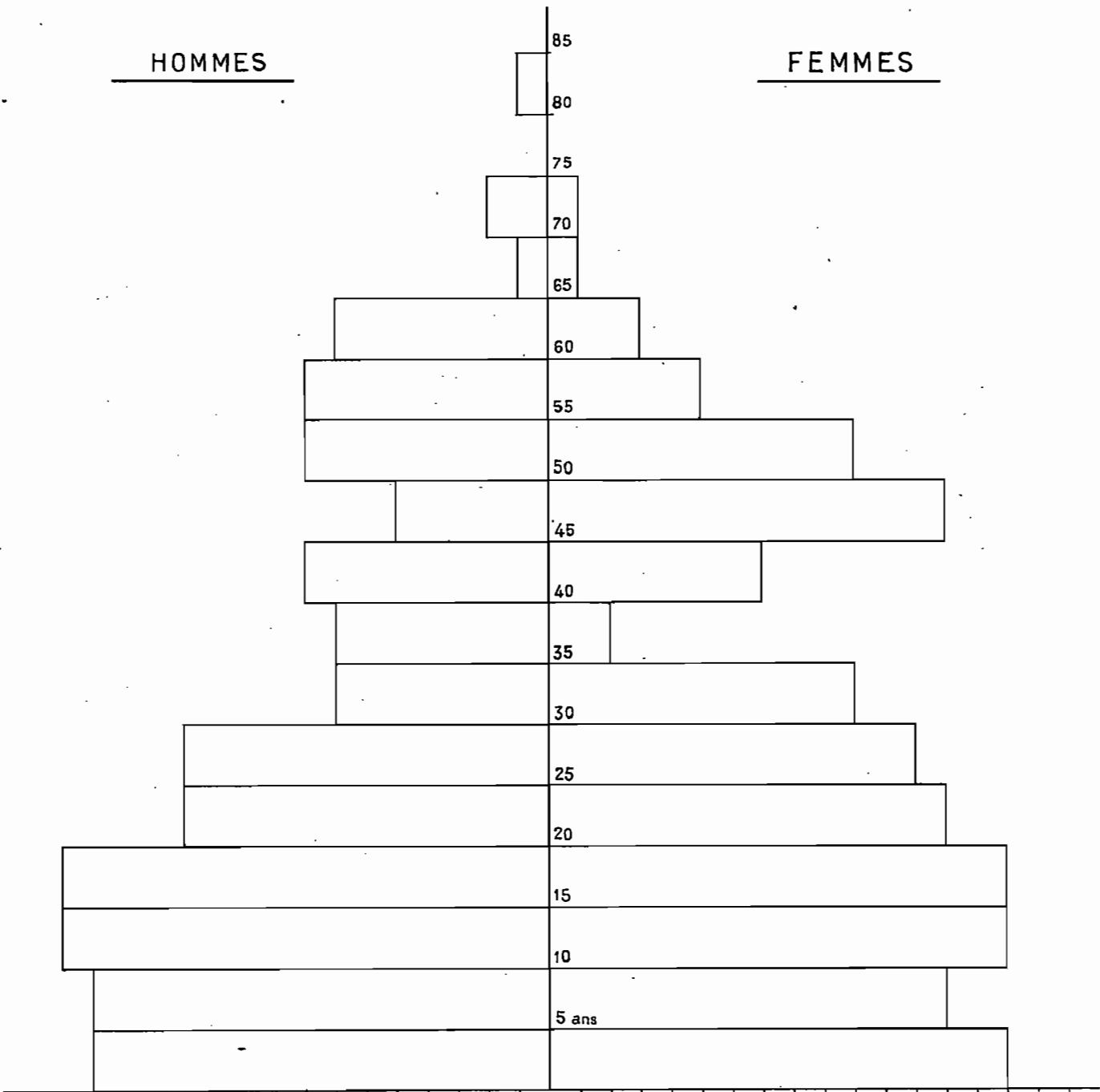
Elle est étroitement liée à la topographie et par suite aux types de sols. De la plaine à la colline, nous avons d'abord une zone rizicole; les parties basses et les digitations où le régime de l'eau est convenable sont occupées par le riz environ 5 mois par an, la période culturelle variant avec les conditions hydrauliques; les parcelles les plus reculées dans les digitations sont occupées par des cultures sèches, l'irrigation étant trop aléatoire. En bordure de la zone rizicole, un talus et une zone de terrasses colluviales : l'exploitation y est généralement intense à base de cultures légumières; l'occupation du sol est quasi permanente. La pente, plus ou moins érodée, est recouverte d'une strate herbacée à base d'Aristida sp., parfois surmontée d'une strate arbustive à eucalyptus; sur un replat ou sur un sommet se trouve le village entouré de parcelles de jardinage où l'on rencontre maraîchage, arbres fruitiers, manioc... Enfin, sur les surfaces relativement planes des sommets de tanety, une vaste "prairie" pauvre en saison humide, transformée en paillasson en saison sèche, avec quelques îlots boisés (eucalyptus); quelques parcelles en terrasses de manioc et d'ananas témoignent des maigres possibilités culturales sur tanety.

Nous avons par ailleurs cherché à connaître l'importance des terrains domaniaux, généralement non mis en valeur et correspondant à des "herbages" de tanety ou quelquefois à des bois. A cet effet nous avons relevé toutes les parcelles avec leur superficie sur les matrices du Service des Domaines. La majeure partie sont de faible taille, les 575 parcelles dénombrées représentant une surface de 140 ha soit une surface moyenne de 24 ares ; cependant la dispersion des superficies est grande et nous avons étudié de plus près les 25 plus grandes parcelles (dépassant 1 ha) représentant à elles seules 78 ha.

Pour ce faire, nous les avons localisées à l'aide des plans cadastraux et des photographies aériennes au 10.000 ème de façon à savoir à quelle zone topographique et édaphique elles correspondaient. Nous verrons en effet qu'une éventuelle mise en valeur des tanety verrait la priorité donnée aux surfaces assez étendues, de pente faible et ayant les meilleurs sols, ce qui justifie cette recherche dans la perspective d'une définition des potentialités (extension).

HOMMES

FEMMES



## STRUCTURE PAR AGES DE LA POPULATION

	% < 15 ans	% 15 à 60 ans	% > 60 ans
TANA BANLIEUE SCET / 1962	49,9	37,9	12,2
CANTON AGRO / 1966	39,5	49,0	11,5

## LES STRUCTURES DE PRODUCTION

La logique de notre méthode veut que non seulement l'analyse aille du général en particulier, mais aussi des facteurs rigides aux facteurs modifiables de la production. C'est ainsi qu'après l'étude du milieu et avant l'étude analytique des différentes productions, nous regroupons dans ce chapitre l'étude des infrastructures, des structures d'exploitation et des problèmes de comportement humain. L'étude est incomplète et elle correspond essentiellement à un souci de logique et de définition méthodologique.

Les résultats chiffrés proviennent de différentes sources : statistiques officielles, études antérieures, enquête directe auprès des paysans.

La population du canton est estimée à 7085 habitants, chiffre obtenu après recensement auprès des 12 chefs de village du canton.

<u>SCET , 1962</u>	<u>Stat. officielle, 1965</u>	<u>Enquête AGRO, 1966</u>
6980	7557	7085

Cette population augmente à un taux voisin de 2,2% à l'intérieur des limites du canton ; malgré le défaut de séries chronologiques suffisantes, on peut déceler quelques mouvements de migration des petits villages vers les gros. Le schéma principal pourrait être le suivant : en distinguant les hameaux ruraux (h) de petite taille, éloignés des axes de communication, les gros villages (v) situés sur les grands axes en particulier le chef-lieu de canton) et Tananarive, les principaux courants sont h → v et v → Tana, le courant h → Tana étant secondaire. Si beaucoup de jeunes sont attirés vers la ville, nombreuses sont les personnes âgées qui retournent à la campagne, si bien que les mouvements migratoires ont peu d'influence sur les variations locales de population.

L'âge moyen de la population (26ans) et le taux élevé de fécondité font que l'augmentation est assez régulière.

L'enquête sur les structures et sur l'économie des exploitations a été menée à partir d'un plan de sondage à deux degrés ; l'unité statistique étant "l'exploitant", le taux de sondage est de 1/20ème. Une stratification nous a permis de classer les 12 villages en deux catégories d'après les critères suivants :

- Strate I {
- population dépassant 600 habitants
  - proximité d'une route goudronnée
  - % des familles assujetties à l'impôt sur le revenu supérieur à 2%.

Ces trois critères sont en fait étroitement liés ; une stratification au niveau des hameaux aurait apporté plus de précision, mais les renseignements disponibles étaient insuffisants pour l'effectuer.

## A - Les infrastructures

### 1. Les communications

L'essentiel est représenté par la carte (planche I) que nous avons dressé sur le terrain car il n'existe pas de document cartographique précis sur le réseau routier actuel. Considérant que la facilité des communications et des transports représente un facteur de développement très favorable susceptible d'induire des processus cumulatifs de croissance, la description et l'efficacité du réseau dépend de sa densité et de sa qualité. Dans son ensemble, pour un canton situé à 12 Km de Tananarive, le réseau routier est en mauvais état, mis à part la nationale IV passant à Ambohimangakely.

S'il nous a été impossible de chiffrer l'influence que pouvait avoir ce médiocre réseau, sur la vie des paysans et leurs possibilités d'échanges et développement, il est néanmoins certain un frein. A 12 Km de Tananarive, nous avons vu des paysans qui, pour de rendre au chef-lieu (et éventuellement trouver un taxi-brousse pour aller à Tananarive), devraient faire près d'une heure de marche! d'autre part, les coûts de transport de marchandises sont d'autant plus élevés que les déplacements sont plus lents et que l'usure des véhicules est plus rapide (leur information par ailleurs est insuffisante). - L'état d'un réseau routier est une image géographique de l'activité et de la prospérité d'une région, ce qui laisse entendre que beaucoup reste à faire.

