

16660

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux
10, rue Pierre Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général-de-Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

MEMOIRE DE STAGE

APPROCHE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE
DES PRELEVEMENTS PAR L'ELEVAGE DANS UNE REGION
DES GHATS OCCIDENTAUX DU SUD DE L'INDE.
(Etat du Karnataka, District de Shimoga, Taluk de Sagar)

par

Anne BRETON

année universitaire 1992-1993



DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

**APPROCHE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE
DES PRELEVEMENTS PAR L'ELEVAGE DANS UNE REGION
DES GHATS OCCIDENTAUX DU SUD DE L'INDE.**

(Etat du Karnataka, District de Shimoga, Taluk de Sagar)

par

Anne BRETON

Lieu de stage : PONDICHERY (Inde)
Organisme d'accueil : Institut Français de Pondichéry
Période du stage : 1er avril 1993 au 26 février 1994
Rapport présenté oralement le : 20 avril 1994



SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	p3
RESUME	p4
MOTS CLES	p5
INTRODUCTION	p6
 I) LA ZONE DU PROJET : UNE PETITE REGION ENCLAVEE A L'OUEST DU KARNATAKA	 p8
A) Situation géographique et relief	
B) Le climat	
C) La végétation	
D) La population	
E) Le foncier	
 II) ACTIVITE AGRICOLE DE LA REGION	 p19
A) Cultures vivrières	
1) La riziculture	
2) La banane	
3) Le cocotier	
4) La canne à sucre	
B) Cultures de rente	
1) L'aréquier	
2) Le poivre	
3) La cardamome	
4) L'anarcadier	
5) Le gingembre et le curcuma	
6) L'hévéa	
7) Les plantes aromatiques	

III L'ELEVAGE

p29

- A) Le cheptel
 - 1) Les bovins
 - 2) Les buffles
 - 3) Autres animaux
- B) La typologie des élevages
- C) Les pratiques d'élevage
- D) Pathologie et hygiène du troupeau

IV) CONSEQUENCES DES PRATIQUES D'ELEVAGE SUR LA
DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT

p43

- A) Etude des pâturages
 - 1) Méthodologie
 - 2) Résultats
 - a) Composition floristique des pâturages
 - b) Productivité potentielle
 - 3) Capacité de charge des pâturages
- B) Etude des prélèvements ligneux par et pour le bétail
 - 1) Méthodologie
 - a) Prélèvements par les éleveurs
 - b) Prélèvements par les animaux
 - 2) Résultats
 - a) Prélèvements par les éleveurs
 - b) Les suivis des troupeaux

CONCLUSION

p77

BIBLIOGRAPHIE

p78

ANNEXES

p83

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier le Directeur de l'Institut Français de Pondichéry, Monsieur Pouchepadass, ainsi que Mr. Bourgeon, Directeur du Département d'Ecologie, pour m'avoir donné l'opportunité de faire ce stage et m'avoir offert toutes les facilités disponibles à l'Institut pour permettre le bon déroulement de mon étude et de mon séjour en Inde.

Je souhaite également remercier J.P. Puyravaud dont j'ai pu apprécier la disponibilité et le savoir sur les pâturages tropicaux.

Mais c'est surtout l'ensemble des personnes qui ont permis que chacune des étapes de ce travail se face sans encombre que je voudrais remercier ici :

-Mon interprète Mr Mohan Kumar qui fut un bon compagnon de terrain et a toujours fait preuve d'une grande patience et d'ingéniosité pour obtenir des éleveurs des réponses précises.

-Palini Swami, qui a bien voulu me servir de guide lors de mes excursions en forêt ou dans les pâturages. Nous avons apprécié sa sagesse, ses connaissances et son humour.

-Mr S. Aravajy qui n'a jamais rechigné à identifier mes prélèvements botaniques, en dépit du lourd travail qu'il réalise à l'Institut.

-Mr Rammohan qui a eut la patience de m'initier au programme excel.

-Mrs P. Arumugam, G. Orukaimani et K. Balasubramanian pour avoir accepté de m'aider dans le traitement de mes échantillons et de réaliser les analyses pédologiques.

-Mrs Kanalingam, Sharif et Adimoolam tout trois excellents chauffeurs (et cuisiniers à l'occasion...), toujours prêts à reprendre la route, en dépit de la tension et de la fatigue déjà accumulée au cours de la conduite précédente.

-Bernadette Lebrun et Laurette Joseph pour leur compétence et leur empressement à régler les moindres problèmes inhérents à mon séjour en Inde et à l'Institut.

Enfin ce travail n'aurait pu être mené à bien sans le soutien moral de Silanjan, Régis, Bernadette, Shridar et Laurette. Qu'ils trouvent ici mon amicale gratitude.

RESUME

Dans le cadre d'un programme du PIREN, Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'Environnement portant sur l'étude des équilibres forêts-savanes, dans la région des Ghâts Occidentaux de l'Inde du Sud, l'Institut Français de Pondichéry nous a demandé d'étudier de façon quantitative et qualitative les prélèvements par l'élevage afin d'évaluer la part de celui ci dans la dégradation du milieu naturel de cette région.

Le sujet était vaste car il fallait considérer aussi bien les prélèvements réalisés par les éleveurs que ceux effectués par le bétail en divagation sur les parcours naturels d'une part, et, aussi bien les prélèvements d'herbe que ceux de fourrages ligneux d'autre part.

Pour savoir si l'élevage entraîne une dégradation des pâturages dans cette région, nous avons consacré une grosse partie du temps imparti à étudier leur productivité potentielle et leur composition floristique, ce pour comparer leur capacité de charge à la densité du bétail dans la zone d'étude.

Pour l'étude des prélèvements directs par les animaux nous avons réalisé des suivis des troupeaux afin de connaître les parcours et les plantes consommées, mais une quantification fiable des prélèvements s'est avérée impossible sur une si courte période.

Enfin, les récoltes de fourrages par les éleveurs ont été étudiés au moyen de registres sur lesquels ces derniers devaient inscrire l'ensemble des prélèvements réalisés dans l'environnement.

Les résultats montrent qu'il existe un risque éventuel de dégradation des pâturages en raison d'une absence totale de gestion, mais la capacité de charge des pâturages de la région n'est pas dépassée. En revanche, les prélèvements de ligneux sont peu importants et restent de toute façon largement minoritaires face aux prélèvements effectués pour le bois de feu et l'engrais vert.

MOTS CLES

Ghâts Occidentaux, Inde du Sud, Karnataka, animaux sur parcours naturels, productivité potentielle, capacité de charge, fourrages ligneux.

INTRODUCTION

Les Ghâts Occidentaux étaient autrefois presque entièrement recouverts de forêt. Les populations y pratiquaient la culture sur brûlis et s'y approvisionnaient en divers produits : bois de feu, engrais vert, fourrages, plantes médicinales, matériel de construction des maisons et barrières, miel, cires, gommes, résines...

L'arrivée des Anglais à la fin du XVIII^{ème} siècle, généra d'abord le pillage des forêts par les exploitants de bois. A partir de 1965, date de création du Département des forêts, leur gestion fut réglementée par l'état mais toujours en vue de l'exportation. Les terres agricoles et forestières furent départagées et les paysans dépossédés de leurs droits d'usage ancestraux.

Cependant après l'indépendance en 1947, la situation ne s'améliora pas : la surface forestière en Inde passa de 40% à 20% entre 1947 et 1977 en raison de l'exploitation abusive pour les industries du bois et de la déforestation au profit de l'agrandissement des terres arables. La réglementation demeura très stricte concernant les prélèvements et les pratiques agricoles en forêt.

Ce n'est que dans les années 70 qu'apparu en Inde une prise de conscience écologique : en 1976, la commission nationale de l'agriculture proposa des plantations forestières pour fournir en bois les industries, et en 1978, le gouvernement entreprit un programme de forêts sociales.

De nos jours, le relief des Ghâts ne porte plus que quelques grandes taches de forêt sempervirentes ou semi-décidues. Ces forêts occupent la face arrosée par la mousson et n'existent plus que sous forme de reliques lorsqu'on approche la crête et le revers des ghâts

Au travers du programme PIREN (Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'Environnement), la section écologique de l'Institut Français de Pondichéry, étudie dans la région des Districts de Shimoga et d'Uttara Kannada, l'impact de l'action humaine sur la mosaïque végétale observée, cherche à sa-

voir si cette mosaïque est en état d'équilibre ou de déséquilibre, et dans ce dernier cas, dans quel sens elle évolue.

Il m'a donc été demandé, dans le cadre de ce projet, de réaliser "une approche qualitative et quantitative des prélèvements par l'élevage".

Afin de déterminer les conséquences de l'élevage sur l'environnement, il nous a semblé important d'étudier les trois aspects suivants : les pratiques d'élevage, les pâturages de la région, et le comportement alimentaire des animaux en libres parcours.

Dans ce rapport de stage nous présenterons successivement un aperçu général de la région et de son élevage, puis les études que nous avons mises en œuvre sur le terrain et leurs résultats, tout en essayant de faire ressortir les difficultés rencontrées et les limites de cette étude.

I La zone du projet : une petite région enclavée à l'ouest du Karnataka

A) Situation géographique et relief

D'une petite surface de 20 sur 20 km, la région de Bakkod où j'ai réalisé mon étude appartient au District de Shimoga et au Taluk de Sagar (subdivisions des états indiens qui pourraient correspondre respectivement à nos régions et communes de France).

Elle se situe au niveau du 14^{ème} degré de latitude nord, dans la région des collines humides appelées Malnads, qui unissent la crête des ghâts occidentaux au plateau du Deccan.

A l'ouest, elle se trouve isolée de la côte par la crête des ghâts, relief continu qui domine sur près de 1600 kilomètres la côte ouest de la péninsule indienne. A l'est on n'y accède que par voie d'eau puisqu'il faut traverser le lac Linganamakhi immense réservoir créé en 1961 par le barrage sur la rivière Sharavati.

Seule une route goudronnée, tortueuse et régulièrement endommagée par la mousson permet, en partant vers le nord, de rejoindre Bathkal, grande ville de la côte ouest située à 60 kilomètres, ou, Sagar, petite ville de 42 000 habitants, chef de Taluk, à l'est du lac.

Le relief est montagneux, d'une altitude moyenne de 550 à 800 mètres à l'exception de quelques sommets qui pointent à plus de 1000 mètres.

Figure 1. Situation administrative de la zone d'étude, Etat du Karnataka, District de Shimoga, Taluk de Sagar.

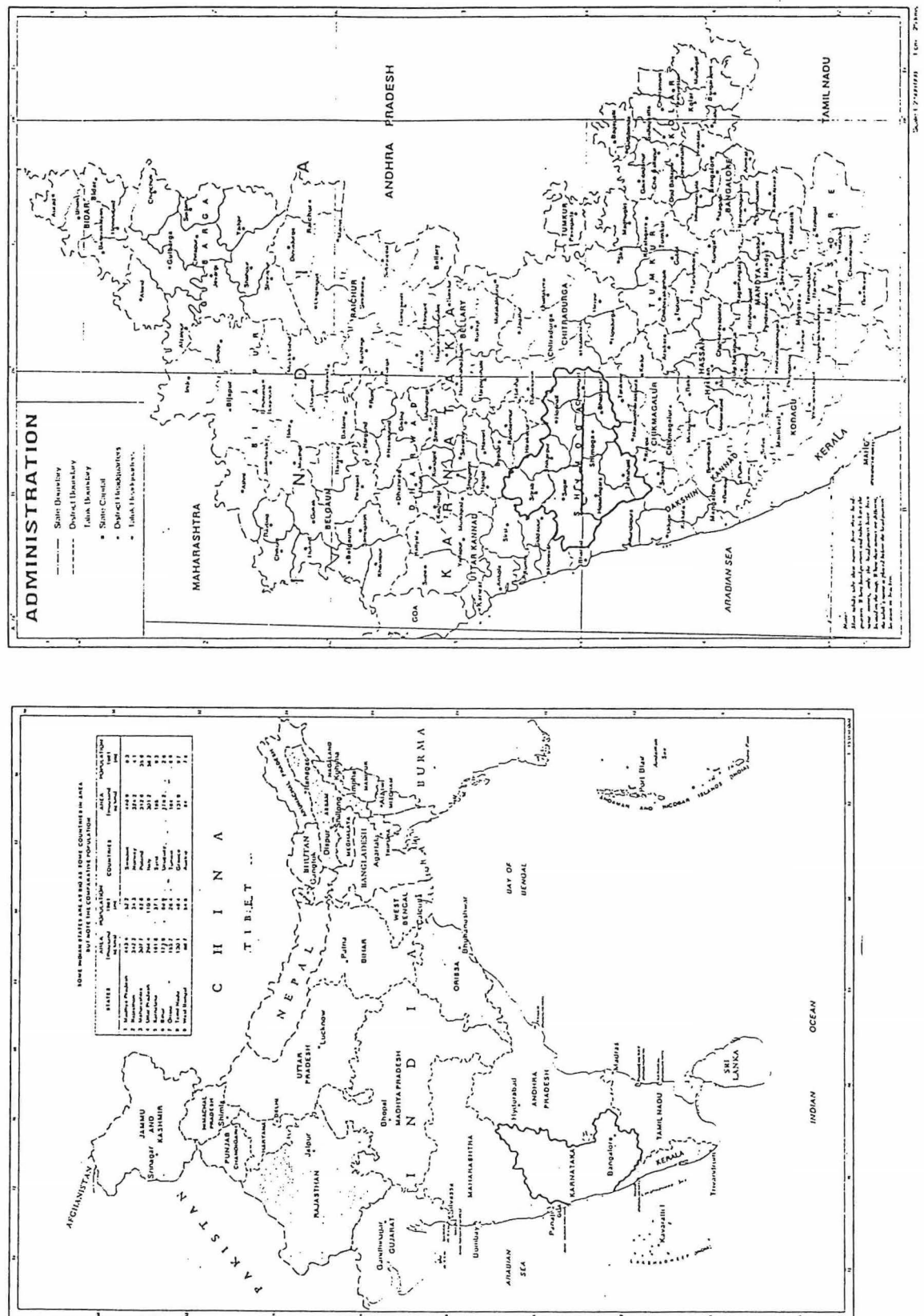
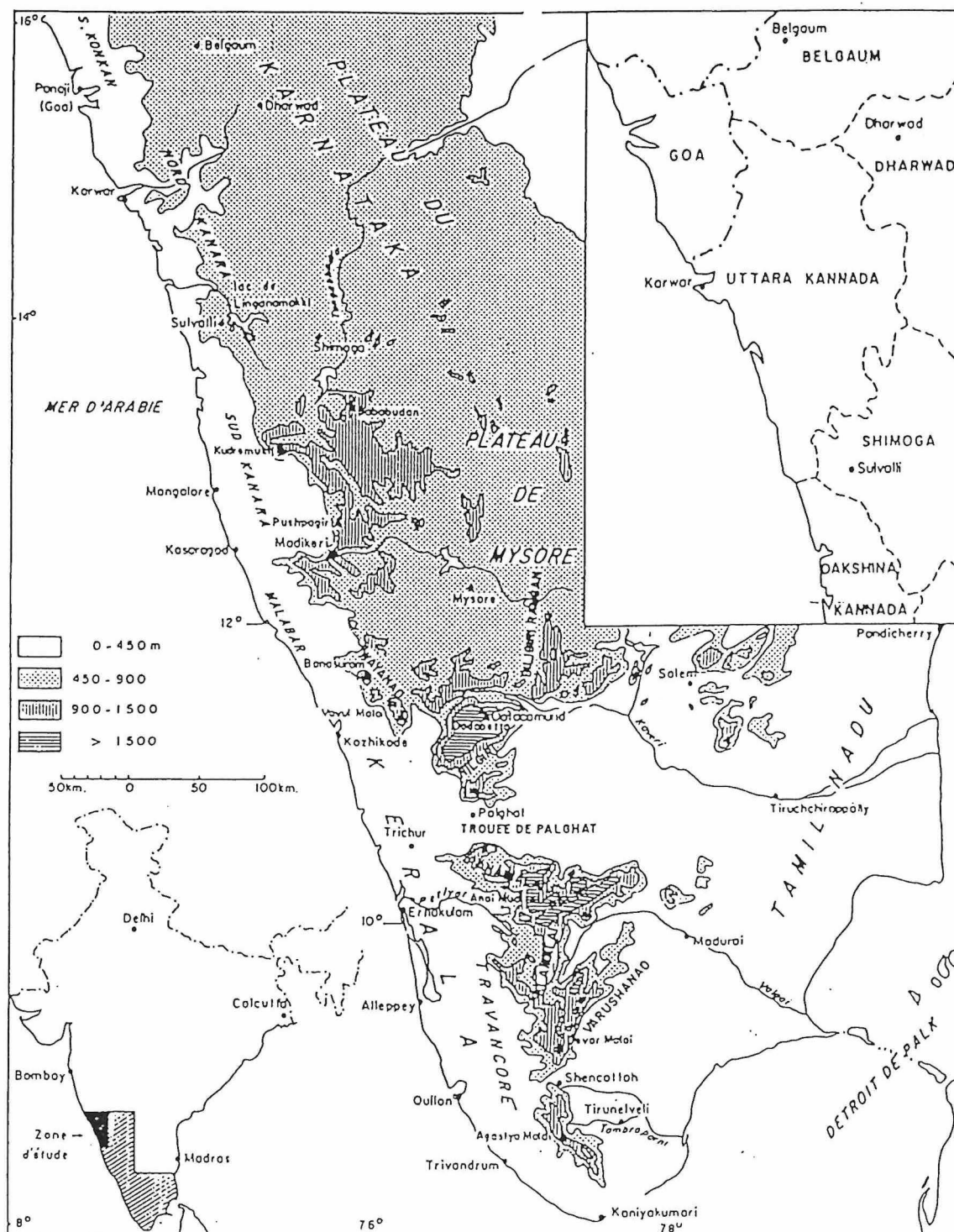


Figure 2. Situation géographique de la zone d'étude.



B) Le climat

La mousson qui arrive de la mer d'Arabie amène des pluies diluviennes dès la fin du mois de mai. Elles se poursuivent sur quatre mois jusqu'en septembre avec un pic en juillet.

Les pluies retenues par la crête des ghâts se déversent selon un gradient ouest-est très marqué. Il pleut 7200 mm en moyenne à Kogar qui se trouve au sommet des ghâts, et plus que 3100 mm à Aaraballi, village de bord de lac.

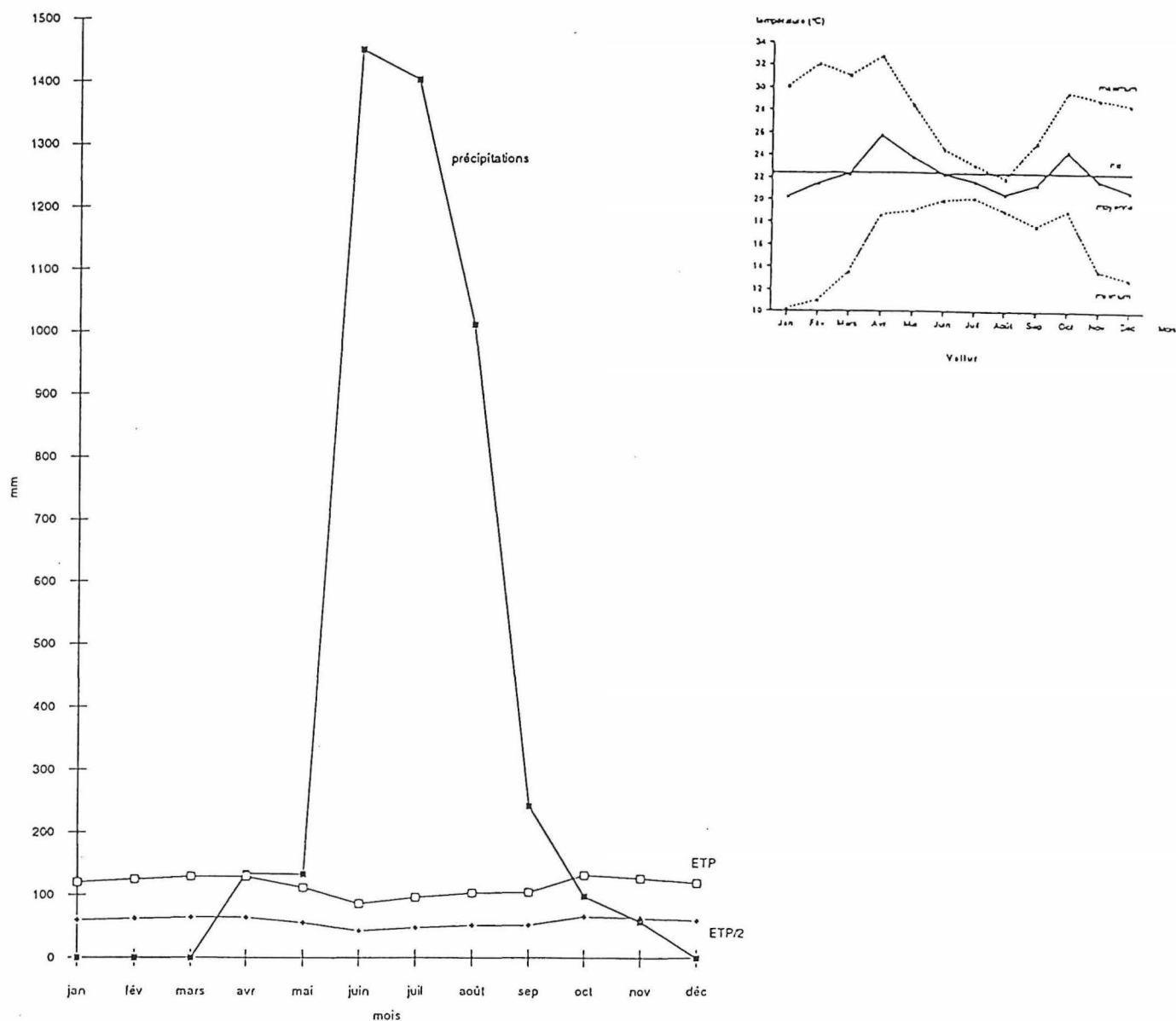
La période active de végétation se définit comme la période pendant laquelle la pluviométrie est supérieure à la moitié de l'évapotranspiration potentielle. Nous l'avons fait apparaître sur le diagramme pluviométrique de Vallur (28), village situé au sud de la zone d'étude. Cela montre une période de déficit hydrique de quatre mois de novembre à février (cf. figure 3).

La moyenne des températures oscille autour de 22°C avec un minimum en hiver (décembre-janvier), période pendant laquelle les amplitudes thermiques journalières sont aussi les plus fortes.

C) La végétation

Le total pluviométrique de cette région est fort 3000 à 4000 mm en moyenne par an et autoriserait par conséquent le maintien de la forêt sempervirens. Cependant, l'étude de la carte de la végétation montre une zone fortement mitée, où tous les stades de la végétation coexistent. La forêt primaire est rare et surtout localisée sur les crêtes. Des îlots de forêt perturbée se répartissent sur les pentes et les sommets, au milieu des pâturages arborés, buissonneux ou herbacés, tandis que les cultures occupent les vallées.

DIAGRAMME DU BILAN HYDRIQUE DE VALLUR



BILAN HYDRIQUES A VALLUR AVEC UNE RESERVE UTILE ESTIMEE A 100 mm

[illegible]

D) La population

Cette région est caractérisée par une densité de population très faible comparée aux valeurs généralement rencontrées en Inde. On ne trouve que 83 hab/km² alors que l'état du Karnataka compte 194 hab/km².

Cette population est à forte dominance rurale puisque l'on dénombre 95% d'agriculteurs et de travailleurs agricoles.

Cette faible densité est la conséquence de trois facteurs. La zone était autrefois très difficile d'accès et infestée de malaria qui décimait périodiquement les populations. L'installation de culture y était et reste toujours difficile : un paysan nous a expliqué que lors de son arrivée il y a 13 ans la région alentour n'était que forêt. Mais il lui a fallu beaucoup de temps pour défricher de telle sorte que ses cultures les plus anciennes remontent à 5 ans. Enfin, il existe une forte migration vers les villes voisines, notamment des jeunes qui ont fait des études.

La zone d'étude comprend 28 villages qui appartiennent à trois Mandal Panchayats : celui de Tumri au bord du lac, celui de Kudrur au centre de la zone d'étude et celui de Banakuli à l'ouest en bordure de la crête des ghâts (cf. figure 4). Ce dernier est le seul à déborder de notre région. Le Mandal Panchayat est une subdivision du Taluk équivalent des cantons. C'était autrefois un conseil de cinq "Anciens" qui décidait des problèmes concernant le village.

Les maisons d'habitation sont en briques et ciment peint, à toit de tuiles pour les familles les plus riches, en briques recouvertes de torchis et toit de tuiles ou de paille de riz pour les familles moins aisées ou, enfin, en bois et toit de paille de riz pour les plus pauvres. Les cours, quand elles existent sont régulièrement enduites d'un mélange de bouse de vache et d'eau qui, quand il sèche, prend l'aspect d'un ciment très brillant. Les gens prétendent que cette préparation a des propriétés désinfectantes et répulsives vis-à-vis des insectes. Certains villages sont électrifiés mais l'eau courante n'existe pas. On s'alimente au puits ou à la rivière.

Figure 4. Les 28 villages de la zone d'étude

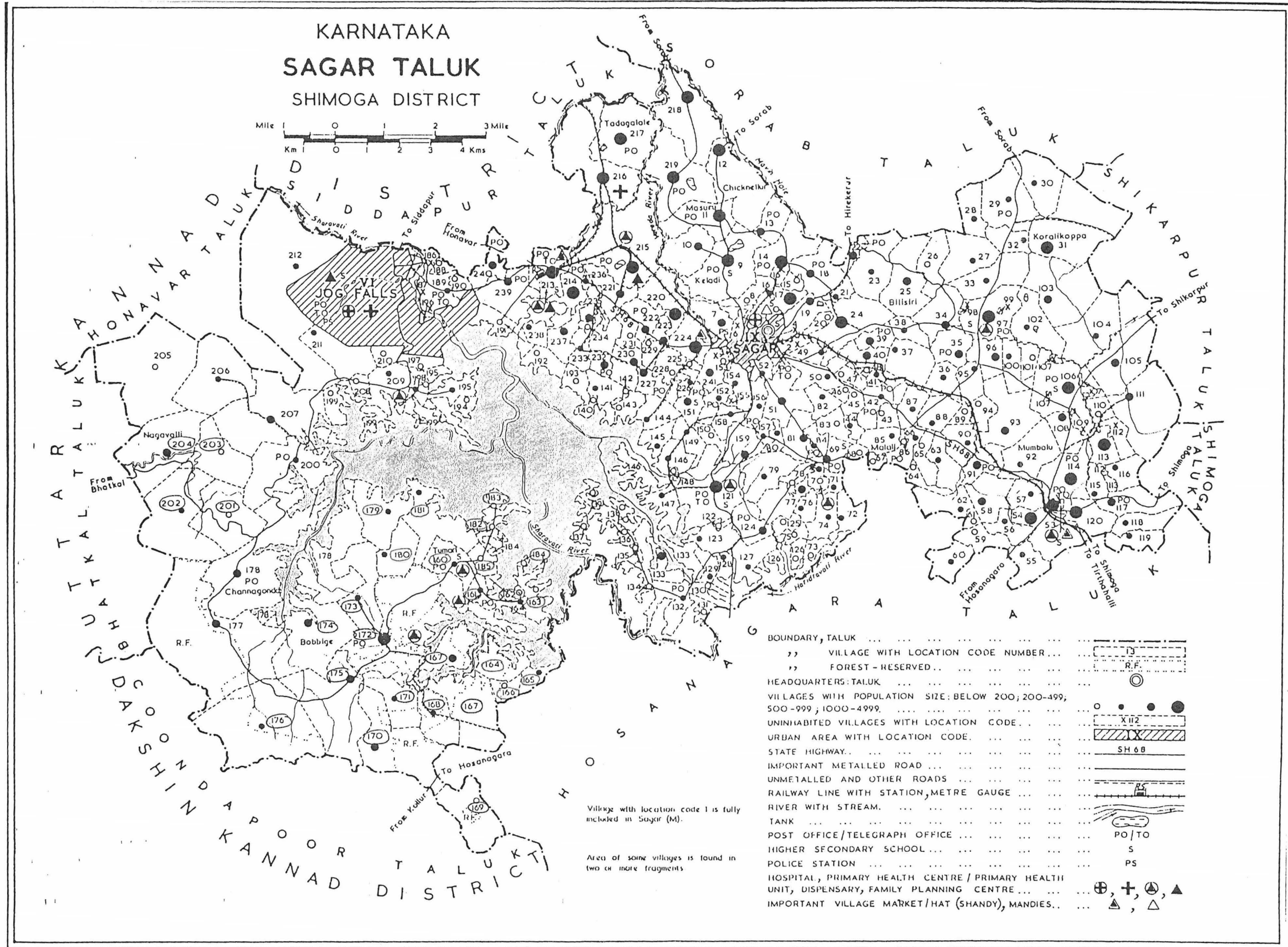


Figure 4 (suite)

MANDAL PANCHAYAT DE TUMRI

Tumri	160
Brahmanakeppige	161
Nadakeppige	162
Kiruvase	163
Chimale	164
Baruve	165
Talagodu	166
Kaloor	179
Chidaravalli	180
Valagere	181
Hosavalli	182
Kalasavalli	183
Aavade	184
Aaraballi	185

MANDAL PANCHAYAT DE KUDRUR

Maloor	167
Shankanna Shambogue	168
Valoor	169
Marati	170
Aadagale	171
Kudarur	172
Honagalu	173
Bobbige	174
Kodanavalli	175
Karni	176

MANDAL PANCHAYAT DE BANAKULI

Gudihitlu	201
Balige	202
Belahari	203
Nagavalli	204

Le système des castes est encore fortement imprégné dans la région.

On compte à l'origine quatre castes ou Varnas en Inde :

- les Brahmanes chargés essentiellement de conserver le savoir et la pureté qui doit l'accompagner. C'est donc à eux que revient la célébration des sacrifices, le service d'officiant dans les temples et l'enseignement. Etant donné l'importance extrême que revêt pour les hindous la pureté de la nourriture, c'est aussi dans cette caste que se recrutent presque exclusivement les cuisiniers.

- les Kshatriyas (guerriers), chargés essentiellement de maintenir l'ordre, de faire régner la justice, de lutter contre l'ennemi. La plupart des princes appartiennent à cette caste.

- les Vaishyas, chargés surtout d'assurer la prospérité économique de la communauté, en particulier par le commerce, les finances, etc.

- les Shûdras qui assurent les travaux manuels de tous ordres, à l'exception de ceux dont la pratique comporte une souillure.

Au dessus de toutes les castes, il y a les Sannyâsins, qui ont embrassé la vie monastique, fait vœu de totale pauvreté et mènent une vie errante.

Au dessous des quatre grandes castes, les hors castes, Avarnas ou intouchables, groupe hétéroclite de provenance variée, sont regroupés sous le terme de Schedule Casts ou Schedule Tribes dans l'Inde moderne. On y place aussi (parfois même en dessous), tous les étrangers à l'Hindouisme (15).

En fait, la réalité est beaucoup plus complexe puisqu'il existe une multitude de "jâti" que l'on peut considérer comme des sous castes qui diffèrent d'un état à l'autre, parfois même d'une région à l'autre. On en compte plus de 2000.

Dans la région de Bakkod, les gens appartiennent à la caste des Brahmanes, ou des Naik. Les Shedule Casts sont également nombreux. On trouve aussi deux autres religions représentées en Inde : les Jâins et les Chrétiens. Leur répartition correspond plus ou moins à celle des Mandal Panchayats : système traditionnel brahman-naik-schedule casts dans la région de bord du lac,

système jaïns-naïks dans la région centrale et majorité de chrétiens immigrés du Kerala dans le nord ouest en forêt.

E) Le foncier

Les terres sont gérées par trois organismes publics.

Le Mandal Panchayat s'occupe des terres d'habitations et perçoit la taxes sur les maisons.

Le Forest Department est chargé de la gestion des territoires déclarés Réserves ou Sanctuaires. Cela représente en grande majorité de la forêt, mais certaines réserves possèdent parfois des pâturages très peu arborés. Le Range Officer, représentant légal du Forest Department a pour mission de faire respecter les lois : interdiction de prélèvement (coupe des arbres ou branches, feu pâture, culture etc.) et accès réglementés.

En réalité, le village de Gudihitlu au nord de la zone est situé au milieu d'un sanctuaire. Les populations immigrées du Kerala se sont installées dans cette zone autrefois désertée en raison de la malaria, et ce, après la création du sanctuaire. Il ne semble exister aucune règle pour ces fermiers qui défrichent pour agrandir leurs cultures et prélèvent dans la forêt avoisinante bois de feu, engrais vert, litière.

Le Forest Department gère également les forêts sociales, projet mis en place en 1985. Des forêts plantées sur des pâturages dégradés sont mises en défens total pendant 3 ans puis ouvertes aux prélèvements et à la pâture après la troisième année. Au bout de huit ans, les arbres sont coupés et 20% du bois revient au Mandal Panchayat qui a charge de les distribuer ou de les utiliser pour l'œuvre publique.

Le Revenue Department gère les terres cultivées, les pâturages et une partie de la forêt. Sur ces deux derniers territoires, les prélèvements sont autorisés : petites branches, feuilles, fruits, litière et herbe mais la coupe des arbres est interdite.

Une partie des pâturages est louée à Mysore Paper Mills (MPM) qui y plante des acacias et des filaos pour la fabrication de pâte à papier. Ceci est très mal accepté par les agriculteurs qui y voient une diminution de la surface des pâturage déjà insuffisante.

Cas particulier des bettalands et benalands :

Les bettalands et benalands sont des zones appropriées de fait par les éleveurs, la première pour les prélèvements de fourrages, la seconde pour les prélèvements d'engrais vert et de bois de feu. En réalité, dans le District de North Kanara voisin du nôtre, les benalands sont légalement reconnus. Il s'agit de portions de forêts allouées aux propriétaires d'aréquiers en échange du paiement d'une taxe. Cependant, cela n'a jamais été accepté dans le District de Shimoga. De nos jours, le gouvernement semble vouloir officialiser ces droits.

II Activité agricole de la zone d'étude

C'est l'activité économique majeure de cette région. Les fermiers cultivent leur parcelle moyennant une taxe versée au Revenu Department (Ministère des Finances), fixée en fonction du statut de la terre :

dry lands : terres non irriguées

wet lands : terres irrigables

garden : verger

En dépit de la redistribution des terres en 1961, il existe toujours des paysans sans terre qui tirent leur revenu du travail d'ouvrier agricole et cultivent pour certains, le riz de décrue du lac. Ces terres dénommées SVP lands (Sharavati Valley Project Lands) ne sont pas soumises à la taxe foncière.

