

Photo Guiscafré.

Paysage typique du pays Kapsiki.

RESTAURATION DES SOLS EN PAYS KAPSIKI

par J. GUISCAFRÉ,
Conservateur des Eaux et Forêts.

SUMMARY

SOIL RESTORATION IN KAPSIKI

The Kapsiki plateau in North Cameroons is occupied by a very poor and under-nourished population. The ground is subject to severe erosion and only a very shallow layer of earth remains to cover the rocky sub-soil. The Forest Department has undertaken sub-soiling works and the construction of ridges along the contour lines, which have improved the water supply and maintain the earth on the slopes.

Windbreaks have diminished the wind erosion and soil drying.

Barrages holding back the water permit the crops to be irrigated and allow the creation of a fish-breeding industry.

RESUMEN

RESTAURACION DE LOS SUELOS EN LA REGION KAPSIKI

La meseta Kapsiki, en el Norte del Camerún, se encuentra ocupada por una población muy pobre e insuficientemente alimentada. Las tierras se encuentran sometidas a una fuerte erosión y únicamente forman una capa muy fina que recubre el subsuelo rocoso. El servicio de aguas y bosques ha emprendido los trabajos de reacondicionamiento y de construcción de caballones a lo largo de las curvas de nivel, que han mejorado el aprovisionamiento en agua y retenido las tierras en las pendientes. Por medio de bandas de protección contra el viento se ha conseguido disminuir la erosión eólica y la desecación del suelo. Del mismo modo, por medio de presas de embalse se ha conseguido proceder al regadío de los cultivos y la cración de una industria piscícola.

Le Service des Eaux et Forêts du Cameroun a entrepris, depuis 1957, des travaux de restauration et de conservation des sols sur un périmètre à Mogodé, dans le département du Margui-Wandala, sur le plateau des Kapsikis.

Le département du Margui-Wandala se trouve dans le Nord-Cameroun, le long de la frontière de la Nigeria. Il s'étend approximativement sur un degré et demi de latitude entre les 10° et 11,5° parallèles Nord. Il est bordé au Sud par le département de la Bénoué, à l'Est par celui du Diamaré, au Nord-Est par celui du Logone et Chari et à l'Ouest, par la Nigéria.

Le département comprend deux arrondissements : au Nord celui de Mora, au Sud celui de Mokolo. Tandis que l'arrondissement de Mora est surtout formé d'une vaste plaine en pied de mont, qui fait

déjà partie de la cuvette Tchadienne, celui de Mokolo est entièrement montagneux : d'importants massifs dont l'altitude varie entre 1.200 et 1.500 m., entourent un vaste plateau de 1.000 m. d'altitude environ, où les mayos ont commencé à dessiner un relief en creux. La partie au Sud du département est le plateau des Kapsikis, qui couvre 65.000 ha environ.

Le périmètre de Mogodé est situé sur ce plateau, à proximité du village de ce nom. Il est limité au Nord, par la route de Mogodé à Sir sur 3 km., à l'Ouest par la route de Mokolo à Garoua sur une distance de 6 km. à partir de Mogodé, au Sud par une série de montagnes (Reugreu, Dhreie, Koitchileu) ; à l'Est par le mayo Mogodé. Sa superficie est de 5.000 ha environ. L'emplacement est reporté sur la carte ci-jointe et se situe par 10°35' de latitude Nord et 13° 34' de longitude environ.

BUT DES TRAVAUX

Aspect humain.

Les Kapsikis ont donné leur nom au plateau qu'ils occupent. Ils font partie du groupe désigné par les islamisés sous le nom général de Kirdi, qui signifie « païen ». Ce sont des populations paléo-nigritiques, qui ont été refoulées dans les montagnes par les invasions Soudanaises et Foulbées.

Les Kapsikis sont au nombre de quinze mille environ. Ils habitent la partie la moins farouche des monts Mandara et la moins escarpée, exception faite des aiguilles volcaniques ou dykes qui ne sont pas habitables. Il semble qu'ils soient venus d'Est en Ouest, allant jusqu'en Nigéria, et revenant vers l'Est par un mouvement de reflux sur les plateaux intérieurs des monts Mandara.

