

République du Cameroun

Direction des Eaux et Forêts

Inspection du Nord

Expériences et travaux de reboisement forestier
et de restauration des sols

RESTAURATION DES SAVANES

Périmètre de GASHIGA

Périmètre de MAYO-IBBE et MISSINGUILEO

par

J. GUISCAFRE
Conservateur des Eaux et Forêts

1 9 6 1

CENTRE TECHNIQUE
FORESTIER TROPICAL

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
I - NOM ET EMPLACEMENT DU CENTRE	1
II - BUT DES TRAVAUX :	
A/ Aspect humain	2
B/ Aspect économique	4
III - DESCRIPTION DES CONDITIONS LOCALES	4
IV - DESCRIPTION DES TRAVAUX :	
1. Périmètre de Gashiga	10
2. Périmètre de Mayo Ibbe et Missinguileo	16
V - ETUDE CRITIQUE DES RESULTATS OBTENUS	21

I - NOM ET EMPLACEMENT DU CENTRE

Le service des Eaux et Forêts du Cameroun a entrepris depuis 1947 des travaux de reboisement importants à proximité des centres de Garoua et de Maroua.

Garoua est situé par $13^{\circ} 23'$ de longitude et $9^{\circ} 18'$ de latitude Nord dans le département de la Bénoué. C'est à la fois le siège de la préfecture et la capitale du Nord-Cameroun. Elle est construite sur la rive gauche du fleuve Bénoué, qui sépare en deux le département. La partie au Sud est la moins peuplée, et de loin la plus boisée. L'autre partie est beaucoup plus peuplée, la densité augmentant en allant vers le Nord. Beaucoup plus cultivée, et d'un climat plus aride, elle est plus déboisée.

Le périmètre de reboisement de Garoua est situé à quatre kilomètres au Nord de la ville à l'Ouest de la route de Garoua à Mokolo qui sert de limite sur trois kilomètres, et à proximité du village de Gashiga, dont il porte le nom.

Le département du Diamaré est limitrophe au Nord de celui de la Bénoué. Le siège de la préfecture, qui est de loin la ville la plus importante du département, est Maroua. Ce centre est situé par $14^{\circ} 20'$ de longitude et $10^{\circ} 36'$ de latitude Nord. Maroua est construit au pied de la montagne qui porte son nom, et qui constitue un des derniers contreforts des monts du Mandara. Elle domine la plaine du Diamaré qui fait déjà partie de la cuvette Tchadienne ; très peuplée et très cultivée, elle s'étend à perte de vue avec parfois quelques arbres isolés.

Le périmètre de reboisement de Maroua se trouve à trois kilomètres au Nord de la ville, derrière la montagne de Maroua. Il est bordé à l'Est par la route de saison sèche de Maroua à Mora, et à l'Ouest par la route de saison des pluies de Maroua à Mokolo. Il est dominé sur ses autres côtés par des montagnes et est traversé, dans sa partie Est par le Mayo Ibbé, et à l'Ouest par le Mayo Doube Doube. C'est le périmètre de Mayo Ibbé et Missinguiléo.

II - BUT DES TRAVAUX

A/ Aspect humain

On observe depuis déjà un certain nombre d'années une augmentation constante du nombre d'habitants des grandes agglomérations. Ce phénomène est dû tout d'abord à l'accroissement général de la population dans le Nord-Cameroun, qui se fait plus particulièrement sentir dans les villes où les soins médicaux et l'hygiène ont fait de gros progrès. Mais il faut aussi tenir compte pour une bonne part de l'attrait que toutes les villes exercent sur les habitants des campagnes : la production agricole actuelle n'emploie pas le potentiel humain disponible, et le surplus inemployé essaie de trouver dans les villes les ressources que lui refuse la campagne. L'un des premiers effets de l'augmentation de la population des centres a été un déboisement intensif tout autour de ceux-ci. Les causes en sont multiples :

- l'exploitation abusive de tous les produits ligneux, quelque soit leur taille et leur avenir, pour satisfaire les besoins de la population sans cesse croissante, en bois de feu et en bois de construction (perches, fourches, gaules...)

- la demande augmente en même temps d'une façon non négligeable par l'amélioration du niveau de vie ; tel qui se contentait d'une habitation sommaire, désire maintenant se construire un "saré" convenable, qui nécessite plus de bois ; il exige aussi une meilleure qualité des matériaux, ce qui rend plus difficile l'approvisionnement. Et maintenant encore, une grande partie du mobilier est faite avec des matériaux sommaires récoltés sur place, en attendant d'être confectionné avec des bois débités provenant d'autres régions (Sud Cameroun). On voit donc l'augmentation des besoins individuels s'ajouter à l'accroissement de la population pour accroître les besoins à satisfaire.

- l'augmentation des superficies mises en cultures. L'accroissement de la population des villes exigent de nouvelles terres, pour la nourrir. Celles-ci sont prises au

détriment des zones boisées à proximité des centres. Mais les surfaces ainsi défrichées sont d'autant plus importantes que les jachères doivent être augmentées en proportion sous peine de voir les terres s'épuiser rapidement. En outre, et peut-être encore plus important, l'introduction de cultures industrielles -coton, arachide- a obligé de trouver de nouvelles terres au détriment encore des superficies boisées. En effet, l'amélioration générale de niveau de vie, conséquence de l'évolution générale du Cameroun, exige l'apport de revenus nouveaux qui ne peuvent venir que de l'extérieur. Et les seules ressources actuelles sont fournies par l'agriculture dont les produits sont vendus à l'exportation. C'est ainsi que le développement de la culture du coton ne remonte qu'à une dizaine d'année ; et l'arachide a vu sa production croître dans d'énormes proportions.

Toutes ces améliorations se sont faites au détriment des zones boisées. Les conséquences en sont visibles, sans remonter bien loin dans le temps : il faut maintenant aller à plus de vingt cinq kilomètres de Garoua pour trouver du bois , alors qu'il y a seulement dix ans, l'approvisionnement était entièrement assuré dans un rayon de dix kilomètres. A Maroua, la situation est encore plus grave ; une exploitation raisonnée des arbres par pied permettait autrefois de subvenir, peut-être incomplètement, aux besoins de l'agglomération, maintenant la population et les besoins de chaque individu ayant augmentés, c'est le capital qui est détruit pour les satisfaire. Une première conséquence est, en dehors du déboisement total de la plaine de Maroua, l'allongement des transports de bois à tête d'homme qui deviennent chaque année plus longs et plus pénibles. Lorsque c'est possible (présence d'une route à trafic important) il arrive bien que des camions transportent en supplément de leur chargement des fagots qui seront vendus au marché. Mais dans tous les cas, il en résulte une augmentation constante du prix du bois sur les marchés, à laquelle les populations sont d'autant plus sensibles qu'elles ne peuvent même plus aller s'approvisionner elle-même et doivent obligatoirement passer par un marchand.

Climatologie de Garoua

Température

maximum absolu 1915

●

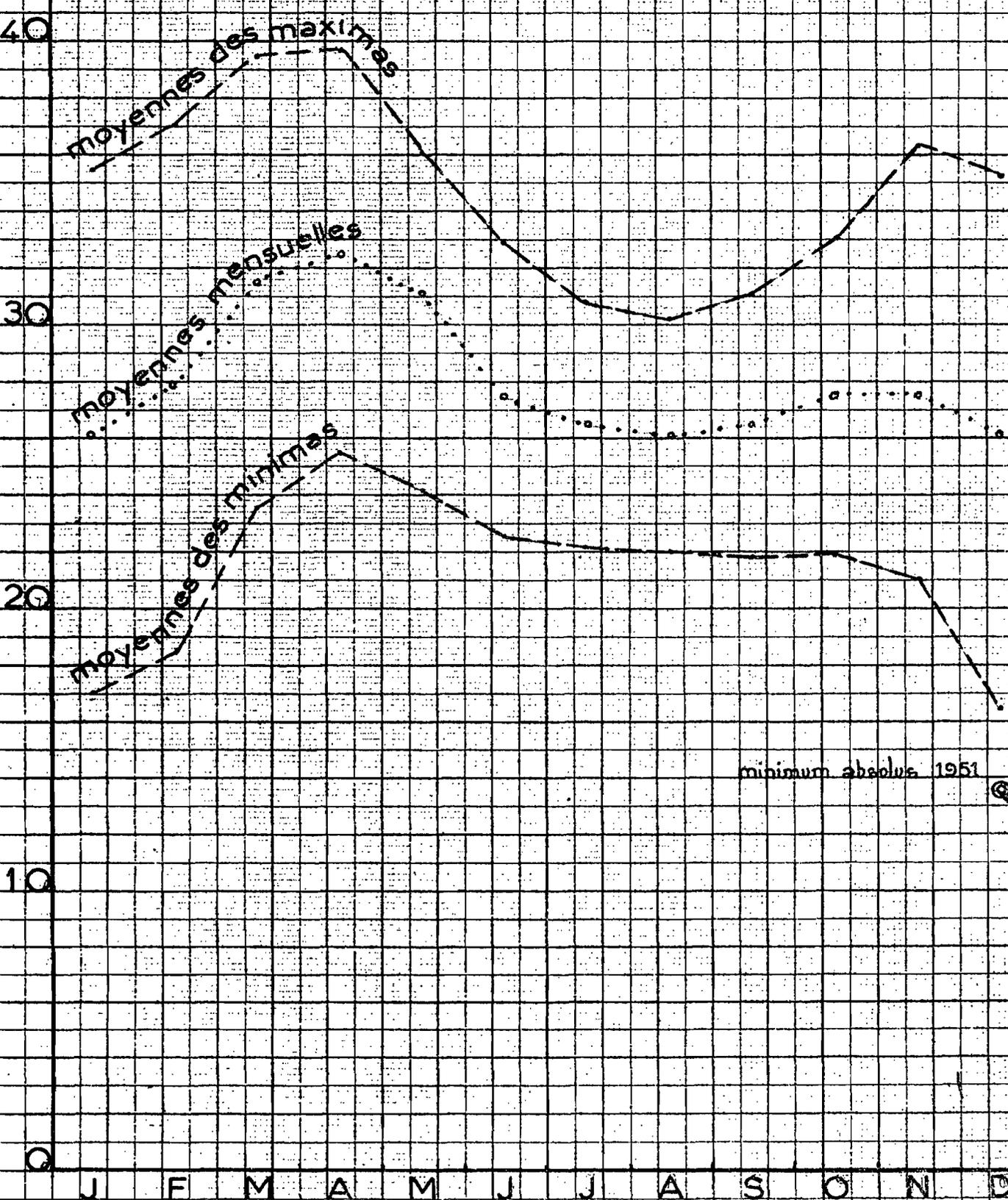
minimum absolu 1951

⊙

moyennes des maximas

moyennes mensuelles

moyennes des minimas



B/ Aspect économique

L'intérêt économique est certain et multiple :