L'irrigation est permise par des canaux en dérivation de la rivière lorsqu'il en existe une à proximité de la propriété, ou, par l'eau des puits privés pour ceux qui peuvent s'en offrir.

Remarque : La roupie indienne vaut environ 5,5 francs français. Comme points de repères, voici quelques salaires :

-fonctionnaires: salaire d'un ouvrier 900 roupies minimum, un chercheur débute à 3000 roupies

-dans le privé, tous les salaires sont permis et celui d'un ouvrier dépasse rarement 500 roupies.

-dans la région, une journée de travail agricole est payée 20 roupies plus un kilo de riz pour les hommes, 12 roupies et un kilo de riz pour les femmes.

A) Les cultures vivrières

1) La riziculture

Le riz (*Oryza sativa*) est la principale culture vivrière de la région. C'est aussi la plus importante en surface cultivée. L'ensemble des fermiers, à l'exception de quelques familles très riches, cultivent le riz pour leur consommation personnelle, et la vente éventuelle des surplus.

Il existe deux récoltes par an. Le riz de saison des pluies ou Kharif est semé en pépinière dès la fin du mois de mai, repiqué 22 jours après mi-juin. La récolte a lieu 5 mois après repiquage en novembre. Le riz irrigué ou Rabi est semé en pépinière début janvier, repiqué fin janvier-début février et récolté la deuxième moitié du mois de mai.

Lorsque le riz arrive à maturité, c'est-à-dire en octobre-novembre pour le riz pluvial _période de l'année la plus froide où les températures peuvent descendre jusqu'à 10°C la nuit_ et mars-avril pour le riz d'été, les animaux sauvages sont des prédateurs redoutables. Les fermiers ont installé de petits abris sur pilotis au milieu des rizières où ils passent la nuit, et hurlent régulièrement pour faire fuir les contrevenants. En dépit de cela, de nombreuses rizières sont ravagées par les cochons sauvages et les gaur.

La préparation de la rizière est laborieuse; après avoir détrempe la terre, le labour est effectué à plusieurs reprises (trois minimum) par un attelage de buffles ou de bœufs. L'araire décrit des spirales centripètes jointives afin de parcourir toute la superficie du champs. Ensuite, la rizière est égalisée au moyen d'un râteau d'aplanissement.

Les variétés de saison des pluies (Karijolga, Ratnachudi, Malluhegge,...) produisent une paille dite haute comparée aux pailles courtes des variétés de saison sèches, (Jaya, Barani, Rashi, IR20). Les variétés de saison sèche sont des variétés améliorées qui nécessitent un apport d'engrais chimique NPK. Cela explique qu'elles ne soient pas utilisées pendant la mousson puisque les pluies diluviennes emportent tout sur leur passage et lessivent la terre.

Les rendements sont de 1,5 tonnes par hectare pour le riz pluvial et de 3,7 tonnes à l'hectare pour le riz de saison sèche.

La récolte est transportée sur une aire de battage où des vaches zébus locales (vache sacrée), tournent autour d'un piquet pour piétiner les pailles dont se détache le paddy.

Le paddy peut être traité dans une rizerie, à Sulvalli (Mandal Panchayat de Kudrur) moyennant 20 roupies par quintal. Un quintal de paddy fournit 60 à 70 kg de riz et 6 kg de sons. Ceux qui n'en ont pas les moyens pratiquent l'écorçage manuel.

Outre le riz, les paysans cultivent pour leur autoconsommation les fruits et légumes du pays.

2) La banane

Le bananier, *Musa paradisiaca*, est une des cultures les plus communément rencontrées chez les fermiers de la région. En effet, la banane est un produit de consommation courante comme fruit ou légume, et, associé aux jardins d'aréquier (cf. ci-dessous), l'arbre assure le couvert ombragé indispensable aux jeunes plants d'aréquier. Les surplus sont vendus selon la variété de 25 à 40 roupies les cents fruits, et les feuilles, qui servent couramment d'assiette, 15 à 20 roupies le paquet de 50.

Cependant les rendements sont souvent faibles, voire nuls car le bananier est une cible très convoitée des animaux sauvages : singes et cochons sauvages se nourrissent des fruits et ces derniers détruisent les plants pour en manger le cœur.

Les variétés cultivées dans la région sont des variétés locales : Watabale, Devabale, Karibale, Puttubale dont le rendement est élevé, (100 à 300 fruits par inflorescences et plusieurs inflorescences par arbre), Nendrabale qui produit de très gros fruits et ne supporte pas l'ombre, et les variétés à cuire Chamundibale et Buduvabale; (remarque: bale signifie banane en Kannada).

3) Le cocotier

Le cocotier (*Cocos nucifera L.*), surnommé l'arbre divin en Hindi, est la source d'une multitude de produits.

Le coco, très apprécié vert à toute heure de la journée pour ses propriétés désaltérantes et hautement nutritives (on trouve des cocos à vendre tout le long des routes), participe, une fois sec, à l'élaboration de nombreux plats du sud et du nord. Le coprah sert aussi à la production d'huile et de tourteau de coprah.

De la coque, on extrait les fibres pour la fabrication de cordes. Elle est aussi très souvent employée comme combustible.

Les troncs sont utilisés pour la construction des huttes et les palmes pour les toits et barrières.

L'Inde est le second producteur mondial de coco.

Dans notre petite région, on trouve des cocotiers chez tous les agriculteurs pour leur consommation personnelle principalement, les surplus pouvant être revendus à la ville la plus proche de 3 à 4 roupies la noix. Il s'agit de variétés locales ou améliorées.

Les jeunes plants sont obtenus uniquement par reproduction sexuée : les graines sont sélectionnées sur les caractères maternels puis mises à germer en pépinière. La plantule doit aussi faire l'objet de sélection rigoureuse sur ses caractères morphologiques. Elle peut être transplantée à l'âge de 2 mois.

Les premiers fruits apparaissent vers 8 ans pour les variétés locales, 5 ans pour les variétés améliorées. Tous les ans, la production augmente jusqu'à l'âge de 10 ans où le plateau est atteint. Le cocotier produit jusqu'à l'âge de 50 à 60 ans. On peut espérer une récolte de 100 à 150 noix de cocos par arbre tout au long de l'année.

4) La canne à sucre

La canne (*Saccharum officinarum L.*), dans cette région, sert à la fabrication du "jagri", jus de canne cristallisé dont on se sert comme sucre. Il est en partie auto consommé et l'excès est revendu à la ville à 800 roupies le quintal.

La plantation a lieu en avril, avant l'arrivée de la mousson, lorsque l'humidité de l'air est suffisante pour permettre aux boutures de prendre racines. Les boutures sont obtenues à partir du tiers supérieur des cannes de la récolte précédente car sur cette portion encore immature, les bourgeons sont plus vivaces. Elles doivent posséder au moins 3 bourgeons, ce qui correspond à environ 30 à 50 cm de canne.

Les rendements sont faibles dans la région, 30 tonnes/ha alors qu'il n'est pas rare d'atteindre des rendements de 75 à 80 tonnes/ha dans le reste du Karnataka. Cela est dû à l'insuffisance d'engrais chimique utilisé pour des raisons de coût.

B) les cultures de rente

1) L'aréquier

L'aréquier (*Areca catechu L.*) est un arbre de la famille des palmiers qui produit la noix d'arec aux propriétés excitantes et astringentes très appréciée dans tout le Moyen Orient et l'Extrême Orient. On la mâche à n'importe quelle heure de la journée, enveloppée d'une feuille de bétel et accompagnée d'un peu de chaux. Cette préparation appelée "pan" est souvent beaucoup plus élaborée, puisque outre ces trois éléments de base, on y ajoute de nombreux épices. C'est donc en fonction de l'heure du jour, de votre goût, de votre humeur et de votre état de santé que le vendeur de pan, posté à chaque coin de rue, vous préparera cette petite friandise.

L'aréquier jeune nécessite de l'ombre pour pousser. Par conséquent, après avoir défriché la parcelle la première année, on y plante des bananiers à l'ombre desquels seront transplantés les jeunes plants d'aréquier la seconde année. Les années suivantes, les bananiers sont peu à peu éclaircis pour laisser croître les aréquiers.

Les premiers fruits apparaissent vers 5-6 ans mais une récolte conséquente n'est possible que vers 8 ans. L'aréquier produit toute sa vie.

Les variétés cultivées dans la région sont des variétés locales, et la variété améliorée Mangala, qui produit plus précocement et en plus grande quantité.

Les rendements sont fonction des pratiques culturales et de l'âge de l'arbre : cela varie de 2 à 4 kg par arbre soit 2 à 4 tonnes par hectare en sachant que les pieds sont espacés de 3 mètres environ.

La récolte des noix a lieu en novembre, décembre et janvier. Un homme doit grimper aux arbres qui atteignent jusqu'à 30 mètres de haut pour couper l'inflorescence qu'il laisse redescendre le long d'une corde. Les noix sont ensuite détachées de la grappe et décortiquées par les femmes à une allure vertigineuse. Puis, en fonction de leur stade de maturité, elles sont bouillies ou directement séchées au soleil.

Les noix immatures bouillies prennent une couleur rouge et sont considérées comme meilleures. Leur prix de vente est plus élevé (80 roupies au kg) que celui des noix mûres de couleur blanche (50 roupies au kg).

A l'ombre des aréquiers, les éleveurs font pousser du poivre et de la cardamome.

2) Le poivre

Le poivre (*Piper nigrum* L.), est une plante grimpante. On se sert donc des aréquiers comme d'un tuteur.

La propagation se fait par boutures placées préalablement en pépinière.

Les fruits apparaissent dès la 3ème année et la récolte ne devient conséquente que vers 6-8 ans. La floraison a lieu en mai-juin et la récolte de novembre à février. Les baies sont étalées sur le sol et séchées pendant une semaine jusqu'à ce que la surface de la graine se plisse et noircisse. Cela donne le poivre noir. Le poivre blanc est obtenu à partir des baies à pleine maturités dont on retire l'écorce et la pulpe avant de les faire sécher.

3) La cardamome

La cardamome, (*Elettaria cardamomum* L.) est une plante herbacée à rhizome qui pousse de façon naturelle dans le sous bois de la forêt tropicale humide des Ghâts. La graine est utilisée comme épice.

Les fleurs en panicules apparaissent à la base de la plante et la floraison, très étalée, dure d'avril à septembre. Les fruits arrivent à maturité en 3 à 4 mois à intervalles de 30 à 40 jours ce qui nécessite d'étaler la récolte. Elle est réalisée en moyenne tous les 15 jours de juillet à janvier. Les capsules sont séchées au soleil pendant 3 à 4 jours.

Un pied produit dans de bonnes conditions après 3 ans, 900 g de fruits verts soit 200 g en sec. Le pic de production n'est atteint qu'après 4 ans et la durée de vie d'un plant est de 6 ans.

Les nouveaux plants de cardamome sont obtenus par multiplication végétative à partir du rhizome ou par germination en pépinière des graines.

La cardamome est vendue à un prix très élevé : 300 à 400 roupies le kilo.

4) L'anarcadier (*Anarcadium occidentale*)

L'Inde est le premier producteur mondial de noix de cajou, et la production est en majorité exportée.

La zone d'étude est peu propice à sa culture parce qu'elle se trouve à une altitude supérieure à 300 mètres et que les brumes matinales sont néfastes aux fruits. Par conséquent les rendements restent bas : 4 à 5 kg de noix par arbre alors qu'il est possible, dans des conditions favorables, d'obtenir jusqu'à 10 kg par arbre.

Les jeunes plants sont obtenus en pépinière par germination des noix. Ils sont transplantés l'année suivante, au mois de mai, avec un espacement mutuel de 8 à 14 m. La première récolte a lieu vers 5 ans ; elle est faible (environ 1 kg par arbre), mais elle augmente au cours des années, de telle sorte que l'on peut espérer 5 kg par arbre à 10 ans et 8 à 10 kg par arbre après 15 ans.

La récolte des fruits est étalée d'avril à juin. Le prix de vente est de 2200 roupies par quintal.

5) Le gingembre et le curcuma

Gingembre (*Zingiber officinalis* Rose) et curcuma, (*Curcuma longa* L) sont toutes deux des plantes herbacées à rhizome très employées dans l'alimentation indienne et la médecine ayurvédique, (médecine traditionnelle par les plantes). C'est le curcuma qui donne sa couleur jaune aux plats indiens.

La propagation se fait par multiplication végétative. Des portions de rhizomes de 4 à 5 cm de long, conservés de la récolte précédente, et possédant au moins un bourgeon, sont enfouies dans le sol en avril ou mai pour le gingembre, en juillet pour le curcuma. La culture est ensuite paillée pour la protéger de l'ardeur du soleil. Ce paillage doit être renouvelé tous les 40-50 jours. Après 10 à 20 jours, les premières pousses apparaissent et la récolte est prête après 8 mois pour le gingembre et 7 à 9 mois pour le curcuma.

On obtient un rendement à l'hectare de 5 à 10 tonnes pour le gingembre et de 200 à 220 tonnes pour le curcuma.

Le quintal de gingembre est vendu 350 à 450 roupies et celui de curcuma 800 roupies.

6) L'hévéa

Les agriculteurs installés en forêt produisent très souvent du caoutchouc et des plantes aromatiques.

Hevea brasiliensis, originaire du Brésil a été introduit en Asie tropicale à la fin du 19^{ème} siècle. En Inde sa culture est confinée sur une bande de 400 km en bordure des Ghâts.

Les jeunes plants obtenus par greffe ou germination des graines en pépinière sont transplantés lorsqu'ils ont atteint une circonférence de 2 à 3 cm. Par la suite il faut attendre 7 ans avant de procéder à la première incision.

La saignée a lieu tous les deux à trois jours, tôt le matin pour profiter du flux élevé de latex. Elle consiste à retirer sur la demi circonférence du tronc une bandelette d'écorce qui laisse à nu les vaisseaux laticifères. A la base de l'incision qui est inclinée, on place une demie noix de coco où s'écoule lentement le latex.

Le rendement est très variable en fonction des variétés utilisées, de l'âge de l'arbre et de l'habilité de la personne qui incise l'arbre. En outre, l'arbre doit être laissé au repos lorsqu'il renouvelle ses feuilles en hiver.

Le caoutchouc est vendu 27 roupies le kilo.

7) Les plantes aromatiques

On trouve chez les fermiers installés en forêt des cultures de vétiver, lemon-grass et de citronnelle.

Le lemon-grass (*Cymbopogon flexuosus*) est une graminée en touffe de feuilles étroites et retombantes, facilement reconnaissables à leur couleur rougeâtre. On la trouve à l'état sauvage en Inde du Sud.

La multiplication se fait par semi en pépinière puis repiquage à 2 mois. La première coupe peut avoir lieu 3 mois après, puis tous les 60 jours. La plantation a une durée de vie de 5 ans.

L'essence contenue dans les feuilles est extraite par distillation et vendue 500 roupies le kg. Il faut environ 300 kg de feuilles pour produire 1 kg d'huile, et le rendement est de 18 à 25 tonnes à l'hectare.

La citronnelle, (*Cymbopogon winterianus*) a été récemment introduite en Inde. Tout comme le lemon-grass, l'essence est contenue dans les feuilles dont on peut débiter la coupe 3 mois après la mise en terre des boutures. Par la suite, on taille tous les deux mois jusqu'à épuisement des plans, soit sur environ trois ans.

On récolte de 16 à 20 tonnes de feuilles à l'hectare qui fournissent 100 à 150 kg d'huile.

Le vétiver (*Andropogon muricatus*) est la troisième plante aromatique cultivée dans la région. A la différence du lemon-grass et de la citronnelle, l'essence est contenue dans les rhizomes. Le rendement est de 3 à 4 tonnes de racines à l'hectare, soit 20 à 30 kg d'essence. Le kilo d'huile est vendu 200 roupies.

L'extraction des essences a lieu chez les fermiers. Pour cela, ils disposent d'un alambic acheté environ 3000 roupies et alimenté au feu de bois. La vapeur qui se dégage des feuilles placées au dessus du point de chauffe s'engage dans un long tube en spirale qui plonge dans un baril alimenté en eau courante à contre courant. Au contact de la paroi fraîche du tube, les vapeurs se refroidissent, se condensent, et s'écoulent dans un récipient à l'extrémité du tube. On peut placer 60 kg de feuilles par fournée de 4 heures, ce qui permet de traiter 180 kg de feuilles par jour.

III) L'élevage

Le terme qui désigne la vache, "go" signifie également un rayon de soleil et un rayon d'illumination spirituelle, et les écritures sacrées enseignent que tuer une vache est un crime plus grave que tuer un homme. Parmi les dérivés du lait, le "ghî", crème du lait fermentée puis cuite est hautement appréciée pour sa pureté, à la fois comme produit alimentaire de luxe et comme offrande par excellence à la divinité ; on en oint les statues et emblèmes des dieux ; on en jette dans le feu sacré qui transmet aux Dieux les prières et invocations des hommes (15).

A) Le cheptel

les animaux rencontrés dans cette région sont en grande majorité de races locales.

1) Les bovins

Un tout petit zébu : la Malnad Gidda

Cette toute petite vache a une hauteur au garrot de 90 à 110 cm et peut peser de 100 à 150 kg pour les femelles et de 200 à 250 kg pour les mâles.

La robe est de couleur variable : noire, brune, jaune beige ou pie. Les cornes sont généralement petites, droites ou recourbées, parfois même enroulées en macarons.

Ses performances enregistrées en station zootechniques (13, 14) sont les suivantes :

- age au premier vêlage : 1157 jour soit 3 ans et deux mois
- intervalle entre vêlages : 404 jours soit 1 an et 1 mois
- durée de gestation : 278 jours
- durée de lactation : 250 jours
- production laitière : 218 kg
- avec la répartition suivante sur le total des effectifs :
 - 68% < 1 kg
 - 31% 1-2 kg
 - 1% > 2-3 kg

Lors de nos enquêtes sur le terrain, nous avons jugé intéressant de réaliser, autant que se peut, un suivi zootechnique des animaux. Toutefois, les résultats obtenus sont très relatifs pour les raisons suivantes, (cf. questionnaire annexe II) :

- les éleveurs connaissent très mal leur troupeau : l'âge des animaux, leur filiation et encore plus les paramètres de reproduction sont incertains voire inconnus. Il nous a fallu des heures entières pour obtenir la carrière des femelles. En outre nous avons manqué de repères zootechniques pour vérifier les dires des éleveurs (chronologie de l'usure des dents chez ces animaux par exemple).

- ce n'était pas l'objet de mon travail : le nombre d'enquêtes est donc nettement insuffisant pour être significatif.

Nous avons obtenus les résultats suivants :

- age au premier vêlage : 4,5 ans
- intervale entre vêlages : 2,5 ans
- production moyenne au pic de lactation : 0,975 l/jour
- avec la répartition suivante : 77% < 1 l/jour
33% : 1 - 2 l/jour

La durée de lactation n'a pu être évaluée.

Enfin, le taux de mortalité observé est extrêmement élevé puisque sur 84 veaux enregistrés, 30 sont morts dont 26 avant l'âge de 1 an. On a donc une mortalité de 34% dont 87% avant 1 an. Les éleveurs n'ont pas semblé préoccupés par ce problème, et aucun n'a pu me donner les raisons de la mort de ses animaux.

Les animaux de race améliorée

Afin d'obtenir une source plus conséquente de lait, les éleveurs achètent des animaux croisés Jersey mais l'élevage est très contraignant :

- affouragement exclusivement à l'étable car ces animaux ne pourraient supporter ni les ectoparasites (tiques en saison sèche, sangsues en saison de pluies), ni les endoparasites (contamination massive par les helminthes), ni la recherche de nourriture, ni enfin les très fortes chaleurs de saison sèche.

- complémentation indispensable ce qui explique que seuls les riches fermiers en possèdent.

- reproduction par insémination artificielle (gratuite), sur chaleurs provoquées.

Ces animaux donnent en moyenne de 8 à 10 kg de lait au pic de lactation. Il faut compter de 5000 à 7000 roupies pour acheter une femelle et son veau.

Le recensement de 1989 fait état de 15 femelles améliorées dans la Mandal Panchayat de Tumri et d'aucune dans celui de Kudrur.

On trouve également des mâles améliorés par croisement avec la race Hallikar réputée pour ses qualités d'animal de trait. Il en existe 4 dans le Mandal Panchayat de Kudrur.

2) Les buffles

Les buffles sont des animaux précieux pour les éleveurs parce que :

- ce sont des animaux de trait bien plus performants que les zébus locaux.

- ils produisent en quantité supérieure un lait plus riche en matières grasses : 7 à 7,5% pour les races sélectionnées

- ils sont reconnus pour mieux valoriser les fourrages grossiers que les bovins (27).

Toutefois, leur prix à l'achat est élevé, 3000 à 6000 roupies pour une femelle et 5000 à 10000 roupies pour un mâle alors que les zébus locaux valent respectivement 1000 roupies pour une femelle et son veau, et 2500 à 4000 roupies pour un mâle.

En outre, l'élevage est contraignant car en saison sèche, cet animal inféodé au milieu aquatique requière des bains quotidiens pour réguler sa température corporelle.

Enfin, ce sont des animaux qui demeurent toujours assez craintifs et têtus de telle sorte qu'ils sont difficiles à diriger. Aussi, lorsque les éleveurs pratiquent l'entraide pour le labour des rizières, c'est-à-dire un prêt mutuel d'animaux de labours, le propriétaire des animaux doit guider lui même la charrue.

Il existe une race locale de buffles, appelée Hallur. Ils sont de petite taille avec un hauteur au garrot de 100 à 110 cm et un poids de 300 à 400 kg pour les femelles, et 120-130 cm pour 450-500 kg chez le mâle. Leur couleur est gris foncé parfois clair, et parsemé de quelques poils.

Mandal Panchayats	Tumri	Kudrur
surface en acres		
riz	670	2458
vergers d'aréquier	308	365
pâturages	10 541	40 046
Animaux		
buffles	1287	1591
bovins	3713	11 0878
moutons	172	271

Les performances enregistrées sur le terrain sont les suivantes :

- age au premier vêlage : 5 ans
- intervalle entre vêlages : 2 ans
- durée de lactation : 1 à 2 ans
- production moyenne au pic de lactation : 2 à 4 l/jour

Nous n'avons pas trouvé de documents concernant ces animaux mais le Cattle Breeds in India (in 18) dans la rubrique "non descript animals" indique :

- age au premier vêlage : 4 ans
- intervalle entre vêlage : 1,3 ans

Certains éleveurs possèdent des animaux croisés avec des races sélectionnées pour leurs qualités laitières :

-la race Murrah considérée comme la meilleure race laitière en Inde. Elle est originaire du Punjab et tient son nom de ses cornes enroulées. Son poids est de 350 à 500 kg pour les femelles et 450 à 700 kg pour les mâles. Sa production au pic de lactation peut atteindre 25 kg et la durée de lactation est de 10 mois.

-la race Surti originaire du Gujarat qui pèse de 550 à 650 kg pour les femelles et 640 à 730 kg pour les mâles. Le pic de lactation est à 20 kg et la lactation dure 13 mois.

Tout comme les bovins de race améliorée, les bufflesses sont gardées à l'étable et font l'objet d'un soin particulier.

Les éleveurs qui ont préféré améliorer leur force de trait ont investi dans l'achat de buffles de race Marhati (ou Nagpuri). Ils sont originaires du Maharastra et d'Andra Pradesh. Le poids des mâles est de 480 à 525 kg, celui des femelles 350 à 400 kg. Ils sont appréciés en qualité de "slow movers".

3) Autres animaux

On trouve des poulets dans toutes les fermes des familles qui ne sont ni brahmanes ni jaïns, ces dernières ne mangeant ni viande ni œufs. Les poules locales sont de petite taille et leur production d'œuf est faible (environ 120 œufs par an), mais l'élevage est aisé puisqu'elles subsistent avec une faible complémentation (riz et sons de riz en général). Un éleveur possédait une variété améliorée qui produit 200 à 250 œufs par an. Il a acheté le mâle 75 roupies et les

femelles 60 roupies. Cela est faible quand on sait que le kilo de viande de poulet est vendu 45 roupies en ville.

Les fermiers consomment une partie des œufs afin d'en garder pour le renouvellement des poules dont la mortalité est très élevée : en effet, ces poules laissées à elles mêmes sont la proie des animaux sauvages, et pourtant, aucun des éleveurs n'a construit de poulailler. Les poules sont auto consommées et aucun éleveur interrogé n'envisage d'améliorer l'élevage pour revendre les poulets à la ville.

Nous n'avons rencontré aucun petit ruminant chez les fermiers à l'exception d'une brebis chez un éleveur en forêt, à Gudihitlu, qu'il entretient pour le lait et la vente des progénitures. A l'âge de 4 ans, un bélier est vendu 800 roupies et une femelle 400 roupie à Bathkal, ville de la côte à dominance musulmane.

"L'élevage des chèvres est très peu répandu et surtout le fait de la caste des Naiks. Parmi les villages étudiés, seuls Kodanalli et Bobbigge comptent des chèvres"(18).

B) La typologie des élevages

L'ensemble des informations présentées dans ce chapitre est le résultat du travail de J.P. Garrigues, S. Jourdan et D. Derand.(5 et18).

Une première typologie a été réalisée sur l'ensemble de la région afin d'effectuer une classification des villages.

Les informations ont été recueillies au cours de conversations avec les responsables locaux et quelques fermiers choisis au hasard, ainsi que par l'étude des cadastres, des cartes topographiques et de la végétation.

Sur les 28 villages présents dans la zone d'étude, 6 ont été écartés en raison de l'insuffisance des informations recueillies à leur sujet. Les critères retenus pour l'analyse factorielle des correspondances sont présentés dans le tableau 1.

Cette AFC permet de conclure à l'existence de trois grands types de systèmes agraires. Pour chacun d'entre eux, a été choisi un village type : Aarabali, Kodanalli et Gudihitlu (cf. tableau 2).

Dans un deuxième temps, au sein des trois villages sélectionnés et au moyen d'un questionnaire spécialisé sur l'élevage, S. Jourdan a réalisé une typologie des éleveurs.

Les critères utilisés pour l'AFC sont présentés dans le tableau

Tableau 1. Critères retenus pour l'analyse factorielle des correspondances des villages de la zone d'étude.

CODE/CRITERE	CRITERES	MODALITES		SIGNIFICATION
A	TYPE DE MAISONS	1 2 3	A H G	A=Maisons en dur H=Huttes G=Maïson du gouvernement
B	CULTURES PRINCIPALES	1 2	G W	G=Jardins(cultures de rente) W=Rizières(cultures vivrières)
C	TYPE D'EXPLOITANT	1 2 3 4 5 6 7	SF-BF BF-PST PST-SF-MF MF-BF MF-PST ou MF-PST-BF-SF PST-MF PST	MF=Marginal farmer SF=Small farmer BF=Big farmer PST=Payсан sans terre
D	% EXPLOITATIONS AVEC JARDINS	1 2 3 4 5	0 à 10 10 à 30 30 à 60 60 à 75 + de 80	
E	CASTES	1 2 3 4 5 6 7	B+ J+ N+ C+ B-J-N-SC-ST J-N (SC-ST)+	B=Brahmans J=Jaïns N=Naïtos C=Chrétiens SC=Schedule casts ST=Schedule tribes + = Dominant
F	BUFFLES	1 2	Mâles + Femelles+	+ = Dominant
G	UVZ / HA DE SURFACE COMMUNALE	1 2 3	- de M = M + de M	UVZ= Unité Vache Zébu M = 0,5 UVZ / Ha
H	ENVIRONNEMENT	1 2 3	Mosaïque Pâturage + Forêt +	+ = Dominant
I	% RESERVE FORESTIERE	1 2 3 4 5	0 à 10 10 à 30 30 à 60 60 à 80 + de 80	
J	SUBMERSION PAR LE LAC	1 2	Oui Non	
K	PLANTATIONS MPM	1 2	Oui Non	
L	FORETS SOCIALES	1 2	Oui Non	
M	% KFD + MPM	1 2 3 4	0 à 1 1 à 10 10 à 25 + de 50	

Tableau 2. Tableau comparatif des trois villages sélectionnés.

	ARABALLI	KODANALLI	GUDIHIITU
Milieu naturel climat ressources en eau	- Mosaïque (forêts- Pâturages) - Mise en eau du lac, d'où réduction des surfaces de pâturages, rizières et forêts) - Ressources en eau limitées aux bas-fonds. Nbreux puits.	- Pâturages dominants - Grands espaces libres, d'où distribution de terres par le gouvernement aux émigrés des régions voisines. - Ressources en eau très irrégulières mais souvent limitées.	- Forêts dominantes (90 % territoire en R.F.) - Forte pluviométrie (7000 mm)
Habitat, castes, relations de travail	- Brahmins (Big farmers) et SC-ST (PST, MF, SF) Les premiers anciennement installés, instruits (conscience écologique), les second servant de m.o.s. aux premiers.	- Groupé (ancien), dispersé (récent) - Jains (BF et SF) et Naiks (SF et MF) - Entrelde à l'intérieur d'une même caste.	- Chrétiens émigrés du Kerala - Autres castes variées (Immigration récente) - M.O.S. et entrelde
Activités économiques. Equipement	Commerce avec Sagar Puits avec pompes et irrigation sophistiquée Etables spacieuses et bien adaptées aux besoins	- Petits commerces - Equipement minimal attelé pour riziculture	- Relations d'échanges éco avec Bhatkal et la côte ouest (d'où moyens financiers)
Foncier Type de cultures	- Brahmins propriétaires terriens. Plantations d'aréquiers dominantes (75% de la Surface cultivée.) - Riz en SVP lands pour les MF et SF	- Riziculture vivrière dominante - Développement progressif des Jardins d'aréquiers.	- Défrichements sauvages de parcelles en forêts, progressivement légalisés. - Cultures de rentes dominantes (Aréquiers, hâvée, bananiers, veliver, citronnelle)
Elevage (Pression de pâturage, orientation des troupeaux de buffles)	- Forte charge bétail (1,3UVZ/ha), compensée par apport de concentrés et stabulation. - Orientation laitière du troupeau.	- 0,5 UVZ / ha (la moyenne sur la zone) car bcp d'espace - Orientation travail des troupeaux	- 0,07 UVZ / ha car pb de nourriture et d'espace + climat insalubre. - Peu de buffles, valeurs pas significatives.

Tableau comparatif
des trois villages
sélectionnés:

Araballi: Un système agraire de cultures de rente alliant tradition (association Brahmanes-Schedule casts) et modernité (innovations techniques en irrigation et élevage)

Kodanalli: Un système agraire ancestral de cultures vivrières traditionnelles.

Gudihilu: Un système agraire de colonisation récente en milieu forestier.

Cette AFC met en évidence cinq catégories d'éleveurs :

Eleveurs de Gudihitlu :

- cheptel très peu développé et en stabulation permanente du fait du milieu défavorable : forêt dominante, peu de pâturages, prédateurs.
- objectif de production fumièr du bétail.
- stratégies d'alimentation fonction des capacités financières de l'éleveur.

Eleveur de type A

- appartiennent aux schedule casts.
- exploitation de petite taille avec peu de rizières et petites plantations.
- moyens financiers très limités.
- cheptel inférieur à 2 têtes, nourri par prélèvements ligneux toute l'année, et mise au piquet dans les proches clairières en saison des pluies sous surveillance.

Eleveur de type B

- chrétiens
- aisance financière
- plantations autre que d'aréquier, fertilisées par engrais chimiques
- famille réduite car n'a pas totalement immigré du Kerala.
- troupeau de petite taille (3 à 5 UVZ) car besoins limités en fumure. Alimentation à base de paille de riz et de concentrés achetés, de fourrages verts (adventices des plantations) et de résidus de récolte (herbes aromatiques après distillation).

Eleveurs de type C

- caste des brahmanes
- rizières et agrovergers d'aréquiers
- troupeau de grande taille (10 UVZ) ; objectif de production fumièr et laitière associés. Alimentation avec paille de riz, fourrages verts et concentrés.
- proche du type E à l'exception de la contrainte du milieu.

Eleveurs de Kodanalli :

- cheptel très développé du fait de l'abondance des pâturages disponibles et des grandes surfaces de rizière.

Tableau 3. Critères retenus pour l'analyse factorielle des correspondances entre les éleveurs des trois villages sélectionnés.

IV-2-1- Les critères concernant la structure des exploitations:

N° DU CRITERE	NOM DU CRITERE	MODALITES	ABREVIATIONS
1	SURFACES EN JARDINS	- 0 à 1 guntas - 1 à 20 guntas - 0,5 à 2 acres - + de 2 acres	SJA0 SJA1 SJA2 SJA3
2	SURFACES EN PADDY	- Pas de paddy - Moins de 2,5 acres - De 2,5 à 5 acres - + de 5 acres	SPA0 SPA1 SPA2 SPA3
3	BOUCHES A NOURRIR	- 0 à 5 - 6 à 10 - 10 à 15 - + de 15	BAN1 BAN2 BAN3 BAN4
4	CASTES	- Brahmins - Jains - Naïks - SC-ST - Chrétiens	BRAH JAIN NAIK SCST CHRT
5	UTILISATION DE LA M.O.S.	- Oui - Non	MOS MOS0
6	U.V.Z.	- 0 à 5 - 5 à 10 - 10 à 15 - 15 à 20 - + de 20	- UVZ1 - UVZ2 - UVZ3 - UVZ4 - UVZ5

IV-2-2- Les critères concernant l'alimentation du bétail (plus conduite de pâturage):

	NOM DU CRITERE	MODALITE	ABREVIATION
1	ABONDANCE DES PATURAGES	- Pâturage naturel abondant - Pâturage naturel limité - pâturage naturel impossible	- PNF - PNL - PNI
2	UTILISATION FOIN NATUREL EN SS	- Oui - Non	- FSSO - FSSN
3	APPORT FOURRAGE LIGNEUX	- Oui - Non	- AFLO - AFLN
4	APPORT FOURRAGE VERT	- Non - Oui, naturel des collines - Oui, adventices des cultures	- AFVO - AFVN - AFVC
5	PATURAGE SUR RESIDUS DE CULT.(RIZIERES)	- Oui - Non	- PRIO - PRIN
6	DISTRIBUTION PAILLE DE RIZ EN SS.	- Pas de distribution de paille de riz - Distribution de paille de riz autoproduite - Distribution de paille de riz partiellement achetée - distribution de paille de riz achetée en totalité	- DPRO - DPRP - DPRM - DPRA
7	APPORT DE CONCENTRES	- Oui. - Non	- CCO - CCN
8	CONDUITE PATURAGE/ STABULATION	- Libre pâturage jour, stabulation nuit - Pâturage au piquet - Stabulation permanente - PJSN + SPER selon les individus du troupeau - Pâturage surveillé	- PJSN - PIQ - SPER - MIXT - PASU

Eleveur de type D1 à Dn

-série d'éleveurs ayant plus ou moins de facilités à nourrir le bétail en saison sèche : D1 pôle de gros exploitants (grandes surfaces, moyens financiers) de caste plutôt jain et Dn pôle des petits exploitants où l'on trouve plutôt des naiks et des shedule casts.