## 2. Le réseau hydraulique (planche V)

Le riz est une culture très exigeante en eau, et actuellement, le système hydraulique n'est conçu que pour l'utilisation de l'eau en riziculture. Nous verrons qu'il existe deux saisons rizicoles, dites de "vary aloha" et de "vary vakiamiaty", la séparation restant imprécise et donnant lieu parfois à une culture de saison intermédiaire dite "vary sia". La définition des calendriers cultureaux est directement liée aux conditions d'approvisionnement en eau des rizières ; les cycles traditionnels correspondent aux dates moyennes suivantes :

	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
V. aloha			r			R			S			
V. sia		S		r			R					
V. vakiamiaty			S		r			R				

S : semis

r : repiquage

R : récolte

...

Pour le "vary aloha" le repiquage est lié à la maîtrise de l'irrigation, les zones de "vary aloha" étant dominées par un canal d'irrigation. Pour le "vary vakiambiaty", le calendrier est lié au régime pluvial ~~il n'y a pas d'irrigation contrôlée et~~ et le repiquage n'a lieu que lorsque les ruissellements, issus des pluies, ont été suffisants.

Parallèlement, à la fin du cycle, la récolte du "vary aloha" est handicapée par un mauvais drainage ; le "vary vakiambiaty" peut aussi souffrir d'un excès d'eau en cours de végétation, mais la récolte se fait dans des conditions plus saines.

Après avoir brièvement ainsi caractérisé l'étalement de la riziculture dans le temps et dans l'espace, il apparaît fort utile d'analyser en détail le fonctionnement du "réseau" existant, lequel représente à nos yeux une "structure" très importante en même temps qu'une contrainte comme nous allons le voir.

Nous n'avons étudié sous cet angle que la grande plaine centrale du canton, les vallées et les digitations ne disposant d'aucun réseau constitué. Globalement on peut dire que le système actuel fonctionne très mal et qu'il est par endroits dans un état lamentable, ceci à 12 kilomètres de Tananarive ; la planche N° V, que nous avons dressée directement sur le terrain représente les canaux et les ouvrages existants, indépendamment de leur état de fonctionnement.

Nous avons délimité des compartiments dépendant d'un même tronçon du réseau. Avant de regarder brièvement le fonctionnement de chacun d'eux, deux remarques s'imposent : c'est d'une part l'excès d'eau (donc le mauvais drainage) qui est le handicap principal ; la plaine a d'autre part une pente générale Nord-Est/Sud-Ouest, et elle se termine d'ailleurs par une zone marécageuse, impossible à drainer actuellement.

\* Le compartiment I, comprend deux vallées plus ou moins digitées se rejoignant à Ambohimangakely ; ces deux vallées sont parcourues par une rivière-canal qui sert à la fois de drain et d'irrigateur. La majeure partie est occupée par du "vary vakiambiaty" et seule une petite zone, à l'aval, peut être irriguée dès le mois d'Août et cultivée en "vary aloha". Les sources ne tarissent qu'en Octobre, si bien que les deux affluents de l'Andranohoatra permettent d'arroser des cultures légumières pendant la saison sèche, leur débit étant insuffisant entre Juillet et Octobre pour assurer une culture de "vary aloha".

Dans la partie aval de la vallée, un réseau de canaux secondaires et de fossés collecteurs existent, mais assez mal entretenus ; les parties amont sont uniquement tributaires des pluies.

Le compartiment II, est limité en amont par le barrage sur l'Andranohoatra et à l'aval par la zone de "vary aloha" proche de la route de Betafo.

Ce compartiment entièrement en "vary vakiambiaty" possède un réseau secondaire dans un état lamentable, pratiquement inutilisé; l'alimentation en eau est essentiellement tributaire des ruissellements et il existe de nombreux points bas mal drainés, entraînant de grandes hétérogénéités dans la végétation, d'ailleurs accentuées par les irrégularités du planage.

Le compartiment III est traversé par un collecteur recevant les ruissellements des tanety depuis Ambohimahatsinjo ; il ne débite qu'en Septembre et son raccordement au réseau principal n'est pas assuré, si bien qu'en saison des pluies il se déverse en inondant la zone de "vary aloha" en aval de la route-digue.

• • •

---

\* Pour une bonne compréhension des paragraphes suivants la lecture de la carte N° V est indispensable (circulation de l'eau dans les rizières notamment).

Le compartiment IV, est le plus important, entièrement cultivé en "vary aloha". Le réseau secondaire est de moins en moins entretenu, et le régime de l'eau est d'autant plus mauvais que l'on s'éloigne de l'Andranohoaatra , irrigateur. Néanmoins, la riziculture se fait dans de bonnes conditions, mise à part la récolte qui a lieu dans l'eau, le drainage n'étant pas assuré à l'aval.

### 3. L'encadrement technique

Il s'agit d'une "structure" particulière du fait qu'elle est relativement mobile.

Jusqu'en 1966, la vulgarisation agricole s'appuyait sur un moniteur d'agriculture résidant au chef-lieu de canton et sur un assistant vétérinaire pour deux à trois cantons. Le rôle du moniteur, peu précis, se bornait souvent à établir les statistiques annuelles de production (et cela, souvent en recopiant les chiffres de l'année précédente) ; les contacts avec les paysans étaient rares et inefficaces; dans notre enquête réalisée en 1966, 60% des cultivateurs interrogés connaissaient le moniteur dans la strate I, et seulement 23% dans la strate II.

En 1967, une nouvelle organisation a été mise en place. Elle promet d'être plus efficace car elle a une doctrine et des moyens; issues de l'Opération Productivité Riz (OPR), les nouvelles structures d'encadrement, sont les suivantes :

U. R. E. R.

niveau préfecture

(Unité Régionale d'Expansion Rurale)

Z. E. R.

5 dans la préfecture de Tana

(Zone d'Expansion Rurale)

S. E. R.

13 dont Ambohimalaza

(Secteur d'Expansion Rurale)

CELLULES

Ambohimangakely

L'encadrement est dense et hiérarchisé ; le contrôle est sévère et cela est indispensable ; le paysan est libre de suivre ou de ne pas suivre les conseils, mais s'il décide de les suivre, il devra le faire complètement, de A à Z. Les résultats des premières meilleures, amèneront d'autres à moderniser leur culture... Ce genre de vulgarisation a déjà fait ses preuves dans d'autres régions ; l'effort porte sur les hommes et leurs comportements, seul le démarrage devrait être difficile.

#### B- Les structures d'exploitation

Le point délicat est en fait de définir l' "exploitation" ; en effet, nous verrons que les limites, les dimensions et les structures de l' "exploitation" traditionnelle malgache sont choses difficiles à saisir. La question est importante car il s'avère que la vulgarisation, tant technique qu'économique, a un rôle d'autant plus difficile que le "champ d'action" du vulgarisateur (exploitant et exploitation) est mal défini ; et c'est pourquoi ce "champ d'action" est réduit à la parcelle dans les nouvelles formes de vulgarisation, c'est là un point capital.

Nous pensons que la recherche d'une définition précise et adaptée au pays, en même temps que la prise de conscience par le cultivateur malgache de l'entité qu'est l'exploitation agricole, constitue un travail original et essentiel. Ici, l'étude n'a été abordée que très succinctement, en conservant les critères classiques; nous envisagerons simplement la dimension, le régime de faire-valoir et la main-d'oeuvre de l' "exploitation".

### 1. Le régime de faire-valoir

La question est surtout importante pour les terres de rizières et à un degré mondre pour les terres de maraîchage. En effet, ces terres sont très généralement " cadastrées ", même immatriculées ; la procédure d'immatriculation est plus précise, mais non obligatoire, un terrain n'étant immatriculé que sur la demande de l'intéressé.

D'autre part, la rizière est, dans les grandes régions de l'Imerina, un capital très convoité ; l'achat d'une rizière est un excellent placement. Aussi, dans la plaine de Tananarive en particulier, il se trouve qu'une large partie des rizières appartiennent à des familles aisées de la capitale, cette circonsistance ayant entraîné un développement important du métayage..

Le tableau ci-dessous donne les résultats de notre enquête au niveau des exploitants du canton; le second tableau, issu d'une autre enquête (Section Géographie ORSTOM) portant sur une région limitrophe se rapporte aux surfaces exploitées.

Propriétaire-exploitant du total exploité.....	35%
Propriétaire-exploitant d'une partie, l'autre étant en métayage.....	38%
Métayer exclusif.....	14%
Propriétaire-exploitant ayant en plus des métayers.....	10%

Surface en faire-valoir direct.....	50%
Surface en métayage.....	50%

On peut admettre que dans le canton d'Amboh'mangakely, la moitié environ des rizières sont exploitées en métayage. Ce métayage aux inconvénients maintes fois dénoncés, présente des formes variées à l'infini suivant le taux de partage de la récolte et la nature des prestations entre propriétaire et métayer, les contrats écrits étant tout à fait exceptionnels. Le taux le plus fréquemment rencontré est d'un tiers, un tiers de la récolte étant donné au propriétaire, tous les frais d'exploitation étant à la charge du métayer ; parfois, sur les terres neuves et peu productives, le taux est réduit au quart pendant les premières années d'exploitation ; on trouve aussi le partage à moitié quand le propriétaire participe aux charges d'exploitation (paiement des repiqueuses par exemple).

Outre le caractère rétrograde du métayage, on peut déployer le défaut d'une législation claire ; bien souvent, la première revendication des métayers que nous avons interrogés portait sur leur sécurité et sur l'arbitraire total des "contrats" de métayage, le propriétaire étant bien sur dans une situation de dominance.

Le métayage est un obstacle au développement des techniques nouvelles et à l'innovation, c'est là un point essentiel quand le progrès de l'agriculture est la condition sine qua non du développement économique.