- un de ses aspects les moins visibles, mais peut-être le plus important est la récupération du temps et de l'énergie perdue (parfois un jour de marche) pour aller chercher du bois, à des travaux plus rentables (culture par exemple).
- la fourniture de matériaux de meilleure qualité pour les constructions (perches droites, plus longues) qui permettent de construire à moindre frais des habitations plus confortables, et plus coquettes.
- la production régulière de bois de construction et de chauffage permet d'apporter sur le marché des produits de qualité constante, et d'un prix stable, normalement plus bas que les prix pratiqués par la cueillette. Son influence se fera sentir sur la vente, dont elle stabilisera les prix à un taux correct (en particulier, on évitera des hausses saisonnières, comme au moment de la construction des cases, pour les perches) et améliorera la qualité des produits fournis ; ceci pour le plus grand avantage des consommateurs.
- enfin, ces boisements apporteront des recettes non négligeables aux organismes -commune, département ou état- qui en seront les propriétaires. Elles permettront en outre d'employer d'une manière constante une main d'oeuvre déjà spécialisée, bûcherons, forestiers, qui sans cela, resteraient inemployée ou n'aurait qu'un revenu médiocre.

III - DESCRIPTION DES CONDITIONS LOCALES

Les conditions locales de Garoua et Maroua, séparées par plus de un degré de latitude, sont très différentes. Il est par suite nécessaire de les exposer séparément.

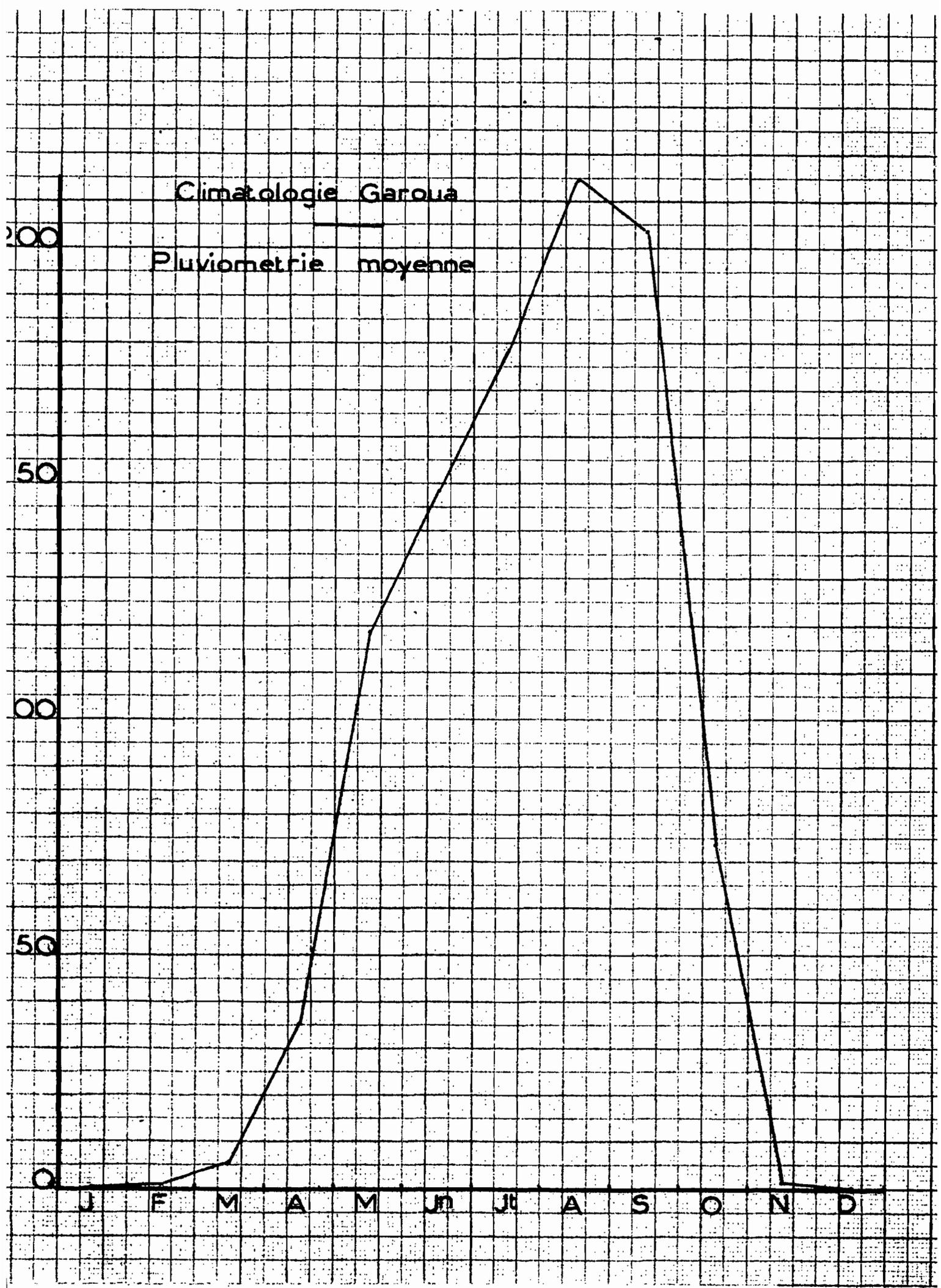
GAROUA

1°) Topographie

Le périmètre de Gashiga est situé sur la feuille de Garoua de la carte au 200.000ème du Cameroun. Inutilisable pour les travaux, elle montre cependant avec préci-

Climatologie Garoua

Pluviometrie moyenne



sion qu'il est sur un plateau à 250 m. d'altitude ; il se trouve donc à 100 m. environ au-dessus du niveau du fleuve Bénoué qui coule au Sud ; au Nord des massifs forment une barrière de 400 m. de haut, en moyenne, et qui culminent même à 545 m. au Tinguelin.

La présence du fleuve au Sud, de la barrière montagneuse au Nord influe fortement sur les conditions locales et crée un micro-climat sur ce plateau situé entre le terrain d'aviation de Garoua et les montagnes.

2°) Climat

Température. Elle varie dans d'assez fortes proportions ; le minimum se situe en Décembre, avec une moyenne mensuelle de 26° ; le maximum est en Avril avec une moyenne mensuelle de 32°5. Le maximum observé à Garoua a été de 44° en Avril 1945, le minimum absolu étant 12°9 en Décembre 1951. Sans être excessive, la température est assez élevée, mais elle est tempérée, au moins dans ses effets sur la végétation, par un état hygrométrique qui ne descend jamais très bas par suite de la proximité de la Bénoué.

Pluviométrie. La moyenne des chutes de pluie est de 991 mm. ce qui est relativement abondant. Les premières pluies ont lieu en Mars-Avril ; elles sont alors précédées de vents violents qui soulèvent des tourbillons de poussière desséchée, et elles sont accompagnées d'éclairs et de coups de tonnerre, la pluie tombe ensuite, par averses très violentes, mais de durée limitée. A partir de Mai, elles prennent un caractère moins brutal ; au début, l'averse est plus violente, mais elle se calme rapidement pour durer quelques heures.

Une petite saison sèche qui dure trois semaines à un mois, se situe suivant les années entre le 15 Mai et le 15 Juillet, pendant laquelle les pluies s'arrêtent presque totalement. Elles reprennent ensuite régulièrement jusqu'en Octobre. Le maximum de pluviosité a lieu en Août-Septembre. Les dernières pluies revêtent un caractère orageux.

Mais il est rare que les pluies suivent exactement ce schéma. Au contraire, on devrait presque qualifier chaque année "d'année anormale". La quantité et la répartition varient dans des proportions importantes, compliquant ainsi la tâche du sylviculteur.