-bétail maintenu dans un objectif de production de fumier et de force de travail (races Marathi et Hallikar), secondairement de lait. Alimentation en saison des pluies : pâture, complémentation des animaux en lactation et de labour. En saison sèche : libre pâture, paille de riz et concentrés comme en saison des pluies. Complémentation d'autant plus importante que les moyens financiers sont élevés.

Eleveurs d'Aaraballi :

-gros problèmes d'alimentation du bétail par les ressources du milieu en raison de la diminution des rizières et des prairies de bas fond par la mise en haut du lac.

Eleveurs de type E

-caste brahmane

-grandes propriétés d'aréquier et moyens financiers élevés qui permettent l'achat de bétail amélioré, d'intrants et l'utilisation d'une main d'œuvre salariée.

-cheptel de zébus locaux et d'animaux laitiers améliorés. Alimentation à base de paille de riz et de concentrés achetés de fourrages verts et d'adventices.

Eleveur de type F

-paysans sans terres et marginal farmers (surface des rizières inférieures à 2,5 acres) cultivant le riz des SVP lands.

-bétail: quelque UVZ pour la production de fumier vendu au type E. Alimentation entièrement tirée du milieu naturel : pâture complétée de paille de riz auto produite ou achetée au type E en saison sèche.

C) Les pratiques d'élevage

Nous pourrions définir l'élevage dans cette région comme une activité secondaire au service de l'agriculture. Il a pour fonction de produire du fumier, du travail et quand les moyens le permettent, du lait.

Le troupeau est donc scindé en deux, une partie ayant pour but la production de fumure à un coût minimal, la seconde faisant l'objet de soins attentifs afin qu'elle fournisse, en plus, soit un travail de trait, soit du lait. En fonction de la richesse du fermier, cette portion privilégiée du cheptel va de la vache zébu locale, (qui retrouvera le même statut que le reste du troupeau une fois tarie), à la vache croisée jersiaise ou la bufflesse Surti, et du buffle zébu local au buffle de race Marathi.

S'il est vrai que les familles de brahmanes privilégient la production de lait pour des raisons religieuses, nous pensons que c'est aussi et surtout en raison de leur aisance financière qu'ils peuvent se le permettre. En effet, les jaïns ont aussi un interdit très strict sur la viande et les œufs. Par conséquent, cette source de protéines de qualité que représente le lait leur est tout aussi précieuse que pour les brahmanes. Cependant, les jardins d'aréquiers des familles jaïns restent toujours petits comparés à la moyenne de ceux des brahmanes. Les rendements ne sont pas suffisants pour faire vivre la famille et les productions vivrières demeurent une nécessité. Cela justifie l'achat d'animaux de trait améliorés pour faciliter le travail des rizières avant de considérer l'achat d'animaux laitiers. La meilleure preuve est que l'on trouve des races laitières spécialisées chez les plus riches éleveurs jaïns.

Les animaux sont libérés de bonne heure le matin, entre sept et huit heures après la distribution d'un complément et la traite des femelles allaitantes. Les femelles de race améliorée et leur progéniture restent à l'étable. Les veaux de race locale de moins de 1 an, sont, selon les éleveurs, soit gardés à l'étable, soit attachés à un piquet à proximité de l'exploitation (bordure des rizières, jachères), soit libérés avec le troupeau.

Les bœufs et buffles de trait pâturent sous surveillance dans le bettaland ou les pâturages avoisinants.

Le troupeau libéré est laissé à lui même sans aucune surveillance, et, le plus souvent, les propriétaires ne connaissent pas son trajet. Il rentre généralement à l'étable vers 5-6 heures de l'après midi, mais il n'est pas rare qu'une ou plusieurs vaches

manquent à l'appel. Ce n'est que si cette absence se prolonge trop c'est-à-dire 2 à 3 jours que le fermier partira à sa recherche.

Les vaches et les veaux restés à l'étable sont nourris de paille de riz, d'adventices et de fourrages coupés dans les pâturages ou les bettalands.

A son retour à l'étable, le troupeau peut recevoir chez certains éleveurs une seconde ration de complément, et les femelles sont à nouveau traitées.

La traite est réalisée par les femmes, et de façon générale le troupeau est entièrement à leur charge.

Dans la région forestière de Gudihitlu, les animaux ne sont jamais libérés. Ils pâturent au piquet sous les cultures, sur les jachères ou dans les rares clairières, mais toujours sous surveillance en raison de la menace des animaux sauvages.

La complémentation est très variable et surtout fonction des moyens financiers de l'éleveur : produits du commerce pour les plus riches, farine de blé, graines de coton, tourteau de coton, d'arachide et de tournesol, il se réduit à sa plus simple expression chez les éleveurs de condition modeste, riz et farine de riz auto produites.

Chez tous les éleveurs, nous avons trouvé cette préparation curieuse distribuée le matin en sus du concentré ou comme seul concentré : du riz ou du son de riz sont bouillis en présence de fourrages verts (adventices, herbe des pâturages), de sel, et parfois des restes de l'alimentation humaine. Aucun des éleveurs n'a su nous expliquer pourquoi il préférerait faire cuire le fourrage.

Les stratégies adoptées sont des plus variées : distribution de concentré à tous les animaux quelle que soit la saison (Bijous-Thomas, Venkana, Mahabaleshwara), à tous les animaux uniquement en saison sèche (Beerapa), uniquement aux vaches/buffles allaitantes et animaux améliorés toute l'année (Ramachandra, Danapa Gawda, Chande Gawda, Shambu Hegde, Narayana), aux vaches allaitantes uniquement en saison sèche (Putapa, Bassava), ou enfin aux vaches allaitantes, en saison des pluies et à tout le troupeau en saison sèche (Jatta Naika). Toutefois, les quantités distribuées aux animaux allaitants et encore plus aux races améliorées, sont toujours plus importantes que celles données au reste du troupeau.

Les boeufs et buffles de trait reçoivent lors de la période de labour une complémentation à base de riz cuit.

Tous les déchets de cuisine et les résidus de cultures sont distribués aux animaux. Il s'agit de :

-la paille de riz, mais attention, une partie et parfois même la totalité est utilisée pour refaire le toit de la maison et de l'étable.

-les sons de riz

-les feuilles de lemon-grass bouillies après extraction de l'essence

-la bractée florale recouvrant les inflorescences de l'aréquier et du cocotier

-la pomme cajou

-les feuilles de bananes

-les feuilles de patate douce

Après la récolte du riz les animaux sont autorisés à divaguer sur les rizières.

Les éleveurs qui possèdent un biogas récupèrent le matin les bouses de l'étable et les transfèrent dans le fermenteur. Une rigole permet aux urines de s'écouler dans un récipient et elles sont aussi transférées dans le biogas. Le produit de fermentation est prélevé quotidiennement et mélangé avec de l'engrais vert (petites branches et feuilles d'arbres ou herbacées) dans la fosse à fumier. Les autres éleveurs débutent la préparation du fumier dans l'étable. Tous les jours, ils apportent des branches et feuilles de ligneux, ou de l'herbe sèche qui sont piétinées par les animaux et mélangés avec la bouse. Le fumier est collecté une fois par semaine et transféré dans la fosse à fumier où il poursuit sa fermentation.

La reproduction des animaux de race locale a lieu au pâturage sans aucune intervention humaine pour tenter d'améliorer la race. Celle des races sélectionnées est réalisée par insémination artificielle.

Les animaux de labour sont castrés vers 4 à 5 ans pour les rendre plus dociles. Cette castration tardive leur laisse le temps de développer leurs masses musculaires.

D) Pathologie et hygiène du troupeau

Bien que se ne fût pas l'objet de notre travail, nous avons voulu explorer tant soit peu, au cours de nos enquêtes chez les éleveurs, les problèmes de pathologie. Nous regrettons que le programme très serré de chacun de nos déplacements sur le terrain ne nous ait pas laissé le loisir de nous rendre à l'hôpital vétérinaire de Sagar. Les résultats présentés ci-dessous résultent donc de nos

enquêtes et de conversations avec le technicien vétérinaire de Tumri, Mr. Krishnamurty. Il ne se veut donc pas exhaustif.

Dans l'ensemble, les éleveurs ne sont pas du tout sensibilisés aux problèmes sanitaires, et lorsqu'un animal meurt dans le troupeau, ils ne peuvent en donner la raison. Pourtant, la mortalité des animaux est très élevée puisque nous avons enregistré un taux de 34% dont une grande majorité avant 1 an. Si l'alimentation contribue à affaiblir les animaux parce qu'elle est insuffisante en saison sèche -ce qui reste à prouver- ou parce qu'elle est qualitativement déficiente, ce qui est plus probable, elle ne peut expliquer à elle seule une telle hécatombe et les maladies jouent un rôle déterminant.

En saison des pluies, trois pathologies semblent dominer :

- les helminthoses digestives

- la septicémie hémorragique qui sévit tous les ans sous ses trois formes : septicémique, œdémateuse et pleuropulmonaire. Certains éleveurs vaccinent en mai ou juin les animaux de plus de 6 mois, 1 an ou 3 ans selon chacun. Certains ne connaissent pas le but de cette vaccination. L'injection coûte 2 roupies. Cette vaccination trop tardive dans l'année puisqu'elle doit se faire avant la saison des pluies, et chez des animaux trop âgés explique pourquoi, en dépit de cette prophylaxie, ces mêmes éleveurs enregistrent des pertes.

- pathologie digestive en tout début de saison des pluies lorsque les animaux passent d'une alimentation très sclérifiée de fin de saison sèche à une ration hautement fermentescible en début de saison des pluies.

Enfin, nous avons noté que le bétail est infesté de sangsues dont la spoliation massive contribue sans aucun doute à affaiblir les animaux si ce n'est provoquer la mort des jeunes veaux.

En saison sèche, le fléau majeur est représenté par les tiques dont nous ne savons pas si elles sont le vecteur dans cette région de parasitoses sanguines. Toujours est-il que leur effet direct entraîne la mort par anémie des veaux.

Il n'existe pratiquement pas de dystocies chez ces animaux de race locale bien que j'ai eu la chance de pouvoir intervenir sur une femelle dans l'attente de l'arrivée du technicien vétérinaire.

IV) Conséquences des pratiques d'élevage sur la dégradation de l'environnement

A) Etude des pâturages

“Caractériser un pâturage, c'est le décrire, estimer sa productivité et prévoir son dynamisme” (2).

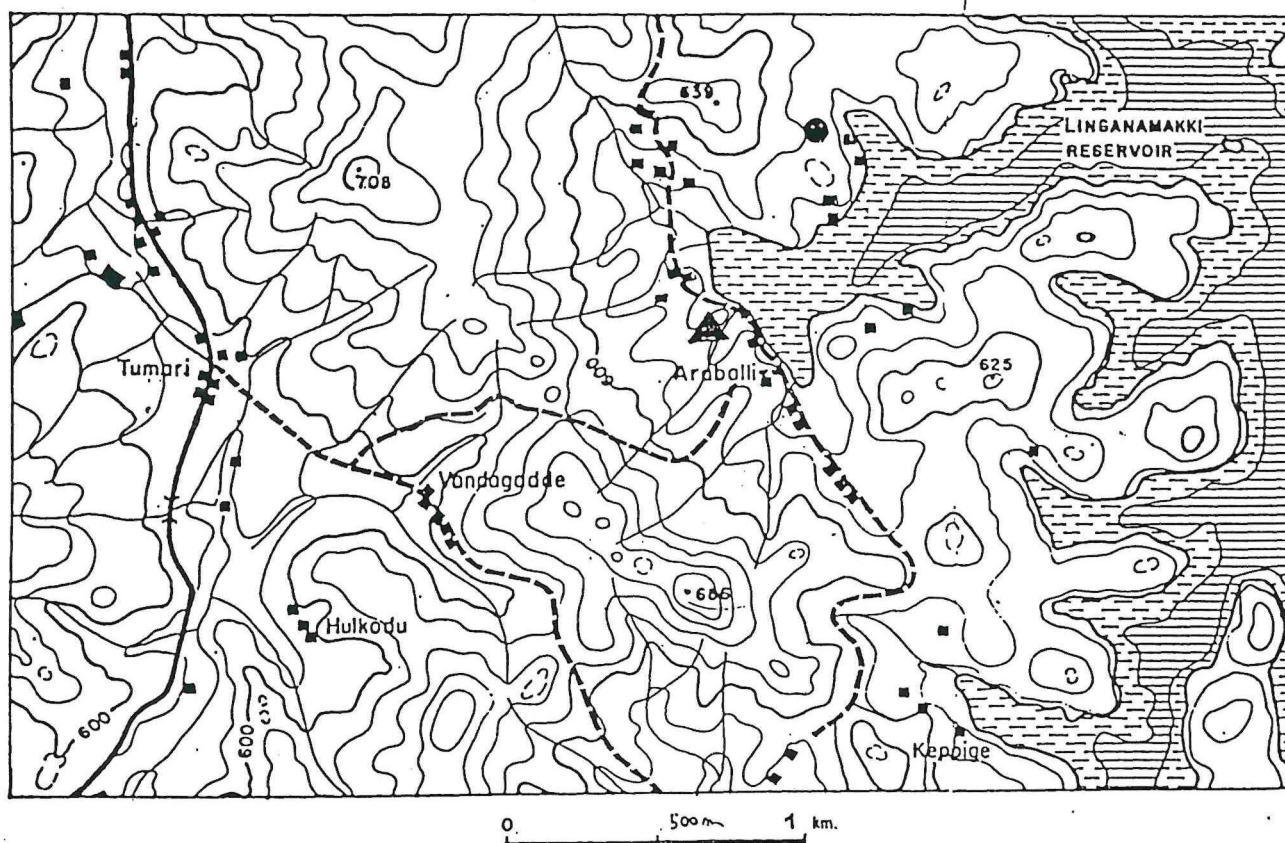
Afin de pouvoir répondre à la question qui nous était posée dans le cadre de notre stage, il nous a semblé indispensable d'étudier avant tout les pâturages, notamment leur productivité potentielle afin de savoir si le nombre d'animaux présents dépasse leur capacité de charge.

La définition de la productivité potentielle est donnée par G. Boudet comme suit : En fin de période active, la coupe herbacée de placeaux laissés en défens permet d'évaluer la biomasse herbacée produite tout au long de la période active et fournit une estimation fondamentale : celle du potentiel de productivité du pâturage (2).

1) Méthodologie

Mon stage ayant commencé au mois d'août, soit deux mois après le début de la mousson, il n'était pas possible de réaliser cette étude sur les prairies en libre pâture. L'essentiel était de pouvoir trouver des portions mises en défens. Cela fut possible grâce à l'existence des bettalands, parcelles de terre protégées par les fermiers pour en utiliser le fourrage en saison sèche.

Cependant, peu d'éleveurs de la région possèdent un bettaland, et parmi ceux-ci, nombreux sont ceux qui y mettent leurs animaux de trait ou les jeunes veaux à pâturer dès le début de la saison des pluies.



Carte du relief de la région de bord du lac : emplacement des stations de Krishnamurty (▲) et de Venkana (●).

Par conséquent, il n'a pas été possible d'opérer une sélection sévère, notamment sur les caractéristiques qui auraient été souhaitables :

- obtenir pour chaque pâturage sélectionné une topo séquence (sommet, milieu de pente et bas de pente) qui aurait permis de mettre en évidence les différences de productivité.

- sélectionner des parcelles de composition floristique comparable à chacun des types de pâturages existants dans la région. Cela était d'autant moins réalisable qu'il est quasi impossible à cette époque de l'année de différencier les graminées puisqu'elles sont toutes au stade végétatif. Il faut attendre la floraison qui débute en novembre.

- disposer de suffisamment de pâturage de chaque type pour calculer la moyenne de leur productivité.

Nous avons dû nous contenter des seuls pâturages trouvés intacts. Nous remercions donc grandement tous les éleveurs qui n'ont jamais émis d'objections à ce que nous réalisions notre étude et plus particulièrement ceux dont nous avons retenus les bettalands, qui ont accepté d'être privés d'une partie de leur stock de fourrage, sans aucun autre retour que les résultats de l'étude.

A la suite de nos enquêtes auprès des fermiers de la région possédant un bettaland, nous avons retenu trois stations : celles de Messieurs Subbarao à Tumri, Krishnamurty et Venkana à Aaraballi. Nous n'avons malheureusement pas trouvé de bettaland indemne dans la région de Kodanalli.

Par chance, la station de Mr Venkana, se situe sur une parcelle mise en défens au début de la mousson de 1993 ; c'était avant un pâturage ouvert à tous les animaux. Elle constitue donc sur ce point une station de choix. Cependant elle présente le désavantage de se trouver dans un bas-fond ce qui induit certainement une augmentation de productivité par rapport à celle des pâturages à *Phoenix humilis*, des collines, en raison de l'augmentation de l'humidité.

Les bettalands de Mrs Subbarao et Krishnamurty ont été créés depuis plus de 10 ans, et n'ont jamais été pâturés depuis. Ils y coupent l'herbe en décembre, après la fructification afin de

permettre, disent-ils, le renouvellement de la végétation et ils y mettent le feu au mois de mars. Il s'agit de pâturages herbacés, autrefois utilisés comme rizières. Celui de Mr. Krishnamurty est certainement assez engorgé en raison de la présence de cypéracées en saison des pluies. Les deux pâturages se trouvent à proximité des plantations sur des terrains en pente, taillés secondairement en terrasses par les fermiers.

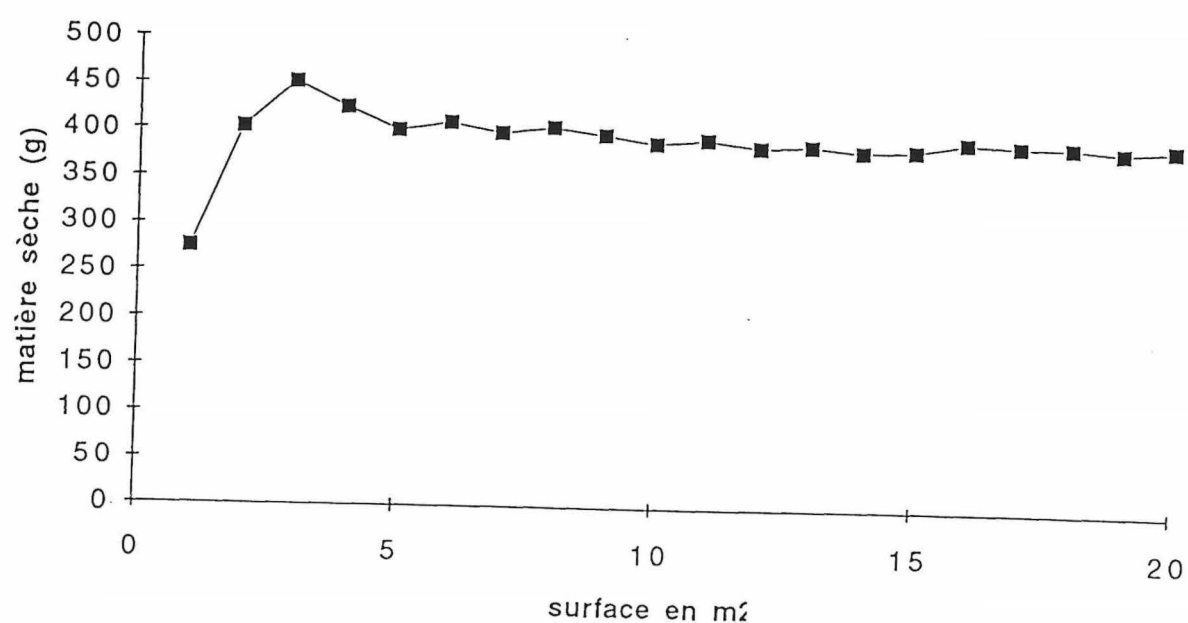
Afin de conserver un point de comparaison avec les pâturages "authentiques", nous avons également isolé une parcelle sur une prairie ouverte. Le choix de l'emplacement a dû prendre en compte des critères pratiques : possibilité de construction d'une barrière sans se heurter au pouvoirs publics, ni aux fermiers mécontents de voir se réduire les pâturages, nécessité d'une surveillance contre toute intrusion malencontreuse (animaux opiniâtres, fermiers venant prélever un fourrage plus abondant, de l'engrais vert ou bien même du bois de feu au détriment de notre superbe barrière construite par Paliniswami, notre guide). En dépit de toutes ces précautions nous avons retrouvé, lors de notre dernière mission fin janvier, la barrière placée au sommet de la colline largement entamée.

Le choix a donc porté sur les pâturages de Bakkod, placés derrière notre maison d'habitation. Nous avons sélectionné deux emplacements, l'un au sommet de la colline, l'autre en milieu de pentes. Il s'agit d'un pâturage buissonnant à *Phoenix humilis*. Nous avons remarqué que le recouvrement herbacé y est très faible.

Dans chacune des stations, nous avons délimité deux placeaux de 100 m², et réalisé un quadrillage de chacun d'entre eux au moyen de cordes et de piquets et d'unité 1 m². Nous avons ensuite attribué un numéro à chacun des placeaux en ne considérant qu'une ligne sur deux et une colonne sur deux, ceci afin d'éviter l'effet de bord. Les numéros des parcelles à couper étaient tirés au hasard au moyen d'une table de tirage au sort.

La surface minimale à prélever a été déterminée par la méthode de Grieg Smith (24). Sur un des pâturages, l'herbe de 20 placeaux de 1 m², choisis au hasard, est coupée puis séchée afin d'en déduire la matière sèche. On reporte dans un repère, d'abscisse

Figure 5. Détermination de la surface minimale d'échantillons à collecter.



SURFACE	MOYENNE
1	275
2	404
3	452
4	424
5	400
6	409
7	399
8	406
9	398
10	390
11	395
12	387
13	389
14	384
15	385
16	394
17	391
18	391
19	387
20	391

Moyennes cumulées

le numéro des échantillons, et d'ordonnée la moyenne cumulée de la matière sèche des échantillons, les valeurs calculées. Le résultat est présenté sur la figure 5. La moyenne qui fluctue pour les premiers placeaux se stabilise ensuite pour un nombre donné d'échantillons. Dans notre cas il s'agit de l'échantillon n°5. Cela indique que 5 surfaces de 1 m² sont représentatives de l'ensemble du pâturage. Nous avons donc fixé notre échantillonnage à 6 placeaux.

La coupe a eu lieu une fois par mois au ras du sol. Le poids total de chaque échantillon frais est enregistré, et, après homogénéisation du lot, un sous échantillon est prélevé. Lors de notre première mission, nous avons travaillé sur la totalité des échantillons mais cela demandait un temps de séchage très long du fourrage détrempé par les pluies, donc cette méthode a dû être abandonnée pour les stations à forte productivité soit celles de Mrs Subbarao, Venkana et Krishnamurty. Les échantillons sont en partie séchés sur le terrain au moyen d'un four en saison des pluies, au soleil en saison sèche, puis, de retour à l'Institut ils sont placés 48 heures dans un four à 60°C. Chacun des sous-échantillons est pesé avec une précision au gramme près ce qui permet de calculer le poids sec de l'échantillon d'origine. Il s'agit de la matière sèche produite par placeaux de 1 m² de surface.

Remarque : nous aurions souhaité augmenter le nombre de coupes dans le mois afin d'obtenir une courbe plus précise, mais il était impossible de se rendre deux fois par mois sur le terrain en raison de l'indisponibilité des voitures. Il aurait également été très intéressant d'évaluer les productivités sur repousses de 20, 40, 60 et 80 jours afin de pouvoir proposer un programme de gestion des pâturages mais pour les mêmes raisons, cela n'a pas été possible.

“Un pâturage pouvant être défini par l'espèce fourragère principale qui s'y trouve” (2) il était également important d'étudier la composition floristique de nos prairies.

Comme chacune des espèces présente une période de floraison spécifique, il eût été souhaitable de répartir sur plusieurs mois

l'étude, afin de connaître l'évolution quantitative de chacune des espèces.

Cependant, faute de temps nous avons choisi de limiter cette étude à l'époque où le taux de floraison est le plus élevé, soit à la fin du mois de novembre.

Trois méthodes peuvent être utilisées (24) :

- séparation manuelle puis mesure de la biomasse
- méthode des points quadrats
- méthode de laboratoire par observation au microscope

La seconde était irréalisable car, compte tenu de la densité de la végétation, il était impossible de noter les espèces en contact avec le point de lecture. La méthode de laboratoire nécessitait une grande expérience dans la reconnaissance des graminées à la loupe que nous ne possédons pas. C'est donc la mesure de la biomasse que nous avons retenu. Elle nous a semblé d'autant plus intéressante qu'il s'agit d'une évaluation de la masse des espèces, directement utilisable pour le rationnement des animaux.

Cette méthode présente l'inconvénient d'être très longue ce qui s'est rapidement confirmé sur le terrain puisqu'il nous a fallu deux semaines pour trier, mon interprète, 3 ouvriers agricoles et moi-même, 3 placeaux de 1m² par station. Pour chacune des stations, une surface d'1 m² a été intégralement triée puis, compte tenu du temps que cela prenait, nous n'avons trié que 20% du poids des deux autres. L'ensemble du matériel a été pesé vert.

L'identification botanique a été réalisée par J.P. Puyravaud.

Enfin, par soucis de précision nous souhaitons étudier les sols de nos stations. Avec l'aide de J.P.Puyravaud je me suis initié aux bases de la pédologie. Nous avons fait creuser des fosses de 1,60 mètres de profondeur afin d'observer les différents horizons. Des échantillons ont été prélevés en vue de l'analyse granulométrique et sont actuellement en cour d'analyse à l'Institut.

Les résultats de terrain sont en annexe III.

2) Résultats

a) Composition floristique des pâturages

Les résultats sont présentés dans les tableaux 4 et la figure 6.

Dans l'ensemble, le cortège floristique est limité, avec 8 espèces de graminées, 2 légumineuses et 1 convolvulacée.

Parmi les graminées, les espèces vivaces dominent largement en biomasse, dans tous les pâturages, avec un taux allant de 57 à 90%. Elles dominent aussi par le nombre. Il s'agit de *Heteropogon contortus*, *Themeda sp.*, *Eulalia trispicata*, *Ischaemum indicum* et *Arundinella purpurea*. Les graminées annuelles sont *Dimeria ornithopoda*, *Dimeria hohenackeri* et *Arundinella holcoïdes*.

b) La productivité potentielle

Les résultats sont présentés dans le tableau 5 et la figure 7. Le détail des relevés sur le terrain est présenté en annexe IV.

Pour l'ensemble des stations, à l'exception de celle de Krishnamurty, les résultats montrent un maximum de productivité en novembre ou décembre, ce qui correspond bien à la fin de la période active de végétation. Pour la station de Krishnamurty la biomasse du pâturage continue à augmenter jusqu'au dernier relevé, soit à la fin du mois de janvier ce qui pourrait s'expliquer par l'hypothèse émise au paragraphe précédent. Une hydromorphie du sol permettrait une croissance sur une période plus longue de la végétation.

La productivité potentielle des pâturages de cette région varie donc de 12 tonnes à l'hectare à 2 tonnes à l'hectare. Cependant cette valeur minimale n'est qu'une valeur sur repousse de 4 mois puisque c'était, avant la mise en place des barrières, une prairie pâturée par le bétail. La valeur la plus approchée de la productivité potentielle des pâturages est le résultat obtenu dans la station de Venkana puisque cette parcelle n'a été mise en défens

Tableau 4. Biomasse des espèces herbacées des cinq stations étudiées.

station /espèces (g/m ²)	Subbarao			moyennes
	N°1	N°2	N°3	
Heteropogon contortus	1533	727	388	883
Themeda sp	43	0	653	232
Eulalia trispicata	25	259	378	221
Ischaemum indicum	61	388	52	167
Dimeria hohackeri	73	274	13	120
Arundinella purpurea	0	71	13	28
indéterminé	15	6	3	8
total	1750	1725	1500	1658

station /espèces (g/m ²)	Krishnamurty			moyennes
	N°1	N°2	N°3	
Dimeria hohackeri	180	358	237	258
Eulalia trispicata	240	106	148	165
Themeda sp	200	221	51	157
Heteropogon contortus	290	0	173	154
Ischaemum indicum	70	97	184	117
Dimeria ornithopoda	70	157	5	77
Desmodium trifolium	30	9	0	13
Arundinella purpurea	15	0	0	5
indéterminé	110	32	12	51
total	1205	980	810	998

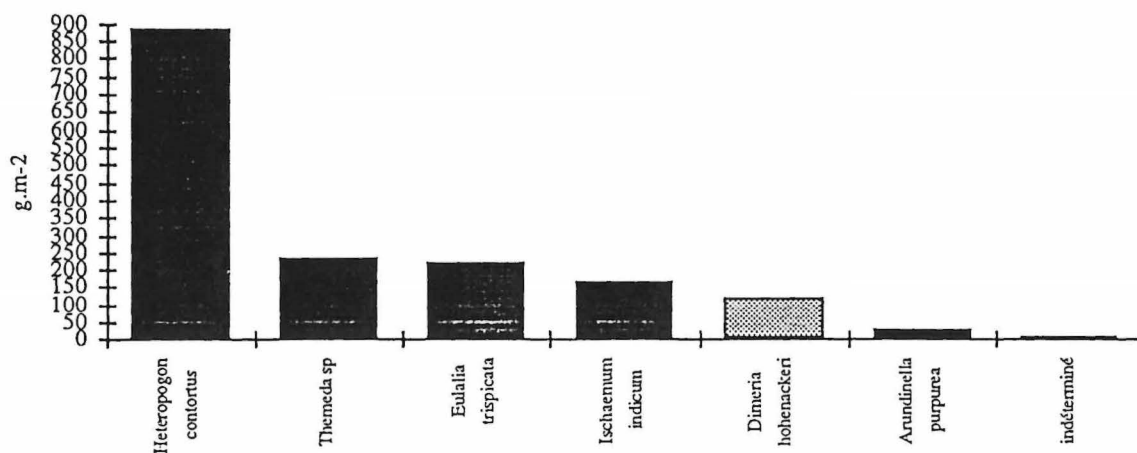
station /espèces (g/m ²)	Venkana			moyennes
	N°1	N°2	N°3	
Eulalia trispicata	290	358	337	328
Dimeria hohackeri	10	648	16	225
Ischaemum indicum	210	313	85	203
Heteropogon contortus	250	0	70	107
Themeda sp	0	0	232	77
Arundinella purpurea	40	76	8	41
Mimosa pudica	20	8	4	11
Evolvulus alsinoides	15	0	4	6
Dimeria ornithopoda	10	0	0	3
Indéterminé	170	7	14	64
total	1015	1410	770	1065

station /espèces (g/m ²)	Bakkod bas			moyennes
	N°1	N°2	N°3	
Arundinella holcoides	80	117	119	105
Heteropogon contortus	100	66	141	102
Eulalia trispicata	65	0	87	51
Ischaemum indicum	50	51	45	49
Dimeria hohackeri	20	15	23	19
Themeda sp	10	15	10	12
Evolvulus alsinoides	10	10	6	9
indéterminé	35	26	19	13
total	370	300	450	373

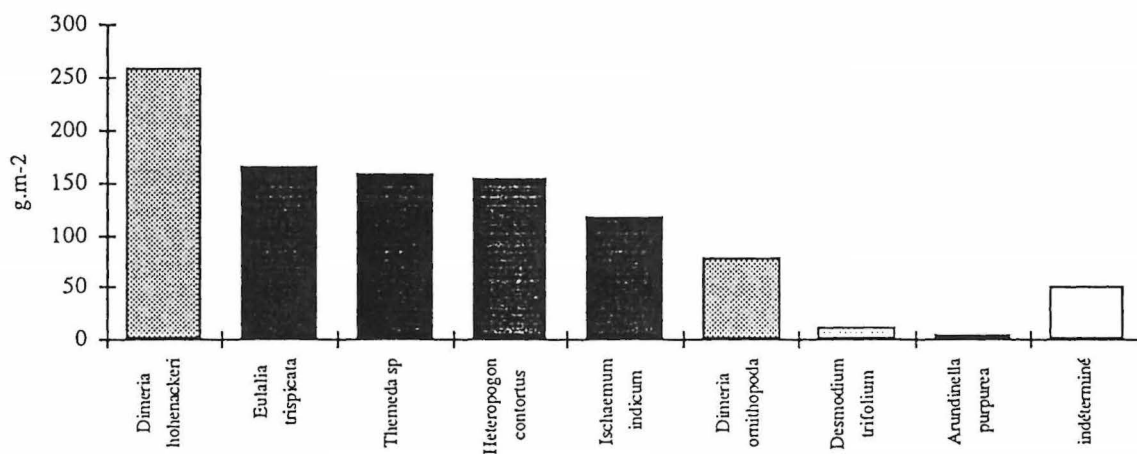
station /espèces (g/m ²)	Bakkod haut			moyennes
	N°1	N°2	N°3	
Heteropogon contortus	404	210	175	263
Arundinella holcoides	103	83	97	94
Eulalia trispicata	80	6	0	29
Ischaemum indicum	0	47	26	24
Arundinella purpurea	19	0	44	21
Dimeria hohackeri	10	4	0	5
indéterminé	4	0	8	2
total	620	350	350	440

Figure 6. Cortège floristique des cinq stations étudiées.

BIOMASSE PAR ESPECES, SUBBARAO (poids vert).