Pour les terres de tanety ; l'appropriation est toujours soumise au droit coutumier, c'est-à-dire que celui qui exploite une parcelle régulièrement en acquiert la jouissance de plein droit; aussi le mode de faire-valoir n'a-t-il pas du tout la même importance.

## 2. Les dimensions de l'exploitation

Nous parlerons de la surface exploitée et de la répartition dans l'espace de cette surface.

Nous avons appréhendé les surfaces exploitées par le "groupe familial" de deux façons. D'une part, l'enquête nous donnait son appréciation "en ~~nombre~~ de repiqueuses" sur la surface de chacune de ses rizières ; après de nombreux tests et sondages, nous avons admis que la repiqueuse-jour correspondrait à 0,8 - 0,9 are .. D'autre part, des mesures directes ont été faites sur un échantillon plus limité d'exploitations. Les résultats moyens sont :

<u>27 ares</u>	+	<u>16 ares</u>
rizière		cultures sèches

notons que la surface totale de rizières sur le canton (obtenue par planimétrage) est de 342 ha, soit une superficie moyenne de 33 ares par exploitation. La discordance des chiffres a plusieurs causes : évaluation volontaire par défaut des cultivateurs, et existence de rizières cultivées le dimanche par des Tananariviens notamment. Le chiffre de 30 ares semble ~~être une estimation valable~~ légèrement par excès.

Remarquons aussi que la superficie en cultures sèches est très variable, d'une exploitation à l'autre et aussi d'une année à l'autre (voir mode d'appropriation).

A cette notion de surface cultivée dans le cadre du "groupe familial", il convient d'ajouter celle de parcellement. Suivant les villages, le nombre de parcelles de rizière par "exploitation" varie de 5 à 13, la moyenne étant de 8 (résultat identique à celui de l'enquête géographique citée précédemment) ; la surface moyenne de la

rizière est dans ce cas, d'environ 3,8 ares. De plus, si l'occupation du sol dans la plaine et la vallée est concentrée, l'exploitation est elle-même très dispersée, les parcelles se trouvant souvent dans plusieurs vallées différentes, parfois assez éloignées.

L'occupation des terres de tanety est trop désordonnée pour tenter une description quantitative.

La dispersion et l'exiguité des rizières sont des facteurs défavorables; la solution, qui devrait être parallèle à une réforme des modes de faire-valoir et à l'aménagement du réseau hydraulique, devrait s'asseoir sur une redistribution (et peut-être un remembrement partiel) en fonction des mailles hydrauliques et des localisations respectives des villages.

### 3. La main-d'œuvre et l'emploi

Les limites de l'exploitation sont très imprécises dès que l'on cherche à les associer à une famille ou à un groupe social vivant de l'"exploitation". Les liens de parenté sont très importants, la famille, très étendue ; souvent des ménages de plusieurs générations (parfois trois), en même temps que de nombreux collatéraux cultivent ensemble la même parcelle, les règles de succession restant très coutumières.

Il est difficile de saisir l'unité d'exploitation ; en fait elle n'existe pas. Néanmoins, nous pouvons faire brièvement quelques remarques :

- la main-d'œuvre familiale représente l'essentiel de la force de travail effective
- le travail des femmes a une part importante, il suit généralement celui de l'homme
- la structure par âge des "familles" fait que la charge des jeunes et des vieillards est souvent très lourde.

- les exploitants emploient assez fréquemment des salariés temporaires pour les périodes de pointe (repiquage par exemple)

- enfin, nous verrons que l'entr'aide constitue une forme originale de coopération pour les travaux pénibles.

Il reste que trop souvent le temps est employé à des occupations non productives et que la discipline dans l'organisation du travail est pratiquement inexistante ; dans le cadre d'un village, nous avons évalué à 40 % l'efficience du travail (par rapport au travail potentiel). ( voir graphique) .

Les modes d'appropriation, le rôle de la fiscalité, la nature du capital d'exploitation, le rôle du cheptel et bien d'autres notions relatives aux structures internes de l'exploitation mériteraient d'être étudiées. Notre souci a seulement été de montrer la nécessité d'une analyse des contraintes structurelles avant d'aborder l'étude des potentialités techniques des principales productions.

## C - LES COMPORTEMENTS HUMAINS

Ces aspects, d'ordre sociologique, ne seront qu'effleurés ; nous sommes néanmoins convaincus qu'ils représentent des facteurs essentiels dans la production du développement, et des études très complètes ont été réalisées sur ce sujet par les sociologues de l'ORSTOM.

### 1.L'entr'aide

Les liens communautaires et les pratiques qui en découlent, sont très vivants dans les différents "groupes ruraux" à Madagascar; l'unité se fait au niveau du village et l'organisation communautaire de certains travaux est traditionnelle.

# GRAPHIQUE V

PE : Plein Emploi    EE : Emploi Effectif

P.E.

EE

J F M A M J J A S O N D

**EMPLOI DE LA MAIN D'ŒUVRE :**  $\frac{PE}{EE} = 40\%$

IMERINA BDPA / 1962	STRATE I	STRATE II	CANTON
5,97	5,8	5,0	5,5

( Nombre de personnes par famille )

L'entr'aide proprement dite se pratique au sein d'un village et la formule pourrait être intéressante si elle était mieux orientée, mieux canalisée vers le progrès. Les sociologues ont cependant montré que les courants communautaires perdent de leur force, surtout au voisinage des grandes villes, l'entr'aide n'échappant pas à la règle.

Nous rencontrons plusieurs types d'entr'aide : valin-tanana, findramana, takalo et fiantrano, ces deux derniers correspondant à des cas très particuliers. Le valin-tanana, forme la plus utilisée, est à charge de réciprocité ; un certain nombre de villageois s'unissent par exemple pour labourer une rizière, ils iront ensemble chez chacun des participants. Le findramana, au contraire, n'entraîne pas explicitement de réciprocité, un repas symbolisant la rénumération; le findramana se pratique plus fréquemment au profit des riches et notables.

A Ambohimangakely, le valin-tanana est très fréquent et nous avons observé que plus de 60% des exploitants pratiquaient le valin-tanana dans les petits villages (strate II) pour seulement 25% dans les villages de la strate I.

Pour conclure nous retiendrons que cette pratique de l'entr'aide pourrait être un facteur de progrès si elle était dynamisée et mieux orientée vers l'innovation.

## 2. Les comportements face au progrès technique

Les traditions communautaires recèlent aussi un gros obstacle au progrès : celui de fixer les attitudes et de s'opposer à toute tentative de singularité, c'est-à-dire à toute innovation. De plus, au défaut de mobilité horizontale (communications, échanges...), s'ajoute le manque de mobilité verticale (mouvement dans la hiérarchie sociale).

Nous ne ferons pas ici une analyse précise de ce phénomène, c'est le rôle des sociologues, mais il apparaît qu'ils ont une importance considérable. Parallèlement à cette sociologie de groupe, de nombreuses coutumes et traditions sont défavorables au progrès : existence de jours "fady" (interdits), priorité absolue des cérémonies familiales qui empêche souvent toute discipline de travail, et en particulier tout respect de calendrier cultural rationnel...

Au plan individuel, ou mieux à celui de la famille restreinte, les comportements sont régis par le dilemme fondamental sécurité-innovation. Si dans les pays économiquement avancés la sécurité que revendent les agriculteurs est celle d'un certain revenu, celle exigée par les paysans des régions tropicales est d'ordre alimentaire. Le paysan malgache des plateaux veut avant tout assurer le riz quotidien pour sa famille; aussi, tout ce qui comporte un aléa, donc tout changement est, à ses yeux, susceptible de compromettre la récolte de riz et par suite difficilement envisageable ; c'est le cas de toutes les modifications de techniques culturales pourtant si nécessaires à une élévation des rendements ; c'est pourquoi aussi la diffusion de techniques améliorées est souvent plus facile pour les productions non directement alimentaires.

Ces quelques données sur les problèmes humains sont très insuffisantes ; elles nous permettent cependant de dire pour terminer que les aspects techniques et humains sont étroitement liés et que les modèles de progrès techniques ne seront efficaces que s'ils s'appuient sur une connaissance suffisante des contraintes d'ordre psycho-sociologique.

### LA RIZICULTURE (voir planches II-III-V)

C'est de loin la première activité du canton ; les rizières occupent 325 ha soit environ 90 % des terres en culture, mais seulement 8% de la surface totale.

La riziére est le principal objet des préoccupations du paysan merina elle n'est cependant pas un lieu privilégié de progrès technique et paradoxalement c'est même là que le progrès diffuse le plus lentement, tant la riziére représente une sécurité alimentaire traditionnelle ; toute innovation, tout changement est perçu avec méfiance.

La riziculture sur les Hauts Plateaux malgaches a fait l'objet de nombreuses études et expérimentations ; les techniques d'amélioration de la productivité sont connues, l'obstacle majeur étant leur adoption et leur diffusion. Comment aborder les problèmes de la riziculture ?

Notre travail avait deux objectifs fondamentaux :

- établir une description analytique très fine des techniques rizicoles actuelles, en recherchant systématiquement liaisons et interactions entre elles.
- définir un modèle de progrès technique basé sur le schéma des potentialités à court terme.

Les travaux ont été menés par VICARIOT, et nous passerons rapidement sur les points traités en détail dans le rapport consacré à la riziculture. Si le premier objectif a été mené à bien, nous verrons que le second a mal abouti.

Le plan de sondage a été simplifié à l'extrême, car, s'agissant de la première étude, il a fallu improviser un peu ; il a été tiré au hasard 100 rizières, sans stratification préalable, ce qui représente à peu près un taux de sondage de 1/150ème. La riziculture étant une culture très complexe, les observations auraient dû procéder d'un plan de sondage très élaboré.

#### A.Une description analytique

1. Le premier pas à faire dans l'étude d'un périmètre rizicole est d'analyser le fonctionnement du "Système" hydraulique (il n'y pas toujours de réseau fonctionnel).