3°) Géologie - Pédologie

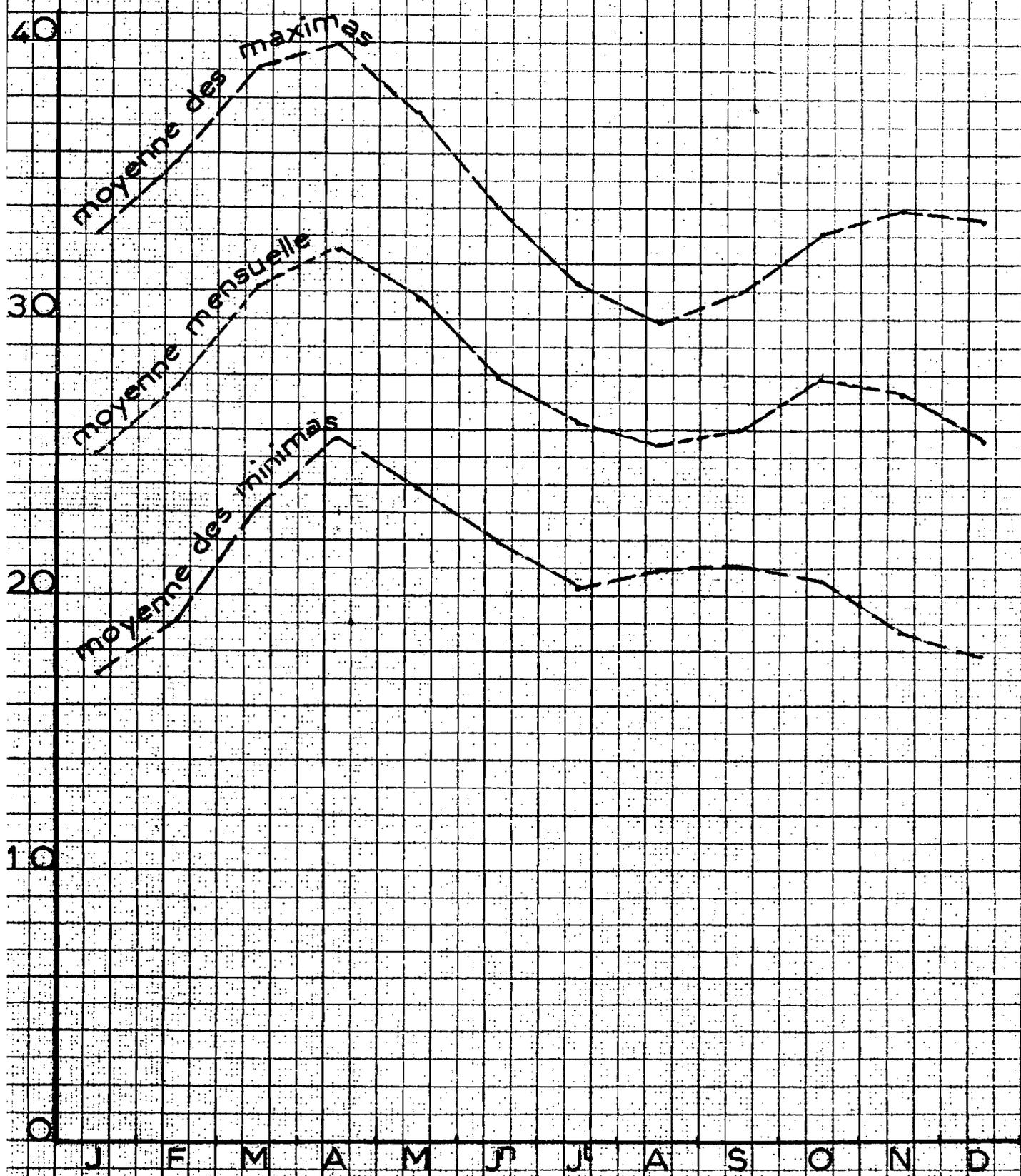
Trois types de sol existent autour de Garoua : argile tropicale sur alluvion des rives de la Bénoué ; sol argilo-sableux détritique de basses pentes ; sol ferrugineux tropical sur grès. Seul ce dernier pouvait être choisi pour être reboisé, car il n'est ni inondé ni très cultivé. Malgré tout ce sont les parties les plus stériles de ces sols qui restaient vacantes. Le périmètre de Gashiga est par suite installé sur une vaste croupe gréseuse. D'apparence assez plane (pente maximum 2 %) il présente une série d'ondulations suffisante pour constituer, sous l'action du ruissellement superficiel, des zones très pierreuses et d'autres plus sableuses enrichies par les produits de décapage par l'érosion. Le profil est celui d'un sol ferrugineux tropical développé sur grès avec un horizon supérieur de 0,10 m. gris, assez léger et assez friable, cependant formant assez rapidement une pellicule dure en surface ; puis des horizons rouges clairs lessivés et durcis à l'horizon d'accumulation. Cet horizon d'accumulation du fer, et les parties rocheuses qui sont sous-jacentes, sont extrêmement dures et compactes, empêchant toute pénétration des racines. Selon la position topographique, la profondeur du sol varie entre 0,20 et 0,80 m.

4°) Végétation

Avant la plantation, le périmètre comprenait deux parties : une savane assez boisée à grande légumineuse ; une zone qui avait été défrichée et était couverte d'un peuplement bas mais serré à base de Combretum avec grande abondance d'Imperata. On trouve sur le périmètre et aux alentours : *Boswellia odorata*, et *Boswellia dalzielli*, *Anogeissus leicarpus*, *Vitex diversifolia*, *Combretum divers*, des *Accacias*, *Prosopis Africana*, *Terminalia macroptera* dans les zones basses, *Grewia mollis*, *Burkea Africana*, *Balanites aegytiaca*, *Butyrospermum parkii*...

Climatologie de Maroua

Température



Il est à noter qu'au défrichement succède dans les parties les meilleures où le sol a été remué, une végétation abondante de grandes Andropogonées, qui étouffent les jeunes plants ; et sur les surfaces labourées, s'installe l'*Imperata cylindrica*.

MAROUA

1°) Topographie

Le périmètre de Mayo Ibbe et Missinguiléó est localisé sur la feuille de Maroua de la carte au 200.000è. du Cameroun. Son altitude est comprise entre 395 et 425 m ; il fait partie de la plaine du Diamaré. Mais sa situation est très particulière ; il s'insinue entre la montagne de Maroua au Sud, qui culmine à 720 m. et le massif du Moga-zang au Nord qui atteint 950 m. Cette situation constitue un facteur déterminant de la nature des sols et influence fortement le climat.

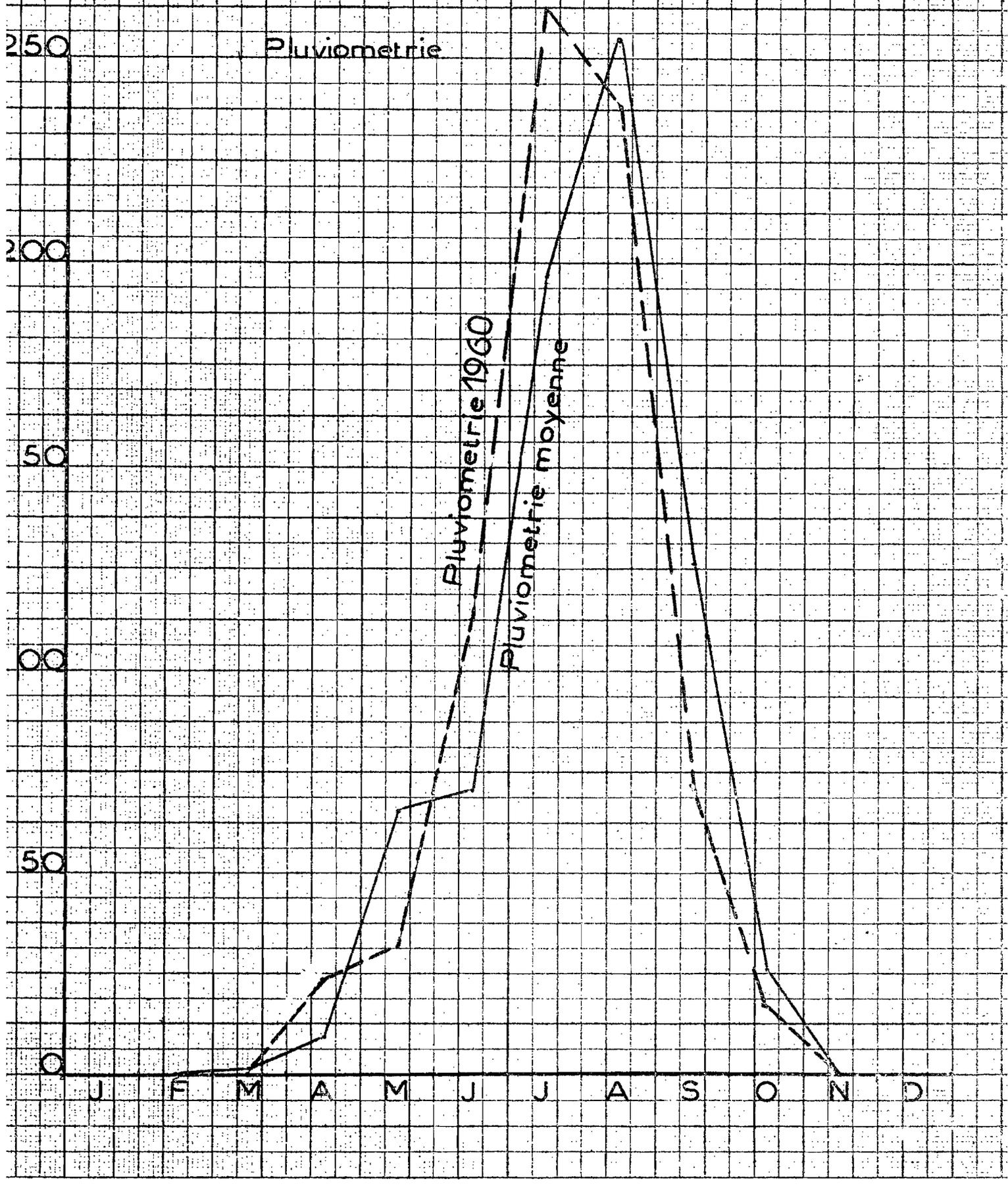
Les eaux venant des montagnes se rassemblent au pied et forment deux mayos , un coulant vers l'Est le mayo Ibbe, l'autre vers l'Ouest le mayo Doube Doube. Un col, qui fait la liaison entre les parties Est et Ouest du reboisement, sépare les deux bassins. Son altitude, point culminant du périmètre, voisine 450 m. ; le terrain descend rapidement pour rejoindre ensuite très doucement la cote 400.