BIOMASSE PAR ESPECES, KRISHNAMURTY (poids vert)



BIOMASSE PAR ESPECES, VENKANA (poids vert)

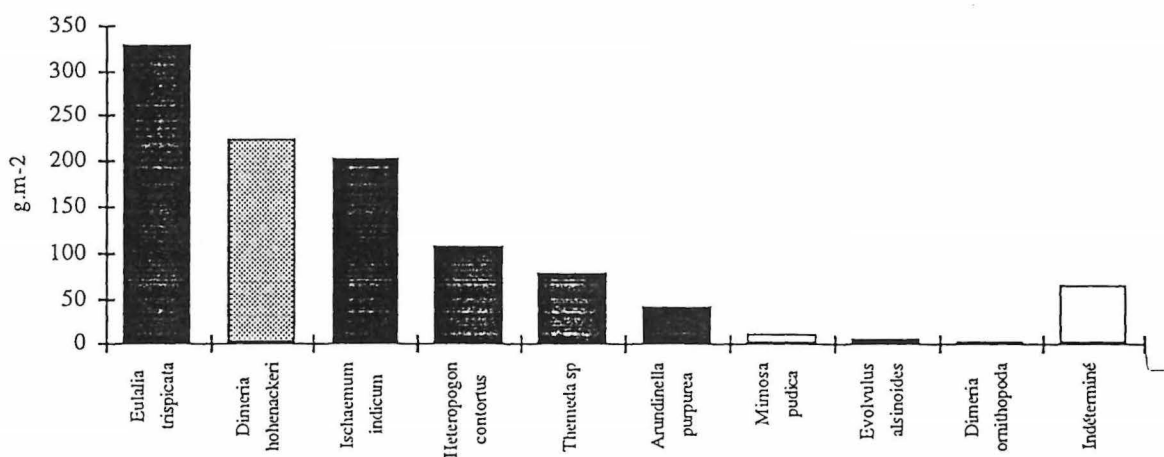
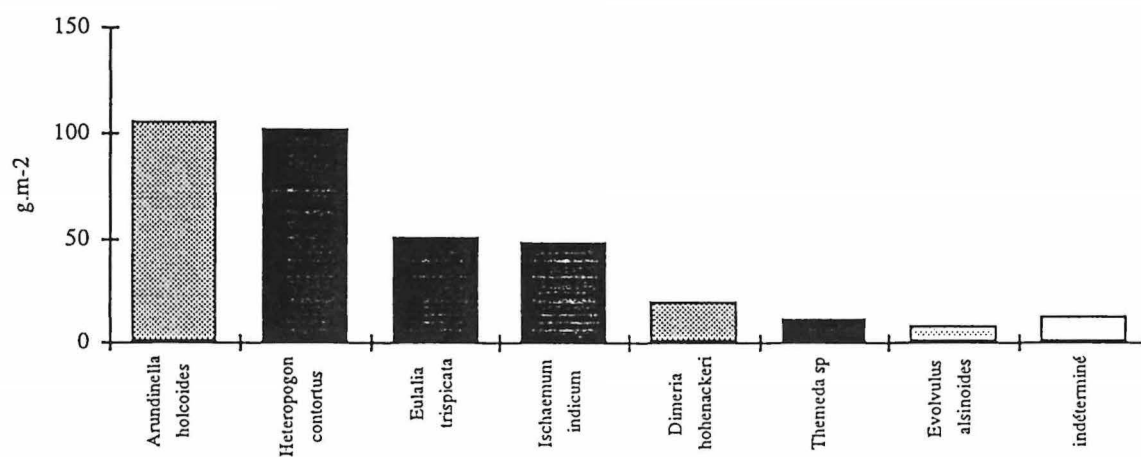


Figure 6 (suite).

BIOMASSE PAR ESPECES, BAKKOD BAS (poids vert)



BIOMASSE PAR ESPECES, BAKKOD HAUT (poids vert)

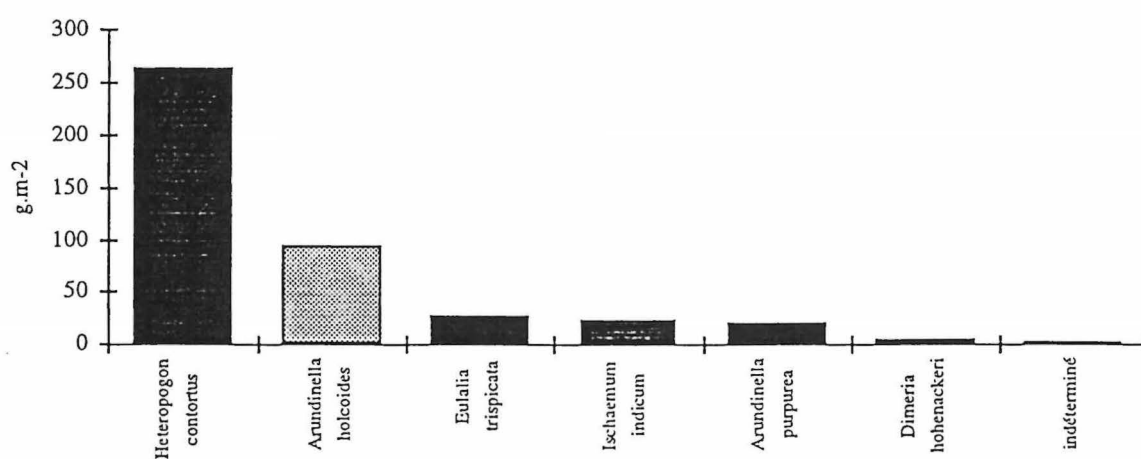


Tableau 5. Productivité mensuelle des pâturages étudiés.

mat. sèche g.m-2	STATION SUBBARAO			
	15-Oct 137j	23-Nov 176j	15-Déc 198j	28-Jan 242j
N°1	887,04	858,75	1368,24	1213,63
N°2	1158	1236	1063,84	1193,5
N°3	1219,65	1198,8	1047,84	1088
N°4	1229,04	1136,8	1434,64	1161
N°5	880	1064,8	1262,08	1216,6
N°6	1025,55	1320	1218,56	1269,6
moyenne	1067	1136	1236	1190

mat. sèche g.m-2	STATION VENKANA			
	octobre 137j	novembre 176j	décembre 198j	janvier 242j
N°1	204,14	781,55	418,5	310,8
N°2	308	490,32	358,75	304
N°3	557,04	537,5	700	297
N°4	304,44	713,4	452,5	494
N°5	149,46	782	630	321
N°6	604,35	732	473	637,05
moyenne	355	673	505	394

mat. sèche g.m-2	STATION KRISHNAMURTY			
	octobre 137j	novembre 176j	décembre 198j	janvier 242j
N°1	294	356	557	549,05
N°2	338,72	494,4	440	544
N°3	355,12	437	452,5	320,95
N°4	298,35	539,4	377,2	585
N°5	490,06	499,5	360,8	545
N°6	301,14	464	477,9	495,8
moyenne	346	465	444	507

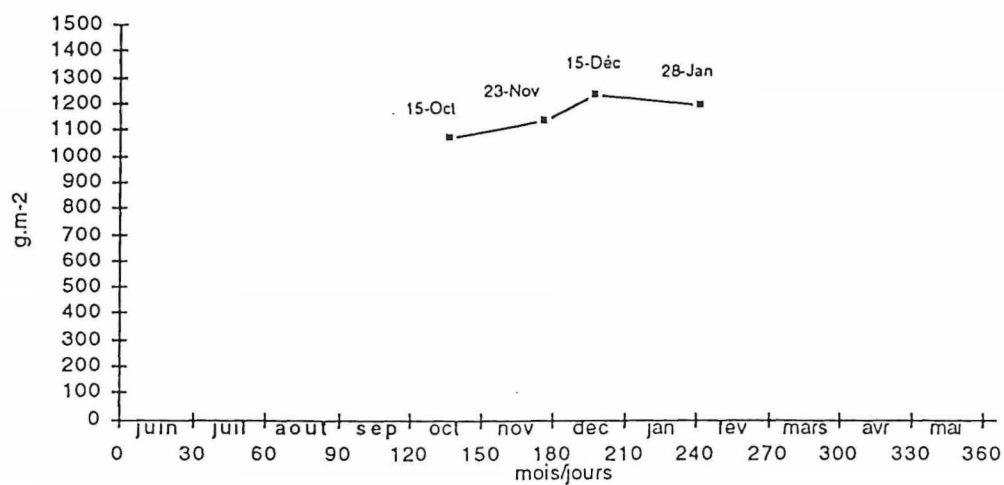
Tableau 5. (suite).

mat. sèche g.m-2	STATION BAKKOD HAUT			
	15-Oct 137 j	25-Nov 176 j	15-Déc 198 j	28-Jan 242 j
N°1	95	187	250	143
N°2	95	200	184	104
N°3	107	213	221	136
N°4	100	205	183	121
N°5	82	175	184	103
N°6	98	229	186	112
moyenne	96	202	201	120

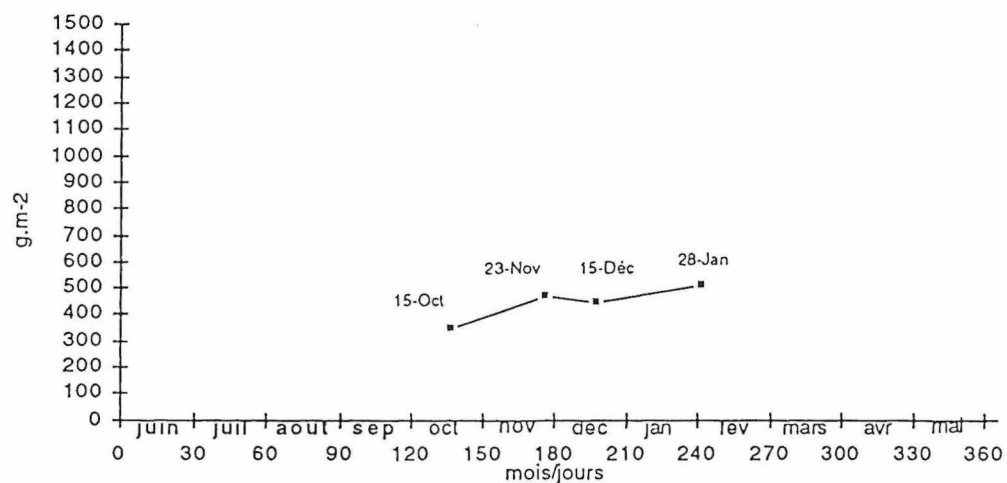
mat. sèche g.m-2	STATION BAKKOD BAS			
	octobre 137 j	novembre 176 j	décembre 198 j	janvier 242 j
N°1	100	248	159	223
N°2	118	173	184	162
N°3	118	215	188	214
N°4	130	219	233	178
N°5	117	215	233	172
N°6	215	216	164	166
moyenne	133	214	194	186

Figure 7. Evolution de la productivité des pâturages étudiés.

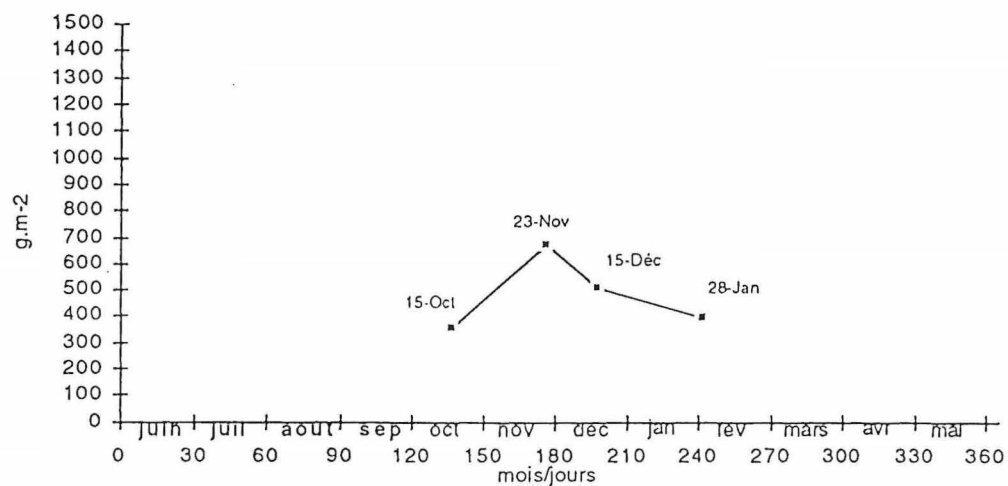
PRODUCTIVITE DE LA STATION DE SUBBARAO



PRODUCTIVITE DE LA STATION DE KRISHNAMURTY



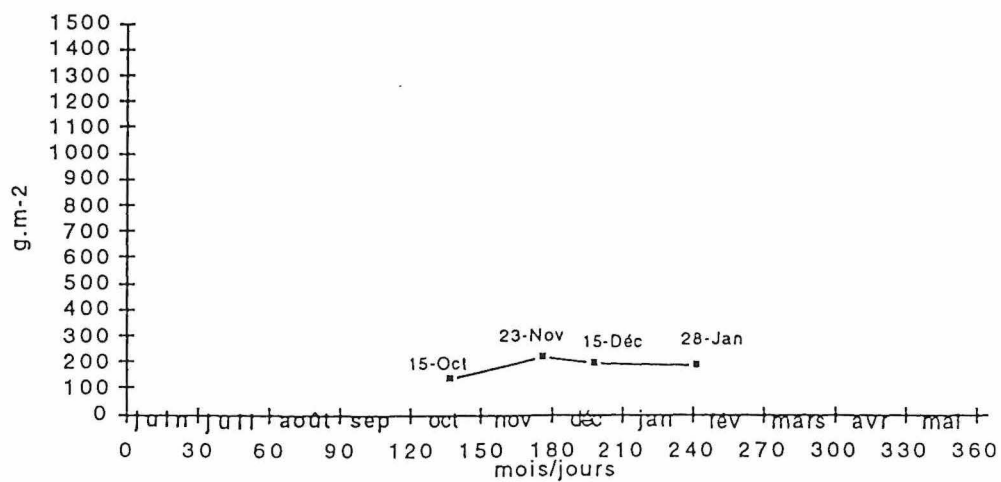
PRODUCTIVITE DE LA STATION DE VENKANA



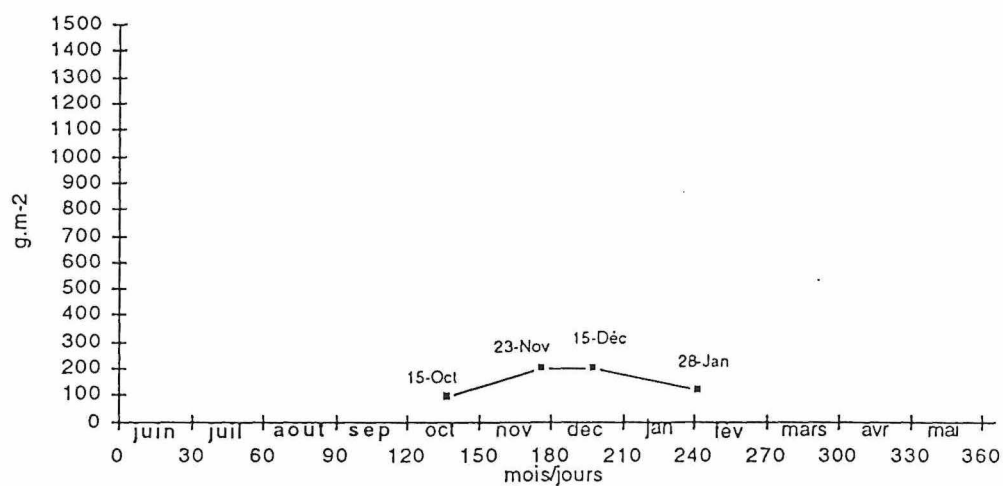
Les mois de pluies sont indiqués en caractères gras.

Figure 7. (suite).

PRODUCTIVITE DE LA STATION DE BAKKOD BAS



PRODUCTIVITE DE LA STATION DE BAKKOD HAUT



Les mois de pluies sont indiqués en caractères gras.

que depuis le début de la saison des pluies. La productivité potentielle enregistrée est de 6,7 tonnes à l'hectare.

Une telle amplitude de variation s'explique par les statuts différents des pâturages (protégés depuis des années ou pâturés continuellement), par une différence de nature des sols et de rétention en eau.

Il est certain que le petit nombre de station étudiées ne permet pas de tirer une conclusion définitive mais elle fournit une valeur approchée pour le calcul de la capacité de charge des pâturages.

3) Capacité de charge des pâturages

Elle se définit comme la quantité de bétail que peut supporter le pâturage sans se détériorer, le bétail devant rester en bon état d'entretien, voire prendre du poids ou produire du lait pendant son séjour sur le pâturage (2).

En effet, dans un pâturage naturel où le cortège floristique s'est stabilisé en harmonie avec les conditions écologiques de la station, l'addition du facteur pâture provoque une remise en question de l'équilibre antérieur, d'autant plus que les animaux font un choix et favorisent ainsi les espèces herbacées ou ligneuses non consommées, au détriment des espèces les plus appréciées (2).

Souvent, la pâture créant le pâturage, l'évolution provoquée par l'effet pâture est d'abord améliorante jusqu'à un seuil de rupture à partir duquel la dégradation intervient puis s'accélère rapidement (2).

C'est dans le but de pouvoir calculer la capacité de charge que nous avons étudié la productivité des pâturages. Celle ci, comparée à la charge effectivement présente indique clairement si le nombre de têtes de bétail excède la capacité des prairies, et donc s'il existe un risque de détérioration de celles ci.

En outre, un bilan fourrager déficitaire permet de répondre à deux autres questions :

-le bétail ne subvenant pas à ses besoins sur les pâturages se reporte sans aucun doute sur les ligneux et peut aussi s'aventurer en forêt pour paître.

-la sous alimentation expliquerait les raisons d'une production très médiocre.

Par soucis de commodité, nous avons repris l'unité de bétail utilisée par Boudet : l'unité bovin tropicale ou U.B.T. est définie comme un bovin à l'entretien de 250 kg.

Comme la consommation journalière est estimée à 2,5 kg de matière sèche (M.S.) pour 100 kg de poids vif par jour, celle de l'U.B.T. est de 6,25 kg de M.S. par jour.

La productivité potentielle des pâturages de la région est estimée par celle de la station de Venkana soit 6730 kg/ha. En outre, la "biomasse n'est supposée consommable qu'au tiers en raison des pertes de biomasse en saison sèche, de celles dues au piétinement, et de la nécessité de maintenir un peu de couverture herbacée pour protéger le sol contre l'érosion" (2).

La capacité des charge du pâturage est donc :

$$6730/3 \times 6,25 = 358,93 \text{ journées de pâture}$$

$$358,93/365 = \underline{0,98 \text{ U.B.T./ha/an}}$$

Connaissant la surface des pâturages des deux Mandal Panchayats de Tumri et Kudrur (cf. figure 6), et, le nombre de têtes de bétail grâce au recensement de 1989 (figures 7 et 8), nous pouvons calculer la charge réelle des pâturages.

-Surface des pâturages en hectares :

$$(10\,541 + 40\,046) \times 4046,86 / 10\,000 = 20\,472 \text{ ha}$$

Tableau 6. Surface (en acres) des pâturages et des cultures dans les Mandal Panchayat de Tumri et Kudrur. Valeurs obtenues au Taluk Office à Sagar.

SURFACES DES PATURAGES ET DES CULTURES, MANDAL PANCHAYAT DE TUMRI

nom des villages	surface des paturages	surfaces cultivées				
		riz irrigué	riz pluvial	aréquier	noix de cajou	canne à sucre
TUMRI	608	0	2	50	0	0
BRAHMANAKEPPIGE	585	49	35	59	0	0
NADAKEPPIGE	265	0	2	5	0	0
KIRUVASE	104	3	3	1	0	0
CHIWALE	369	19	70	4	0	0
BARUVE	95	0	0	38	0	0
TALAGOOU	522	5	14	15	0	0
KALOOR	2334	21	181	25	0	2
CHIDARAVALLI	859	0	61	38	0	0
VALAGERE	4487	31	162	15	0	3
HOSAVALLI	0	0	4	20	0	0
KALASAVALLI	300	0	4	21	2	0
AAVADE	village	immergé	par	le	lac	
ARABALLI	13	0	4	17	0	0
total	10541	128	542	308	2	5

SURFACES DES PATURAGES ET DES CULTURES, MANDAL PANCHAYAT DE KUDRUR

nom des villages	surface des paturages	surfaces cultivées				
		riz irrigué	riz pluvial	aréquier	noix de cajou	canne à sucre
MALOOR	5417	153	306	71	1	8
SHANKANNA SHAMBOGUE	1603	28	105	63	0	0
VALOOR	164	29	0	1	0	1
MARATI	3219	184	80	35	0	2
AADAGALE	1782	130	48	27	5	1
KUDARUR	7793	378	102	74	0	5
HONAGALU	2044	121	75	35	1	4
BOBBIGE	4031	141	131	24	0	2
KODANAVALLI	5457	252	43	22	0	5
KARNI	8536	148	4	13	0	1
total	40046	1564	894	365	7	29

-Nombre d'U.B.T. dans les deux Mandal Panchayats :

Nous considérons le poids moyen des animaux comme suit :

poids (kg)	mâles	femelles	animaux de moins d'1 an
Zébus locaux	225	125	60
Buffles	475	350	200
moutons	25		/

Zébus mâles :

$$(3302+1061)*225+(1092+301)*60= 1\ 065\ 255\ \text{kg}$$

Zébus femelles :

$$(4988+2012)*125+(1696+339)*60=997\ 100\ \text{kg}$$

Buffles mâles :

$$(999+415)*475+(75+73)*200=701\ 250\ \text{kg}$$

Buffles femelles :

$$(415+689)*350+(104+108)*200=428\ 800\ \text{kg}$$

Moutons :

$$(271*172)*25=11\ 075\ \text{kg}$$

soit $3203480/250=12\ 814$ U.B.T. et une charge réelle à l'hectare de $12814/20472=0,63$ U.B.T./ha.

Tableau 7. Recensement des animaux dans le Mandal Panchayat de Tumri.

RECENSEMENT DES BOVINS LOCAUX ET AMELIORES: MANDAL PANCHAYAT DE TUMRI

nom des villages	mâles					total
	<1 an	1-3 ans	de trait	reproducteurs	autres	
TUMRI	24	15	30	0	10	96
BRAHMANAKEPPIGE	49	57	57	0	32	195
NADAKEPPIGE	8	6	5	0	0	19
KIRUVASE	10	21	6	0	0	37
CHIMALE	35	26	82	0	0	143
BARUVE	23	48	8	0	2	81
TALAGODU	6	11	11	0	0	28
KALOR	35	46	126	0	0	207
CHIDARAVALLI	22	19	46	6	11	104
VALAGERE	32	112	115	1	15	275
HOSAVALLI	13	10	7	0	7	37
KALASAVALLI	10	17	7	0	0	34
AAVADE	0	0	0	0	0	0
ARABALLI	34	30	34	0	0	106
total	301	426	542	16	77	1362

remarque: le premier chiffre indique la race locale Malnad Giddas, le second, après la barre inclinée, les animaux améliorés (Holstein ou surtout Jersey pour le lait, Hallikar pour la traction).

(D'après "14th Quinquennial Livestock and Farm Equipment Census, 1989, Department of Animal Husbandry and Veterinary Services, Government of Karnataka".

nom des villages	femelles						total
	<1 an	1-3/2,5 ans	allaitantes	laries	génisses	autres	
TUMRI	47/1	36/3	67/1	32	28	8	218/5
BRAHMANAKEPPIGE	62/1	73	75	135	24	0	369/1
NADAKEPPIGE	3	9	12	33	0	0	57
KIRUVASE	12	17	18	27	19	0	93
CHIMALE	33	49	50	60	1	0	209
BARUVE	20/2	17	38/2	50	35	0	168/4
TALAGODU	2	10	12	19	9	0	52
KALOR	45	57	59	103	0	0	264
CHIDARAVALLI	19	25	35	53	19	4	155
VALAGERE	33	51/1	94/1	102	49/2	3	332/4
HOSAVALLI	16	11	24	40	2	0	93
KALASAVALLI	8	9	21	45	13	0	96
AAVADE	0	0	0	0	0	0	0
ARABALLI	35	48	52	95/1	0	0	230/1
total	335/4	412/4	565/4	810/1	199/2	15	2336/15

remarque: le premier chiffre indique la race locale Malnad Giddas, le second, après la barre inclinée, les animaux améliorés (Holstein ou surtout Jersey pour le lait, Hallikar pour la traction).

(D'après "14th Quinquennial Livestock and Farm Equipment Census 1989, Department of Animal Husbandry and Veterinary Services, Government of Karnataka".

Tableau 7. (suite)

RECENSEMENT DES BUFFLES: MANDAL PANCHAYAT DE TUMRI

nom des villages	mâles					total
	<1an	1-3ans	de trait	reproducteurs	autres	
TUMRI	9	8	2	11	0	30
BRAHMANAKEPPIGE	14	16	35	3	0	68
NADAKEPPIGE	0	0	8	0	0	8
KIRUVASE	2	3	20	0	0	25
CHIMALE	0	4	39	2	0	45
BARUVE	6	9	1	0	0	16
TALAGODU	3	2	6	0	0	11
KALoor	3	4	98	0	0	105
CHIDARAVALLI	10	3	22	1	1	37
VALAGERE	9	22	55	1	0	87
HOSAVALLI	5	5	2	1	0	13
KALASAVALLI	6	13	3	0	0	22
AAVADE	0	0	0	0	0	0
ARABALLI	8	5	10	0	0	23
total	75	94	301	19	1	490

nom des villages	femelles						total
	<1an	1-3ans	allaitantes	laries	génisses	autres	
TUMRI	19	14	47	13	5	1	99
BRAHMANAKEPPIGE	12	17	35	32	10	0	106
NADAKEPPIGE	0	0	1	3	0	0	4
KIRUVASE	4	2	8	7	5	0	26
CHIMALE	3	1	11	4	0	0	19
BARUVE	13	12	25	25	14	0	89
TALAGODU	3	2	8	6	1	0	20
KALoor	8	6	14	20	0	0	48
CHIDARAVALLI	10	9	28	13	10	0	70
VALAGERE	17	16	37	38	23	0	131
HOSAVALLI	5	10	18	9	3	0	45
KALASAVALLI	6	15	17	23	17	0	78
AAVADE	0	0	0	0	0	0	0
ARABALLI	8	8	19	27	0	0	62
total	108	112	268	220	88	1	797

D'après "14th Quinquennial Livestock and Farm Equipment Census 1989, Department of Animal Husbandry and Veterinary Services, Government of Karnataka".

RECENSEMENT DES PETITS RUMINANTS: MANDAL PANCHAYAT DE TUMRI

nom des villages	mâles			femelles			
	<1an	>1an	total	<1an	allaitantes	laries	total
TUMRI	0	0	0	0	2	1	3
BRAHMANAKEPPIGE	3	7	10	5	14	41	60
NADAKEPPIGE	0	0	0	0	0	0	0
KIRUVASE	4	6	10	1	2	3	6
CHIMALE	9	16	25	20	26	8	54
BARUVE	4	5	9	10	12	6	28
TALAGODU	0	0	0	0	0	0	0
KALoor	6	4	10	2	5	14	21
CHIDARAVALLI	0	0	0	0	0	0	0
VALAGERE	0	0	0	0	0	0	0
HOSAVALLI	0	0	0	0	0	0	0
KALASAVALLI	0	0	0	0	0	0	0
AAVADE	0	0	0	0	0	0	0
ARABALLI	0	0	0	0	0	0	0
total	26	38	64	38	61	73	172

D'après "14th Quinquennial Livestock and Farm Equipment Census 1989, Department of Animal Husbandry and Veterinary Services, Government of Karnataka".

Tableau 8. Recensement des animaux dans le Mandal Panchayat de Kudrur.

RECENSEMENT DES BOVINS LOCAUX ET AMÉLIORÉS: MANDAL PANCHAYAT DE KUDRUR

nom des villages	mâles					total
	<1 an	1-3/2,5 ans	de trait	reproducteurs	autres	
MALCOOR	260	323	312	0	60	955
SHANKANNA SHAMBOGUE	143	150	133	0	21	447
VALCOOR	6	11	24	0	0	41
MARATI	29	87	118	0	0	234
AADAGALE	73	52	173	0	3	301
KUDARUR	365/2	405	412	0	48	1230/2
HONAGALU	50	69	164	0	0	283
BOBBIGE	63	74	174	0	0	311
KODANAVALLI	69	106/2	227	0	0	402/2
KARNI	32	42	112	0	0	186
total	1090/2	1319/2	1849	0	132	4390/4

remarque: le premier chiffre indique la race locale Malnad Giddas, le second, après la barre inclinée, les animaux améliorés (Holstein ou surtout Jersey pour le lait, Hallikar pour la traction).

D'après "14th Quinquennial Livestock and Farm Equipment Census 1989, Departement of Animal Husbandry and Veterinary Services, Government of Karnataka".

nom des villages	femelles					total
	<1 an	1-3 ans	allaitantes	laires	génisses	
MALCOOR	473	754	255	18	27	1643
SHANKANNA SHAMBOGUE	315	302	102	7	4	768
VALCOOR	9	1	18	19	0	47
MARATI	29	76	87	87	5	284
AADAGALE	78	37	126	174	2	429
KUDARUR	583	910	318	23	22	2005
HONAGALU	61	68	69	137	0	335
BOBBIGE	64	68	82	125	0	339
KODANAVALLI	62	77	126	371	1	637
KARNI	22	48	55	72	0	197
total	1696	2341	1238	1033	61	6684

remarque: le premier chiffre indique la race locale Malnad Giddas, le second, après la barre inclinée, les animaux améliorés (Holstein ou surtout Jersey pour le lait, Hallikar pour la traction).

D'après "14th Quinquennial Livestock and Farm Equipment Census 1989, Departement of Animal Husbandry and Veterinary Services, Government of Karnataka".

Tableau 8. (suite).

RECENSEMENT DES BUFFLES: MANDAL PANCHAYAT DE KUDURUR

nom des villages	mâles					total
	<1 an	1-3 ans	de 3 ans de 1 an	reproducteurs	autres	
MALLOOR	40	36	183	0	12	271
SHANKANNA SHAMBOGUE	4	7	42	0	0	53
VALLOOR	0	0	27	0	0	27
MARATI	0	0	53	0	0	53
AADAGALE	8	4	52	0	0	64
KUDARUR	6	20	200	0	1	243
HONAGALU	6	4	60	0	0	70
BOBBIGE	4	6	122	0	0	132
KODANAVALLI	4	4	70	0	0	86
KARNI	1	2	62	0	0	65
total	73	91	895	0	13	1072

D'après "14th Quinquennial Livestock and Farm Equipment Census 1989, Departement of Animal Husbandry and Veterinary Services, Government of Karnataka".

nom des villages	femelles						total
	<1 an	1-3 ans	allaitantes	taurins	générées	autres	
MALLOOR	38	72	42	3	0	0	164
SHANKANNA SHAMBOGUE	10	10	9	0	0	0	29
VALLOOR	2	0	2	3	0	0	7
MARATI	0	3	3	6	3	0	15
AADAGALE	11	7	20	13	0	0	59
KUDARUR	15	24	13	2	1	1	56
HONAGALU	9	10	19	16	0	0	54
BOBBIGE	10	9	18	28	0	0	65
KODANAVALLI	6	12	17	21	1	0	57
KARNI	3	1	4	5	0	0	13
total	104	148	155	97	5	10	519

D'après "14th Quinquennial Livestock and Farm Equipment Census 1989, Departement of Animal Husbandry and Veterinary Services, Government of Karnataka".

RECENSEMENT DES PETITS RUMINANTS: MANDAL PANCHAYAT DE KUDURUR

nom des villages	mâles			femelles			
	<1 an	>1 an	total	<1 an	allaitantes	taurins	total
MALLOOR	15	15	30	25	25	0	50
SHANKANNA SHAMBOGUE	5	8	13	8	10	0	18
VALLOOR	0	0	0	0	0	0	0
MARATI	1	4	5	11	10	9	30
AADAGALE	1	1	2	0	0	4	4
KUDARUR	4	3	7	7	3	0	10
HONAGALU	7	6	13	15	4	30	49
BOBBIGE	21	4	25	11	19	29	59
KODANAVALLI	0	5	5	1	1	16	18
KARNI	15	2	17	4	20	9	33
total	69	48	117	82	92	97	271

D'après "14th Quinquennial Livestock and Farm Equipment Census 1989, Departement of Animal Husbandry and Veterinary Services, Government of Karnataka".

Remarque : nous n'avons pas distingué les animaux améliorés des animaux locaux, bien qu'il existe une grande différence de poids car ils sont extrêmement minoritaires et que le recensement n'a pas fait la distinction pour les buffles de races sélectionnées. Il existe donc une certaine erreur par défaut de la charge réelle.

Les résultats nous permettent de dire que le nombre de têtes de bétail n'est pas excédentaire pour la capacité des pâturages de la région. Il n'existe donc pas de risque important de dégradation des pâturages.

Cependant, il faut tenir compte du fait que ce fourrage est sec dès le mois de novembre; par conséquent, s'il tient encore lieu de lest pour le bétail sa digestibilité est faible et sa teneur en azote insuffisante pour satisfaire les besoins des animaux.

De plus, il faut nuancer le résultat du fait de l'existence des résidus de récolte distribués aux animaux. En particulier, la production de paille de riz est très importante dans la région, mais il n'est pas possible d'établir un bilan fourrager juste car nous ne connaissons, ni la production de paille en saison sèche (tous les éleveurs ne cultivent pas de riz en saison sèche, ceux qui en cultivent réduisent généralement la surface par rapport à celle cultivée en saison des pluies), ni la proportion réellement distribuée aux animaux. En effet, les éleveurs gardent souvent une partie pour le renouvellement de leur toiture ou de celle de l'étable. La production moyenne de paille de riz par hectare est de 2600 kilo. Les surfaces des rizicultures sont données dans le tableau 6. On peut donc estimer la production de paille à 3292 tonnes par an.

Mais la paille de riz est un très mauvais fourrage parce qu'elle est âgée (utilisation en fin de cycle) et riche en silice et en lignine. Sa digestibilité est donc très faible et ne permet en aucun cas de compléter de façon conséquente les animaux.

Il faut donc absolument un apport de fourrage vert pour équilibrer la ration des animaux en saison sèche.

B) Etude des prélèvements ligneux par et pour le bétail

Comme l'indique le titre, cette étude comporte deux aspects :

- identifier et quantifier les prélèvements effectués par les éleveurs pour leurs animaux
- étudier le comportement des animaux au pâturage afin de déterminer leurs parcours et d'identifier les espèces ligneuses consommées

1) Méthodologie

a) Prélèvements par les éleveurs

Dans le cadre de sa thèse, J.P. Garrigues a demandé à un groupe limité de fermiers d'enregistrer l'ensemble des prélèvements réalisés dans l'environnement. Les fermiers ont été choisis représentatifs de chacun des systèmes agraires existants dans la région, et correspondent au éleveurs chez qui j'ai réalisé mes enquêtes.

Le relevé s'est fait au moyen de grands registres distribués à chacun des éleveurs. Ces registres comportaient 16 rubriques dont les plus importantes sont : bois de feu, engrais vert, fourrage vert, fourrage sec, fourrage ligneux, litière forestière, bois d'ouvrage. Pour chaque rubrique devait être enregistrés le lieu de prélèvement, la personne qui en bénéficiait, celle qui s'est chargé du prélèvement et le nom vernaculaire de la plante.