Ils font partie, comme tous les Kirdis, des peuples nus : le seul vêtement étant originellement composé d'ornements divers en fil de coton, lanière de cuir, objets en métal. Mais dès qu'ils le peuvent, les Kapsikis achètent quelques vêtements : une culotte, un pagne pour se protéger du froid... Mais ceci constitue encore maintenant un signe de richesse et dont seuls bénéficient les hommes.

L'habitat est assez dispersé. La même famille groupe ses habitations en saré, encerclé de haies

vives de hautes euphorbes. Ils sont en général distincts, plus ou moins éloignés les uns des autres. Mais il arrive que les villages soient plus groupés, les sarés se rapprochent et finissent en certains endroits par former de véritables rues.

Le plateau des Kapsikis couvre une superficie de 650 km² environ. Sa population — quinze mille habitants — est répartie en dix-sept villages. La densité est de vingt-sept habitants au km². Une enquête socio-démographique en cours, a donné les indices suivants :

Taux de natalité	66 ‰
Taux de mortalité	51 ‰
Taux de mortalité infantile	350 ‰

Le taux d'accroissement annuel est évalué à 1,5 %, c'est-à-dire que la population doublerait en cinquante ans.

Cette population cultive très mal une faible partie de ce plateau. Les abus de toutes sortes — pâturage, brûlage, paccage —, les mauvaises façons culturales favorisent la dégradation de ces sols. L'eau ruisselle, ne pénètre pas dans le sol ; il n'y a aucune réserve d'eau, sauf dans les bas-fonds marécageux. Toutes ces conditions font que, dès

que les pluies sont insuffisantes ou mal réparties, les récoltes sont déficitaires ; et les populations manquent d'eau pendant la saison sèche, ce qui oblige à aller chercher très loin (plusieurs kilomètres) un peu d'eau pour subsister, où à se servir des mares où l'eau croupit, dans des conditions hygiéniques déplorable.

Le premier but recherché qui est déjà partiellement atteint à Mogodé est d'améliorer les conditions naturelles de vie : augmentation du pouvoir d'absorption et de rétention du sol, pour augmenter les réserves d'eau du sol, corrigeant ainsi l'irrégularité des pluies pour les cultures et fournissant une meilleure alimentation en eau pour les villageois ; amélioration du sol en diminuant et en supprimant l'érosion, en conservant la terre végétale qui peut exister et se former, en augmentant la profondeur utilisable par les végétaux ; enfin, fourniture de bois de chauffage et de construction dans une région qui en est complètement démunie.

A côté des Kapsikis qui vivent sur le plateau, les Matakams sont installés dans les montagnes environnantes. Ce sont aussi des Kirdis, venus de l'Est. Ils avancèrent jusqu'au pied des montagnes, sans qu'on puisse vraiment connaître les raisons de cette migration. Plus tard, ils refluerent dans les montagnes sous le choc en retour d'autres Kirdis. Les premiers résultats des études socio-démographiques ont donné pour cette population les indices suivants :

Taux de natalité	67 ‰
Taux de mortalité	41 ‰
Taux de mortalité infantile ..	170 ‰