Le relief des deux bassins est peu accentué ; ils sont en pente douce et régulière ; seuls les lits des mayos et de leurs affluents dont les berges abruptes dominent de 1 à 2 m. le fond, constituent des obstacles.

2°) Climat

Température. Les relevés dont on dispose sont ceux de la station de Salak, distante de près de 30 kms du périmètre et située en plaine, loin des montagnes. Les chiffres sont donc certainement différents de ceux de Mayo Ibbe et Missinguiléó, mais les indications sont malgré tout valables, car les moyennes sont assez voisines. La température varie dans de fortes proportions : un maximum en Avril, dont la moyenne des maxima atteint 40° ; deux minima, un

Climatologie de Maroua



très marqué en Janvier 17°, un en saison des pluies, en Juillet où la moyenne mensuelle tombe à 25°, la moyenne des minima descendant à 20°.

Humidité. Ses effets s'ajoutent à ceux de la température qu'elle accentue. Le degré hygrométrique descend très bas en Mars-Avril. De plus à cette époque, règnent des vents assez violents. La sécheresse, le vent et les fortes températures causent de gros dégâts aux plantations et obligent de prendre des mesures de protection en pépinière.

Pluviométrie. La moyenne annuelle se situe aux environs de 800 mm. avec 70 jours de pluie. Les premières pluies tombent en averses courtes et violentes en Avril-Mai. Ensuite, le ciel reste plus nuageux, les pluies durent quelques heures. Mais elles conservent un caractère de tornade : coups de vent, début des averses violentes pour continuer ensuite plus calmement.

Mais la pluviométrie n'est jamais comparable à l'année moyenne. Les variations sont importantes, et souvent la répartition varie. Il n'est pas rare de voir un arrêt presque total des pluies en Juin-Juillet, pour reprendre avec plus de violence en Août ; le total reste le même, mais l'action sur la végétation, et l'infiltration dans le sol ne sont pas du tout les mêmes suivant les cas.

3°) Géologie - Pédologie

La situation particulière du reboisement à une influence dominante sur les sols.

Les montagnes qui l'entourent sont constituées par des roches vertes dont la nature est encore discutée, mais qui pourrait être une andésite. La décomposition de cette roche basique donne naissance à une arène sableuse, assez fine, et de couleur brun-rouge. C'est ce que l'on observe dans le haut du bassin et aux pieds des montagnes, où les sols sont formés de débris grossiers, entraînés par le ruissellement, colmatés par des éléments fins surtout sableux.

A un ou deux kilomètres des massifs, on trouve dans la plaine des sols se classant dans les argiles noires

tropicales. Ce type de sol couvre de vastes superficies de la cuvette Tchadienne.

Entre ces argiles et le pied des montagnes, existent des sols gris-brun. Les résultats analytiques et les observations sur le terrain laissent penser que ce ne sont qu'un terme de passage de l'arène de décomposition des roches vertes aux argiles noires tropicales.

Enfin, il faut faire une mention particulière pour la partie supérieure de Mayo Ibbe, qui constitue un tiers du reboisement : on y trouve de nombreux vestiges d'une lutte active contre l'érosion, entreprise par des populations montagnardes qui ont ensuite abandonné ce secteur ; bien que la pente soit faible, de l'ordre de 1 % à 2 %, l'érosion superficielle est très active. Aussi, les anciens cultivateurs avaient établis des lignes de pierres suivant les courbes de niveau ; celles-ci ont retenu derrière elles des quantités importantes de l'horizon brun-rouge : 0,10 m. pour une simple ligne, mais pour quelques ouvrages plus importants, véritables murs de pierre de 1,50 m. surmontés par des haies touffues, des épaisseurs allant de 0,30 à 0,80 m.

Aucune étude hydrogéologique n'a été faite. Mais les quelques puits existant laissent penser que l'eau se trouve entre 18 et 25 m. On comprend la difficulté pour les jeunes plants à résister à la longue saison sèche.

4°) Végétation

Maroua se trouve à la limite Sud de la steppe à épineux sahélienne. Très peuplé, le paysage de la plaine de Maroua est composé de champs de mil, d'arachide, de coton, que seuls dominent les *Faidherbia albida* défeuillés durant la saison des pluies et d'un vert argenté pendant la saison sèche ; ces arbres, souvent ébranchés et mutilés, produisent à leurs alentours une abondante régénération buissonnante qui, avec *Accacia senegal*, *Accacia stenocarpa*, *Bauhinia rufescens*, *Calotropis procera*, *Combretum micranthum*, *Guiera senegalensis* ... occupent les jachères agricoles.

Dans les endroits moins peuplés, surtout en allant vers le Nord, la steppe à épineux avec sol nu garni seulement de quelques touffes graminéennes, de termitières et

d'arbres ou d'arbustes disséminés s'étend sur de vastes superficies. Parmi les épineux les plus fréquents, se trouvent divers *Accacia*, *Balanites aegyptiaca*, plusieurs *Ziziphus* ; parmi les non-épineux, *Anogeissus loicarpus*, *Bauhinia reticulata* ...

Le périmètre lui-même de Mayo Ibbe et Missinguileo est dénudé sur de vastes surfaces par suite de l'occupation du terrain qui semble très ancienne ; quelques rares *Faidherbia* et *Balanites* s'y dressent encore. Le reste est occupé par un taillis bas plus ou moins dense d'*Accacia seyal*, avec de place en place des *Comiphora*, des *Balanites* ... Sur les pentes très rocailleuses dont les éboulis s'étaient jusque dans la plaine, une végétation de *Boswellia* et *Sterculia setigera* au port rabougri couvre mal le sol avec des graminées.

IV - DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les méthodes de reboisements sont maintenant bien au point. Il faut au départ une préparation importante du sol pour planter avec des chances de succès, tant à Garoua qu'à Maroua. Mais ensuite les conditions locales -sol, climat- influent fortement sur la réussite, et nécessitent des techniques différentes : il est beaucoup plus difficile de réussir un boisement à Maroua qu'à Garoua. Aussi, exposerons-nous séparément les deux méthodes de plantation.

1. Périmètre de Gashiga -

Historique -

Situé à proximité de Garoua, il couvre actuellement près de 250 ha - Les premières plantations datent de 1947 ; tous les travaux étaient alors faits à la main ; les plants étaient mis en place par semis directs. Malgré les soins apportés -on alla même jusqu'à arroser en saison sèche les jeunes plants- ces plantations se soldèrent par un échec. Il n'en reste plus actuellement ; les dernières parcelles ont été reprises, après réalisation du maigre boisement qui s'y trouvait.

Diverses méthodes de plantation furent essayées pendant cette période :

- essais avec différentes essences :

Le Neem (*Azadirachta indica*) qui au début donne de grands espoirs, car il a une très belle croissance les deux premières années, mais ensuite, végète ; les branches sèchent, les feuilles jaunissent, l'arbre dépérit et sauf cas exceptionnel, finit par mourir.

Le *Cassia siamea* a été essayé, mais ce fut un échec quasi total ; aussi a-t-il été abandonné, et de nouveaux essais ne seront repris que sept ans plus tard.

Le *Khasya senegalensis* (cailcédrat) a sans doute été l'essence qui réussit le mieux. Mais ses caractéristiques : croissance lente, conformation, n'en font pas une essence pour des reboisements où l'on veut produire rapidement du bois de feu ou des perches.

Finalement, pendant toute cette période où les plantations ont été entièrement faites à la main, on ne planta que des Neems malgré les inconvénients de cette essence.

- essais des différentes méthodes de plantation :

Devant les résultats très aléatoires des plantations, on essaya une année de varier systématiquement la manière de planter :

- a) trou normal à la main de 0,40 m x 0,40 m x 0,50 m rempli de terre ameublie,
- b) même trou, mais avec de l'herbe au fond,
- c) le trou est rebouché avec une butte de 0,30 m au-dessus,
- d) même procédé mais avec une couche d'herbe au fond.

Aucune différence notable n'a été enregistrée.

Par contre, la comparaison entre les plantations où l'herbe était fauchée entre les lignes, et celles où elle était laissée, ne laissa aucun doute : il faut nettoyer le plus et le mieux possible les plantations pour supprimer la concurrence des herbes.

Mais tous ces essais n'avaient pas abouti jusqu'en 1952 à de bien bons résultats. C'est alors que pouvant disposer de moyens mécaniques (location d'engins à

d'autres services), on essaya d'améliorer les conditions de sol par un travail important. D'autre part, on pensa également remédier en partie à la pauvreté du sol, en augmentant l'écartement des plants ; pour cela il fallait une essence couvrant mieux le sol que le Neem et on essaya à nouveau le Cassia. Aussi a-t-on commencé à planter suivant ce qui devait devenir la méthode définitive ; celle-ci a été pratiquement mise au point en trois ans, et maintenant les plantations sont réalisées depuis quatre ans avec une réussite minimum de 80 % et une croissance très satisfaisante des plants.

Préparation du sol -

La préparation du sol s'effectue mécaniquement. Le chantier dispose actuellement d'un tracteur à chenille Caterpillar D 2 ; sa puissance est de 48 chevaux ; son poids de 3.350 kgs ; il est équipé d'une pelle orientable "angle dozer". En enlevant la pelle, on peut monter une barre porte outil ("tool bar") de 0,11 sur 0,19 m. de section et de 2,40 m. de long. L'équipement est complété par les outils suivants : une charrue Rome-plow 20 x 24, pesant 955 kg et comprenant deux trains orientables de dix disques chacun ; les disques sont crénelés, et ont un diamètre de 0,61 m. ; un pic sous soleur porté pouvant travailler à 0,60 m. de profondeur.