Les relevés ont eut lieu pendant un an, d'octobre 1992 à octobre 1993

Les résultats sont présentés en annexe V.

Pour chaque troupeau, nous avons enregistré, toutes les 1/2 heures le comportement de l'ensemble des animaux sur des fiches réalisées à l'avance (cf. annexe VI) : position, activité (déplacement, repos ou pâture) et le type de fourrage brouté (fourrage ligneux ou herbacé).

Au sein du troupeau, deux animaux choisis avant le départ, ont fait l'objet d'une observation plus précise. L'un était sous la surveillance de mon interprète Mohan Kumar, l'autre sous la mienne. Pour chacun d'entre eux nous avons noté, à chaque demi heure, l'activité, le nombre de bouchées par minute, et le type de fourrage consommé. Lorsqu'il s'agissait de ligneux, un échantillon était soigneusement prélevé pour identification à l'Institut. Puis, nous prélevions au lieu de broutage autant de poignées de végétaux que l'animal en avait prélevé pendant une minute, en essayant de reproduire au mieux les quantités ingérées par l'animal. Les échantillons étaient séchés puis pesés à l'institut avec une précision au gramme près. Cette technique, encore appelée "collecte du berger" et expérimentée en Afrique sahélienne (10,11), a été très difficile à mettre en œuvre dans notre cas. En effet, nous n'avons pas bénéficié, comme c'était le cas au Sahel de l'aide du berger, puisque les animaux sont laissés à eux même sans surveillance dans notre région. Or la "collectes du berger fait appel au gardien des troupeaux considérés comme les meilleurs observateurs, grâce à leur bonne connaissance de la flore et du comportement des animaux" (11). Il aurait donc fallu pouvoir se consacrer exclusivement à ce travail afin d'acquérir après de nombreux suivis de troupeau, une expérience suffisante pour garantir la qualité des résultats.

Afin de pouvoir reconnaître notre troupeau, nous avons marqué l'ensemble des animaux au moyen d'un ruban adhésif de couleur sur les cornes, et les deux animaux sélectionnés avec une couleur différente.

2) Résultats

a) Prélèvements par les éleveurs

L'étude des résultats des registres montre que sur les 12 éleveurs, 11 distribuent des fourrages ligneux à leurs animaux dont 5 à Aarabali, 4 à Kodanalli, et 2 à Gudihitlu. (Il faut noter que Narayana qui habite à Gudihitlu nous a dit prélever des fourrages ligneux pour ses animaux en janvier, février mars et avril, surtout *Ficus racemosa* alors que cela ne figure pas sur les registres).

Cependant, à l'exception d'un éleveur de Gudihitlu qui prélève de façon conséquente du fourrage ligneux (192 jours dans l'année) les autres n'en distribuent qu'occasionnellement, voire exceptionnellement. Parmi ces derniers, 6 en ont prélevé moins de 7 fois dans l'année, 1 a prélevé 19 fois dans l'année, surtout en mai, et les 2 autres quotidiennement pendant deux mois seulement : Puttapa en donne en avril et mai, Venkana en mai et juin soit en fin de saison sèches. Il s'agit donc d'une stratégie de l'éleveur pour compléter ses animaux en période critique, en avril et mai parce qu'il n'y a plus assez à manger pour le bétail, en juin pour éviter le stress dû au changement brutal de régime alimentaire.

L'éleveur qui a choisi de distribuer beaucoup de ligneux se trouve à Gudihitlu. Il s'agit de Shambu Hegde, brahmane émigré du district de South Kannara au nord ouest de notre zone. Les terres de son père étaient trop petites pour être partagées entre tous ses frères ; il a donc choisi de venir s'installer dans cette région. Il ne possède que deux animaux : une vache croisée Jersiaise et une bufflesse de race locale. Il prélève du fourrage ligneux 192 jours dans l'année, principalement en février, mars avril et mai, soit à nouveau en saison sèche.

Les espèces prélevées sont peu nombreuses : dans 60% des cas les éleveurs prélèvent *Ficus racemosa* (Moraceae), puis viennent *Ziziphus glaberrima* (Rhamnaceae) dans 19% des cas, *Pothos*

scandens (Araceae) dans 14% des cas, et enfin *Pterocarpus marsupium* (Leguminosae) dans 10% des cas.

Les prélèvements de ligneux pour le bétail sont donc très minoritaires comparés à ceux pour la préparation de fumier ou le feu de bois et ne représente certainement pas une cause primordiale de déboisement.

b) Les suivis de troupeaux

Tous les troupeaux étudiés passent en moyenne de 8 à 10 heures au pâturage. Les parcours ont été représentés sur la carte des formations végétales des deux villages, qui sont des agrandissements au 16 000^{ème} de la carte de la végétation réalisée par J.P. Garrigues au 50 000^{ème} (figures 8 et 9).

Les troupeaux de Aarabali, se dirigent en premier lieu au bord du lac où ils pâturent sur les prairies de décrue ou l'herbe est encore verte.

Le troupeau de Ramachandra reste 5 heures (de 8 h à 13 h), sur une prairie herbacée bispécifique dont l'espèce dominante n'a pu être identifiée en raison de l'absence de fleurs et fruits, l'espèce secondaire étant *Mimosa pudica*. Les animaux broutent avec difficulté une herbe très rase et très espacée. Ils avalent beaucoup de terre et de petits cailloux.

Vers 13h30, lorsque la température devient caniculaire, le troupeau s'est arrêté de paître, a regagné le chemin et reste jusqu'à 14h30 à l'ombre des arbres.

Vers 14h30 il reprend sa marche en direction opposée du lac vers les pâturages arborés des collines. Il emprunte d'abord le chemin puis bifurque dans un bosquet où certains animaux attrapent au passage des feuilles de *Strobilantes sp.* d'*Eupatorium odoratum* et d'une espèce ligneuse, *Ixora nigricans* (Rubiaceae). Après la traversée du bosquet les animaux débouchent dans un pâturage à bambous où il broutent l'herbe les graminées sèches. Ils y demeurent 2 heures avant de retourner lentement à la ferme en empruntant le même trajet. Ils reviennent vers 7 heures à l'étable.

Les troupeaux de Bassava et de Venkana broute en bordure du lac de 8h30 à 11 h, soit 2h30 sur un pâturage arboré dont le recouvrement herbacé est monospécifique (*Desmodium trifolium*, légumineuse) et faible. Les animaux font donc aussi beaucoup d'efforts pour brouter l'herbe. Cependant, ils consomment également pendant cette période des feuilles de ligneux qui se trouvent en bordure du lac : il s'agit de feuilles de bambou (*Bambusa arundinacea*), *Ziziphus aenoplia* (Rhamnaceae), *Lantana camara* (Verbenaceae), *Catunaregam dumetorum* (rubiaceae), *Osyris arborea* (Santalaceae), *Antidesma* sp. (Euphorbiaceae), *Streblus asper* (Moraceae), *Syzygium montanum* (Myrtaceae), *Bridelia scandens* (Euphorbiaceae), et *Dalbergia paniculata* (Leguminosae).

Vers 11h, ils amorcent un mouvement en direction des collines à pâturage arboré à Gardenia où ils restent jusqu'à 13h30. Ils y broutent surtout des graminées sèches mais aussi s'aventurent dans les bosquets pour prélever les feuilles d'*Eupatorium*, de *Strobilantes*, de Bambou, de *Streblus asper*, et de *Ziziphus glabrata* (Rhamnaceae).

A 14h ils sont de retour derrière la maison de Venkana, dans un bas fond dont ils broutent l'herbe encore verte et de l'*Eupatorium odoratum*.

A 15h s'amorce le retour à la ferme par le même chemin, très lentement pour arriver à l'étable vers 17h.

A Kodanalli, les troupeaux ne disposent d'aucun pâturage encore vert à cette époque de l'année. Les deux troupeaux suivis ont des stratégies totalement différentes.

Le troupeau de Chande Gowda quitte l'étable à 8h30 et détourne la maison pour se rendre dans le pâturage arboré où il demeure toute la journée jusqu'à 17h. La pâture est incessante à l'exception d'un repos d'une demie heure, à 13h30, à l'ombre des arbres, et ne porte que sur les herbacées, spécialement les repousses de saison sèche encore vertes et enfouies sous les chaumes desséchés.

Le troupeau de Jatta Naika nous a posé bien des problèmes parce qu'à moitié sauvage. Il n'était pas possible de se tenir à moins de cinq mètres des animaux sans les faire fuir. Il était donc vain

d'essayer de compter les bouchées. Après avoir été libéré à 8h30, le troupeau emprunte un chemin sur la colline à pâturage herbacé. Il s'arrête 2h pour brouter l'herbe et consommer les fleurs de *Bombax malabaricum* (Malvaceae) tombées au sol. Puis soudain l'ensemble du troupeau s'engouffre dans la barrière de strobilantes qui atteignent plus de 2 m et disparaît dans la forêt dense où il a été impossible de les suivre, les animaux fuyant à notre moindre approche. Après de vaines recherches, nous apprenons par un fermier que les animaux broutent généralement sur la colline voisine à l'orée de la forêt vers 13h. Nous nous y rendons et essayons de retrouver les animaux dans cette partie de la forêt, en vain. Finalement, les animaux réapparaissent vers 13h30 dans le pâturage à *Phoenix humilis* où il demeurent à brouter les chaumes de graminées jusqu'à 16h30. Puis il progressent lentement vers la ferme à travers les pâturages herbacés et rentrent à l'étable à 18h.

Aucun des troupeaux observés ne s'est abreuvé sur les parcours.

Ces suivis de troupeaux nous permettent donc d'arriver à la conclusion suivante :

- le comportement des troupeaux est très variable et ne dépend pas uniquement du disponible fourrager : Les animaux de Ramachandra ne s'intéressent pas aux fourrages ligneux alors que la végétation est la même que celle où pâturent les animaux des deux autres troupeaux étudiés à Aaraballi. Il en est de même pour les troupeaux de Kodanalli dont un ne s'aventure pas en forêt alors que l'autre y reste 2h30. Cependant, nous n'avons pas observé les animaux dans la période la plus critique de l'année en mars-avril, où il n'y a plus de repousses de saison sèche ni de prairies de décrue du lac encore vertes.

- Certains troupeaux se rendent en forêt donc contribuent (mais pour quelle part?) à la déforestation.

- Des espèces ligneuses sont consommées, mais ce ne sont pas les mêmes que celle distribuées par les éleveurs (cf. liste). Peut être y a t-il là des recherches intéressantes à faire en alimentation, notamment dans la détermination de la valeur alimentaire de ces

fourrages afin d'offrir aux éleveurs un choix plus grand de fourrages ligneux à distribuer à leurs animaux.

-Contrairement aux idées reçues les animaux consomment les feuilles d'*Eupatorium odoratum*.

-Les animaux s'arrêtent très peu de brouter (1 heure pour ceux de Ramachandra et de Chande Gowda). Il semble donc qu'ils ne soient jamais rassasiés.

Nous ne présentons pas ici les résultats de la collecte du berger car nous ne pensons pas qu'ils puissent être utilisables, les animaux et les conditions n'ayant pas permis une étude fiable.

LISTE DES ESPECES LIGNEUSES CONSOMMEES PAR LE BETAIL

1) Ligneux distribués par les éleveurs :

Ficus racemosa (Moraceae)
Potos scandens (Araceae)
Pterocarpus marsupium (Leguminosae)
Ziziphus glaberrima (Rhamnaceae)

2) Ligneux consommés au paturage (liste non exhaustive) :

Antidesma sp. (Euphorbiaceae)
Bombax malabaricum (Malvaceae)
Bridelia scandens (Euphorbiaceae)
Catunaregam dumetorum (Rubiaceae)
Dalbergia paniculata (Leguminosae)
Ixora nigricans (Rubiaceae)
Lantana camara (Verbenaceae)
Maesa sp. (Myrsinaceae)
Osyris arborea (Santalaceae)
Pothos scandens (Araceae)
Streblus asper (Moraceae)
Syzygium montanum (Myrtaceae)
Zizyphus glabrata (Rhamnaceae)
Zizyphus ænoplia (Rhamnaceae)
Bambusa arundinacea (Graminée)

Figure 8. Carte de la végétation de la région du village d'Aaraballi.

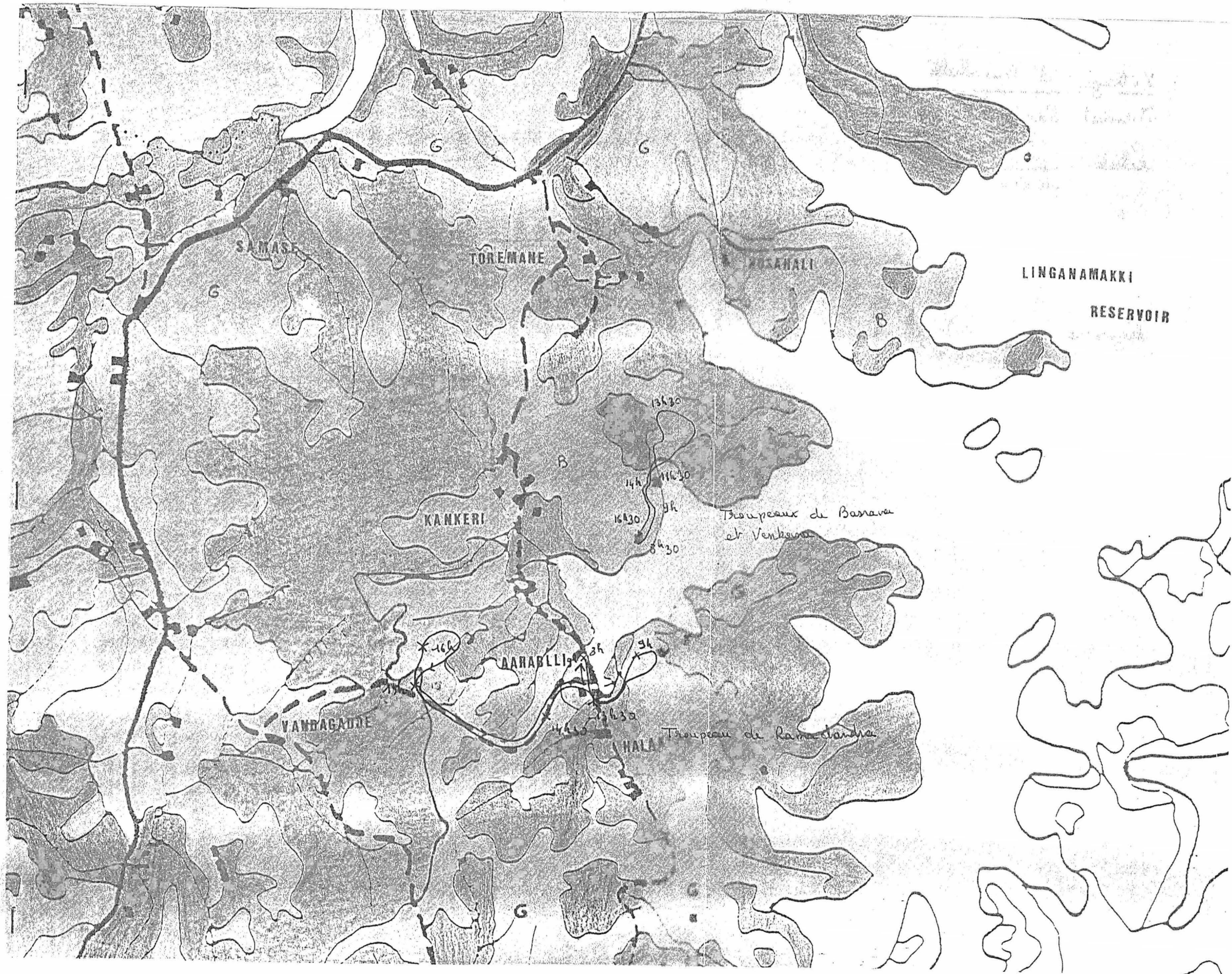
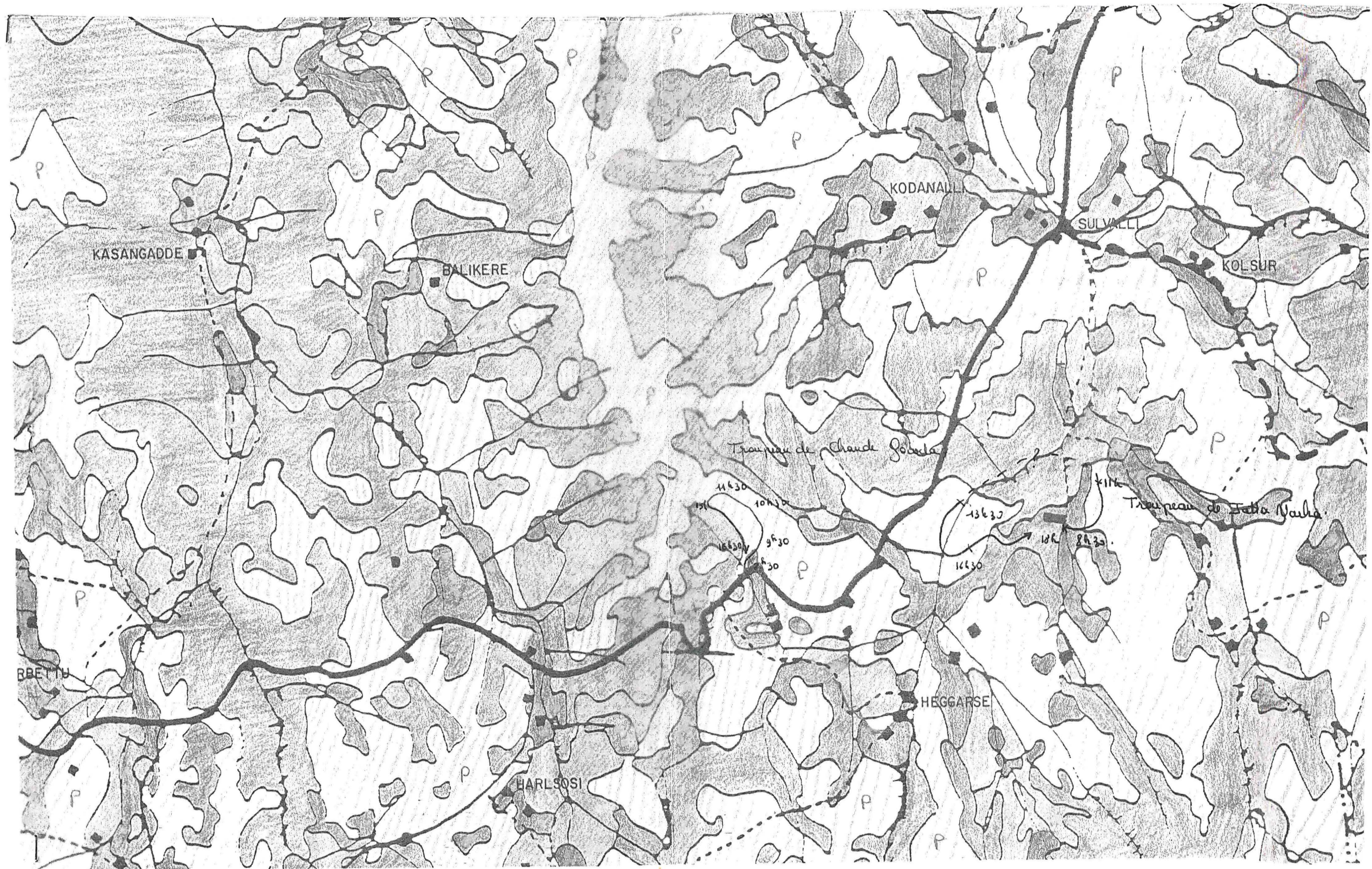


Figure 9. Carte de la végétation de la région du village de Kodanalli.



CONCLUSION

L'élevage dans cette région est parfaitement intégré à l'agriculture. Les animaux fournissent la fumure et la force de trait primordiales dans cette zone où les moyens financiers des éleveurs ne leur permettent pas d'acheter beaucoup d'engrais et du matériel agricole. En échange, le bétail profite des résidus de culture, en particulier de la paille de riz et les sons de riz. Cependant, cette complémentarité est grandement insuffisante, et les animaux doivent se procurer eux même les éléments essentiels à leur survie, dans le milieu naturel. Il s'agit de fourrages verts abondants en saison des pluies, mais en saison sèche, les chaumes des graminées ne suffisent pas à nourrir le bétail qui se reporte sur les fourrages ligneux des pâturages buissonnants et arborés et de la forêt.

La densité de bétail présente dans la région n'excède pas la capacité de charge des pâturages. Cependant en raison d'une politique d'augmentation du cheptel pour la production fumièrre, en forte demande pour les cultures de rente, ce risque peut apparaître à plus ou moins longue échéance. Une étude complémentaire sur la productivité des repousses échelonnées dans le temps ainsi que sur la valeur énergétique et azotée semble indispensable pour proposer une gestion des parcours, inexistante actuellement, et des solutions telles que la production de foin de bonne qualité entre autre.

Les prélèvements de ligneux par les éleveurs et par le bétail lui même, sont peu importants et n'auraient donc que des conséquences négligeables sur la déforestation. Pourtant il serait souhaitable de contrôler la façon dont ces prélèvements sont réalisés afin d'évaluer les conséquences de ces coupes sur chacune des espèces visées. En outre, une analyse bromatologique des fourrages ligneux consommés par le bétail permettrait d'évaluer leurs qualités fourragères. Ces deux études pourraient déboucher sur des propositions raisonnées de gestion des fourrages ligneux, capital très précieux pour la survie des animaux en saison sèche.

BIBLIOGRAPHIE

- 1/ BOR (N.L.). The Grasses of Burma, Ceylon, India and Pakistan (Excluding Bambuseae). Oxford, Pergamon press, 1960.
- 2/ BOUDET (G.). Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1984. 266p.
- 3/ WIGHT (R.). Icones Plantarum Indiæ Orientalis. Reinheim (Germany), Erwin Lokay, 1963.
- 4/ CHAWLA (O.P.). Advances techniques in biogas technology. New Delhi, Indian Council of agricultural Research, 1986. 143p.
- 5/ DERAND (G. D.). Une région des Malnads (Karnataka, Inde du sud): Etude de l'action anthropique sur les formations végétales. Montpellier, C.N.E.A.C. 1992. 61p.
- 6/ GAMBLE (J.S.). Flora of the Presidency of Madras. Calcutta, Botanical Survey of India, 1967, volumes I, II et III.
- 7/ GARRIGUES (J.P.) Une région des Malnads (Karnataka, Inde du sud): Etude des systèmes de production agricole, role de la foret dans le fonctionnement des exploitations. Montpellier, C.N.E.A.C. 1990. 94p.
- 8/ GARRIGUES (J.P.), DERAND (G.D.), HEGDE (R.). Anthropic action on the vegetation in the Western Ghats of India (Shimoga district, Karnataka): A study using agrarian system analysis. Pondichery, I.F.P. 1993. 37p. (Pondy paper in Social sciences).

9/ GUERIN (H.). Etude de la valeur nutritive des fourrages ligneux consommés par les ruminants. Rapport de Mission au Sénégal, au Mali, en côte d'Ivoire, au Cameroun et au Tchad. Première mission de coordination du 19 février au 28 mars 1990. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T, 1990.

10/ GUERIN (H.). Régime alimentaire de ruminants domestiques, (bovin, ovins, caprins) exploitants des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. I. Rappels bibliographiques sur les objectifs et les méthodes d'étude de la composition botanique des régimes ingérés au pâturage. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, 41 :419-426.

11/ GUERIN (H.), FRIOT (D.), MBAYE (Nd.), RICHARD (D.), DIENG (A.). Régime alimentaire de ruminants domestiques, (bovin, ovins, caprins) exploitants des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. II. Essai de description du régime par l'étude du comportement alimentaire. Facteurs de variation des choix alimentaires et conséquences nutritionnelles. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, 41 :427-440.

12/ GUERIN (H.), SALL (C.), FRIOT (D.), AHOKPE (B.), NDOYE (A.). Ebauche d'une méthodologie de diagnostic de l'alimentation des ruminants domestiques dans un système agropastoral : L'exemple de Thyssé-Katmor - Sonkorong au Sénégal. Montpellier, DSA-CIRAD, 1985.

13/ HEGDE (B.P.), RAI (A.V.). Performances of Malnad Giddas and their grades with Sindhi bulls. *Curr. Res.*, 1978, 7 : 91-93.

14/ HEGDE (B.P.), RAI (A.V.), GONI (S.K.). Studies on production parameters of Malnad Gidda cattle. *Indian vet.*, 1978, 55 :870-873.

15/ HERBERT (J), L'hindouisme vivant. Paris, Dervy-Livres, 1983. 258 p. (Collection "Mystique et Religion").

16/ I.F.P. Projet d'étude: Dynamique des écosystèmes et devenir des sociétés dans les Ghâts occidentaux (Inde). Pondichery, I.F.P. 1991. 30p.

17/ INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH. Handbook of Agriculture. New Delhy, Indian Council of Agricultural Research, 1980.

18/ JOURDAN (S). Place de l'élevage dans trois systèmes agraires des ghâts occidentaux. Contribution à l'étude de l'influence des pratiques sur la dégradation du milieu naturel. Montpellier, C.N.E.A.C. 1993. 104p.

19/ LACHAUX (M.), MEURET (M.), de SIMIANE (M.). Composition chimique des végétaux ligneux pâturés en région Méditerranéenne française : problèmes posés par l'interprétation des analyses des Fourrages, 1987, n° H.S : 230-267.

20/ LANDAIS (E.), GUERIN (H.). Systèmes d'élevage et transferts de fertilité dans la zone des savanes africaines. I. La production des matières fertilisantes. Cahiers Agricultures, 1992, 1 :225-238.

21/ LANDAIS (E.), LHOSTE (P.). Systèmes d'élevage et transferts de fertilité dans la zone des savanes africaines, II. Les systèmes de gestion de la fumure animale et leur insertion dans les relations entre l'élevage et l'agriculture. Cahiers Agricultures, 1993, 2 :9-25.

22/ MATTHEW (K.M.). Further illustration on the Flora of the Tamilnadu carnatic. Tiruchirapalli (India), The Rapinat Herbarium, 1988.

23/ MATTHEW (K.M.). Illustration on the Flora of the Tamilnadu carnatic. Tiruchirapalli (India), The Rapinat Herbarium, 1982.

24/ MILNER (C.), ELFYN HUGHES (R). Methods for Measurement of Primary Production of Grassland. Oxford, Blackwell Scientific Publication, 1968. 70 p.

25/ MINISTERE DE LA COOPERATION ET DU DEVELOPPEMENT
Mémento de l'Agronome. Paris, Ministère de la coopération et du
Développement, 1991. 1635p.

26/ MUDGAL (V.D.). Prospects of Buffalo As Dairy Animal in Asia.
Central Institute for Research on Buffaloes, 1988.

27/ MUDGAL (V.D.). Buffalo Nutrition. Central Institute for Research
on Buffaloes, 1988.

28/ PETERSCHMITT (E.). Les couvertures ferrallitiques des Ghâts
occidentaux en Inde du Sud. Pondichery, I.F.P..

29/ POUCHEPADAS (J.) The Ecological History of the Central Western
Ghats in the Modern Period: A Preliminary Survey. Pondichery,
I.F.P. 1990. 30p. (Pondy paper in Social sciences).

30/ RICHARD (D.), AHOKPE (B.), BLANFORT (V.), POUYE (B.).
Utilisation des zones agricoles et pastorales par les ruminants en
zone soudanienne (Moyenne Casamance, Sénégal). Dakar, L.N.E.R.V.-
I.S.R.A.

31/ RICHARD (D.), POUYE (B.), BLANFORT (V.), AHOKPE (B.).
Identification d'un espace homogène utilisé par les ruminants dans
une zone agro-pastorale soudanienne (Moyenne Casamance,
Sénégal). Dakar, L.N.E.R.V.-I.S.R.A.

32/ RIVIERE (R.). Manuel d'alimentation des ruminants
domestiques en milieu tropical. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1978.
527p.

33/ SALDANHA (C.J.), NICOLSON (D.H.). Flora of Hassan District
Karnataka, India. New Delhi, Amerind Publishing, 1976.

34/ SUNDRIYAL (R.C.). Structure, productivity and energy flow in
an alpine grassland in Garhwal Himalaya. Journal of Vegetation
Sciences, 1992, 3 :15-20.

35/ TOUTAIN (B.). Notice de la carte des ressources fourragères au 1/50 000. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T.

36/ YADAVA (P.S.), SINGH (J.S.). Grassland vegetation its structure, function, utilisation and managment. Delhi, Today and Tomorrow's Printers & Publisher, 1977.182p. (Progress in Ecology Volume 2)

ANNEXES

I Programme et déroulement du stage	p84
II Questionnaire d'élevage	p85
III Resultats de pédologie des stations étudiées	p89
IV Détail des résultats obtenus lors des mesure de productivités des pâturages.	p91
V Résultats des registres de prélèvement par les éleveurs	p94
VI Fiches de suivi des troupeaux	p100
VII Illustrations des graminées et autres herbacées des pâturages	p102
<i>Heteropogon contortus</i>	
<i>Eulalia trispicata</i>	
<i>Themeda trianda</i>	
<i>Ischaemum indicum</i>	
<i>Arundinella holcoides</i>	
<i>Arundinella purpurea</i>	
<i>Dimeria ornithopoda</i>	
<i>Desmodium trifolium</i>	
<i>Mimosa pudica</i>	
<i>Evolvulus alsinoides</i>	
VIII Illustrations de fourrages ligneux distribués par les éleveurs	
<i>Ficus racemosa</i>	p112
<i>Potos scandens</i>	
<i>Pterocarpus marsupium</i>	
IX Illustrations des fourrages ligneux consommés au pâturage	
<i>Bombax malbaricum</i>	p115
<i>Catunaregam dumetorum</i>	
<i>Dalbergia paniculata</i>	
<i>Ixora nigricans</i>	
<i>Lantana camara</i>	
<i>Osirys arborea</i>	
<i>Streblus asper</i>	
<i>Zizyphus glabrata</i>	
<i>Syzygium montanum</i> (<i>Eugenia montana</i>)	
<i>Zizyphus oenoplia</i>	
<i>Bambusa arundinacea</i>	

ANNEXE I Programme et déroulement du stage

Août : recherche bibliographique et mise en place du programme d'étude.

3 au 8 septembre : présentation de la zone d'étude par mon maître de stage

8 au 26 septembre, recherche des bettalands et mise en defens des pâturages, prélèvements des échantillons pour la détermination de la surface minimale à échantillonner.

Octobre : départ sur le terrain prévu à 15 jours, une semaine pour l'établissement des stations (quadrillage au moyen des cordes et piquets) et coupe des premiers échantillons, une semaine pour réaliser le suivis des troupeaux en saison des pluies. Nécessité de départ avant la date prévue pour raison des santé.

Novembre : départ 15 jours sur le terrain, une semaine pour la coupe des placeaux et une semaine pour le tri des espèces.

Décembre : pas de voitures disponibles; coupe des échantillons par mon interprète qui réside près d'Aaraballi

janvier : départ 10 jours sur le terrain, 4 jours pour le prélèvement des échantillons, une semaine pour le suivis des troupeaux en saison sèche.

février : séchage des derniers échantillons, identification botanique des prélèvements, et traitement des données pendant toute la durée du stage.

Pour se rendre de Pondichéry à Bakkod, il faut deux jours de voiture, l'escale se faisant à Bangalore.

ANNEXE II

SURVEY IN ANIMAL HUSBANDRY

Name

Cast

Village

Hamlet

FAMILY

FARMING

type of crops	surface	field	type of fertilizer

COMPOSITION OF THE HERD

[illegible]

ANNEXE II

<u>cows</u> <u>calves</u>	sex	breed	age	mother	father	use/future
N°1						
N°2						
N°3						
<u>buffaloes</u> <u>calves</u>						
N°1						
N°2						
N°3						

<u>bulls/</u> <u>bullocks</u>	breed	age	origin	castrated/non castrated	use
N°1					
N°2					
N°3					
<u>he buffaloes</u>					
N°1					
N°2					
N°3					

2

<u>sheep/goat</u>	sex	breed	age	origin	use	reproduction characters	milk production
N°1							
N°2							
N°3							

3/10/19

3

NUTRITION OF THE HERD DURING RAINY SEASON

1) extract: what, how much, how often, to whom?

2) fodder:

a) grass fodder

b) tree fodder

3) agricultural and domestic wastes

4) grazing

PATHOLOGIE OF THE HERD

1) death due to disease

2) any prophylaxie

FERTILIZATION TECHNIQUES

loading : frequence. type of material. processing quantities, duration in the year

I) Type of manure used in the farm

type	cow dung	manure from cattle shed	manure from manure pit	green manure	fertilizer
quantities produced in the farm per day					
purchase quantities origin					
use type of cultivation /Kg per ha					

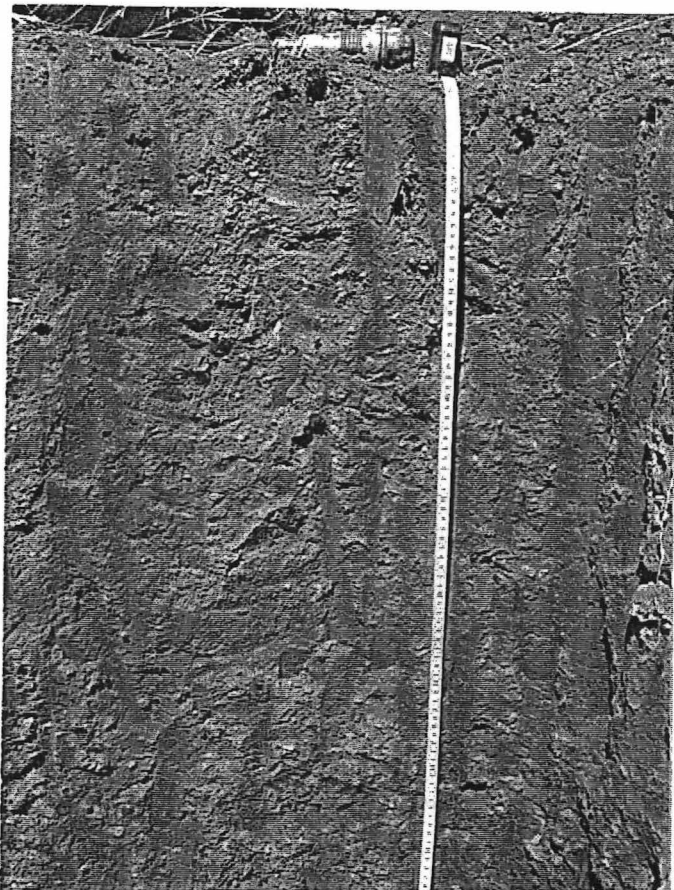
duration of fermentation

III) Biogas.