La riziculture est largement tributaire des conditions hydrauliques et c'est pourquoi nous avons détaillé cet aspect dans l'étude des structures de production ; nous y reviendrons cependant car bien des techniques sont liées au régime de l'eau dans la rizière.

2. Le calendrier cultural est à notre avis le deuxième point à préciser ; il faut en analyser le déterminisme et rechercher les possibilités d'amélioration. Le calendrier dépend de deux facteurs :

- le régime de l'eau, quant à la localisation dans l'année, de la période culturale

- la variété, et secondairement la météorologie, quant à la durée du cycle végétatif.

Les études précédentes (études fréquentielles des précipitations et analyse du fonctionnement des "systèmes" hydrauliques), ont traité le premier point et il suffira de rappeler schématiquement les principaux calendriers observés.

...

Le problème des variétés n'a pas été approfondi, nous en verrons la raison. Quant à la succession des techniques culturales dans le cadre d'un calendrier fixé, nous en parlerons succinctement dans les paragraphes suivants ; l'étude complète en est faite dans le rapport sectoriel.

3. Les variétés ; l'étude comparative systématique n'a pas été faite et le problème a en réalité qu'une importance secondaire. En effet, d'une part l'effort doit porter sur la situation actuelle et en la matière nous sommes en présence d'une population à l'intérieur de laquelle il est impossible d'analyser les compoçantes Rojomena, Rojofotsy, Vary gasy... et d'autre part, les variétés améliorées adaptées à la région ont été testé par l'IRAM, elles sont bien connues, et leur diffusion est un problème de vulgarisation.

#### 4. L'analyse des techniques culturales

Elle repose sur :

- les observations effectuées directement sur le terrain
- les fiches de renseignements recueillis oralement
- les prélèvement réalisés par échantillonnage et étudiés au laboratoire.

Notons que les comptages et les prélèvements nous ont amené à définir l'échantillonnage optimum au niveau de la parcelle; VICARIOT a montré que cet optimum correspondait à trois prélèvements choisis au hasard d'une surface unitaire de  $0,250 \text{ m}^2$  (carré de 0,50 m de côté)

Nous envisagerons rapidement

- l'évaluation des rendements
- la pépinière

...

- le travail de la terre
- la densité
- l'entretien et la fumure

### 5. L'évaluation des rendements

Nous pouvons noter ici que le paysan malgache n'a pas la notion du rendement, il n'y a d'ailleurs pas de mot malgache correspondant. Le cultivateur local a certes une idée de la production de sa parcelle mais il ne fait que très rarement le rapport systématique entre le nombre de sacs de paddy et la surface de la rizière ; le fait que les mesures métriques sont pratiquement inconnues ne facilite pas les choses. C'est à notre avis une remarque très importante car la prise de conscience de cette notion capitale qu'est le rendement pourrait représenter un stimulant non négligeable dans l'adoption et la diffusion des progrès techniques.

De notre point de vue, il est, de toute façon, indispensable de mesurer directement les rendements parcellaires. Les différentes mesures réalisées sur une même parcelle ont permis de définir l'échantillonnage optimum (nombre et taille des prélèvements). Sur chaque rizière, au moment de la récolte, il a été effectué trois mesures de rendement comprenant chacune 3 comptages de touffes et de panicules (surfaces unitaires de  $0,250 \text{ m}^2$ ) et 3 prélèvements de panicules de manière à obtenir une moyenne de 30 à 35 panicules soit environ 2.000 grains, par échantillon unitaire.

Nous obtenons ainsi à l'aide de ses composantes (nombre de touffes par  $\text{m}^2$ , nombre de panicules par touffe, nombre de grains par panicule et poids de 1.000 grains), le rendement sur pieds des 100 parcelles étudiées. Nous reproduisons ci-après des résultats partiels obtenus après une stratification à postériori en fonction des "types de culture".

	Riziculture améliorée	Riziculture traditionnelle
vary aloha	5,22 T/Ha	4,59 T/Ha
vary sia	4,44 T/Ha	3,25 T/Ha
vary vakiambiaty	-	3,40 T/Ha

Ces rendements ainsi mesurés deviennent pour nous des grandeurs de référence à partir desquelles seront testés les effets des techniques culturales et le rôle de chacune des composantes. Il y a lieu d'éviter une erreur facile à commettre, celle qui consiste à se contenter, dans les analyses, des renseignements recueillis par interrogation des cultivateurs et des mesures finales évoquées ci-dessus ; il faut en effet noter et recueillir les observations les plus nombreuses pendant la période végétative. Il faut en quelque sorte essayer de se rapprocher des conditions d'exploitation des essais agronomiques, ceci en contrôlant in situ le maximum de facteurs.

Nous rappelerons enfin l'extrême hétérogénéité des résultats qui a rendu difficiles les analyses et surtout leur interprétation.

## 6. La pépinière

L'étude en est faite dans le rapport sur la riziculture et nous ne ferons que deux rappels ; d'une part il est démontré et il a été vérifié que les semis en pépinière sont trop denses et les plants repiqués trop âgés en riziculture traditionnelle ; d'autre part la fertilisation minérale des pépinières (riziculture améliorée) permet d'obtenir un gain de temps et des plants vigoureux et homogènes, mais n'agit pas directement sur le rendement.

## 7. Le travail de la terre

Il s'agit essentiellement du labour, de la mise en boue

et du planage ; les études ont montré que certains aspects mériteraient une étude plus poussée.

Le labour, effectué quand la tenue de la terre le permet, est d'environ 25 cm (soit un fer d'angady) ; dans le canton il est presque partout réalisé à la main, et seulement dans 21% des cas à la charrue.

La profondeur de mise en boue pourrait jouer un rôle de deux façons :

- par la surface de discontinuité quand elle est peu profonde, la plant ayant des difficultés à s'enraciner convenablement au contact d'une zone plus dure.

- par l'irrégularité des profondeurs de repiquage quand elle est trop profonde, le tallage paraissant lié à cette profondeur non seulement par le nombre de talles mais par l'étalement dans le temps de l'émission des talles (ce qui fournit par exemple des pieds ayant plusieurs talles immatures à la récolte).

Enfin, le planage apparaît comme une cause essentielle d'hétérogénéité dans la rizière.

#### 8. La densité

La riziculture est **ici** à base de repiquage, et les problèmes de densité sont apparemment plus faciles à contrôler ; de très nombreux essais de l'IRAM ont par ailleurs éclairé la question.

En plus des distances entre touffes, la notion de densité se complique ici par le nombre de brins repiqués par touffe. La densité d'une part, le rendement et ses autres composantes d'autre part ont été analysées dans le rapport sur la riziculture.

## 9. L'entretien et la fertilisation

Nous ne ferons que souligner la première importance de ces deux facteurs dans l'amélioration des rendements. La technique améliorée préconise 3 sarclages convenablement espacés ainsi que deux "assec", le premier au milieu de la période de tallage soit à peu près 45 jours après le repiquage (durée 3 à 4 jours), le second une semaine avant la récolte ; d'autre part la fertilisation minérale apporte toujours un gain notable de production ( voir rapport VICARIOT ).

## B. Un modèle de progrès technique

Le modèle d'intensification (\*) est construit sur l'analyse méthodique des écarts de rendements observés ; "il s'agit schématiquement pour l'exploitant E obtenant un rendement  $r$  d'atteindre un niveau  $r' > r$ , observé chez un exploitant voisin  $E'$  dans les mêmes conditions de milieu et de structure ; un rendement  $r'$  n'étant un "potentiel" pour  $r < r'$  que si les moyens techniques pour obtenir  $r'$  sont suffisamment explicités".

L'insuffisante "préparation statistique" de l'enquête dans le cas présent, n'a pas permis d'échafauder ces potentialités. Le très grand nombre des facteurs intervenant dans l'élaboration du rendement d'une part, l'extrême hétérogénéité (conséquente) des observations et des résultats calculés d'autre part, ont rendu l'interprétation des analyses statistiques très délicate, voire impossible.

A ce sujet, et au même titre que l'absence de la notion de rendement signalée plus haut, il est intéressant de souligner l'absence de maîtrise des techniques culturales ; et ceci complique beaucoup de passage de la phase descriptive à la phase normative.

---

(\*) Voir la note intitulée : "Un aspect de potentialités agricoles".

En effet, le cultivateur ne saisit généralement pas la "logique" des opérations culturales, notamment leur succession dans le temps, et de là des grandes discordances techniques observées chez un même cultivateur en des situations semblables; on n'est jamais sûr qu'une situation jugée moyenne, courante, n'est pas exceptionnelle.

En ce qui concerne les possibilités d'extension, tout réside dans l'aménagement hydraulique de la plaine de Tananarive, le manque de drainage rendant de larges zones irrécupérables (environ

). Un vaste projet d'aménagement est d'ailleurs prévu et il en est aujourd'hui au stade des études et relève par conséquent du long terme. Il existe cependant une potentialité fort intéressante, celle d'une seconde culture sur la rizière en contre saison ; de nombreux essais, et des réalisations extérieures au canton ont montré que si la deuxième culture de riz était marginale (ou en tout cas réclamait une excellente maîtrise des techniques et du calendrier cultural), les cultures légumières (certaines) et surtout les cultures fourragères étaient aisées ; malheureusement, la vulgarisation en est très difficile et nous n'avons pas observé de "contre-saison" sur le canton étudié. Nous allons néanmoins étudier "l'utilisation" des rizières en saison sèche, ou plus exactement analyser les gaspillages d'un capital précieux.

Nota : Une amélioration de la productivité du sol et du travail dans la rizière peut-être assurée par la "rizipisciculture". De nombreuses études ont été consacrées à ce sujet, notamment au Japon et en Indonésie ; à Madagascar, pour ne citer que quelques chiffres on admet qu'avec des techniques très simples, des rendements de 3 Kg/are avec alevinage en Tilapia et de 10 kg avec la carpe royale, sont faciles à obtenir pendant la période végétative du riz.