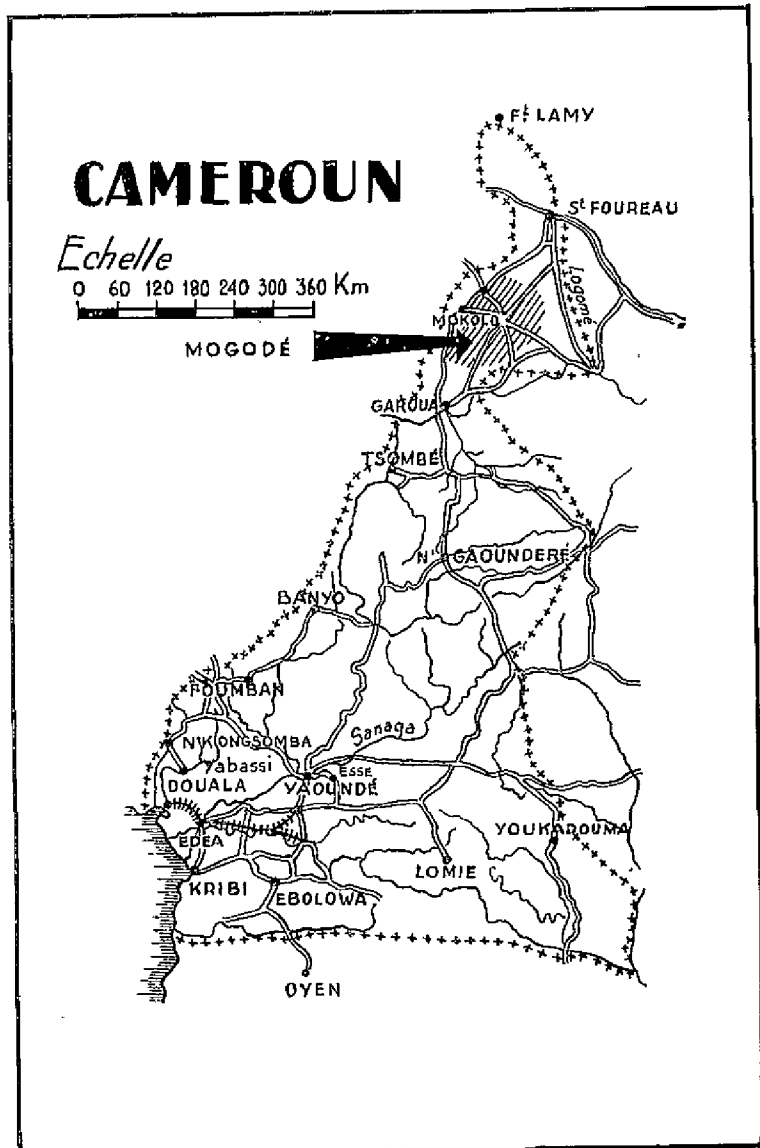
Le taux d'accroissement serait de 25 ‰, c'est-à-dire que la population doublerait en trente ans. Actuellement, la densité est déjà voisine de 70 habitants au km², et peut atteindre 140 dans certains massifs.

Les Matakams ne trouvent qu'à grand peine la terre pour les cultures nécessaires à leur subsistance. Les moindres « trous » dans les rochers sont plantés et cultivés. Les montagnes sont couvertes de murets de pierre, véritable prodige de réalisation, derrière lesquels la terre est retenue, et au besoin rapportée. Il n'y a pas d'espoir pour cette population d'accroître ses ressources. Aussi, en dehors d'une solution à l'échelle du Nord-Cameroun et peut-être de l'ensemble du pays pour soulager la pression démographique dans ces massifs, un remède partiel serait la mise à la disposition de ces populations d'une partie des terres du plateau récupérées par les aménagements envisagés. Ces populations montagnardes seraient

moins dépayées qu'en plaine : le climat n'y est pas tellement différent de celui des montagnes ; les cultures jusqu'à présent sont assez semblables ; et la proximité même des massifs dont ils sont originaires devrait faciliter leur installation.

Aspect économique.

Si l'intérêt économique de ces travaux est certain, il est difficile de l'estimer. Car au début, et peut-être pendant de nombreuses années, l'augmentation de la production qui en résultera ne sortira pas du circuit intérieur des Kapsikis ou du département du Margui-Wandala. Elle sera en priorité employée à nourrir convenablement une population jusque-là sous-alimentée. L'excédent de la production sera absorbé sur les marchés locaux. Grâce à ces échanges locaux, les Kapsikis pourront acheter ce que l'on considère comme un minimum, mais qu'ils sont loin d'avoir pour l'instant.



La plupart des Kapsikis cultivent uniquement pour leur nourriture. La base est la culture du mil et de l'arachide. Dans les bas-fonds humides existent quelques cultures d'appoint, légumes, tabac, mais extrêmement restreintes. L'agriculture en est à un stade très primitif. Au début de la saison des pluies, la terre est remuée superficiellement à la houe. Comme il n'y a aucun couvert arbustif, il est facile de nettoyer le sol des rares herbes qui s'y trouvent — au besoin celles-ci sont brûlées. Parfois, les courbes de niveau sont grossièrement matérialisées par un bourrelet fait des débris végétaux provenant du nettoyage du champ ; il suffit d'une pluie un peu violente pour les entraîner. Mais souvent, le paysan ne prend même pas cette peine, et rien n'arrête l'érosion. C'est pourquoi il n'est pas souhaitable, à ce stade, d'inciter à préparer plus profondément le sol, — ce qui améliorerait la croissance des plantes — car cette préparation faciliterait l'érosion et augmenterait l'entraînement de la terre.