Les plantations se font sur des terrains qui ont été abandonnés par les cultures depuis un nombre plus ou moins grand d'années ; la végétation y est assez rabougrie ; il y a peu de gros arbres ; les jeunes sont chétifs. Il est par suite facile de défricher au bull-dozer après brûlage. Les plus gros débris sont repoussés à la limite des parcelles. Si quelques arbres sont trop gros pour pouvoir être ainsi enlevés, on les déracine et on les débite à la main, le tracteur enlevant les morceaux.

La parcelle est ensuite labourée. Cette opération se fait avec le rome-plow 20 x 24 , tiré par le tracteur. Le labour se fait dans deux sens : un premier passage dans le sens de la plus grande longueur, un autre perpendiculaire. La terre est ainsi bien ameublie, les mottes qui auraient pu se former après le premier passage sont pulvérisées par le second ; la texture est fine après le labour, dont la

profondeur varie entre 0,15 m. et 0,25 m. suivant la dureté du sol.

Un sous-solage est ensuite effectué à l'emplacement de lignes de plantation. Celles-ci sont distantes de 3 m. les unes des autres. Un piquetage préalable pour diriger le tracteur est nécessaire. Le sous solage est fait par le tracteur D 2 qui porte le pic sous soleur. Sauf dans les endroits où la carapace latéritique est trop épaisse, la couche dure est éclatée, et le pic pénètre profondément à 0,50 m. de moyenne.

La préparation est achevée à la main. On fait des buttes aux emplacements où doivent se trouver les jeunes plants. Elles ont 0,15 m. de hauteur sur 0,50 m. de diamètre. Les jeunes racines trouvent pour se développer une terre bien ameublie, où les moindres traces d'humidité pénètrent. Mais elle permet également d'éviter dans les terrains trop mouilleux que les tout jeunes plants soient asphyxiés par un excès d'humidité.

Cette préparation exige par hectare entre 7 et 8 heures de travail de tracteur suivant la nature du sol, et 70 journées de manoeuvres.

Plantation -

Les plants sont installés en lignes à 3 m. de distance les uns des autres : les lignes sont parallèles et équidistantes de 3 m. ; elles correspondent au sous solage ; les buttes sont à 3 m. les uns des autres sur les lignes. La détermination de la technique définitive de plantation a exigé la mise au point du mode de plantation, la définition de l'époque de plantation et le choix des essences à planter.

- choix des essences :

Les observations des années précédentes avaient déjà amené à éliminer Azadirachta à cause de la pauvreté du sol. Les recherches se sont alors portées sur le Cassia siamea, dont un essai malheureux avait été tenté en 1947. L'intérêt de cette essence est son couvert épais qui permet d'éliminer rapidement les herbes. Il est rapidement apparu qu'avec une bonne préparation du sol le Cassia, qu'il soit mis en place en stump ou en semis, prenait bien ; sa croissance étant bonne ; au bout de deux ans, elle se ralentis-

sait , on observait parfois un desséchement des cimes en saison sèche mais les plants repoussaient à la saison des pluies suivante et continuaient à croître régulièrement.

Le *Dalbergia sisso* a été également l'objet d'essai en plantation. Que se soit en bouture, en stumps, ou en semis, on note une bonne reprise et un bon départ. Mais sur ces sols assez souvent filtrant, il souffre en saison sèche ; toutefois sa croissance reste bonne dans l'ensemble. Ce qui a freiné son emploi a été la crainte de voir se développer des maladies, comme dans les plantations voisines de Nigéria.

Albizzia lebbeck a également été planté avec succès. Toutefois, il a été abandonné à cause des qualités médiocres de son bois (chauffage ou construction) et des dégâts qu'il subit par le bétail et les animaux sauvages qui broutent entièrement feuilles et tiges.

De nombreux essais ont été faits tant avec des essences locales qu'exotiques ; les résultats ont été négatifs ou peu intéressants, mais il convient de le signaler, car ils ont portés sur plus de 100 variétés.

En définitive, on plante actuellement du *Cassia siamea* et dans les parties humides, du *Dalbergia sisso*.

- mode de plantation :

Etant donné les conditions climatiques favorables -pluie relativement abondante, température pas trop élevée, humidité ne diminuant pas trop- le choix était possible entre le semis direct et le stump. Les deux modes ont été employés de manière concomitante, et les résultats ont été à peu près semblables : pourcentage d'occupation du sol identique et élevé, sans remplacement de l'ordre de 90 % au moins ; croissance très rapide des semis qui leur permet de rattraper au bout d'un an les stumps. Dans ces conditions, il a été décidé de planter par semis, ce qui permet d'économiser le coût d'une pépinière.

- époque de plantation :

Des essais systématiques ont été faits et les observations notées chaque année pour les plantations. On a aussi déterminé que les semis avaient le plus de chances de réussir

s'ils étaient faits :

a) lorsque le total des chutes de pluies avaient atteint 100 mm.

b) par journée couverte, et mieux encore par petites pluies.

Ces chances étaient fortement augmentées si lorsque la plantule sortait, il y avait quelques jours de pluie ou de ciel brumeux. Ces conditions ont de grandes chances de se réaliser si les semis se font à la date où le total des précipitations atteint 100 mm : ce moment se situe début Mai, l'arrêt des pluies de la petite saison sèche ayant lieu généralement fin Juin.

Pour résumer, la plantation se fait essentiellement en *Cassia siamea* par semis direct. La date des semis est fixée au moment où le total des chutes de pluie atteint 100 mm., ils doivent se faire très rapidement (actuellement on sème 10 ha par jour) afin que les jeunes plantules soient assez âgées pour supporter l'arrêt des pluies qui dure environ 3 semaines. Ajoutons que pour les *Cassia*, il faut une préparation spéciale des graines qui doivent tremper 12 heures dans de l'eau à 60°. Dans tous les cas, on met 4 à 5 graines par butte pour augmenter les chances de germination. 5 journées de manoeuvres sont nécessaires pour semer un hectare.

Entretien -

Année de plantation. Les entretiens contribuent pour une grande part à la réussite des plantations. Il est en effet très important de soustraire à la concurrence des autres végétaux, en particulier des herbes, les jeunes plants. L'effet se prolongera d'ailleurs pendant la saison sèche, car les jeunes plants trouveront à ce moment dans le sol l'eau qui aurait été utilisée par les autres végétaux.

Ces entretiens sont au nombre de trois ; ils se succèdent rapidement pour ne pas laisser à l'herbe le temps de se développer, car il est plus difficile de se débarrasser des hautes herbes. Le premier entretien a lieu début Juillet, le second en Août, le troisième en Octobre, à la fin de la saison des pluies. Ils sont faits en grande partie mécaniquement. Le chantier dispose pour cela de pulvé-

risateurs à disque, qui sont portés par un tracteur à roue Porshe de 50 C.V. L'entretien se fait par un apssage entre les lignes, et un passage croisé entre les plants. Il faut 3 heures de tracteur à l'hectare pour cet entretien croisé.

L'entretien est complété par un sarclage et un binage autour des plants. Au dernier entretien, on enlève en outre sur chaque butte les plants en excédent de manière à n'en laisser que deux.

- 2ème et 3ème année -

Un à deux entretiens mécaniques sont faits la deuxième et la troisième année. Cela dépend de l'état du couvert, en particulier l'année 3 où un seul suffit normalement. Ces entretiens se placent en Juillet et puis Octobre. Ils se font uniquement suivant les lignes, et un seul sarclage est fait à la main à la fin de la saison des pluies.

- Pare-feux -

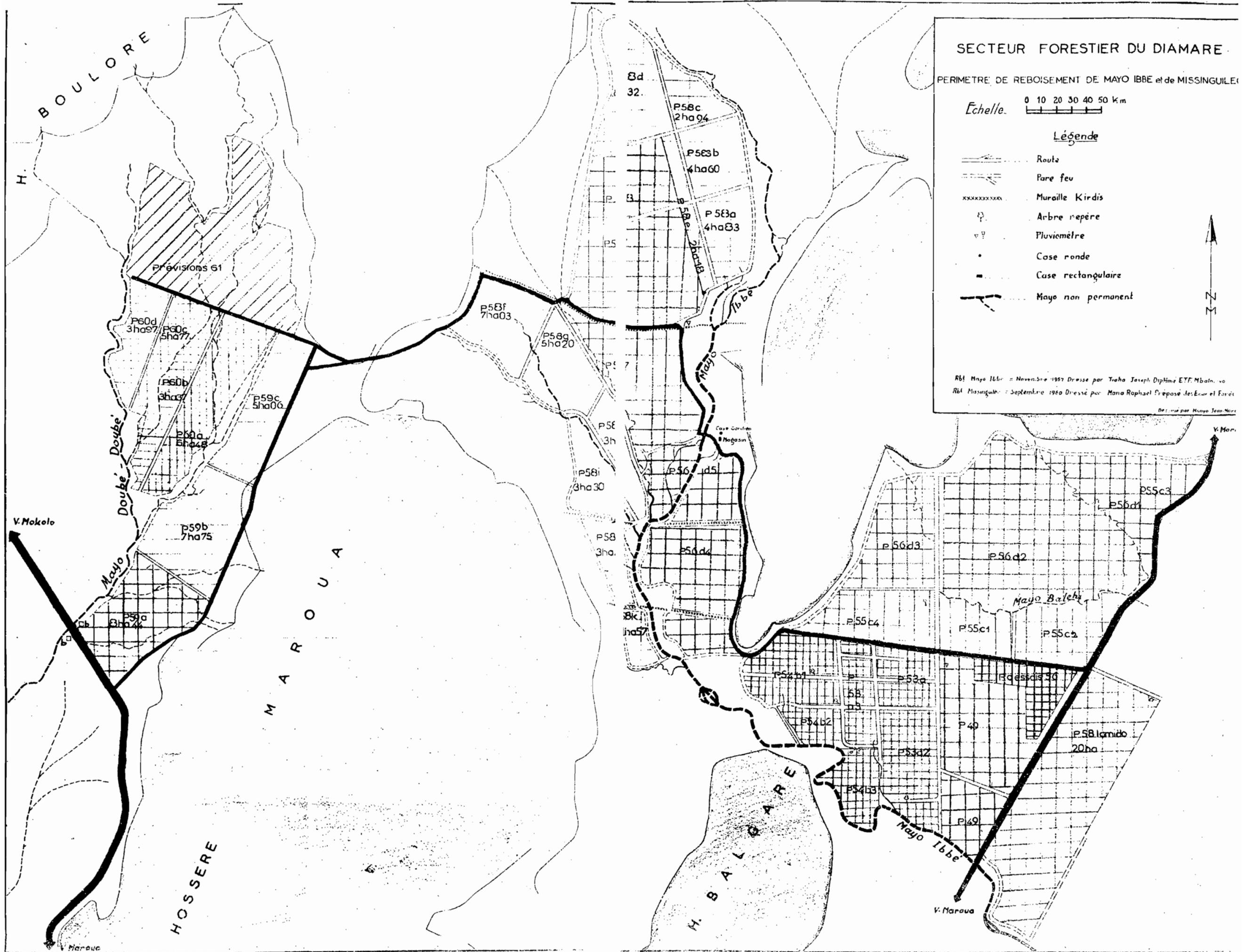
Un entretien général est fait en Novembre autour de la plantation. Le tracteur enfouit avec la charrue à disque les herbes sur une largeur de 10 m., et le feu est mis avec précaution à l'extérieur.