•••

APERCU SUR LES PROBLEMES FOURRAGERS

MARIN-LAFLECHE et HUYNH ont étudié les conditions d'alimentation du cheptel bovin ; nous ne reviendrons pas ici sur ces conditions, très précaires, et nous ne nous intéresserons qu'aux "ressources fourragères" de la rizière (\*).

Le paysan marina est agriculteur, mais il n'est pas éleveur ; il possède cependant des bovins soit par nécessité (fumier, travail), soit pour des raisons historiques et traditionnelles. L'alimentation est assurée sans aucune prévision, et souvent à grand renfort de palliatifs et d'improvisations (surtout en saison sèche). Ainsi selon l'époque de l'année les sources d'alimentation sont nombreuses et diverses ; en particulier, les rizières (surtout de vary aloha), après la récolte, sont considérées comme "vaine pâture", les repousses de riz et d'aventices constituant la principale source alimentaire entre les mois de Mars et de Septembre.

Il a paru intéressant d'étudier la quantité et la qualité de ces repousses ; une expérience simple de mise en défens avec pesées, analyses de la flore et de la valeur alimentaire, a montré que la quantité aussi bien que la valeur alimentaire étaient faibles, une vache assurant difficilement ses seuls besoins d'entretien.

Sans nous étendre sur ce sujet qui a fait l'objet de rapport particulier, nous insisterons sur quelques aspects qui nous paraissent essentiels dans l'optique de développement que nous nous sommes donnée.

1. Il y a un antagonisme entre la pratique évoquée ci-dessus et les conditions d'une bonne riziculture ; dans le court terme en effet la recherche de repousses amènent assez souvent les cultivateurs à ne point trop désherber ! le dernier

---

(\*) Voir rapport de MARIN-LAFLECHE sur l'utilisation extensive des rizières pour l'alimentation des bovins.

sarclage par exemple n'apparaît pas très utile ; le rendement de la rizière en subit directement quelque dommage et en plus le salissement progresse par le réensemencement des refus. Dans une échéance plus lointaine cette pratique a encore moins d'intérêt puisque l'aménagement de la plaine de Tananarive permettra la maîtrise de l'eau, l'assèchement des rizières de vary aloha rendant impossibles les repousses et leur utilisation extensive.

2. L'intérêt des agriculteurs se trouve ailleurs car la rizière, après récolte, peut souvent être utilisée soit par des cultures légumières, soit par des cultures fourragères à croissance assez rapide ; l'avoine et la vesce par exemple ont donné de bons résultats ; les facteurs limitants sont alors les conditions hydrauliques (pas toujours favorables il est vrai), la vulgarisation et le manque d'ardeur au travail.

3. La pratique est condamnée à long terme et comme à court terme elle n'est qu'un maigre palliatif, il faut donc orienter l'élevage vers une autre source d'alimentation. En effet, dans la région de Tananarive, le cheptel bovin ne peut que prendre de l'importance : les besoins en fumier, le développement de la culture attelée, la consommation croissante de lait dans la capitale rendent cette évolution inéluctable. Des ressources fourragères doivent donc être trouvées ailleurs, c'est-à-dire sur les tanety. Le problème prend ici un double aspect : la révolution fourragère ou l'exploitation extensive.

Les termes de la révolution fourragère sont connus : il s'agit de promouvoir la culture de fourrages et les techniques sont au point, à base de fumure organique et de rotations rationnelles (exemple de la Sakay dans des conditions assez voisines) ; c'est une transformation très profonde, de plus en plus impérative, mais qui relève encore du très long terme.

On peut alors se poser le problème de rechercher les "potentialités" actuelles des herbages à base d'*Aristida* sp. qui recouvrent de grandes surfaces sur les tanety. Après les analyses succinctes réalisées par MARIN-LAFLECHE, c'est dans cette voie que pourrait être poursuivies les recherches ; notamment il pourrait être étudié les problèmes de croissance des espèces annuelles et pérennes, et surtout l'évolution qualitative et quantitative de la flore en fonction de différents traitements simples.

## LES PRODUCTIONS MARAICHERES

(en collaboration avec M. Main Lufelina)

Une enquête particulière a été menée sur les conditions de la production légumière du canton ; en effet, si la riziculture est la base de l'activité agricole sur les plateaux, le maraîchage n'a cessé de prendre de l'importance dans la région de Tananarive et joue aujourd'hui un rôle économique essentiel. Néanmoins cette étude répond davantage à la logique d'une prospection de type régional qu'aux buts poursuivis dans la mise au point d'une méthodologie appliquée aux grandes cultures.

L'enquête n'a pas eu l'objectif habituel d'analyse comparative des rendements ; il aurait fallu en effet une étude beaucoup plus longue, pour un gain d'intérêt assez limité nous semble-t-il. Nous verrons que pour des plantes à cycle relativement court, les innombrables parcelles cultivées en jardinage ne permettaient pas une analyse complète.

Présentons d'abord quelques données relatives à la production légumière dans la région de Tananarive. Le canton d'Ambohimangakely est situé dans la ceinture maraîchère de la capitale, sorte de "zone concentrique" de VON THUNEN qui s'est développée régulièrement depuis une cinquantaine d'années ; une seconde zone plus lointaine (Ambohidratrimo, Mahitsy, Manjakandriana...), aux productions plus saisonnières, ravitaille la capitale. Si les chiffres ci-dessous intéressent l'ensemble des deux zones, nous ne nous préoccuprons par la suite que de la première.

Dans le tableau I nous donnons les arrivages annuels sur les marchés de Tananarive pour les principaux légumes cultivés dans le canton étudié ; en face nous avons une estimation de la production du canton pour l'année 1962 (étude SCET - Coopération), ainsi que le résultat de notre enquête pour les choux-fleurs (1966).

\* Ainsi le canton d'Ambohimangakely est gros producteur de légumes feuilles (principalement choux-fleurs), moyen producteur en légumes racines (carottes surtout et navets), et en légumineuses (haricots verts surtout). Le maraîchage est la seconde activité des paysans et de loin la première quant à la commercialisation ; nous verrons qu'un équilibre, assez stérile d'ailleurs, s'est établi entre la rizière nourricière et la parcelle de légumes, source de l'argent frais nécessaire pour les impôts, les écolages, les menues dépenses indispensables... Nous verrons aussi qu'une troisième production, celle du lait, pourrait être promue, mais elle n'est aujourd'hui qu'à son balbutiement.

	Moyennes 1954-1959	1962	L	F	Ambohimangakely 1962
Choux-fleurs	80,7 T	153,5 T	E	E	
Poireaux	126,2 T	338,5 T	G	U	
Salades		305,2 T	M	I	465 T
Céleris	29,8 T	56,8 T	E	L	
		S	ES		
Betteraves	66,8 T	71,3 T		LEGUMES	
Carottes	373,2 T	1.052,7 T			172 T
Navets	106,2 T	300,1 T		RACINES	
Haricots verts	184,5 T	560,1 T			
Haricots en cosses	92,8 T	191,1 T		LEGUMI-	
Petits pois	98,8 T	238,3 T		NEUSES	63 T

Sources : Service des marchés

...

Nous ne décrirons pas en détail tous les aspects de la culture légumière pratiquée ~~mais~~ seulement ceux qui présentent un intérêt dans une optique de développement à court terme. Il faut noter tout de suite que les contraintes structurelles sont apparemment moins fortes que pour la riziculture ; il est certain cependant que l'innovation a encore beaucoup de difficulté à pénétrer et diffuser, à cause des rigidités psychologiques signalées plus haut.

Le plan de sondage, conforme au schéma général, a comporté une stratification (pré-enquête) et un titrage aleatoire à deux degrés dans chaque strate ; l'unité statistique est "l'exploitation" maraîchère, toutes les parcelles d'une exploitation tirée étant visitées. Malheureusement le taux de sondage dans chaque strate n'a pas été uniforme, et tous les calculs n'ont pas pu être menés jusqu'au bout. L'analyse a d'ailleurs été rendue très difficile par la conjonction de deux circonstances : l'uniformité des techniques dans leur existence et l'extrême diversité dans le détail de leurs applications.

Nous envisagerons successivement les points suivants :

- la localisation
- le calendrier cultural
- le mode de culture
- la fertilisation et l'entretien.

#### A. La localisation

Le problème de la localisation, et par suite de l'extension est lié à celui de l'arrosage. Nous avons vu que les cultures maraîchères se trouvaient en bordure de plaine et de vallée, établies en général sur des terres de colluvions ou vody-tanety. Il y a en réalité trois possibilités :

•••

- culture sur rizière en contre saison (saison sèche), là où le sol et l'eau le permettent (4%).
- cultures sur terrasses latéritiques de tanety .. (10 à 15%).
- culture sur terrasses colluviales de vody-tanety (85 à 90%).

Les facteurs conditionnant la localisation sont davantage la possibilité d'arrosage et la proximité du village (transport du fumier et aussi surveillance des vols), que les qualités du sol. Les légumes aiment un sol sain, pas trop argileux, bien alimenté en eau et en fumure organique ; les vody-tanety correspondent certes le mieux à ces exigences ; cependant dès que l'on peut arroser, les terrasses établies sur latérites peuvent porter des légumes et on voit fréquemment les terrasses colluviales surmontées de terrasses de tanety. La possibilité d'extension réside ici dans l'aménagement de réserves d'eau ; en plus des trous d'eau, il semble que la petite pompe manuelle (achetée collectivement) pourrait équiper certaines zones dominant la plaine.

Quant à l'extension sur rizières en saison sèche, les sols souvent argileux la rendent difficile pour de nombreux légumes ; néanmoins des expériences ont été faites (IRAM) et la possibilité de cultures de légumineuses notamment est très large. Si dans certaines zones (Mahitsy par exemple), nous avons pu observer des cultures légumières sur rizières, le cas ne s'est pas présenté dans le canton étudié.