ANNEXE II

II) managment of manure pit

ANNEXE III



Station de Mr Krishnamurti

Horizon 1: 10 YR 4/4 - 8 cm
structure nodulaire aggrégative
due à l'activité biologique
du sol.

Horizon 2: 10 YR 5/6 29 cm
structure aggrégative fine
avec quelques nodules ferrugineux

Horizon 3: 10 YR 5/8
structure fine à répartition
régulière de nodules ferrugineux
peu abondants.



Station de Balakrishnan

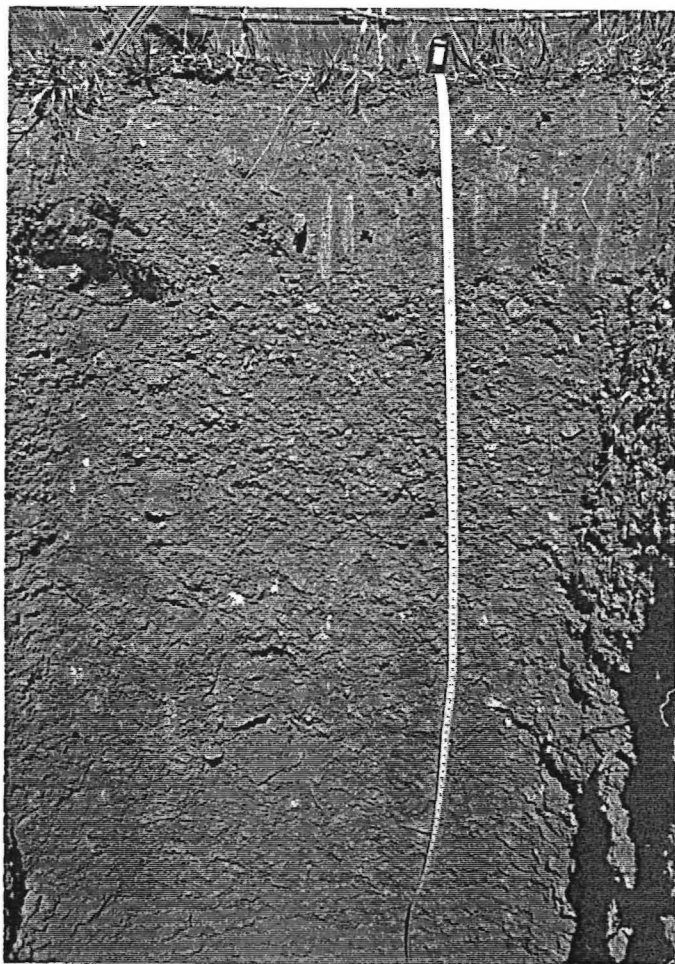
H1: 5 YR 4/4 10 cm -
pas de structures différenciées
petits agrégats liés à l'activité
de la macrofaune.

H2: 5 YR 4/6 20 cm -
structure grailleuse

H3: 5 YR 4/8
structure homogène grailleuse
avec blocs de quartz.

Les racines vont jusqu'au
bas du profil de 70 cm.

ANNEXE III



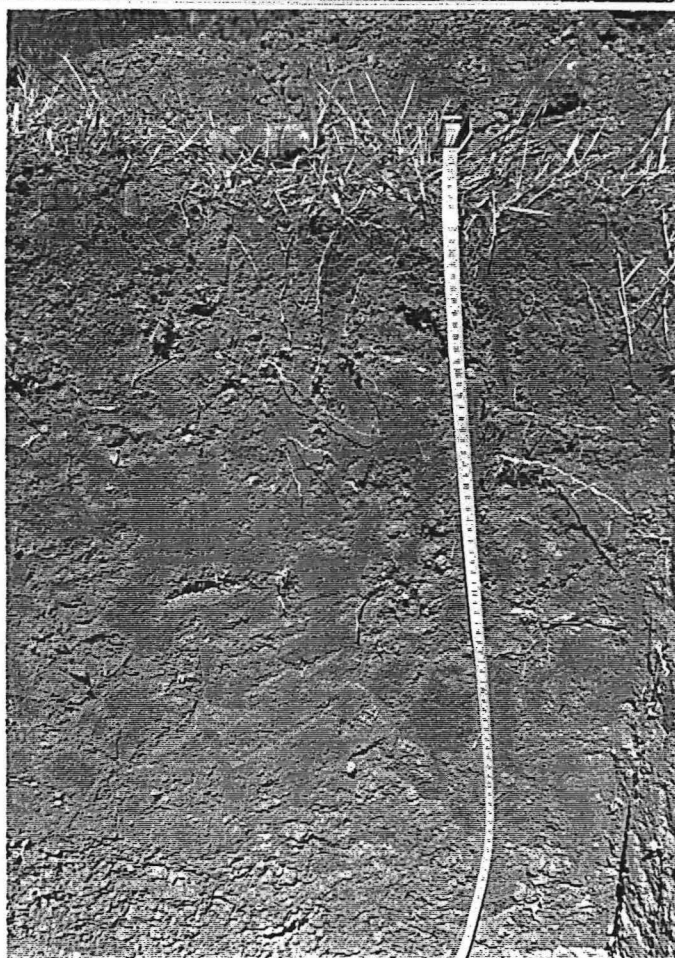
Station de Bakhod haut.

H₁: 54R46, 30 cm
 peu de trace d'activité de
 la faune - Structure assez
 homogène avec graviers.

H₂: 54R48, 30 cm
 structure homogène sans
 graviers

H₃: 54R48,
 existence de graviers et
 de blocs de quartz, de
 nodules ferrugineux.

Les racines vont jusqu'à 1,30



Station de M^r Venkane.

H₁: 7,54R43, 13 cm
 structure homogène avec
 quelques nodules ferrugineux
 peu de graviers.
 activité de la macrofaune et
 faibles.

H₂: 7,54R56, 40 cm -
 structure très homogène.
 lisse.

H₃ 7,54R56
 blocs et graviers
 nombreux
 racines jusqu'au fond.

ANNEXE IV

MESURE DE LA PRODUCTIVITE: STATION DE VENKANA

14-Oct	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	1180	1000	173	204,14
2	1750	1000	176	308
3	2110	1000	264	557,04
4	1770	1000	172	304,44
5	1590	1000	94	149,46
6	2370	1000	255	604,35
moyenne				354,57

23-Nov	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	1450	1000	539	781,55
2	1135	250	108	490,32
3	1075	250	125	537,5
4	1450	250	123	713,4
5	1700	250	115	782
6	1500	250	122	732
moyenne				672,80

15-Déc	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	450	200	186	418,5
2	410	200	175	358,75
3	700	700	700	700
4	500	200	181	452,5
5	700	200	180	630
6	550	200	172	473
moyenne				505,46

28-Jan	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	420	200	148	310,8
2	460	460	304	304
3	660	200	90	297
4	760	200	130	494
5	600	200	107	321
6	930	200	137	637,05
moyenne				393,98

ANNEXE IV

MESURE DE LA PRODUCTIVITE: STATION DE SUBBARAO

14-Oct	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	4480	1000	198	887,04
2	6000	1000	193	1158
3	5190	1000	235	1219,65
4	5690	1000	216	1229,04
5	4000	1000	220	880
6	4770	1000	215	1025,55
moyenne				1066,55

23-Nov	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	1875	1000	458	858,75
2	2575	250	120	1236
3	2775	250	108	1198,8
4	2450	250	116	1136,8
5	2200	250	121	1064,8
6	2500	250	132	1320
moyenne				1135,86

15-Déc	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	1520	500	456	1386,24
2	1220	250	218	1063,84
3	1180	250	222	1047,84
4	1580	250	227	1434,64
5	1360	250	232	1262,08
6	1280	250	238	1218,56
moyenne				1235,53

28-Jan	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	2225	1000	545	1212,625
2	1925	250	155	1193,5
3	1600	250	170	1088
4	2150	250	135	1161
5	1975	250	154	1216,6
6	1725	250	184	1269,6
moyenne				1190,22

ANNEXE IV

MESURE DE LA PRODUCTIVITE: STATION DE KRISHNAMURTY

14-Oct	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	1470	1000	200	294
2	1460	1000	232	338,72
3	1840	1000	193	355,12
4	1170	1000	255	298,35
5	2140	1000	229	490,06
6	1260	1000	239	301,14
moyenne				346,23

23-Nov	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	1150	1150	356	356
2	1200	250	103	494,4
3	1150	250	95	437
4	1450	250	93	539,4
5	1125	250	111	499,5
6	1000	250	116	464
moyenne				465,05

15-Déc	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	590	590	557	557
2	500	200	176	440
3	500	200	181	452,5
4	410	200	184	377,2
5	410	200	176	360,8
6	540	200	177	477,9
moyenne				444,23

28-Jan	poids vert	sous échantillon	MS sous échantillon	MS
1	790	200	139	549,05
2	850	200	128	544
3	490	200	131	320,95
4	900	200	130	585
5	920	920	545	545
6	740	200	134	495,8
moyenne				506,63

ANNEXE V

Date	Location	Quantity	Unity	Place of use	Beneficiary	Worker	Type of work	Plant
261092	NG	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ipomoea batatas
271092	NS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
281092	NG	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
291092	NS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
301092	NS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
311092	NG	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
11192	NH	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
21192	FOR	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
31192	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
41192	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
51192	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
61192	NH	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
71192	RS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
81192	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
91192	NH	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
101192	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
111192	NH	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
291192	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
301192	NH	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
11292	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
21292	NH	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
31292	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
41292	NH	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ipomoea batatas
51292	NS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
61292	NH	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ipomoea batatas
71292	NH	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ipomoea batatas
81292	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
101292	NH	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
111292	NH	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
260193	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
270193	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
280193	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
300193	G	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
310193	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
10293	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
20293	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
30293	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
40293	HFS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
50293	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
60293	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
70293	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
80293	G	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
90293	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
100293	G	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
110293	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
120293	NS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
130293	BS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
50393	HPF S. N° 42	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
60393	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
70393	BS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
80393	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
90393	Garden S. N° 38	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
100393	Near the stream	1	Bn	CF	SGH	SGH	SW	Ficus racemosa
110393	Garden S. N° 38	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
120393	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
130393	Garden S. N° 38	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
140393	HPF S. N° 42	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
150393	Ag	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
160393	Garden S. N° 39	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
170393	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
180393	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
190393	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
200393	Ag	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ipomoea batatas
210393	Garden S. N° 39	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
220393	HPF S. N° 42	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
230393	Ag	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
240393	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
250393	Garden S. N° 38	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
260393	HFS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa

Shambu Itade

ANNEXE V

270393	Ag	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
280393	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
290393	Ag	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
300393	HPF S. N° 42	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
310393	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
10493	Ag	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ipomoea batatas
20493	HPF S. N° 42	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
30493	Ag	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ipomoea batatas
40493	BS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
50493	BS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
60493	HPF S. N° 42	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
70493	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
80493	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
90493	Ag	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ipomoea batatas
100493	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
110493	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
120493	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
130493	Ag	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ipomoea batatas
140493	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
150493	Ag	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ipomoea batatas
160493	BS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
170493	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
180493	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
190493	BS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
200493	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
210493	Ag	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
220493	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
230493	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
240493	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
250493	Ag	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
260493	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
270493	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
280493	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
290493	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
300493	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
10593	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
20593	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
30593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
40593	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
50593	BS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
60593	HPF S. N° 42	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
70593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
80593	HRS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
90593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
100593	Garden S. N° 39	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
110593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
120593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
130593	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
140593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
150593	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
160593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
170593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
180593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
190593	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
200593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
210593	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
220593	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
230593	HRS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
240593	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
250593	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
260593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
270593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
280593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
290593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
300593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
310593	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
10693	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
20693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
30693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
40693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
50693	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa

Shambu Itgde

ANNEXE V

60693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
70693	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
80693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
90693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
100693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
110693	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
120693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
130693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
140693	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
150693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
160693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
170693	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
180693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
190693	HPF	2	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
210693	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
220693	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
230693	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
240693	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
250693	BS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
260693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
270693	BS	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
280693	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
290693	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
300693	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
10793	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
20793	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
30793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
40793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
50793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
60793	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
70793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
80793	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
90793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
110793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
120793	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
130793	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
140793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
150793	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
160793	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
170793	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
180793	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
190793	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
200793	HPF	1	Bn	CF	SGH	H	SW	Ficus racemosa
210793	AG	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
220793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
230793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
240793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
250793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
260793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
270793	BS	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
280793	Ag	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa
290793	HPF	1	Bn	CF	SGH	Br	SW	Ficus racemosa

Shamhu Hegde.

Date	Location	Quantity	Unity	Place of use	Beneficiary	Worker	Type of work	Plant
60493	FOR	1	HL	CF	TJT	II	SW	Pothos scandens
100493	FOR	1	HL	CF	TJT	SL M	SW	Pothos scandens
130493	FOR	1	HL	CF	TJT	H	SW	Pothos scandens
220493	FOR	1	HL	CF	TJT	H	SW	Pothos scandens
40593	FOR	1	HL	CF	TJT	II	SW	Pothos scandens
180593	FOR	1	HL	CF	TJT	H	SW	Pothos scandens
170693	Ag	1	HL	CF	TJT	Br	SW	Green grass
220993	Ag	1	HL	CF	TJT	SL	SW	MNG

Bisous Thomas.

ANNEXE V

	Date	Location	Quantity	Unity	Place of use	Beneficiary	Worker	Type of work	Plant
Nov	91192	BET	4	Kg	CF	ANM	L	PL	Pothos scandens •
	111192	FOR	1	HL	CF	ANM	L	PL	Strobilanthes sp.
	121192	Ag	2	Kg	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
Nov	110393	BET	1/4	Kg	CF	ANM	L	PL	Pothos scandens •
	140393	BET	1/2	Kg	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
	160393	FOR	2	HL	CF	ANM	L	PL	Strobilanthes sp.
Dec	60593	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
	80593	BET	1/2	Kg	CF	ANM	Br	SW	Strobilanthes sp.
	100593	FOR	1/4	Kg	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
Jan	200593	BET	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
	220593	FOR	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
	310593	FOR	1/2	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
Jan	30693	BET	1/4	Kg	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
	60693	BET	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
	80693	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
Jan	110693	FOR	1	HL	CF	ANM	Br	PL	Pothos scandens •
	150693	BET	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
	170693	FOR	1	HL	CF	ANM	SW	SW	Pothos scandens •
Jan	230693	BET	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
	50793	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	MNG
	210893	FOR	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
Jan	220893	FOR	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
	50993	FOR	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
	60993	FOR	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Pothos scandens •
Jan	110993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	120993	Ag	1/2	Kg	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	130993	Ag	1/2	Kg	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
Jan	140993	Ag	1/2	Kg	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	150993	FOR	1/2	Kg	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	170993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
Jan	190993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	200993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	220993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
Jan	230993	G	1/2	Kg	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	240993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	250993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	MNG
Jan	260993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	270993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	280993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
Jan	290993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	300993	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	11093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
Jan	21093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	41093	Ag	1/2	Kg	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	51093	Ag	1/2	Kg	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
Jan	61093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	71093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
	81093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
Jan	91093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
	101093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
	111093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	MNG
Jan	151093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
	161093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	171093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
Jan	191093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	201093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
	211093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
Jan	221093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	231093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
	241093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
Jan	251093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
	261093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	271093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
Jan	281093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
	291093	Ag	1	HL	CF	ANM	L	PL	Fodder grass
	301093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass
Jan	311093	Ag	1	HL	CF	ANM	Br	SW	Fodder grass

Mahabaleshvara -

Chande Gowda.

Date	Location	Quantity	Unity	Place of use	Beneficiary	Worker	Type of work	Plant
301092	FOR	1	Bn	CF	CG	H	SW	Pothos scandens
311092	FOR	2	Bn	CF	CG	H	SW	Pterocarpus marsupium
11192	FOR	1	HL	CF	CG	H	SW	Ficus racemosa
21192	FOR	2	Bn	CF	CG	H	SW	Pothos scandens
31192	FOR	1	HL	CF	CG	H	SW	Pterocarpus marsupium
41192	FOR	1	HL	CF	CG	H	SW	Ficus racemosqs
81192	FOR	2	Bn	CF	CG	S L	SW PL	Pothos scandens
141292	G	2	HL	CS CF	CG	H	SW	Green leaves

98

ail

mai

Date	Location	Quantity	Unity	Place of use	Beneficiary	Worker	Type of work	Plant
291092	FOR 3	4	HL	CF	ANK	H W	BL	Pterocarpus marsupium, Pothos scandens
201192	HILL 2	2	HL	CF	ANK	W	WAO	Fodder grass
140393	HILL 3	1	HL	CF	PUT	H	SW	Ziziphus glaberrima
220393	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
260393	HILL 3	1	HL	CF	PUT	H	SW	Pterocarpus marsupium
280393	HILL 3	1	HL	CF	PUT	H	SW	Pterocarpus marsupium
30493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Pterocarpus marsupium
40493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
60493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
70493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
80493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
90493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
100493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
110493	HILL 5	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
120493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
130493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
140493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
160493	BOT	1	HL	CF	PUT	H	SW	Pothos scandens
190493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	H	SW	Ziziphus glaberrima
250493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
260493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
280493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
300493	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
10593	FOR 5	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
30593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
50593	HILL 1	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
70593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
90593	HILL 4	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
100593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
120593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
160593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
170593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
180593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
210593	HILL 5	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
220593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
230593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
250593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
280593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	WAO	Ziziphus glaberrima
290593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
300593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima
310593	HILL 3	1	HL	CF	PUT	W	SW	Ziziphus glaberrima
10693	HILL 3	1	HL	CF	PUT	M	SW	Ziziphus glaberrima

Puttapa -

Date	Location	Quantity	Unity	Place of use	Beneficiary	Worker	Type of work	Plant
120593	FOR 4	2	HL	CF	BAS	H	SW	Pothos scandens
150593	FOR 2	1	HL	CF	BAS	N	SW	Pterocarpus marsupium
260793	FOR	1	HL	CF	BAS	D	SW	Pothos scandens
200993	PF	1	HL	CF	BAS	W	SW	MNG

Banava

Date	Location	Quantity	Unity	Place of use	Beneficiary	Worker	Type of work	Plant
190293	BET	1	HL	Decoration	HNR	OSW	PL	Leaves of Mangifera indica
200293	BET	1	HL	Decoration	HNR	OSW	PL	Leaves of Mangifera indica
260293	BET	1	HL	CF	HNR	L	PL	Pothos scandens

Rama chandru -

Date	Location	Quantity	Unity	Place of use	Beneficiary	Worker	Type of work	Plant
91192	BN	2	HL	CF	CG	S	SW	Pothos scandens
201192	BN	1	HL	CF	CG	S	SW	Green grass
110293	HILL	1	HL	CF	CG	S	SW	Bambusa sp.
80393	FOR	1	HL	CF	CG	S	SW	Pothos scandens
150693	HILL	1	B	CF	CG	S	SW	Pterocarpus marsupium
10893	BN	2	Kg	CF	CG	S	SW	
90893	BN	1	B	CF	CG	S	SW	Nelagonagalu
210893	Ag	1	HL	CF	CG	S	SW	Green grass
220893	PF	1	HL	CF	CG	S	SW	Green grass

Danapa Gowda -

Date	Location	Quantity	Unity	Place of use	Beneficiary	Worker	Type of work	Plant
21192	FOR 5	1	B	CF	BER	H	SW	Pothos scandens
31192	BS	1	B	CF	BER	H	SW	Musa paradisiaca
41192	FOR 5	1	B	CF	BER	H	SW	Pothos scandens
51192	FOR 5	1	B	CF	BER	H	SW	Pothos scandens
71192	FOR 5	1	B	CF	BER	H	SW	Pothos scandens
81192	NH	1	B	CF	BER	D	SW	Musa paradisiaca
131192	BS	1	B	CF	BER	H	SW	Musa sp.
161192	BS	1	B	CF	BER	H	SW	Musa sp.
211192	BS	1	B	CF	BER	H	SW	Musa sp.
251192	BS	1	B	CF	BER	H	SW	Musa sp.
180193	BN	1	HL	CF	BER	H	SW	Pothos scandens

Beerapa -

Date	Location	Quantity	Unity	Place of use	Beneficiary	Worker	Type of work	Plant
141192	BN	2	HL	CF	VEN	W	SW	Green grass
210393	FOR 2	1	HL	CF	VEN	H	SW	Pterocarpus marsupium, Ficus racemosa
30593	FOR 4	1	HL	CF	VEN	W D	SW	Pothos scandens
40593	FOR 4	1	HL	CF	VEN	W M	SW	Ziziphus glaberrima
50593	FOR 4	1	HL	CF	VEN	W D	SW	Ziziphus glaberrima
60593	FOR 4	1	HL	CF	VEN	W D	SW	Ziziphus glaberrima
70593	HILL 1	1	HL	CF	VEN	W	SW	Ziziphus glaberrima
80593	FOR 2	1	HL	CF	VEN	W	SW	Ziziphus glaberrima
100593	HILL 1	1	HL	CF	VEN	VEN	SW	Ziziphus glaberrima
160593	HILL 1	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ziziphus glaberrima
170593	HILL 1	1	HL	CF	VEN	W	SW	Ficus racemosa, Ziziphus glaberrima
200593	HILL 1	2	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa, Ziziphus glaberrima
210593	HILL 1	2	HL	CF	VEN	W	SW	Ficus racemosa, Ziziphus glaberrima
220593	HILL 1	1	HL	CF	VEN	W	SW	Ziziphus glaberrima
230593	HILL 2	1	HL	CF	VEN	M	SW	Green grass
250593	HILL 1	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ziziphus glaberrima
260593	HILL 1	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa
270593	HILL 1	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ziziphus glaberrima
280593	HILL	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ziziphus glaberrima
290593	HILL	1	HL	CF	VEN	HW	PL	Ziziphus glaberrima
300593	HILL	1	HL	CF	VEN	HW	PL	Ziziphus glaberrima
310593	HILL	1	HL	CF	VEN	HW	PL	Ficus racemosa
10693	HILL	1	HL	CF	VEN	HW	pl	Ziziphus glaberrima
20693	HILL	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa
30693	HILL	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa, Ziziphus glaberrima
40693	HILL	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa
50693	HILL	2	HL	CF	VEN	HW	PL	Ficus racemosa, Ziziphus glaberrima
60693	HILL	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ziziphus glaberrima
70693	HILL	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa
80693	HILL	1	HL	CF	VEN	HW	PL	Ficus racemosa, Ziziphus glaberrima
90693	HILL	1	HL	CF	VEN	HW	PL	Ficus racemosa
100693	HILL	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa, Ziziphus glaberrima
140693	Ag	1	HL	CF	VEN	W	SW	Ficus racemosa
150693	PF	1	HL	CF	VEN	HW	PL	Ficus racemosa
160693	NH	1	HL	CF	VEN	W	SW	Ficus racemosa
180693	NH	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa
190693	NH	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa
200693	NH	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa
210693	NH	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa
220693	NH	1	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa
20793	NH	2	HL	CF	VEN	H	SW	Ficus racemosa
90793	NH	1	HL	CF	VEN	H	SW	Pterocarpus marsupium
41093	Ag	1	HL	CF	VEN	HW	PL	Ficus racemosa

Van D...

SUIVI DU TROUPEAU

ACTIVITY OF THE HERD

ANNEXE VI

time	position of the herd	number of animals grazing:G, moving:M resting:R	number of animal eating the diff; type of fodder
7h			
7h30			
8h			
8h30			
9h			
9h30			
10h			
10h30			
11h			
11h30			
12h			
12h30			
13h			
13h30			
14h			
14h30			
15h			
15h30			
16h			
16h30			
17h			
17h30			
18h			

Troupeau de:

Heure d'arrivée à la ferme:

Repas du matin: - composition

- quantité par animal

Repas du soir:

Heure de départ du troupeau:

Composition du troupeau libéré:

Animaux observés:

moi

Mohan Kumar

- race
- sexe
- age
- dry/milking/pregnante

ANNEXE VI

GRAZING ACTIVITY OF SELECTED ANIMAL IN THE HERD

time	activity rest:R moving:M grazing:G	nbr of mouthfull/mn	weight of total mouthfull	weight per mouthfull	location of grazing	type of fodder grazed grass:G tree:T
7h						
7h30mn						
8h						
8h30mn						
9h						
9h30mn						
10h						
10h30mn						
11h						
11h30mn						
12h						
12h30mn						
13h						
13h30mn						
14h						

observation of fodder relchious for the cattle

number of the sample	name of the specie	number of time selected by the animal during 30mn
N°1		
N°2		
N°3		
N°4		
N°5		
N°6		
N°7		
N°8		
N°9		
N°10		
N°11		
N°12		
N°13		
N°14		
N°15		
N°16		
N°17		
N°18		
N°20		
N°21		
N°22		
N°23		
N°24		
N°25		

ANNEXE VII

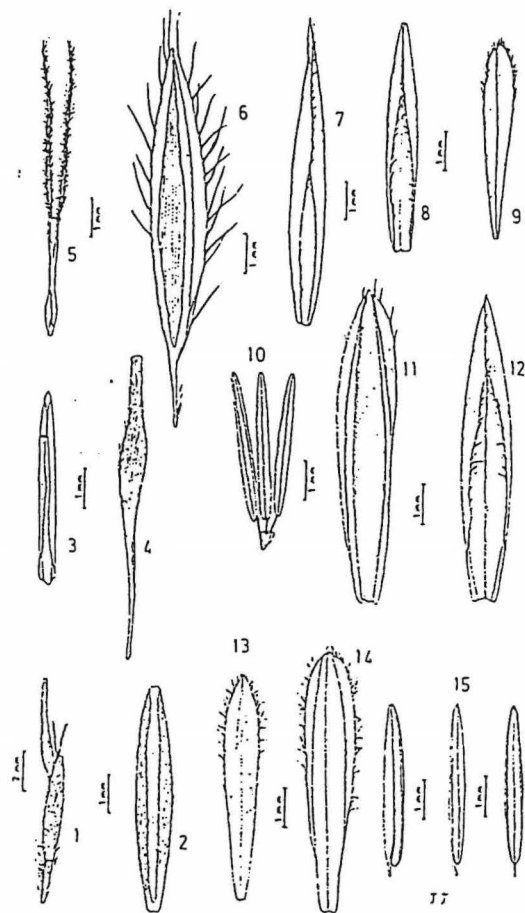


PLATE 877 *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roemer & Schultes အမိန့်
 Sessile spikelet: 1 entire; 2 & 3 lower & upper glume; 4 upper lemma; 5 pistil (2-5 from top region). Pedicelled spikelet: 6 & 7 lower & upper glume; 8 upper lemma; 9 upper palea; 10 stamens & lodicules. Sessile spikelet: 11 & 12 lower & upper glume; 13 upper palea; 14 upper lemma; 15 stamens (11-15 from basal region). (RHT 24924)

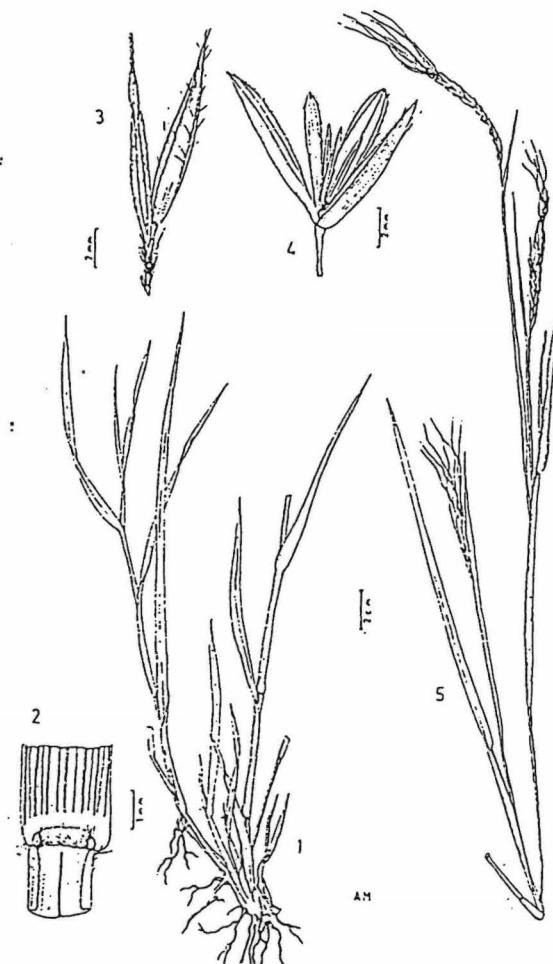


PLATE 876 *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roemer & Schultes အမိန့်
 1 plant; 2 ligule; 3 spikelets; 4 pedicelled spikelet; 5 panicle. (RHT 24924)

(23)

ANNEXE VII

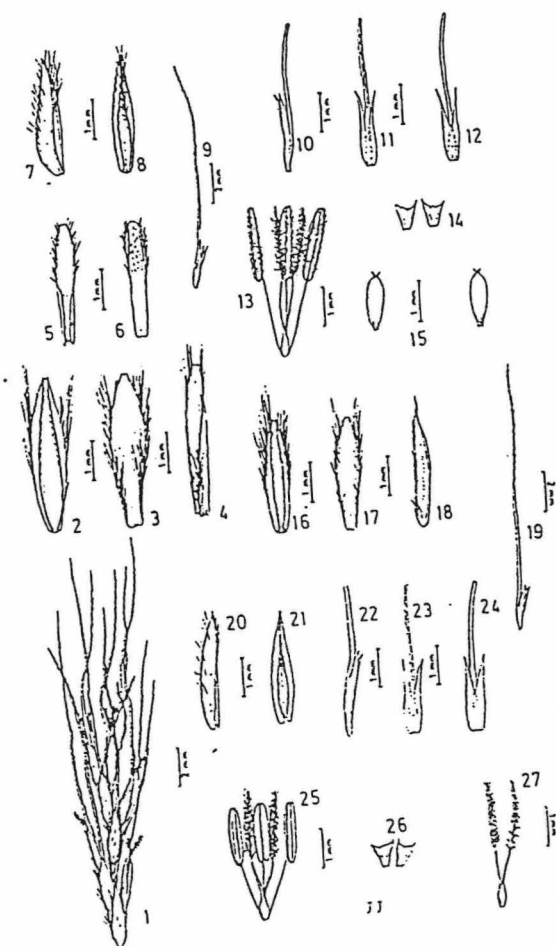


PLATE 871 *Eulalia trispicata* (Schultes) Henrard *E. tristachya* (Roxb.) Kuntze
1 spike (part). Sessile spikelet: 2, 3 & 4 lower lemma, front & back: 7 & 8
upper glume, side & front: 9 upper lemma, entire: 10, 11 & 12 upper lemma:
side, back & front: 13 stamens & pistil: 14 lodicules: 15 caryopsis.
Pedicelled spikelet: 16, 17 & 18 lower glume: front, back & side:
19 upper lemma, entire: 20 & 21 upper glume, side & front: 22, 23 & 24 upper
lemma: side, back & front: 25 stamens & pistil: 26 lodicules: 27 pistil.
(RHT 6743) (23)

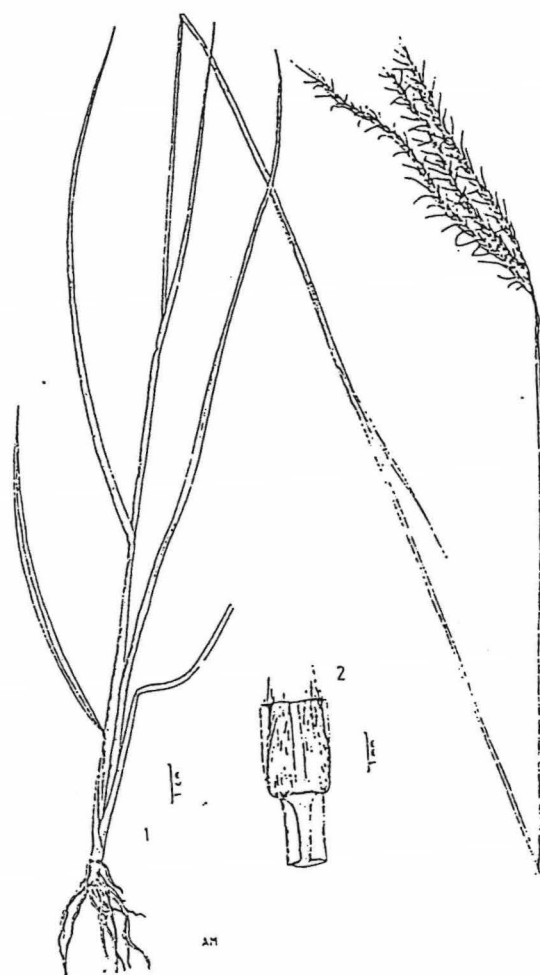


PLATE 870 *Eulalia trispicata* (Schultes) Henrard *E. tristachya* (Roxb.) Kuntze
1 plant: 2 ligule. (RHT 6743)

(23)

ANNEXE VII

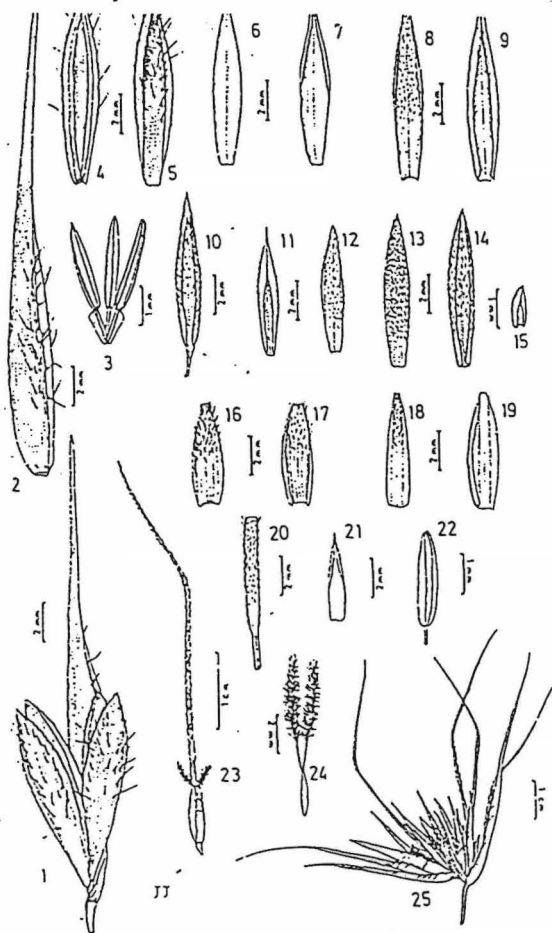


PLATE 944 *Themeda triandra* Forsskal எம்மெ-தட்டுப்புல் Involucral spikelets: 1 spikelets; 2 inner bract; 3 lodicules & stamens; 4 & 5 lower glume, front & back; 6 & 7 lemma, back & front; 8 & 9 upper glume, back & front. Pedicelled spikelet: 10 spikelet; 11 & 12 upper glume, front & back; 13 & 14 lower glume, back & front; 15 lemma. Sessile spikelet: 16 & 17 lower glume, back & front; 18 & 19 upper glume, back & front; 20 upper lemma with stipe; 21 palea; 22 stamen; 23 & 25 spikelet, single & cluster; 24 pistil. (RHT 12633)