Il faut d'ailleurs signaler que le boisement est découpé de larges allées (20 m.) qui pourraient, en cas d'accident servir de défense si le feu se déclarait à l'intérieur.

2. Périmètre de Mayo Ibbe et Missinguileo

Historique -

La surface boisée atteint actuellement près de 300 ha. Les premiers travaux ont été entrepris avec de faibles moyens en 1946. Jusqu'en 1953, les plantations ont été faites chaque année par semis direct, en ligne, à 2 m. de distance les uns des autres ; l'essence employée était le Neem, Azadirachta indica; tous les travaux étaient faits à la main. La préparation du sol était sommaire : après un nettoyage général du terrain, un crochetage ameublissait le sol aux emplacements où les graines seraient semées. Après germination, des sarclages avaient lieu aussi souvent que les crédits le permettaient, et les herbes étaient fauchées



SECTEUR FORESTIER DU DIAMARE

PERIMETRE DE REBOISEMENT DE MAYO IBBE et de MISSINGULET

Echelle 0 10 20 30 40 50 km

Légende

- Route
- Pare feu
- Muraille Kirdis
- Arbre repere
- Pluviometre
- Case ronde
- Case rectangulaire
- Mayo non permanent

Rbt Mayo Ibbe : Novembre 1957 Dressé par Traha Joseph Diplômé E.T.F. Mbalmayo
 Rbt Missingulet : Septembre 1960 Dressé par Mana Raphael Préposé des Eaux et Forêts
 Dessiné par Mouna Jean-Marie



entre les lignes. En saison sèche, on protégeait les jeunes plants par un abri individuel en paille ; on pratiquait également des arrosages, mais cette opération étant très constante, leur nombre variait suivant les attributions de crédit.

De toute façon, la réussite a été dans tous les cas très médiocre ; un faible nombre de plantes subsistait, et rapidement, la croissance des Neems s'arrêtait. C'était le même phénomène que celui observé à Garoua, dû également à la pauvreté du sol.

En 1953, un essai de plantation en stump toujours avec le Neem a été tenté. La reprise a été meilleure, mais les plants ne se sont pas mieux comportés.

Aussi, à la lumière des expériences de Garoua, abandonne-t-on à partir de 1954 le Neem, pour le Cassia siamea et le Dalbergia sisso. L'Albizia lebbeck également essayé, a été abandonné en 1957 : mauvaise croissance, dégât important par les animaux. A partir de la même époque, les moyens mis à la disposition du service des Eaux et Forêts augmentèrent et il devint possible d'équiper le chantier en engins mécaniques et en outils importants. Grâce à eux, une méthode de plantation a été mise au point qui permet actuellement de planter avec des pourcentages de réussite de 90 % dès la première année.

Préparation du sol -

La préparation du sol s'effectue mécaniquement. Le chantier dispose pour ces travaux des engins suivants :

- un tracteur à chenille Caterpillar D 6, d'une puissance de 95 chevaux : son poids est 8.000 kg. Il est muni d'une pelle hydraulique orientable "angle dozer"

- un tracteur à chenille Caterpillar D 2, d'une puissance de 48 chevaux. Son poids est de 3.000 kg.

Ils sont équipés des outils suivants :

- une charrue à disque Rome-plow TMR 16 x 26, composée de deux trains de 8 disques en X orientables. Les disques sont crénelés et ont un diamètre de 0,66 m. ; le poids total est de 1.350 kg, mais il est possible de changer la charrue pour que les disques s'enfoncent plus profondément.

- un pulvérisateur à disque Rome-plow 8 x 26 à un seul train de 8 disques orientables ; le diamètre des disques est le même que pour le TMR 16 x 26, ce qui simplifie les commandes pour le remplacement. Son poids est de 840 kg.
- une sous soleuse tractée Fondeur 381. Son poids est voisin de 2.400 kg. Elle travaille à une profondeur de 0,80 m.

Il faut un matériel beaucoup plus lourd et plus résistant à Maroua qu'à Garoua. Bien qu'il n'y ait pas de carapace latéritique, le travail y est beaucoup plus difficile à cause de la présence de blocs de pierre et de rochers qui cassent les outils lorsque ceux-ci les rencontrent ; ils empêchent également les disques des charrues de pénétrer, un outil trop léger sautant sur les cailloux.

Les plantations se font sur des terrains abandonnés par les cultures depuis quelques années. Le couvert y est inexistant, à part quelques gros arbres qui ont survécu aux cultures. Le défrichage est fait au bull-dozer du D 6. Rares sont les arbres qui nécessitent l'intervention de main d'oeuvre pour être dessouchés. Tous les débris sont repoussés sur les limites extérieures du périmètre, ou dans les fonds de mayos. Le tracteur dégage aussi l'assiette de la parcelle des plus gros blocs de rochers ; les plus petits, s'ils sont trop nombreux, sont enlevés à la main.

Le labour se fait à la charrue à disque T M R 16 x 26 tiré par le D 6. Il est croisé : un passage dans les sens de la plus grande longueur, et un perpendiculaire. Le sol est ainsi ameubli sur une profondeur de 0,30 m. ; sa texture est assez fine, seules des mottes de la grosseur du poing subsistent.

On sous sole à l'emplacement des lignes de plantations. Celles-ci sont distantes de 3,30 m. les unes des autres pour permettre le passage des outils agricoles pour l'entretien. Un piquetage est nécessaire pour diriger le tracteur D 6 qui tire la sous soleuse Fondeur. La profondeur moyenne est de 0,75 ; mais c'est un travail très pénible, à cause des blocs de rocher, et le tracteur travaille à la limite de sa puissance. Il arrive même plusieurs fois par campagne que des pièces de la sous soleuse se cassent quand elles heurtent rudement de gros rochers.

La plantation se fait sur des billons très haut : 0,50 m. pour éviter que les jeunes plants ne meurent étouffés en saison des pluies à cause de l'engorgement des sols. Ce billon est fait sur les lignes de sous solage, avec le pulvérisateur T M R 8 x 26 très fermé, tiré par le D 2. Ces billons ont une direction générale parallèle aux courbes de niveau.

La fin de la préparation est le piquetage pour marquer l'emplacement des plants.

Plantations -

Les jeunes plants qui sont mis en place en pots, sont séparés en pépinière. Celle-ci est située à Maroua ; ce choix, antérieur aux plantations de Mayo Ibbe et de Missinguiléo, a été heureux, car l'eau y est abondante toute l'année ; de plus, des arbres avaient été plantés dès sa création, qui maintenant apportent une ombre indispensable. Enfin, elle n'est distante que de dix kilomètres au maximum du lieu de la plantation ; les routes sont en assez bon état et les jeunes plants n'ont pas à souffrir du transport.

La préparation en pépinière commence six mois avant la plantation, c'est-à-dire en Janvier. Elle est la même pour les deux essences employées, *Cassia siamea* et *Dalbergia sisso*. Le choix s'est arrêté à ces essences, à la suite des essais faits à Garoua et de l'échec du *Neem* à Maroua. Les pots sont faits en paille légèrement tressée : ils ont 8 cm de diamètre et 15 cm de hauteur. Le prix de revient reste assez bas et ne dépasse pas deux francs. On les trempe dans un bain d'endrine pour éviter les attaques de termites. Un essai de pots en polyéthylène a été fait, mais le pot revient environ trois fois plus cher.

Trois graines sont semées dans chaque pot. Lorsque les plantules ont 5 cm, on dépresse et on n'en laisse qu'un. Les pots sont rangés sous abri : abri contre le soleil, soit naturel par les arbres, soit artificiel par des nattes : abri latéraux contre les vents desséchants, également naturel (haies vives) ou artificiel (nattes). L'arrosage est fréquent et abondant ; les pots sont rangés sur une couche de sable qui, tout en maintenant l'humidité ne

pourrait pas la paille du fond.

Au moment de la plantation, les jeunes plants ont 30 cm de haut, et la tige a la grosseur d'un crayon. Pour les transports, on range les paniers très serrés dans des casiers que l'on charge sur les camions.