Nous essaierons de donner une évaluation du potentiel de la forme générale des potentialités. Il est évident par contre que ces possibilités d'extension seront toujours limitées par les débouchés, facteur limitant primordial en matière de légumes frais. L'évolution des quantités vendues d'une part, le fait que la grande majorité des enquêtés (plus de 92%) nous aient déclaré n'avoir jamais de difficultés pour écouter leur production, nous incite à penser qu'une extension est possible - le problème est de la vouloir.

Nous donnons ci-dessous quatre rotations parmi les plus intensives rencontrées.

4 successions intensives

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
I												
Poireaux		s	r						R			
Choux fleurs					s	r				R		
Haricots verts											s	R
II	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Choux fleurs		s	r						R			
Choux fleurs						s	r			R		
Haricots verts					R						s	
III	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
C.F. plants			r						R			
Carottes								s		R		
Petits pois			R								s	
IV	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Choux fleurs			r			R						
Choux fleurs				s	r					R		
Choux						s	r			R		

s : semis ; r : repiquage ; R : récolte ;

...

En ce qui concerne les possibilités d'extension rapide, les évaluations ne peuvent être précises, les contraintes du milieu (climat, topographie, sols...) étant faibles ; on peut toutefois estimer les possibilités à partir des seules surfaces cultivées actuellement. Nous avons calculé la surface actuelle en maraîchage pur (certains légumes sont en effet cultivés en association avec le manioc) par deux moyens : le planimétrage et l'extrapolation des résultats de l'enquête ; nous trouvons une surface de 17,5 hectares ; la SCET évalue cette surface à 15,5 ha en 1962.

Compte tenu de ce que nous avons dit, c'est environ 4 ha que l'on peut récupérer par une meilleure organisation du travail et 3 ha par des petites améliorations dans les conditions d'arrosage. Le  $\Delta St$  de la formule correspondrait en gros à 40% de la surface actuelle ; il nous faudra peut-être revoir ce chiffre (de toute façon très approximatif) car un autre facteur limitant peut intervenir, celui du bilan humique et même, plus généralement celui du maintien de la fertilité.

### C. Le mode de culture

Nous regrouperons dans ce paragraphe les principales pratiques culturales : autres que la fertilisation. Nous ne ferons que signaler les cultures en mélange à côté des cultures pures, ces dernières étant assez régulièrement pratiquées chez les meilleurs cultivateurs. C'est surtout sur les terrasses latéritiques que l'on trouve des mélanges et principalement des haricots verts dans les parcelles de manioc. La pratique des pépinières est très générale pour les légumes feuilles le repiquage se faisant soit en planche soit en trous dans le cas des choux et choux-fleurs. Le sarclage est assuré dans de bonnes conditions ; la lutte anti-parasitaire l'est moins régulièrement, l'emploi du DDT étant cependant fréquent mais pas toujours à bon escient.

...

D. La fertilisation

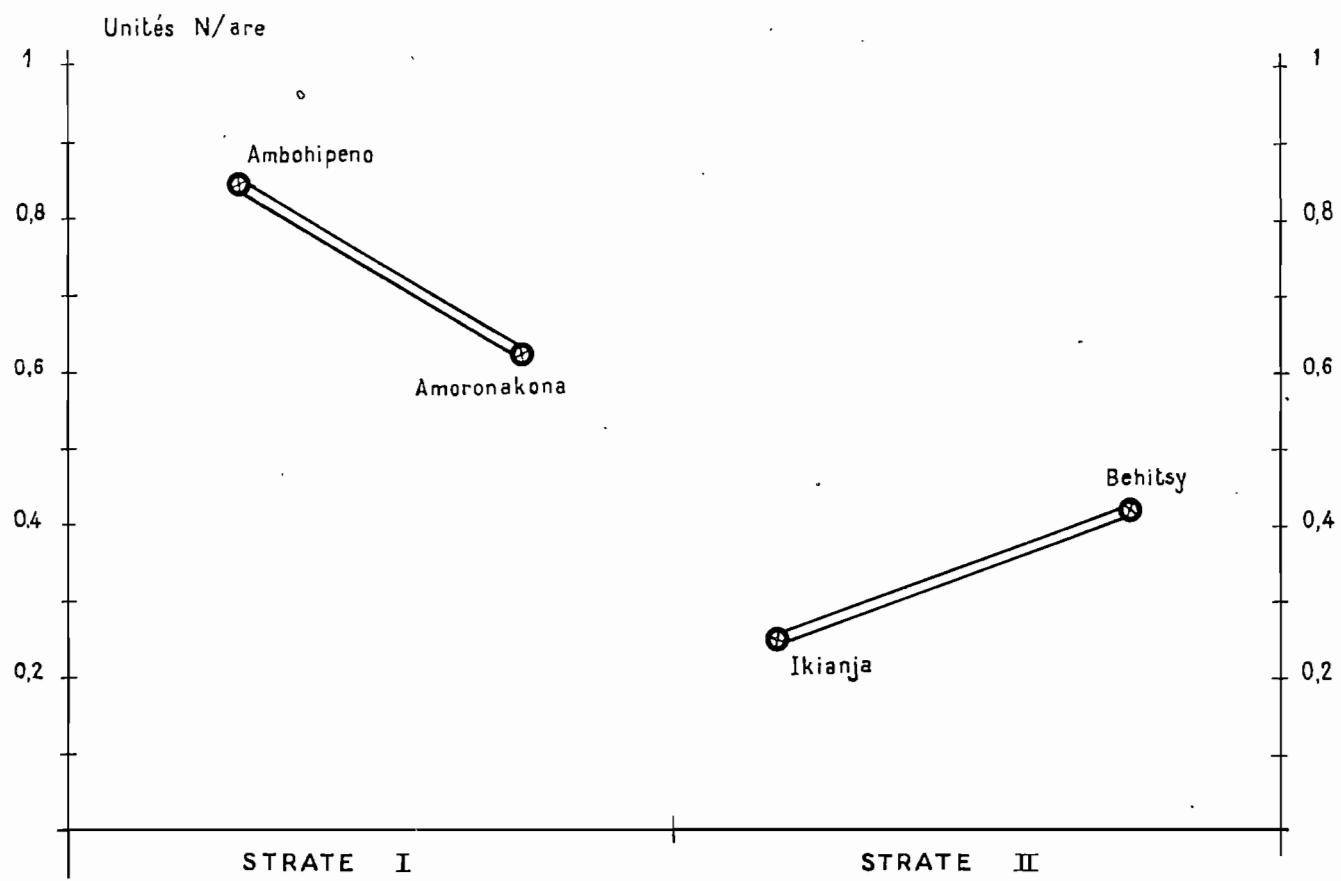
C'est un facteur de production essentiel, non seulement parce qu'il est indispensable en culture légumière intensive, mais aussi parce qu'il représente un facteur de progrès : en effet la fertilisation est de pratique courante et c'est peut-être là un moyen d'entraînement pour sa diffusion en riziculture, où elle correspond à une véritable innovation.

La fumure organique est générale, tous les cultivateurs faisant un apport de fumier chaque année, plus rarement une année sur deux. Cet apport est d'autant plus nécessaire que les sols sont acides, lessivés, de structure assez instable et de teneur en CaO faible ; les doses employées sont variables et les estimations sont d'autant plus délicates que les mesures traditionnelles sont variées (charrette, sobika, fahefany, main...) ; les calculs nous donnent des doses allant de 100 kg à 500 kg à l'are, avec une moyenne de 200 kg. Les apports se font en une seule fois ou par fractionnements à chaque cycle, les légumes les plus exigeants étant les oignons, les poireaux, les choux-fleurs, les salades, les carottes, les salsifis... par ordre d'exigence décroissante (les avis ne coïncident pas toujours). La dose moyenne mériterait d'être augmentée, surtout qu'il ne semble pas y avoir de problème d'approvisionnement ; un calcul simple, en effet, donne un besoin moyen annuel de 17,5 ha X 20 tonnes soit 350 tonnes que les bovins du canton fournissent très largement. Le problème n'est pas là ; mais dans la concurrence de la riziculture qui a assez souvent la priorité pour l'utilisation du fumier alors que ses exigences sont nettement moindres ; nous y reviendrons.

La fumure minérale est pratiquée régulièrement par 30% des cultivateurs interrogés, irrégulièrement par 45% ; 25% n'en emploient pas d'engrais minéraux. L'apport se fait parfois au labour, plus souvent au repiquage ; l'engrais le plus utilisé est le sulfate d'ammoniaque, les autres (urée, "potasse"...) sont employés comme "engrais" au même titre que le sulfate d'ammoniaque, sans

que leurs propriétés spécifiques soient connues. Les doses extrêmes vont de 0, 1 unité, à 2 unités d'azote à l'are, la dose moyenne oscillant entre 0,2 et 1 unité. Nous avons observé une corrélation particulière entre la dose moyenne et la région géographique (correspondant à la strate du plan de sondage) ; la dose est d'autant plus élevée qu'elle est observée dans une zone de tradition maraîchère mieux établie, ce qui est tout à fait logique (voir schéma ci-dessous).

...



Nous retrouvons là un des aspects essentiels de l'activité agricole de la région, c'est l'inarticulation, la non-intégration des divers secteurs de cette activité. Le biais de la fumure est en effet assez significatif : si la fertilisation, organique ou minérale, est à coup sûr intéressante pour la rizière comme pour la parcelle de légumes, il est non moins certain que le riz bénéficie davantage de la fumure minérale et le maraîchage de la fumure organique; or, paradoxalement le fumier va préférentiellement à la rizière et l'engrais minéral va à peu près uniquement au maraîchage. C'est la notion d'exploitation qui est en cause ; le paysan malgache a une rizière, a une parcelle de légumes, a une vache mais il n'a pas d'exploitation ; les activités sont disjointes, l'une le nourrit, l'autre lui assure ses besoins d'argent liquide et il est symptomatique d'observer que les échanges locaux de paddy sont minimes et par ailleurs que l'auto-consommation de légumes est quasi nulle (brèdes mises à part). La rizière représente l'activité traditionnelle dans laquelle le progrès pénètre difficilement, le maraîchage étant l'activité à but commercial, plus perméable à l'innovation.