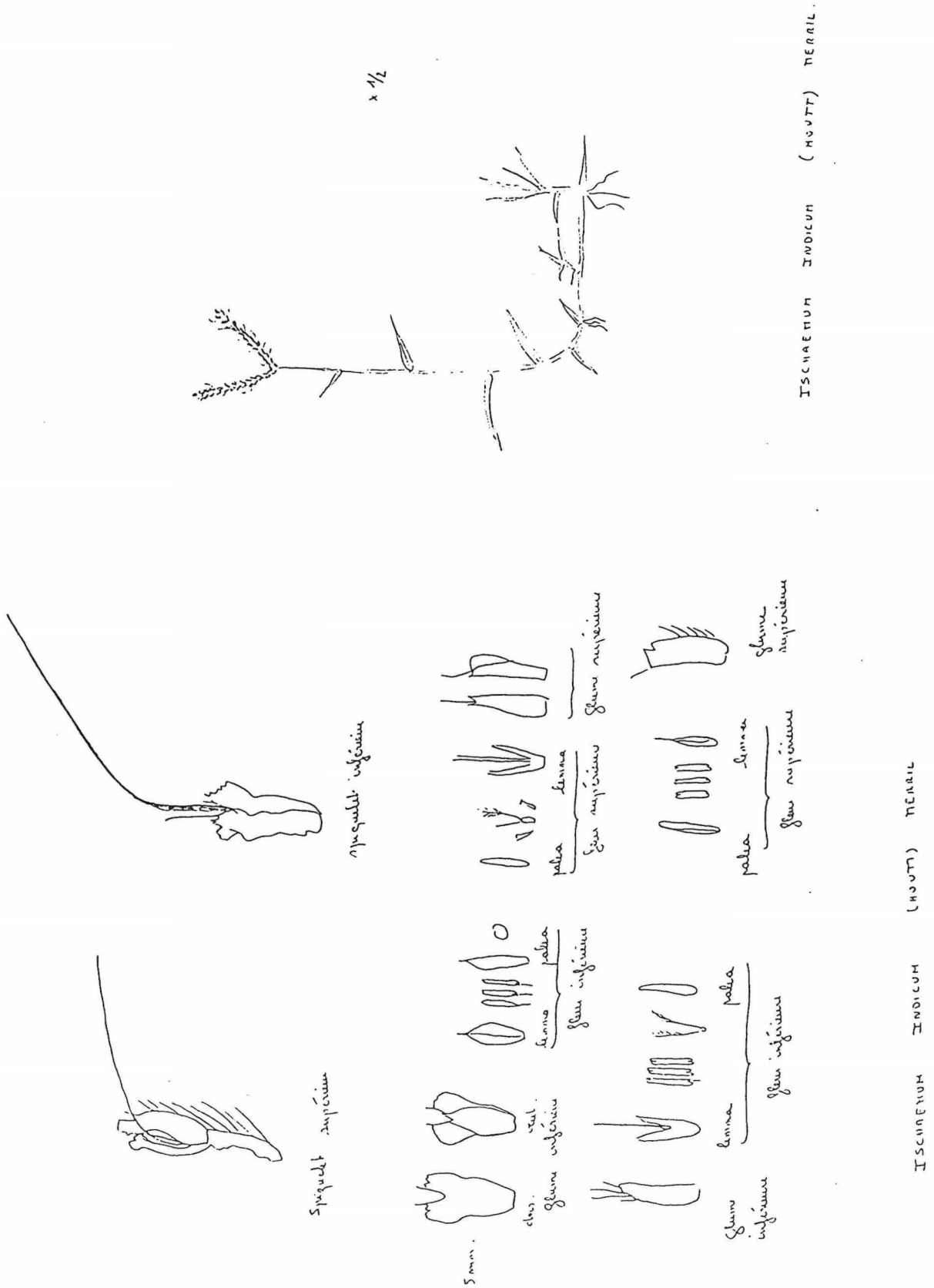
(23)



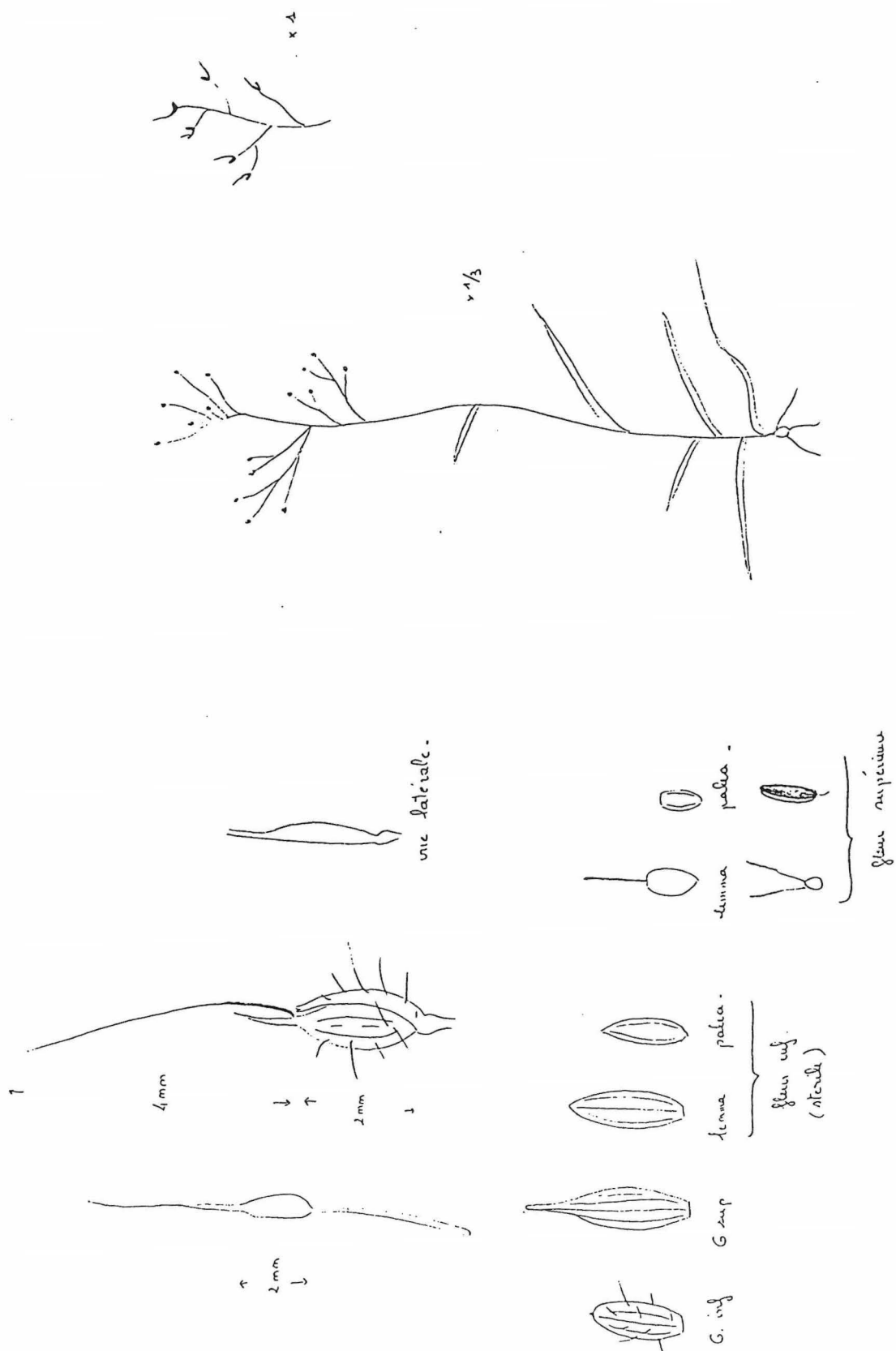
PLATE 943 *Themeda triandra* Forsskal எம்மெ-தட்டுப்புல் 1 plant; 2 ligule; 3 panicle (part). (RHT 12633)

(23)

ANNEXE VII



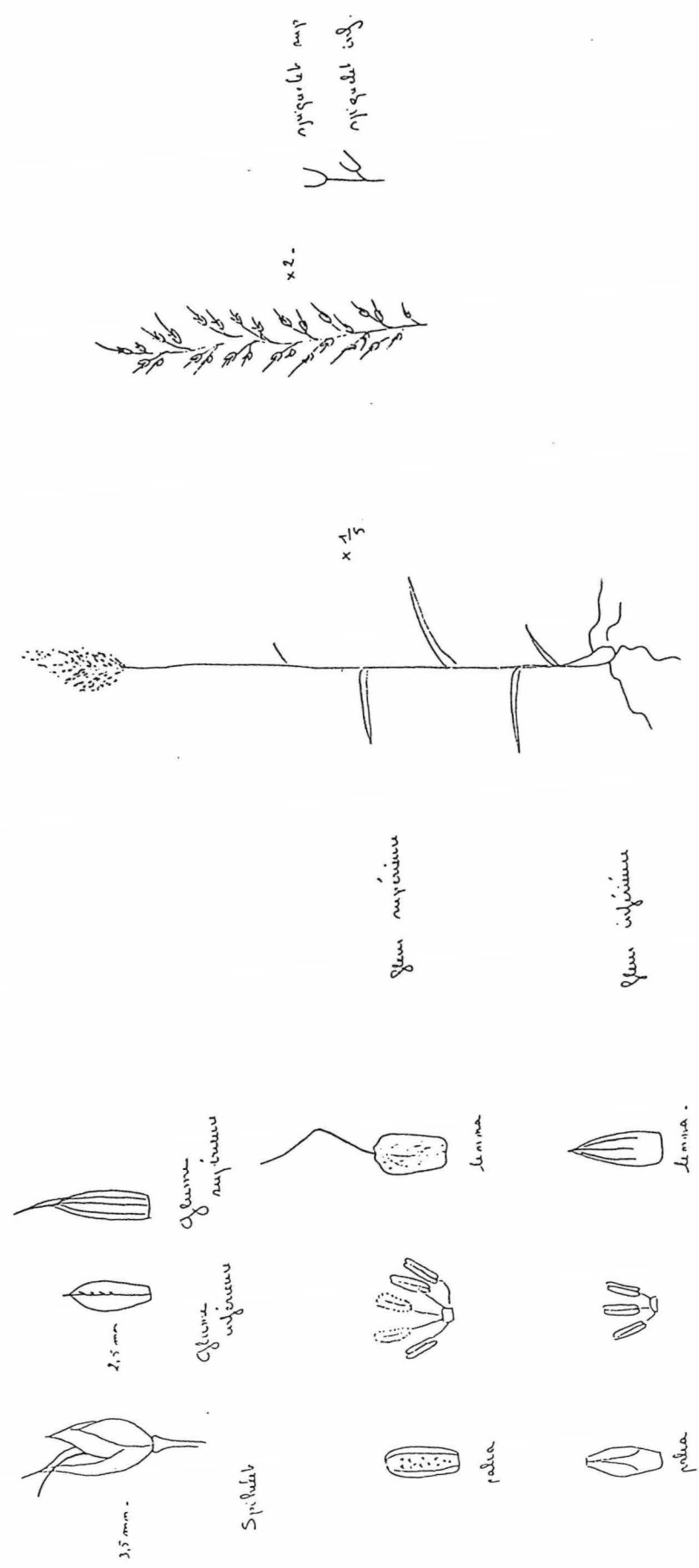
ANNEXE VII



ARUNDINELLA HOLCOIDES (KUNT.) TRIN

ARUNDINELLA HOLCOIDES (KUNT.) TRIN

ANNEXE VII



PURPUREA. HOLKST EX STENO

ARUNDINE LLA

EX STENO.

HOLKST

PURPUREA

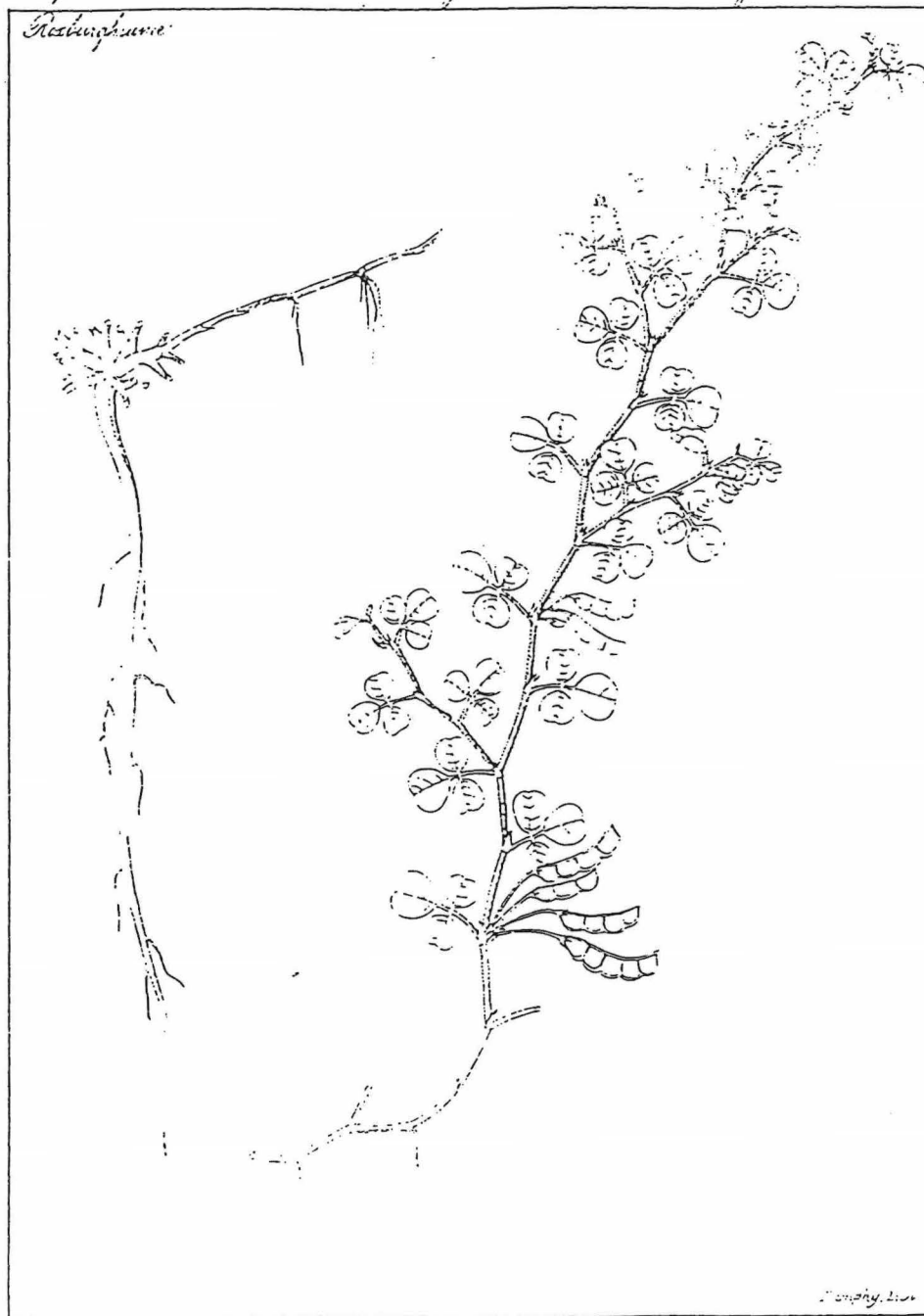
ARUNDINE LLA

ANNEXE VII



PLATE 762 *Dimeria ornithopoda* Trin. var. *khasiana* Bor 1 habit ; 2 spikelet ;
 3 & 4 glumes, upper & lower ; 5 lemma ; 6 palea ; 7 stamens & pistil ; 8 rachis ;
 9 ligule. (1 from RHT 25367 ; others from RHT 811) (22)

ANNEXE VII

*Papilionaceae**Liguminales**Hedysarea* $\frac{292}{705}$ 

Desmodium hylosum D. C. B. (3)
Hedysarium hylosum (Realt.)

ANNEXE VII

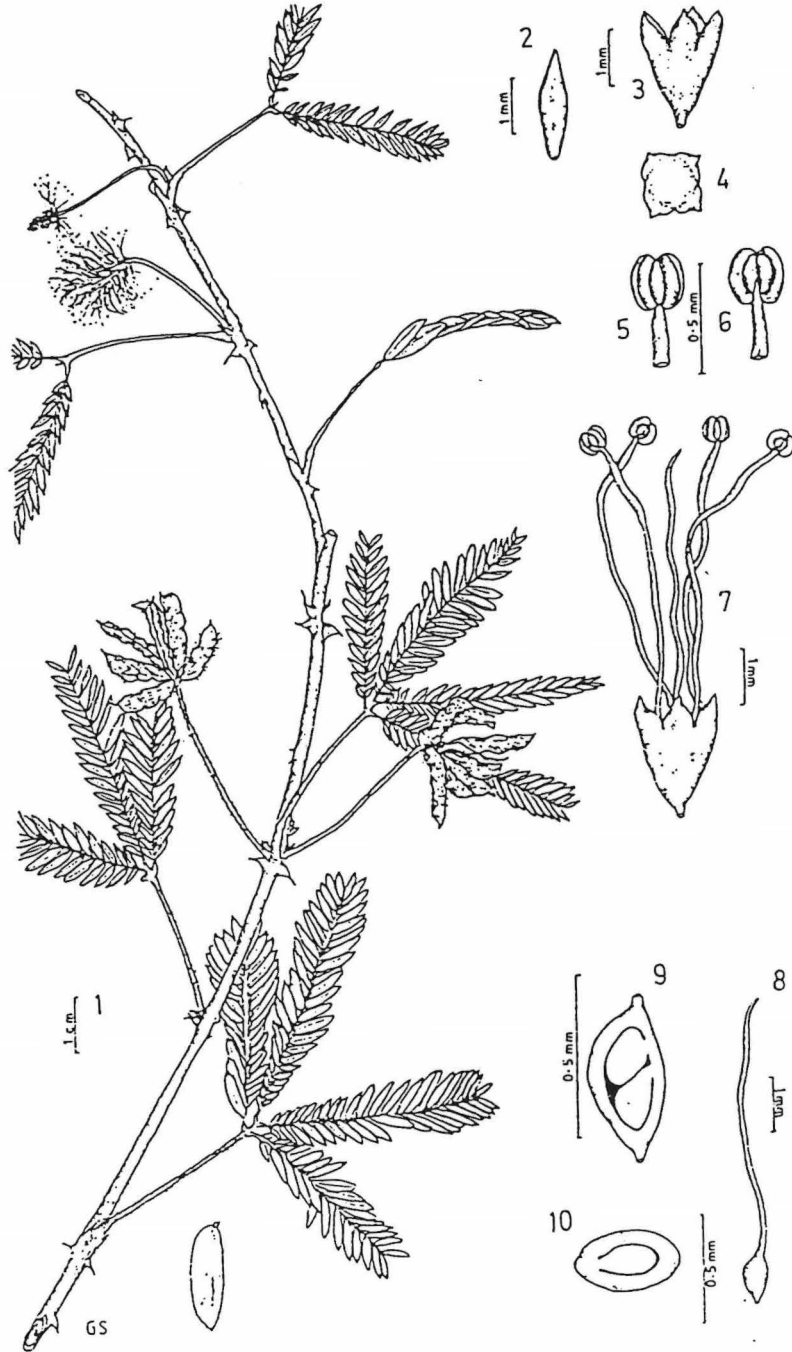


PLATE 246 *Mimosa pudica* L. தொட்டாற் குஞ்சு 1 twig; 2 bract; 3 petals; 4 calyx; 5 & 6 stamens; 7 flower; 8, 9 & 10 pistil: entire, l.s. & t.s. (RHT 19155).

(23)

ANNEXE VII

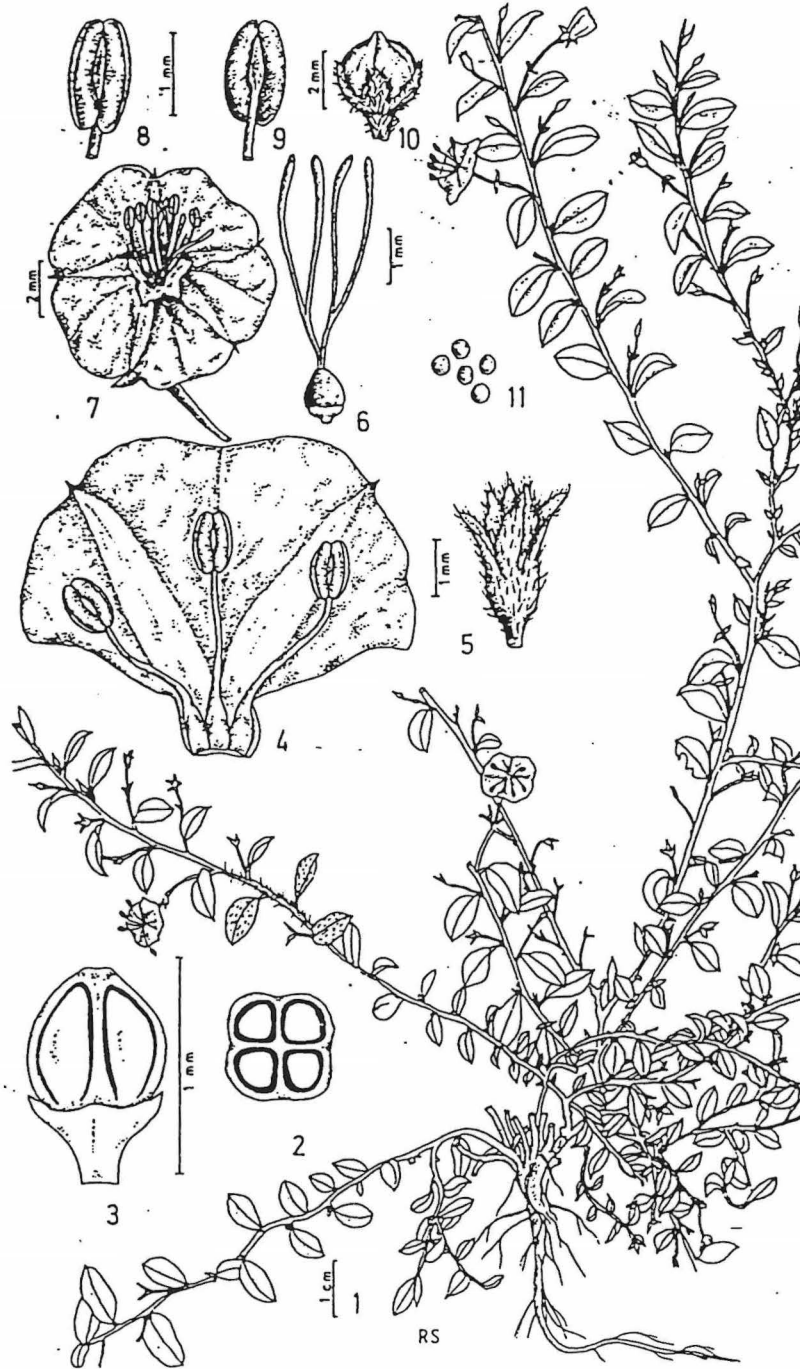


PLATE 479 *Evolvulus alsinoides* L. விஷ்ணுக் கிரந்தி 1 habit; 2 & 3 ovary, t.s. & l.s.; 4 corolla (part), cut open; 5 calyx; 6 pistil; 7 flower; 8 & 9 anthers; 10 capsule; 11 pollen grains. (RHT 10350)

ANNEXE VIII

MORACEAE

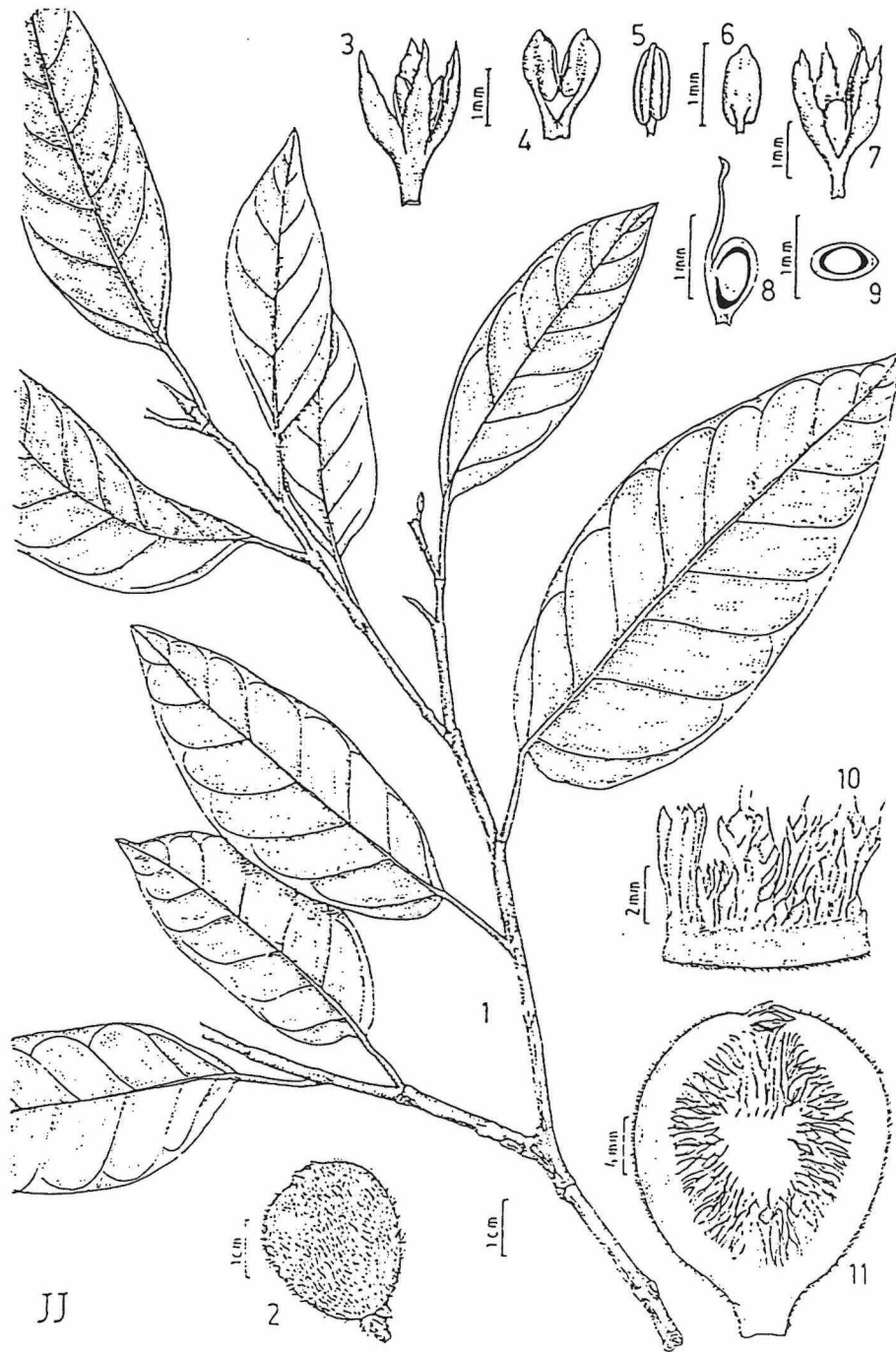
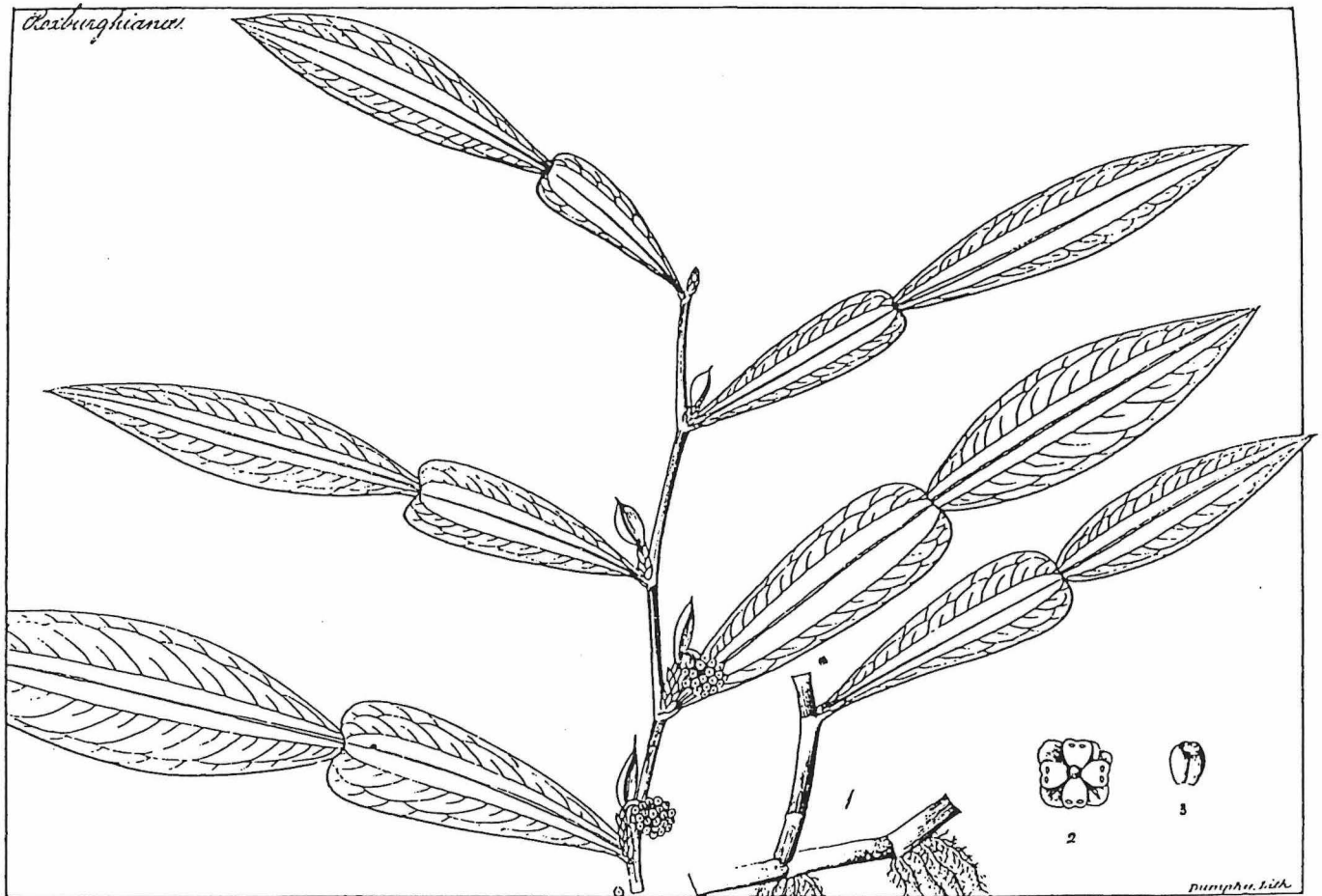


PLATE 605 *Ficus racemosa* L. செவ்வாளை அத்தி 1 twig; 2 fruit. 3: 3 flower; 4 stamens; 5 & 6 anther. 7: 7 flower; 8 & 9 pistil, l.s. & t.s. 10 & 11 receptacle, part enlarged & l.s. (RHT 2502) (22)

ANNEXE VIII

*Onentiaceae:**Aroides:*

776

Roxburghiana:*Ipthos scandens* (Lin-Roxb) (3)

ANNEXE VIII

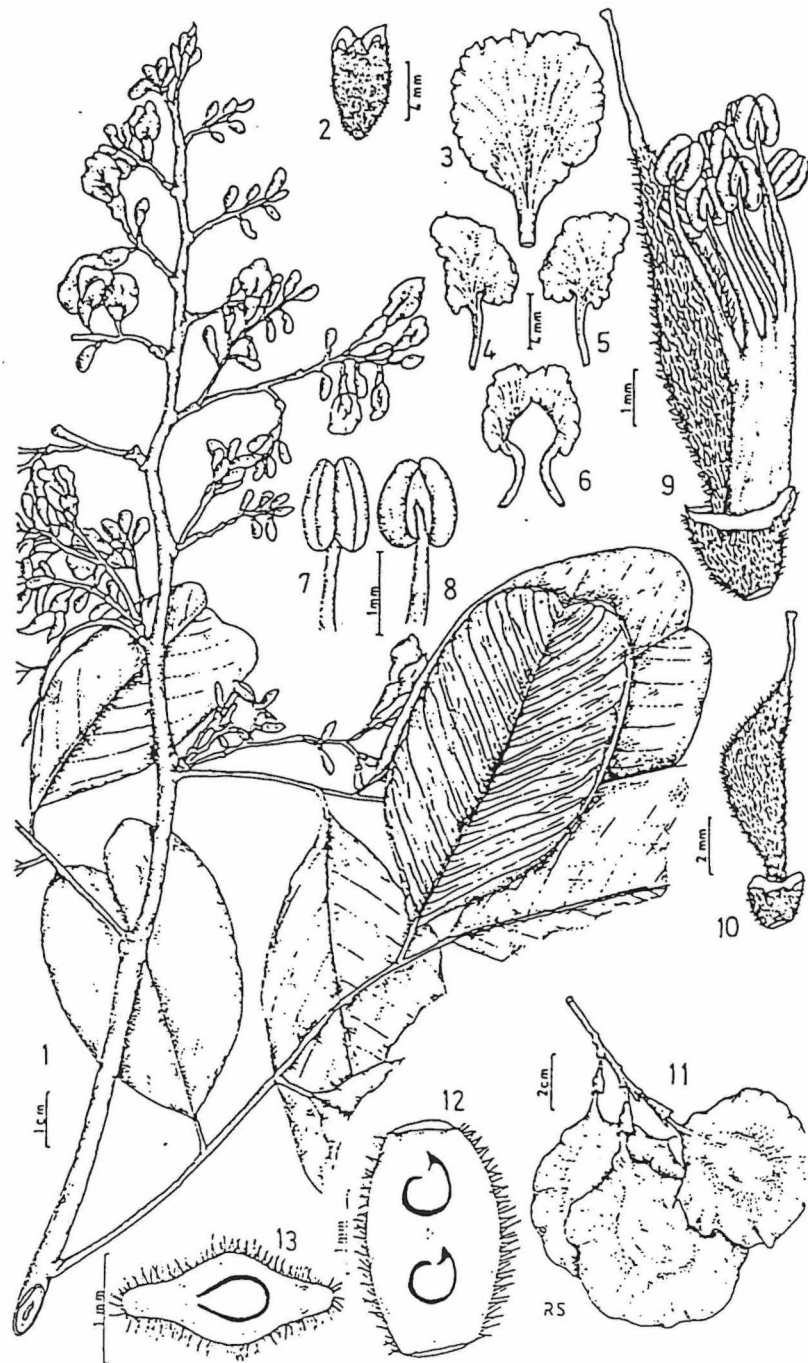


PLATE 216 *Pterocarpus marsupium* Roxb. செங்கை 1 twig; 2 calyx; 3 standard; 4 & 5 wings; 6 keels; 7 & 8 anthers; 9 staminal column & pistil; 10, 12 & 13 pistil: entire, l.s. & t.s.; 11 pods. (RHT 2632)