Une étude systématique a été faite en 1956 pour déterminer l'époque de plantation. Toutes les semaines, des plants de Cassia, de Dalbergia et d'Albizzia ont été mis en place à partir du 15 Mai jusqu'au 30 Septembre. On a constaté que la meilleure époque était lorsque le total des précipitations atteignait 200 mm. Il faut noter que cette date est très proche de celle que l'on choisissait empiriquement auparavant. Elle se situe entre le 10 et le 20 Juillet, à une époque où les pluies sont bien établies, et la petite saison sèche est passée.

Les pots sont mis en place très rapidement un jour de ciel gris ou de pluie fine. Les trous où sont enfoncés les pots sont préparés quelques jours à l'avance, de manière à ce que la mise en place soit très rapide. Pour bien faire, tout doit être planté en dix jours au maximum. Les pots sont amenés dans des casiers le long des lignes, et un manoeuvre dépose un pot à côté de chaque trou. Un autre suit, met en place le pot, et tasse fortement la terre autour.

Entretien -

Les entretiens se font avec le tracteur Caterpillar D2 qui remorque le pulvérisateur à disque T M 8 x 26. Mais étant donné la nature des sols, ceux-ci s'engorgent et il n'est plus possible d'y faire pénétrer le tracteur pendant le mois de Septembre. D'autre part, les plantations se faisant sur des billons très prononcés, il n'est pas possible de faire d'entretien croisé.

- Année de la plantation -

Un premier passage du tracteur a lieu en Août, pour enfouir les jeunes herbes. Il est suivi d'un entretien sur les lignes et d'un sarclage des plants à la main. Un deuxième entretien mécanique se place en Octobre, dès que le sol est assez ressuyé pour le permettre. On termine par un entretien très poussé à la main, afin de débarrasser entièrement

les parcelles de l'herbe au début de la saison sèche.

- 2ème et 3ème année -

Un premier passage mécanique a lieu en Juin-Juillet, avant que les engins ne soient occupés dans les parcelles plantées l'année. Ce premier entretien a pour but à la fois d'enfouir les premières herbes qui commencent à pousser, mais aussi de faire un travail superficiel du sol pour faciliter la pénétration des eaux de pluies.

Un deuxième entretien a lieu en Novembre - Décembre. Très soigneusement fait, il détruit et enfouit toute la végétation herbacée, ce qui n'est pas toujours très facile à cause de la vigueur de croissance des herbes. L'entretien mécanique est complété par un entretien à la main sur les lignes et au pied des arbres : les parcelles doivent être très propres pour éviter les risques d'incendies, et mettre les jeunes arbres dans les meilleures conditions pour supporter la saison sèche.

Pare-feux. Comme à Garoua, un pare-feux général est établi. De larges allées cloisonnent à l'intérieur le boisement.

V - ETUDE CRITIQUE DES RESULTATS OBTENUS

Cinq cents hectares sont reboisés actuellement dans ces deux périmètres à peu près à parts égales :

Périmètre de Gashiga 253 ha

Périmètre de Mayo Ibbe et de Missinguilé 245 ha.

Les résultats ont été en s'améliorant d'année en année, et depuis trois ans, le pourcentage de plants existant par rapport à ceux mis en terre atteint et dépasse dès la première année, quelque soit l'essence employée, *Cassia siamea* ou *Dalbergia sisso*. Les tiges atteignent à cet âge deux mètres (parfois le double) de haut, et un diamètre minimum de quatre centimètres. Ensuite, elle varie beaucoup suivant les qualités du sol des parcelles. Bien que les plantations soient toujours installées sur des terrains médiocres sinon mauvais, il existe entre elles des différences sensibles. Celles-ci sont suffisantes pour expliquer

les variations de croissance entre les plants, variation qui, au bout de quatre ans, peuvent être du simple au double sur la hauteur et le diamètre. L'aspect aussi se ressent des différences du sol : au début, les plantations ont toutes bel aspect, les jeunes plants sont vigoureux. Mais à partir de la troisième année, quand les besoins des arbres ont augmenté en même temps que la taille, ceux plantés sur les plus mauvais terrains commencent à avoir vilain aspect ; sans végéter, ils montrent, surtout en saison sèche, qu'ils souffrent pour vivre et se développer.

Des coupes ont commencé à parcourir ces reboisements : les premières ont été faites à Garoua, et remontent à 1958 ; elles ne datent que de 1959 à Maroua. Ces premières coupes ont essentiellement portées sur des parcelles malvenantes, qui ont été reprises. Mais en 1960 une parcelle de quatre hectares a été exploitée normalement à Garoua, les souches occupant suffisamment le sol pour que les rejets reconstituent normalement le boisement. En 1961 une autre parcelle de onze hectares est également en cours d'exploitation ; aucune plantation n'y est prévue ; seul un entretien pour lutter contre les herbes au début afin de faciliter la croissance des rejets. Quatre hectares ont également été traités de cette façon à Maroua. Il est déjà possible de constater que toutes les essences employées rejettent très bien ; une intervention doit même avoir lieu dans les mois qui suivent la coupe pour éclaircir les rejets et n'en laisser que deux ou trois par souche. De plus, ceux-ci sont beaucoup plus vigoureux que les plants primitifs : au bout d'un an, les rejets de Cassia ont trois à quatre mètres de haut et quatre centimètres de diamètre en moyenne, c'est-à-dire qu'ils atteignent et dépassent même la taille de plants de deux ans. La rotation des coupes, que l'on avait estimée être de cinq ans, sera certainement plus rapide.

Il est encore tôt pour juger de la rentabilité de ces boisements. En effet, les coupes ont été effectuées dans les plus mauvaises parcelles pour les reprendre, ou dans les plus anciennes, qui étaient moins bien réussies que celles plantées ces dernières années. Mais d'après les résultats déjà acquis, on peut sans exagération estimer qu'un hectare produit en moyenne soixante stères de bois

de chauffage et deux cents perches à la première coupe. D'après l'état de rejets après un an, la production sera certainement supérieure à la deuxième et la troisième coupe. Au prix actuel du bois de chauffage et des perches, le prix de vente des trois coupes est supérieur au prix de revient actuel de la plantation, celui-ci s'entendant dans les sens le plus complet, c'est-à-dire y compris tous les entretiens, même les interventions après les coupes. Et il ne faut pas oublier que les prix sont inférieurs à ceux pratiqués par les marchands de bois qui récoltent dans les boisements naturels le bois qu'ils vendent. Des sondages effectués, le bois de chauffage provenant du reboisement est vendu les deux tiers du prix pratiqué au marché ; les perches se vendent un peu moins de deux tiers. Enfin, signe très encourageant : la production actuelle est placée sans difficulté, malgré les hésitations des consommateurs devant tous produits nouveaux. La production, encore faible, augmente chaque année, mais elle reste toujours légèrement inférieure à la demande ; il n'y a aucune crainte pour le placement de la production à venir des boisements existants, qui pourrait même s'étendre encore sans risquer de manquer de débouchés.



Photo Guiscafré.

Rejets après une coupe 1960 dans une parcelle de Cassia siamea plantés en 1954



Photo Guiscafré.

Plantations 1957

PLANTATIONS 1958



Photo Guiscafré.



Photo Guiscafré.

PLANTATIONS 1958



Photo Guiscafré.

Cassia siamea

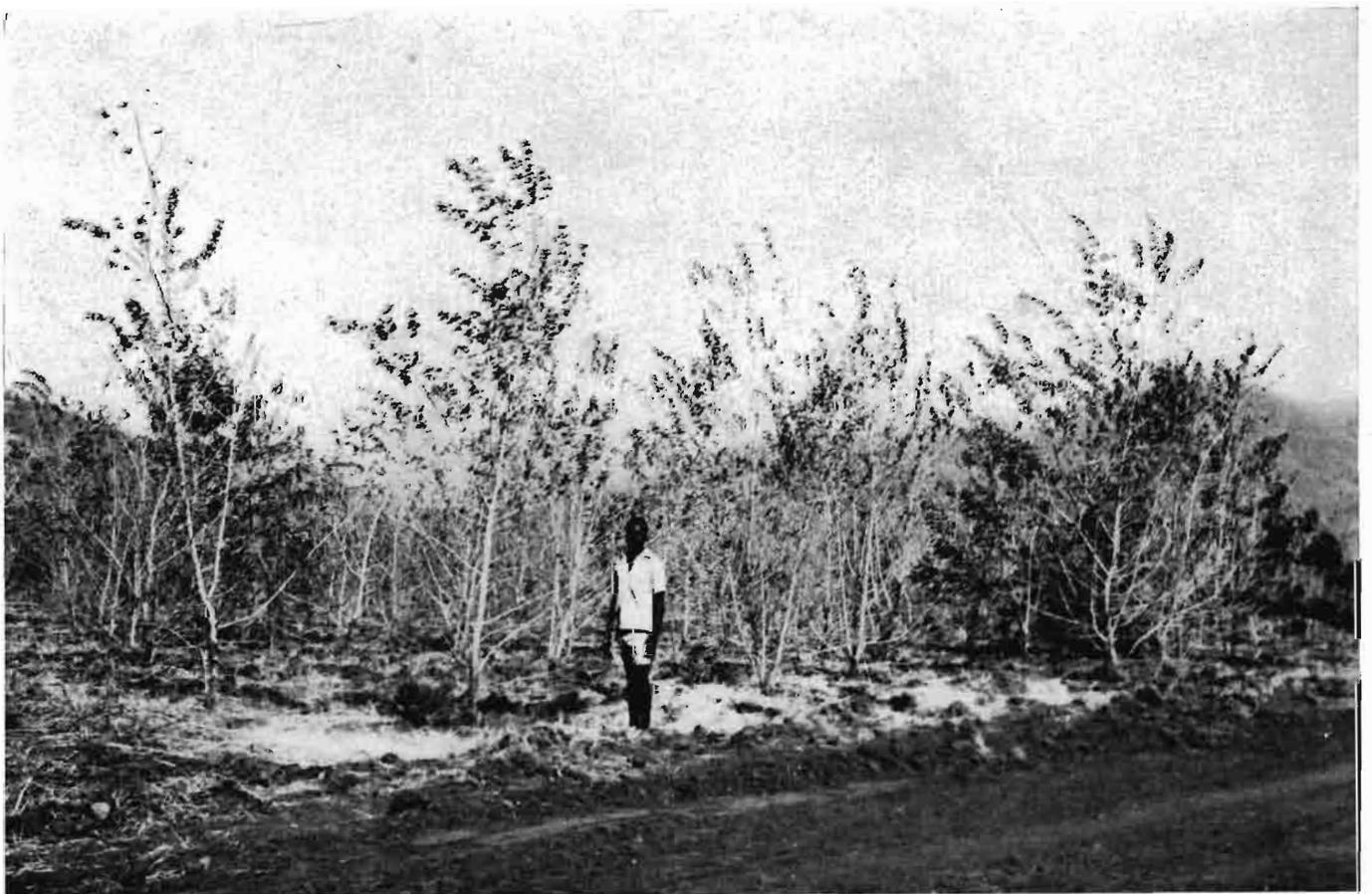


Photo Guiscafré.