## 8. NOTION DE POTENTIALITE - ETUDES A VENIR

En agriculture, où notamment la pratique courante reste très éloignée des acquisitions en matière de progrès technique, la potentialité (ou le potentiel) représente ce qui peut être obtenu.

- à une échéance donnée
- à partir de ressources limitées et connues

Ayant adopté par hypothèse une échéance à court terme, la détermination des ressources disponibles implique l'analyse du milieu, l'étude des contraintes structurelles et des comportements, ainsi que l'inventaire des techniques de production. La recherche des potentialités repose alors sur deux "modèles", l'un d'extension, l'autre d'intensification.

### a/ l'extension

L'accroissement des surfaces cultivées (ou du cheptel) trouve ses limites aux trois niveaux envisagés : milieu, structures et techniques de production. Les limites imposées par le milieu sont des objectifs à d'autant plus long terme que les progrès techniques les font sans cesse reculer ; celles des contraintes structurelles ont un contenu socio-politique qu'il ne nous appartient pas de juger mais qui, en tout état de cause, évolue lentement ; si bien que milieu et "structures" fournissent des "enveloppes" rigides aux potentialités. L'extension à court terme est alors révélée au niveau des techniques de mise en valeur et à celui du potentiel de travail inemployé.

### b/ l'intensification

Si, dans ce domaine, le milieu et les structures imposent des limites, c'est essentiellement le progrès dans les techniques de production qui permettront d'accroître les rendements unitaires. L'inventaire des techniques et leur analyse comparée fournissent une hiérarchie, qui, associée à celle des

...

rendements, donnent les objectifs à court terme.

Nous voyons mieux la justification de l'importance que nous avons attachée à l'étude des techniques de production. Il reste cependant difficile, en milieu traditionnel, d'obtenir des résultats quantitatifs très précis et les conclusions de telles études doivent aboutir à :

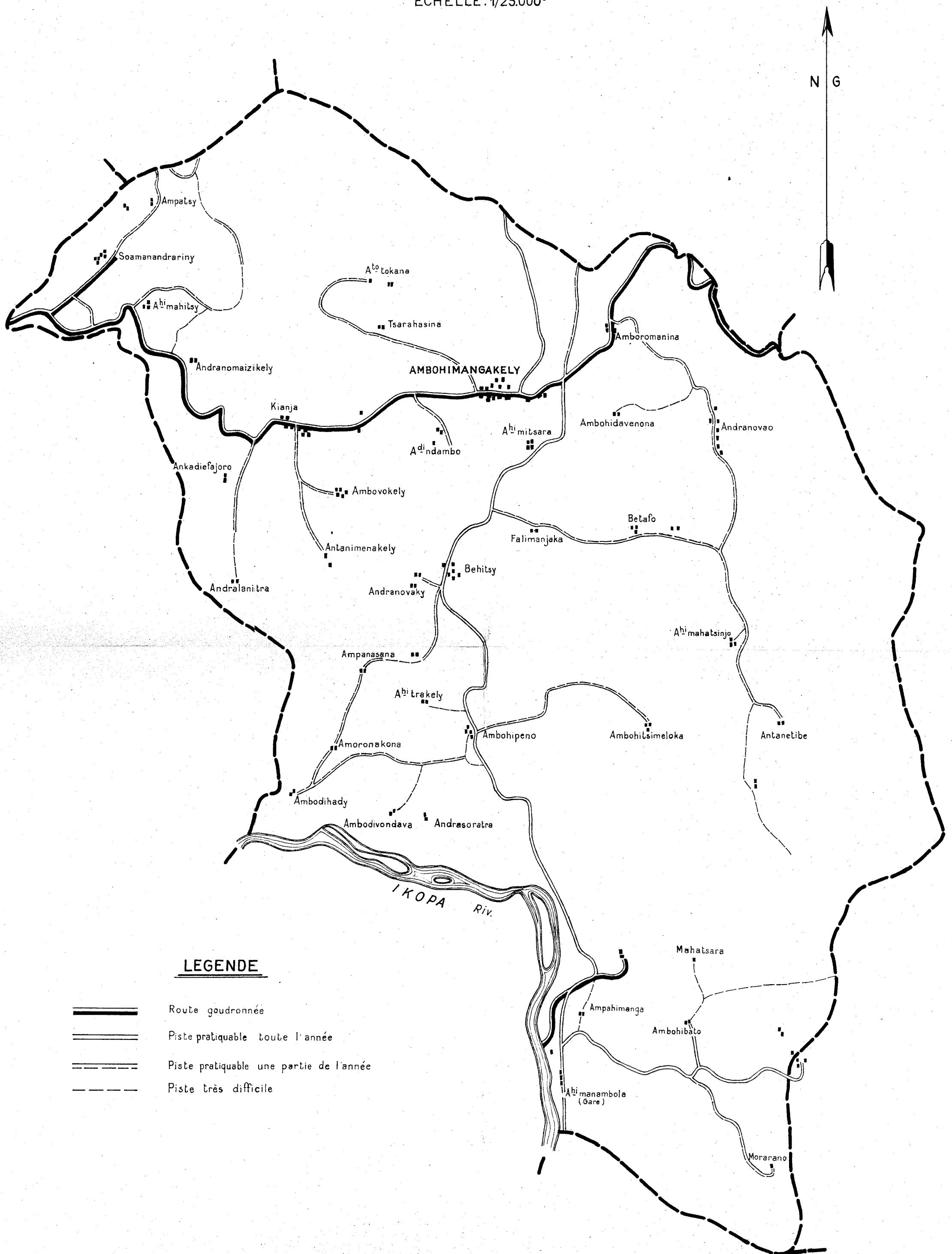
- la connaissance précise du milieu de production et des possibilités locales ; c'est une monographie "active" ;
- l'évaluation de l'accroissement possible de la production à court terme ;
- la hiérarchie des actions à entreprendre pour améliorer la productivité; l'efficacité des résultats étant bien entendu tributaire au dynamisme des vulgarisateurs ;
- l'orientation réfléchie de l'expérimentation locale en fonction des facteurs limitants rencontrés notamment ; l'expérimentation devant être un prolongement logique de ce genre d'études ;
- la réunion d'un ensemble d'observation susceptibles de servir de support à des recherches ultérieures.

Les études dans la région de Tananarive ne devant pas être poursuivies, les renseignements acquis au cours de ces deux années de travaux nous ont permis d'élaborer un programme d'études précis dans une région de la côte Est. Ce programme doit aboutir à une publication dans le courant de l'année 1969, la consistance des études étant définie dans un document particulier représentant la conclusion de ce paragraphe et de ce rapport.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE MER

## CENTRE DE TANANARIVE

## CANTON D'AMBOHIMANGAKELY — RESEAU ROUTIER

ECHELLE: 1/25.000<sup>e</sup>LEGENDE

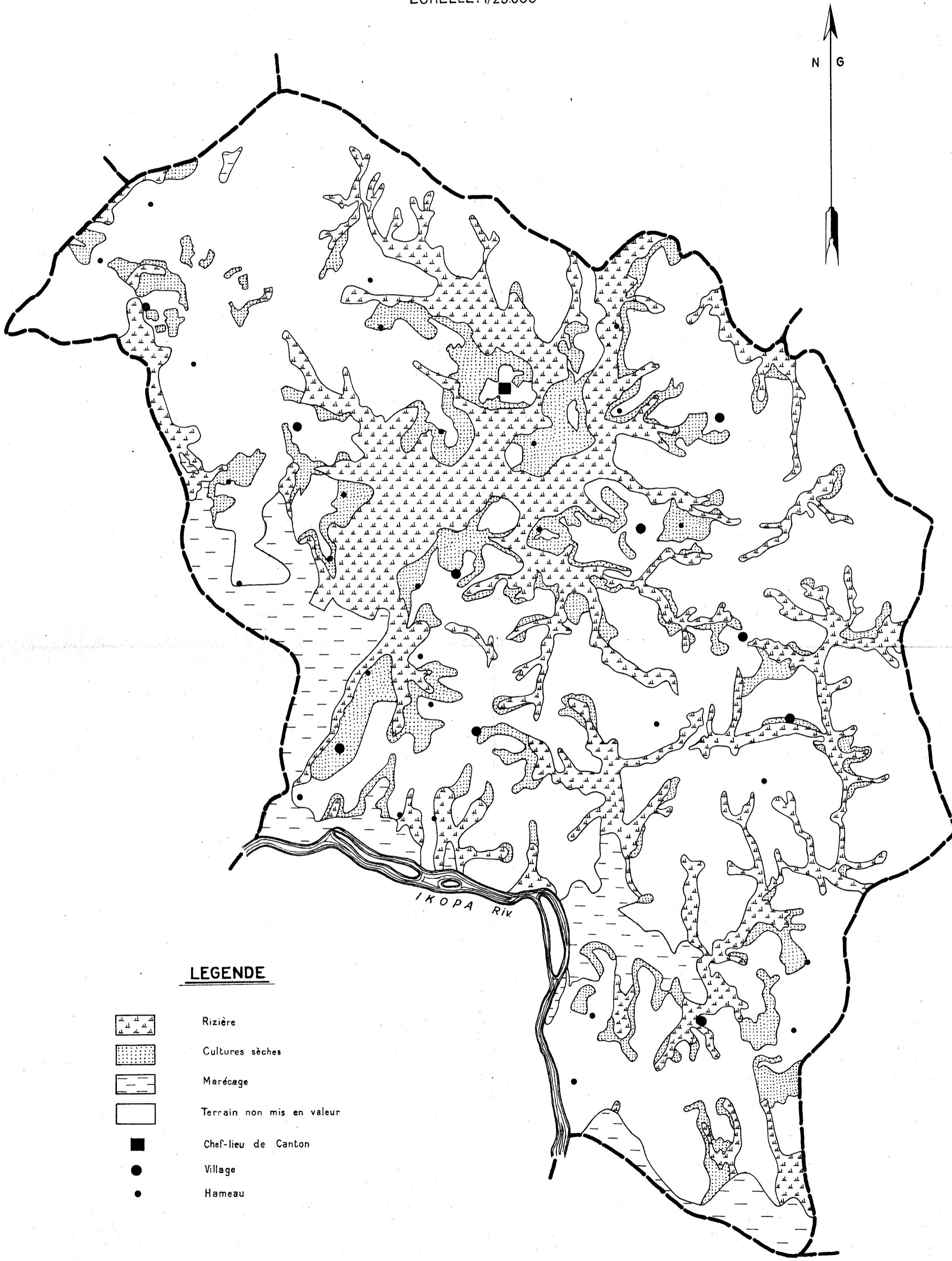
- Route goudronnée
- Piste praticable toute l'année
- Piste praticable une partie de l'année
- Piste très difficile