(23)

ANNEXE IX

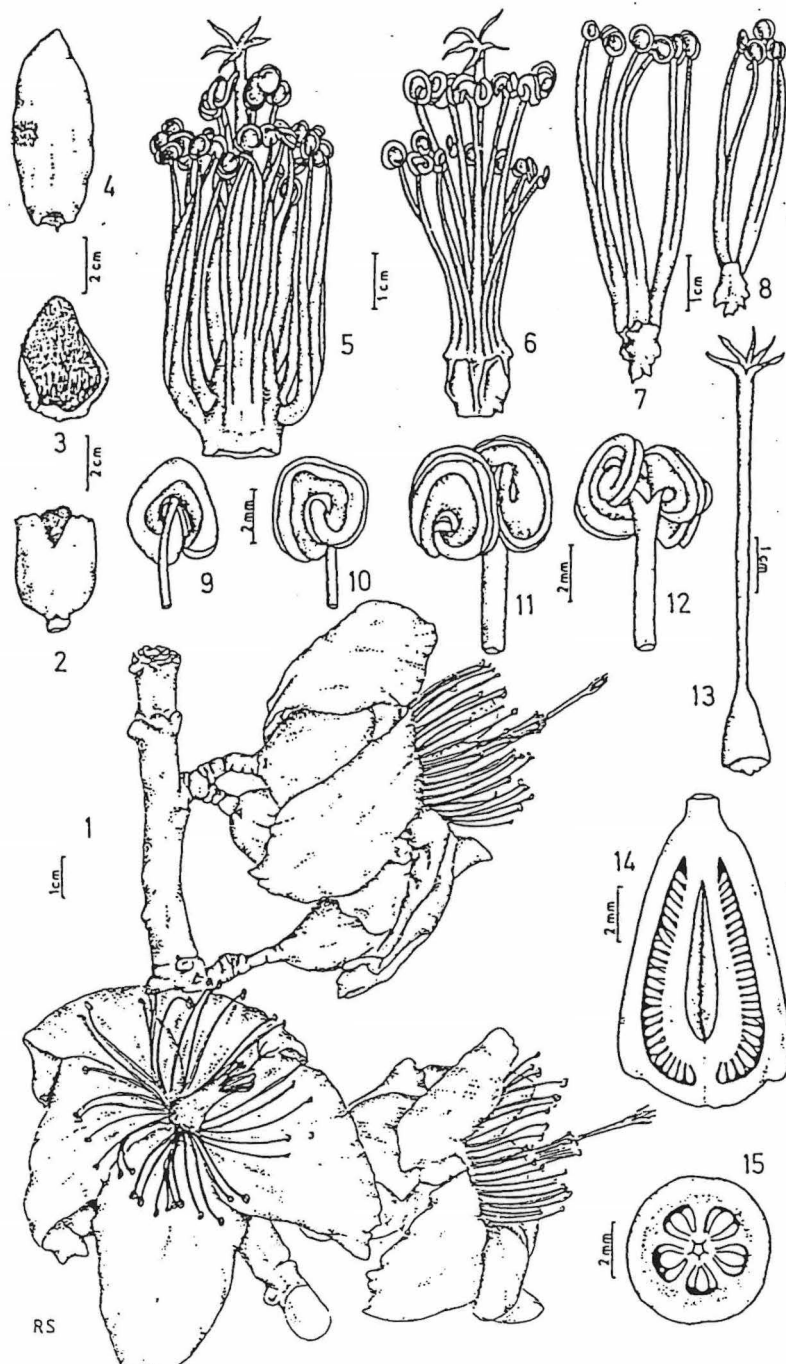
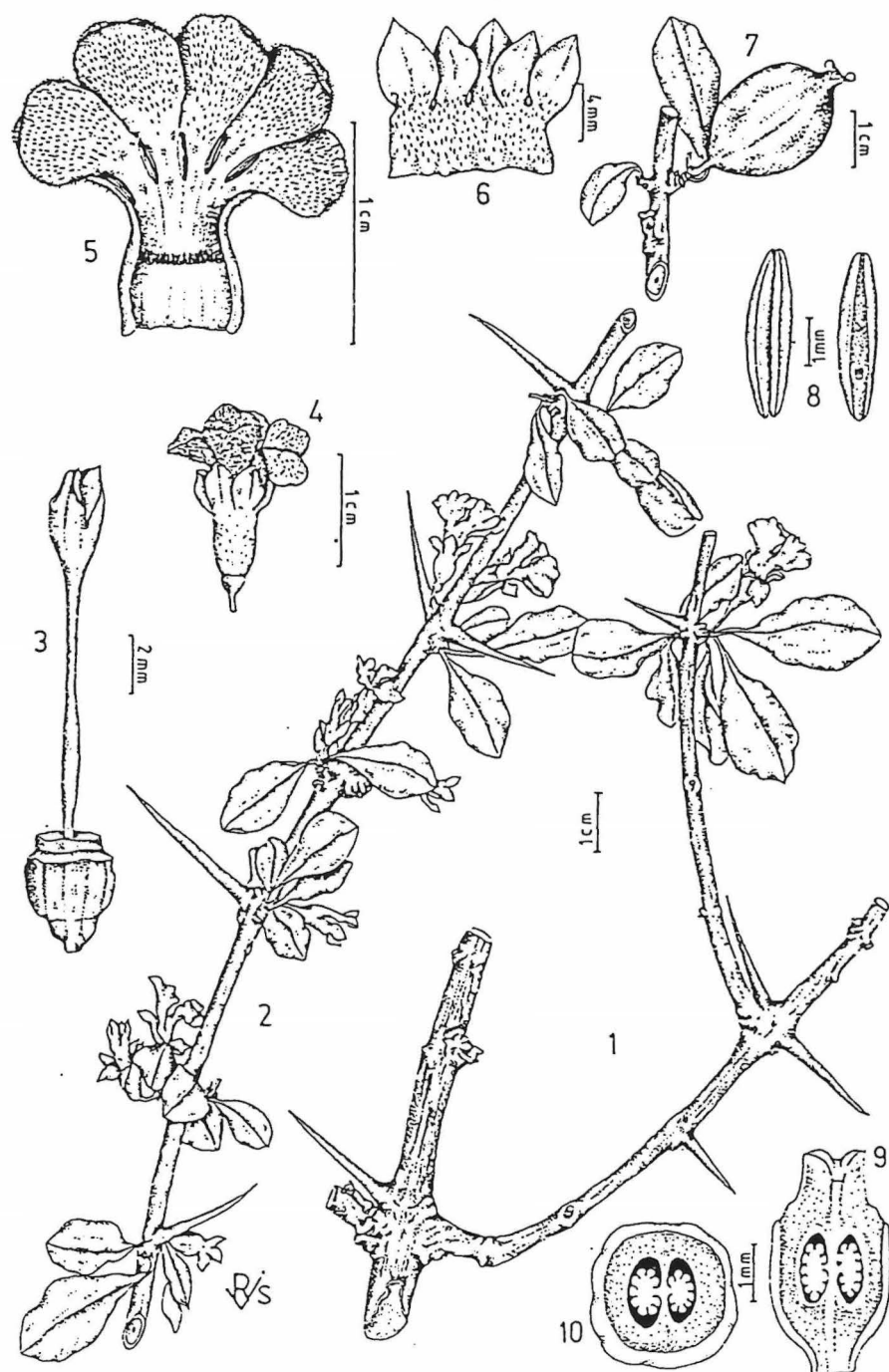


PLATE 71 *Bombax ceiba* L. *B. malabaricum* DC. முள் இலவு 1 flowers ;
2 calyx ; 3 sepal ; 4 petal ; 5 stamens with pistil ; 6-8 staminal whorls : 6 (third &
fourth), 7 (first), 8 (second) ; 9 & 10 anthers of first, second & third whorls ; 11 &
12 anthers of fourth whorl ; 13, 14 & 15 pistil : entire, l.s. & t.s. (RHT 27273)

(23)

ANNEXE IX

RUBIACEAE



*PLATE 298 *Catunaregam dumetorum* (Retz.) Tirv. (*Randia dumetorum* (Retz.) Poir.) மதுக்காளரை 1 & 2 twig, old and young; 3 pistil; 4 flower; 5 corolla split open; 6 calyx split open; 7 berry; 8 anther; 9 & 10 ovary, l.s. & t.s. (2 from RHT 24035; 7 from RHT 5833; others from RHT 23493) (22.)

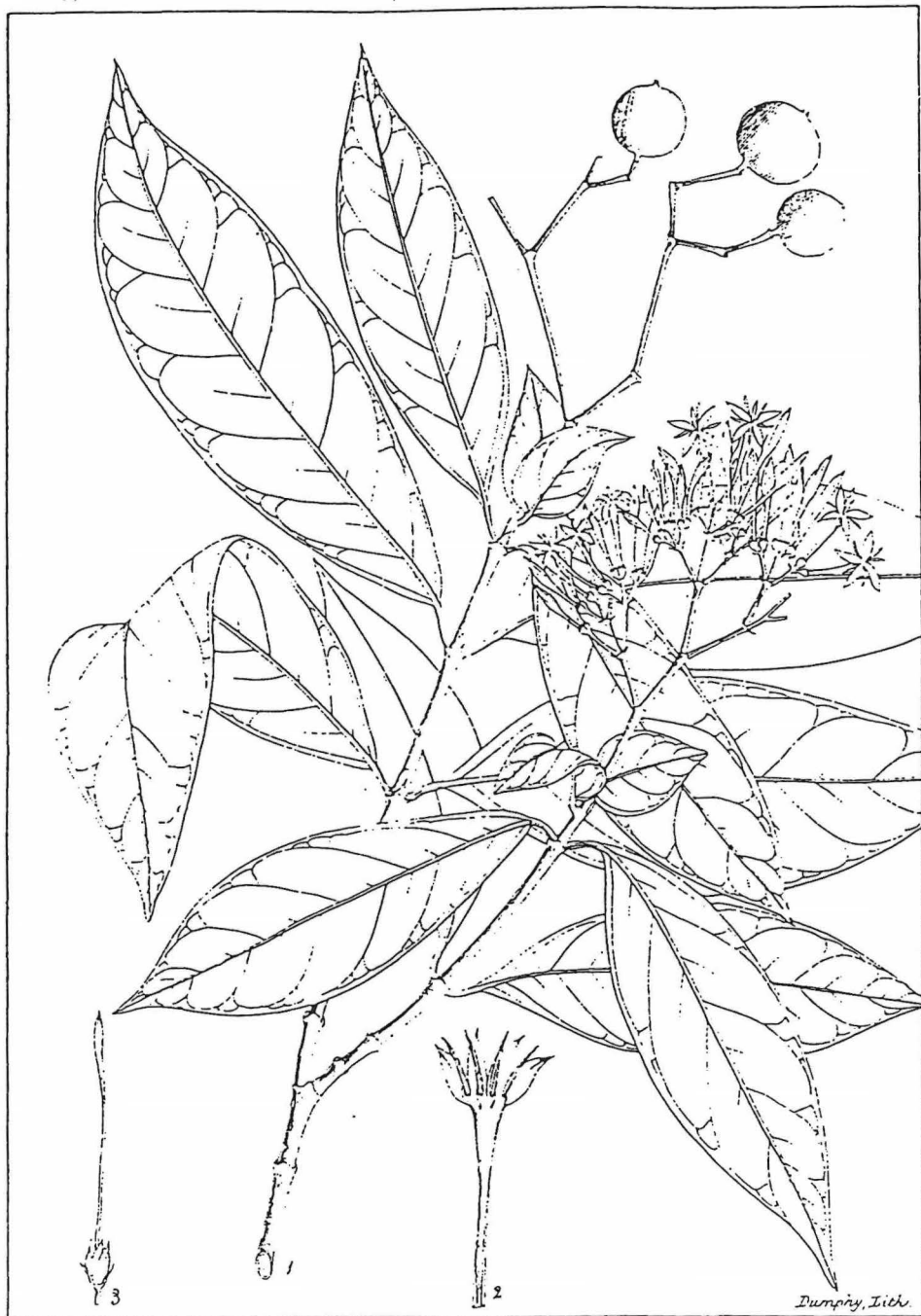
ANNEXE IX

PAPILIONOIDEAE (FABOIDEAE)



PLATE 150 *Dalbergia paniculata* Roxb. வெள்ளுருளை, அரிவாகை, பணிவாகை
 1 twig; 2 flower. Petals: 3 standard; 4 wing; 5 keel. 6 calyx; 7 staminal
 column with pistil; 8 pistil; 9 & 10 ovary, l.s. & t.s. (RHT 13305) (2):

ANNEXE IX

*Coffeacea!**Rubiacea!* $\frac{318}{7309}$ 

5744 }
 Rothapoa } Jacq.

Paora nigricans (Br.) (3)

ANNEXE IX

VERBENACEAE

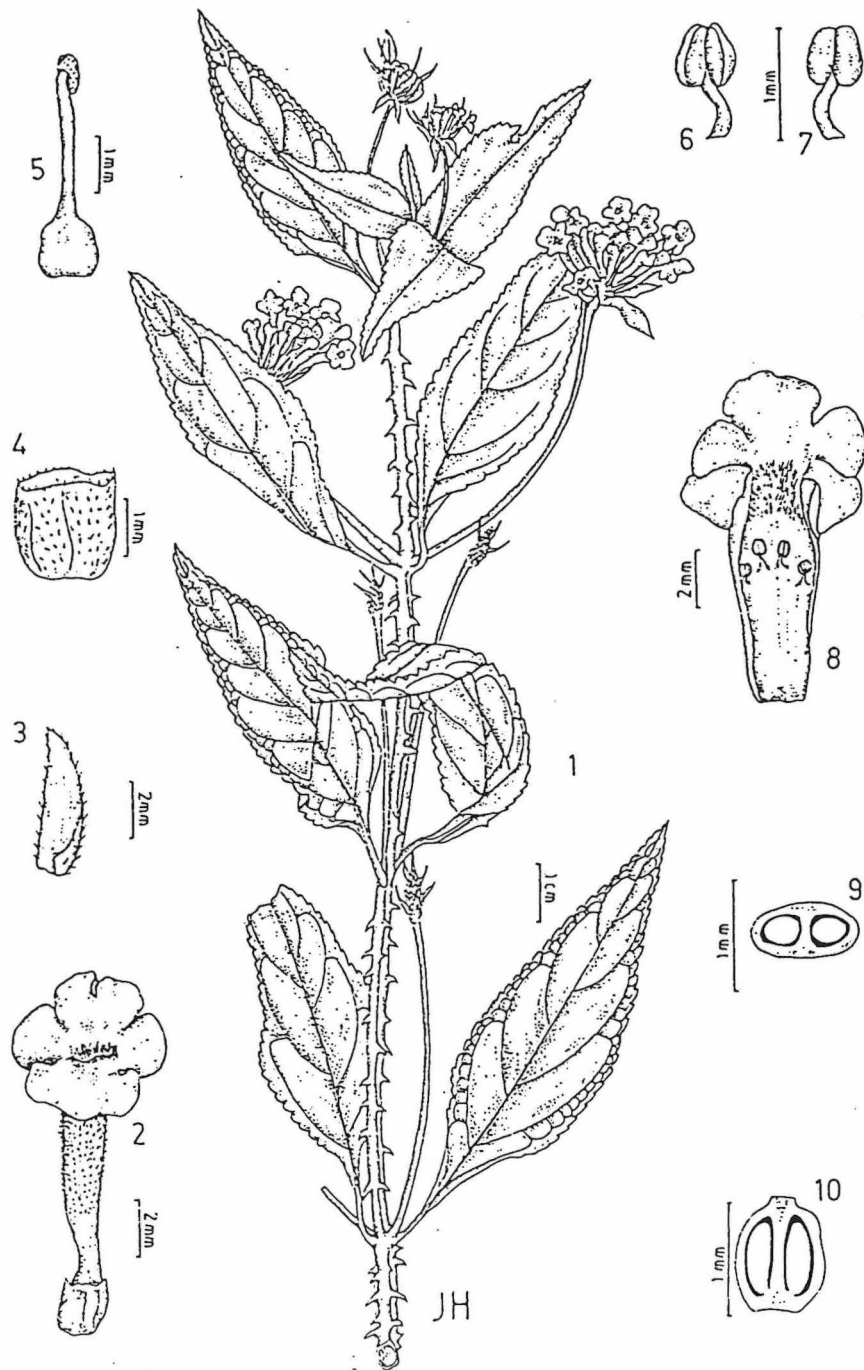


PLATE 472 *Lantana camara* L. உன்னிச் செடி 1 twig; 2 flower; 3 bract;
4 calyx; 5 pistil; 6 & 7 stamen; 8 corolla split open; 9 & 10 ovary, t.s. & l.s.
(1 from RHT 3993; others from RHT 6681) (22)

ANNEXE IX



PLATE 621 *Osyris wightiana* Wallich ex Wight *O. arborca* Wallich ex A. DC.
 கரி பாக்குச் செடி 1 twig (RHT 24213); 2 & 7 ♂ flowers; 3 & 4 stamens (RHT 28871); 8 tepal; 9 & 10 ♀ flower, entire & perianth removed (showing stamens); 11 pistil, l.s.; 12 ovary, t.s.; 5 & 6 'staminodes'. (RHT 28890)

ANNEXE IX

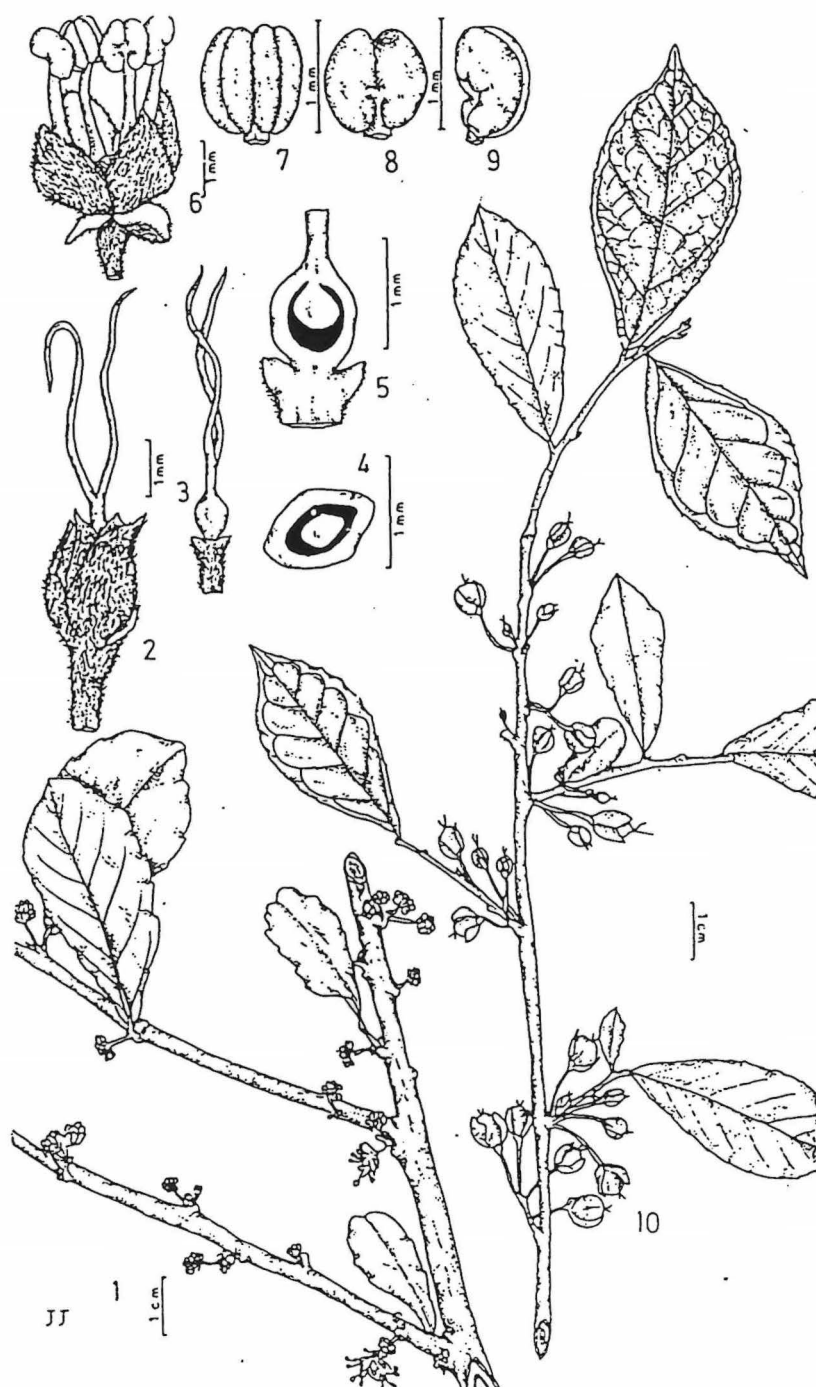


PLATE 679 *Streblus asper* Lour. မြန်မာတို့ ၏ : 1 twig (RHT 25929) ; 6 flower ; 7-9 anthers (RHT 26487). ♀ : 2 flower ; 3 pistil ; 4 & 5 ovary, t.s. & l.s. ; 10 twig (RHT 27459).

(23)

ANNEXE IX

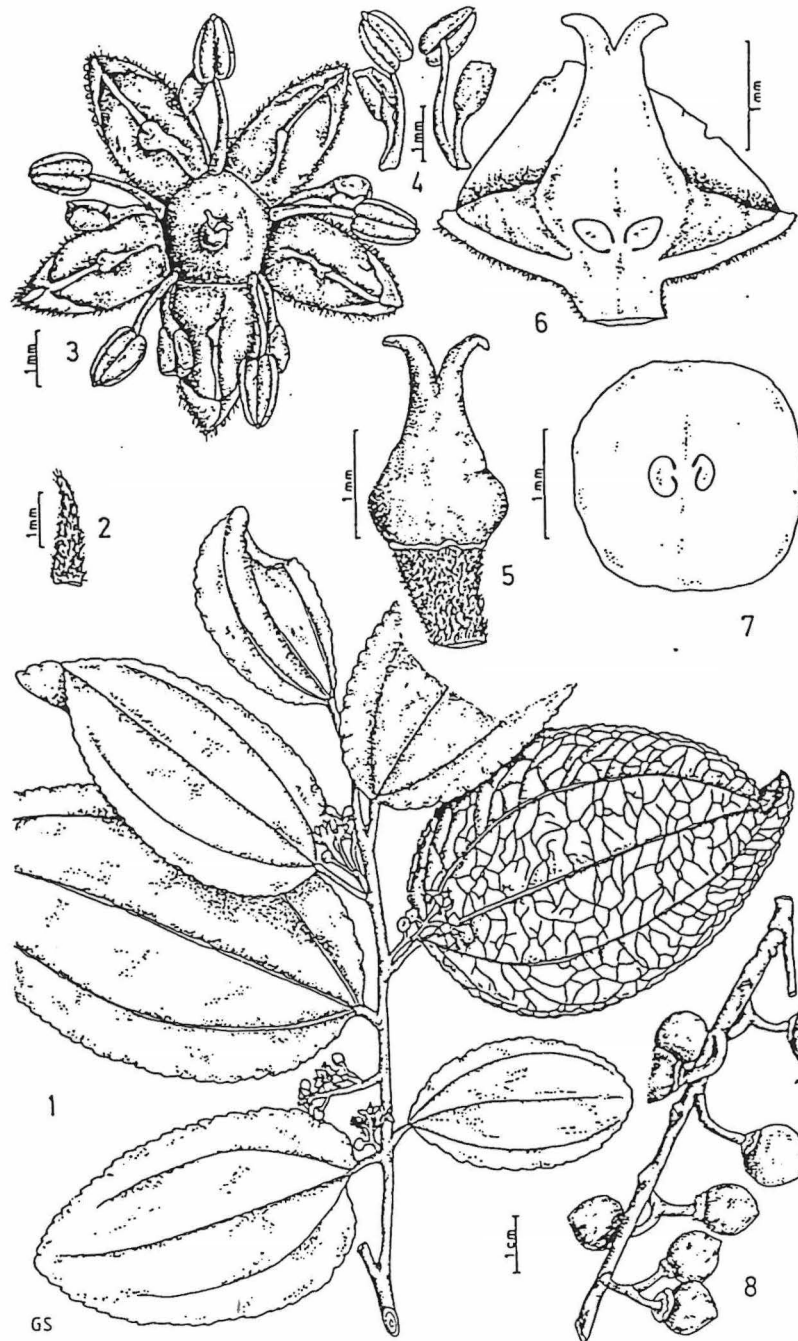


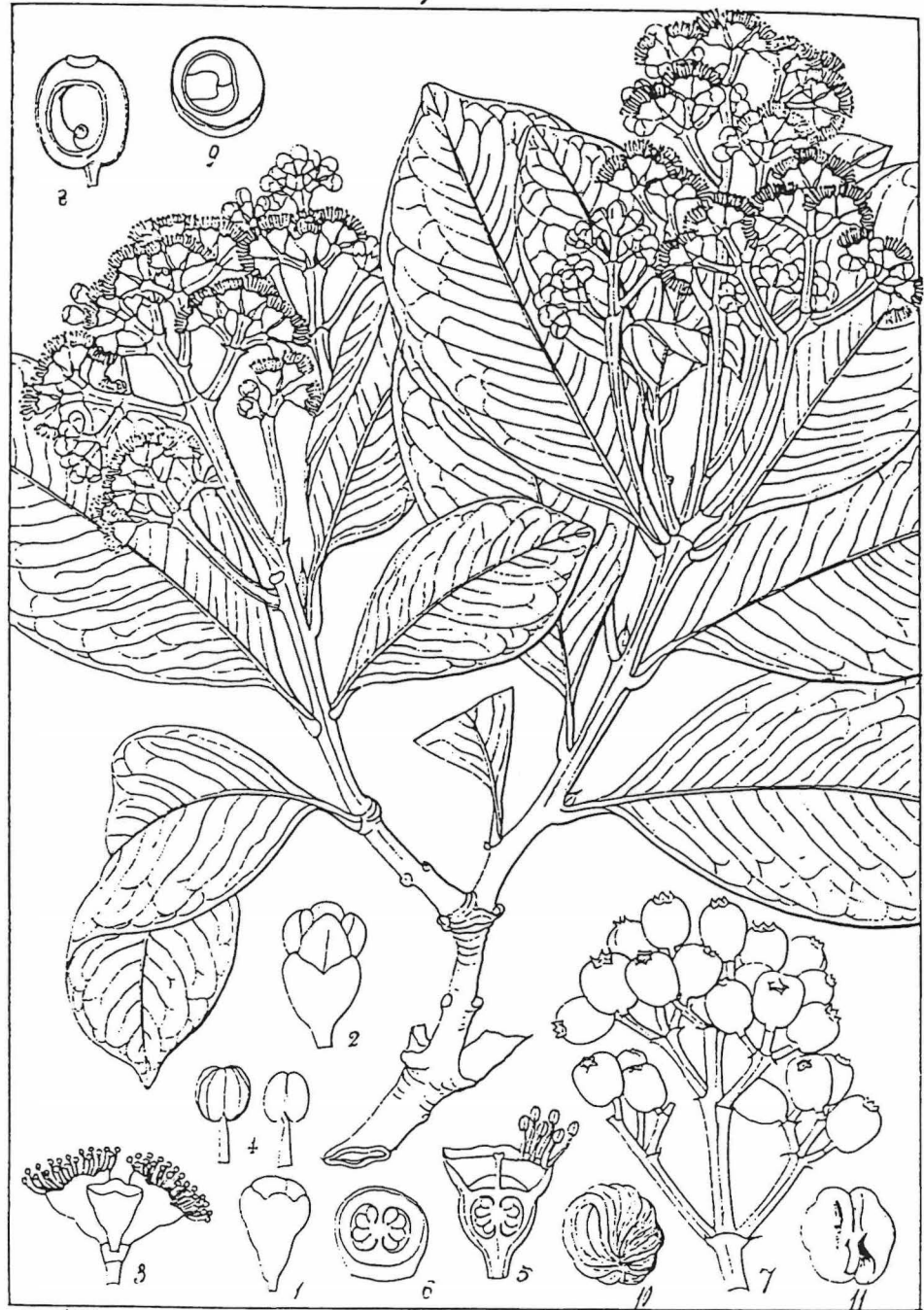
PLATE 154 *Zizyphus glabrata* Heyne *Z. trinervia* Roxb. கருகாடி 1 twig ;
 2 bract ; 3 flower ; 4 petals & stamens ; 5, 6 & 7 pistil : l.s., entire & t.s. ; 8 fruits.
 (1 from RHT 22341 ; 8 from RHT 24412 ; others from RHT 13486)

(23)

ANNEXE IX

*Myrtaceae**Myrtaceae*

1060

*Eugenia (S) montana* (R. H.)

ANNEXE IX

94

RHAMNACEAE

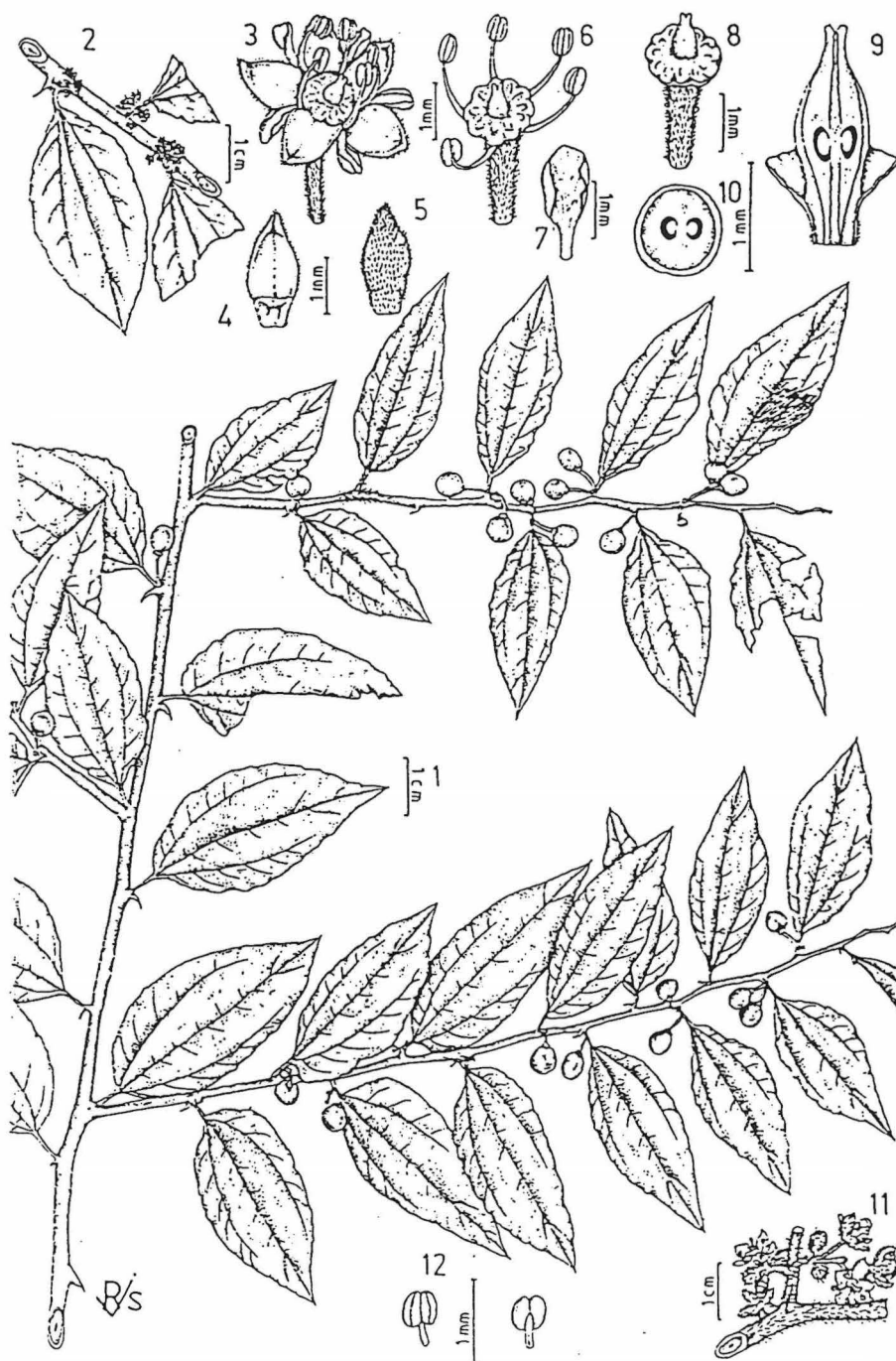


PLATE 94 *Ziziphus oenoplia* (L.) Miller குளமுத்து 1 fruiting twig; 2 flowering twig; 3 flower; 4 & 5 sepal; 6 stamens with pistil; 7 petal; 8 pistil; 9 & 10 ovary, l.s. & t.s.; 11 flowers (cluster); 12 anther. (1 from RHT 19317; 11 from RHT 2694; others from RHT 20) (22)

ANNEXE IX

GRAMINEAE (POACEAE)

721

PLATE 721 *Bambusa arundinacea* (Retz.) Willd. 1 culm. (RHT (Acc.) 4974)

(22)