Dalbergia sissoo

PLANTATIONS 1959



Photo Guiscafré.



Photo Guiscafré.

PLANTATIONS 1959



Cassia siamea

Photo Guiscafré.



Dalbergia sissoo

Photo Guiscafré.

PLANTATIONS 1960



Cassia siamea

Photo Guiscafré.



Dalbergia sissoo

Photo Guiscafré.

PLANTATIONS 1960

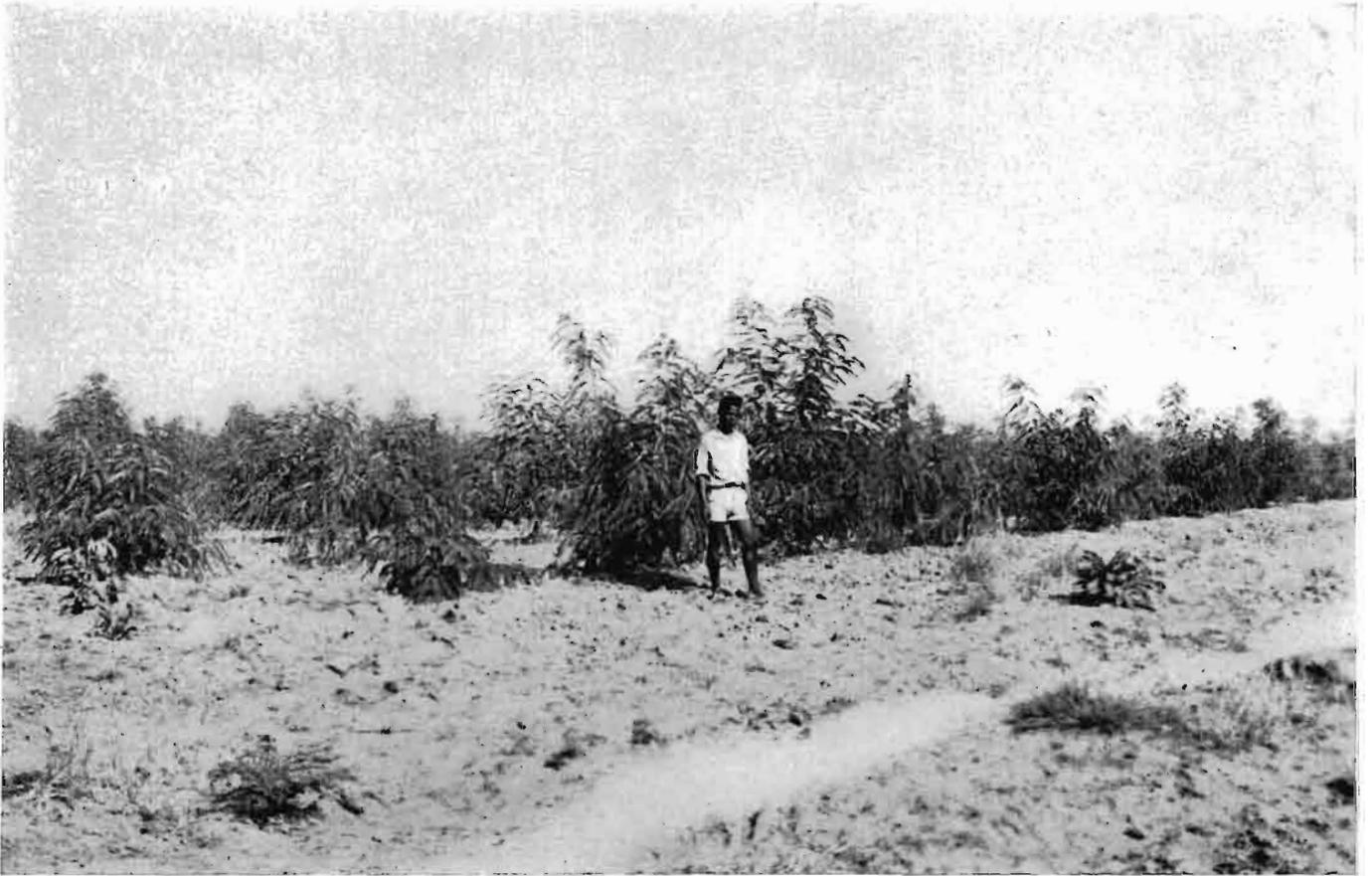


Photo Guiscafré.



Photo Guiscafré.

PÉRIMÈTRE DE MAYO IBBÉ ET MISSINGUILÉE.
VUES DU TERRAIN AVANT LES PLANTATIONS

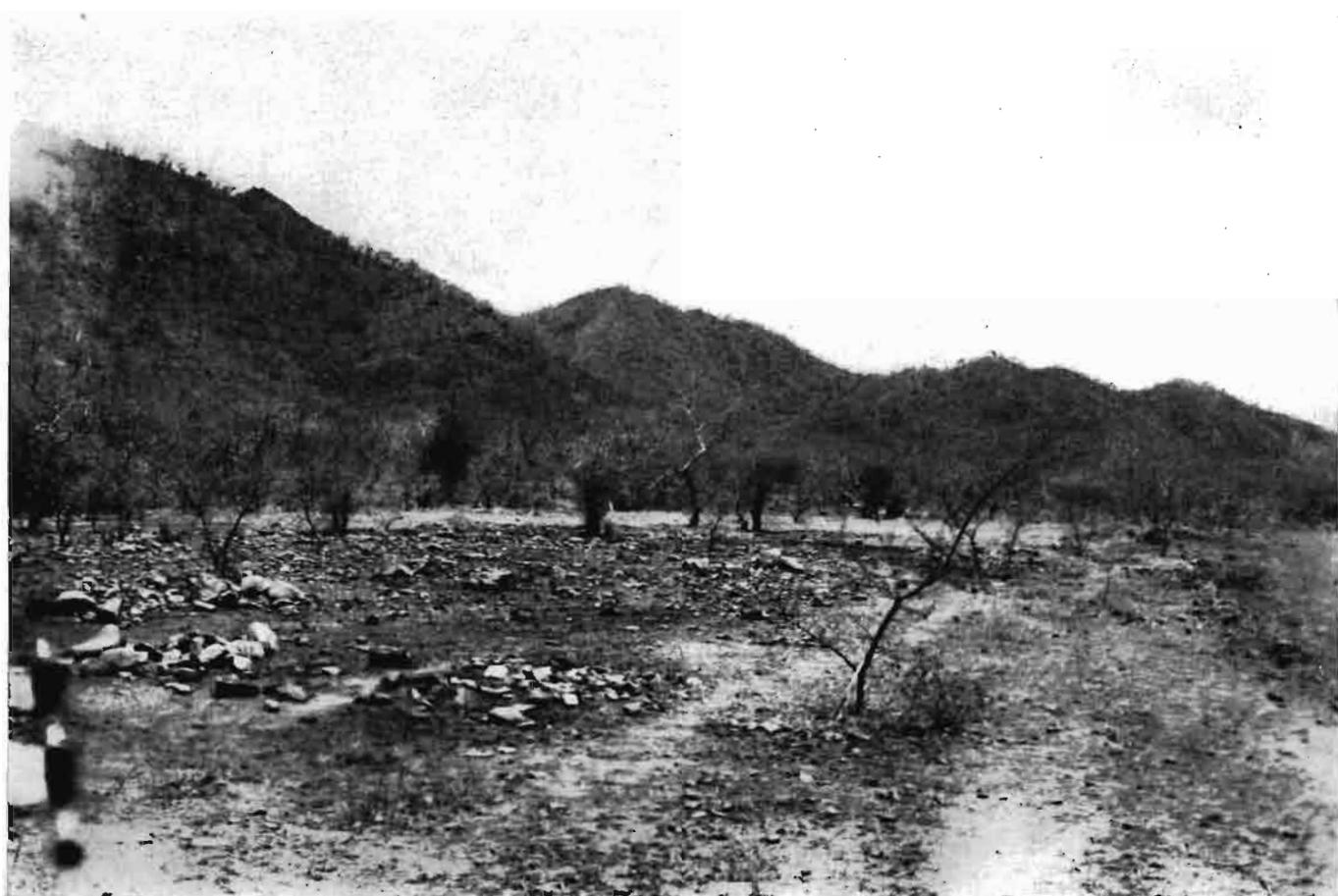


Photo Guiscafré.



Photo Guiscafré.