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE MER

CENTRE DE TANANARIVE

## CANTON D'AMBOHIMANGAKELY — UTILISATION DU SOL

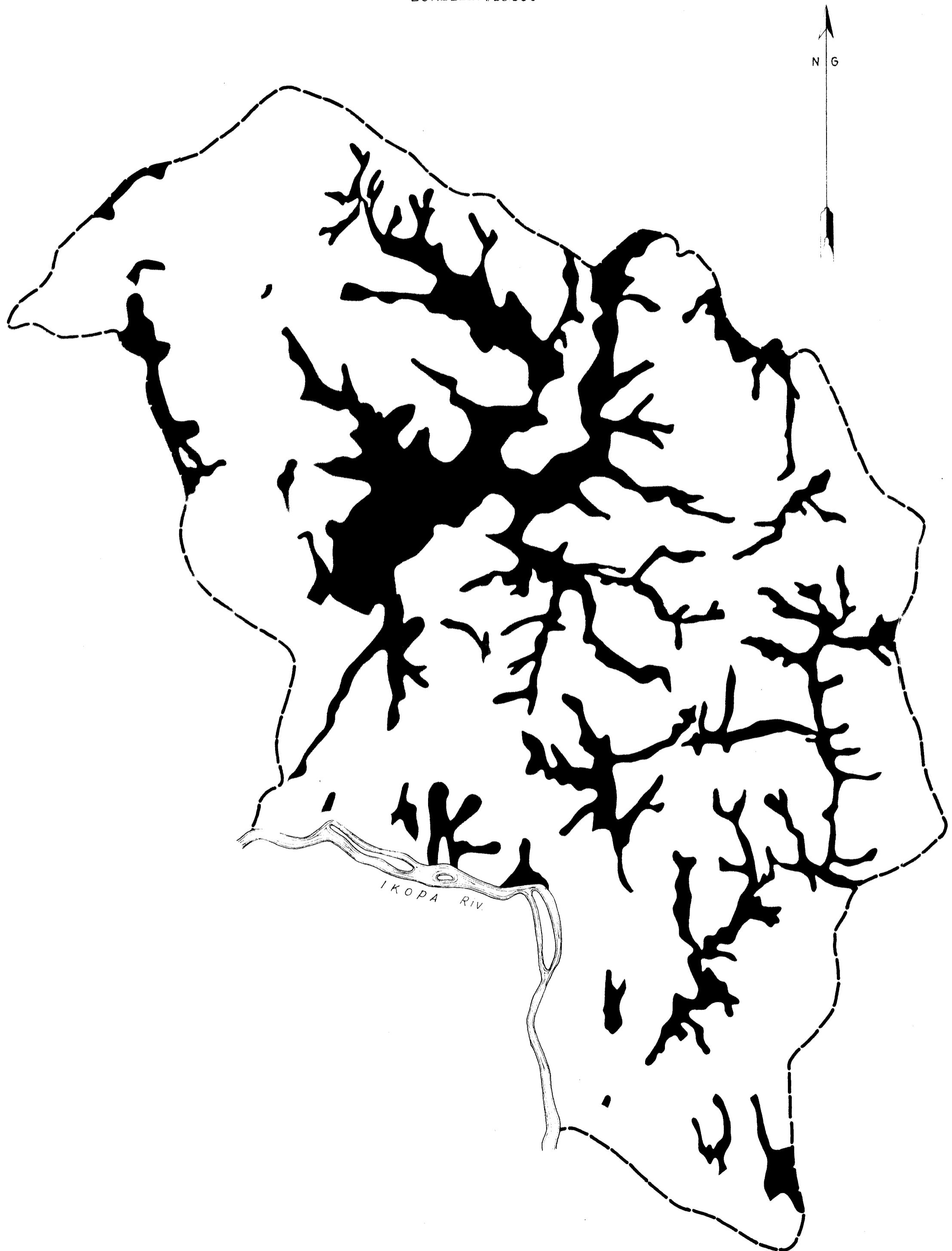
ECHELLE: 1/25.000°



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE MER

CENTRE DE TANANARIVE

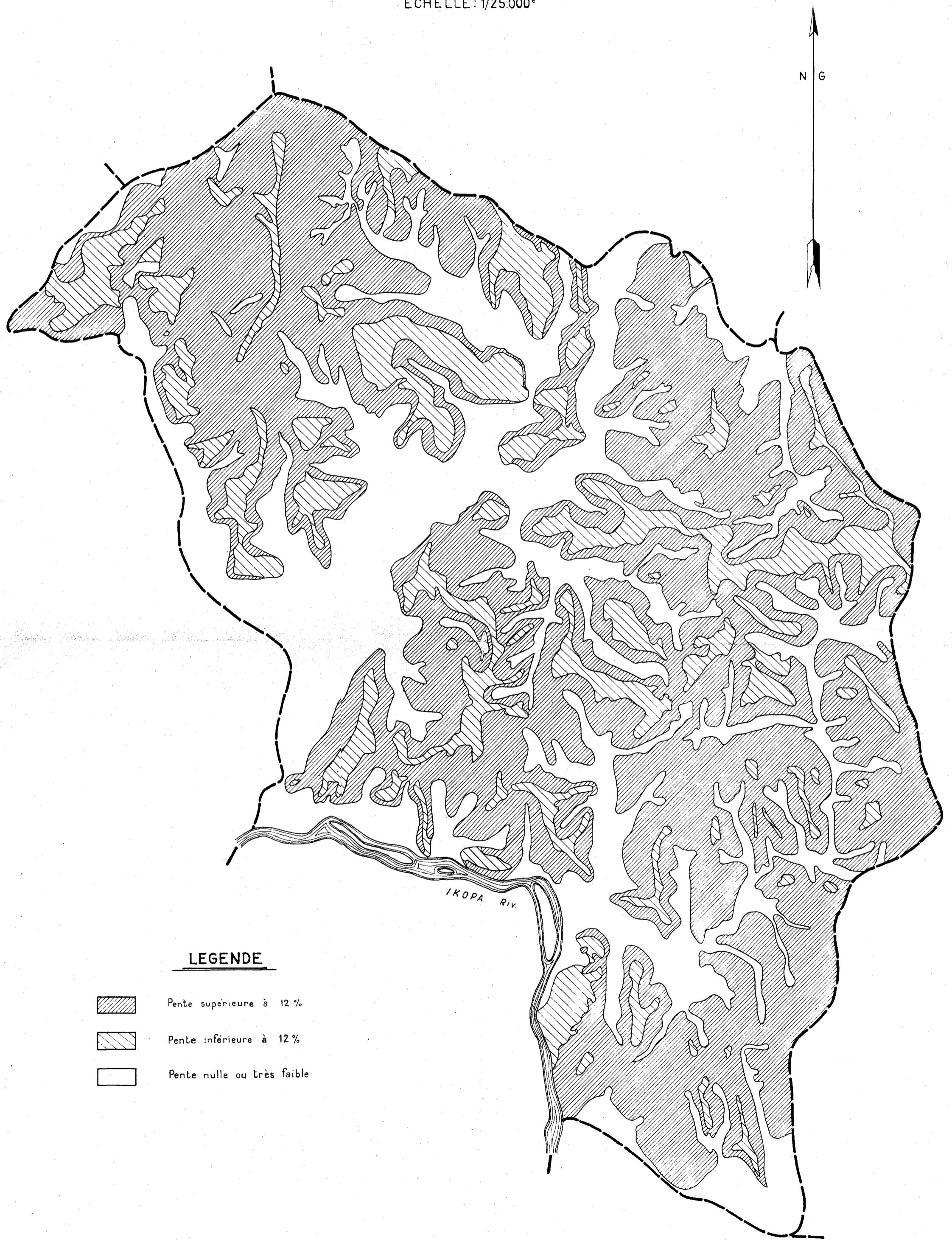
## CANTON D'AMBOHIMANGAKELY — REPARTITION DES RIZIERES

ECHELLE 1/25 000<sup>e</sup>

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE MER

## CENTRE DE TANANARIVE

## CANTON D'AMBOHIMANGAKELY - CARTE DES PENTES

ECHELLE: 1/25.000<sup>e</sup>LEGENDE

- [Diagonal lines] Pente supérieure à 12 %
- [Horizontal lines] Pente inférieure à 12 %
- [White space] Pente nulle ou très faible

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE MER

CENTRE DE TANANARIVE

## CANTON D'AMBOHIMANGAKELY — RESEAUX HYDRAULIQUES

ECHELLE: 1/10.000<sup>e</sup>

NG