Aucune rotation n'est pratiquée. Les cultures se succèdent les unes aux autres. La même se répétant souvent plusieurs fois sur le même emplacement. Aussi les récoltes diminuent-elles rapidement, et des maladies se développent-elles avec plus ou moins de violence. Lorsque le rendement baisse trop, ou plus souvent pour de toutes autres raisons telles que la mort du propriétaire du champ, les cultures sont déplacées et une sorte de jachère s'effectue ainsi sans aucune règle.

Les travaux entrepris à Mogodé ont pour but de remédier à ces différents points : utilisation des meilleures terres, grâce à l'enquête pédologique ; amélioration de ces terres, grâce aux banquettes qui retiennent le sol, permettant un travail plus poussé augmentant le pouvoir de rétention, ameublissant et approfondissant la couche où les racines vont chercher la nourriture de la plante ; du fait même du partage des sols par des courbes de niveau, jachère plus facile à installer sur le terrain ; amélioration des jachères par plantes fourragères (fumier et engrais vert) meilleure alimentation du bétail ; apparition de points d'eau permanents (barrages pour la lutte contre l'érosion). Grâce à ces travaux, le rendement des cultures s'améliore et les surfaces cultivables augmentent ; bientôt la production laissera un excédent qui pourra être vendu sur les marchés, apportant au paysan son premier revenu. Et il n'est pas aussi impossible que grâce à l'ensemble de ces conditions, certaines cultures (arachide) s'intensifient petit à petit et arrivent à intéresser l'économie du pays.

En outre, ces travaux apportent une activité nouvelle dans cette région, et emploient une main-d'œuvre abondante, surtout en saison sèche. Ils contribuent à la formation sur le tas de spécialistes, d'ouvriers et de manœuvres autrement inoccupés. Ce regain d'activité crée une émulation parmi les paysans et ouvre des possibilités d'emploi jusqu'alors ignorées.

CONDITIONS LOCALES

Topographie.

Mogodé est situé sur la feuille de Mokolo de la carte au 200.000^e du Cameroun. Cette carte (cf. p. 9) indique avec suffisamment de précision l'altitude

du périmètre qui est comprise entre les courbes 960 m et 1.000 m, sauf quelques fonds qui sont légèrement plus bas que la cote 960.

D'autre part, on y voit nettement que le périmètre de Mogodé est, à l'Ouest, immédiatement

Pluviométrie

Mois	Mokolo				Poste de Mogode				Poste à l'intérieur du périmètre	
	Moy. 1934 1960		Année 1960		Moy. 1958-1960		Année 1960		Année 1960	
	H (m/m)	Jours	H (m/m)	Jours	H (m/m)	Jours	H (m/m)	Jours	H (m/m)	Jours
Janvier	0	0	0	0	0	0	0	0		
Février	1,0	—	0	0	0	0	0	0		
Mars	3,7	—	0	0	0,9	1	0	0		
Avril	25,6	3	59,6	8	13,7	4	21,4	6		
Mai	95,6	8	92,3	8	60,8	7	77,1	9		
Juin	151,3	11	305,5	13	74,4	9	100,2	14	126,5	18
Juillet	213,3	13	288,5	19	127,4	9	171,3	13	224,1	18
Août	267,5	19	160,9	14	213,6	14	167,5	13	231,1	16
Septembre	166,5	10	168,1	13	169,3	12	175,6	11	230,7	12
Octobre	37,6	3	80,6	7	16,0	3	41,6	6	109,2	6
Novembre	2,0	—	0	0	0	0	0	0		
Décembre	0	—	0	0	0	0	0	0		
	964,1	67	1.155,5	82	677,3	59	754,7	72		

au bord de la falaise qui domine de près de 500 m. la plaine du Cameroun Occidental

Cette situation, altitude d'une part, proximité de la falaise d'autre part, à une influence très forte sur les conditions locales, qui apparaît en particulier sur le climat.

Climat.

Le climat est du type Soudanien d'altitude, caractérisé par des températures un peu moins élevées et une pluviométrie un peu plus forte qu'en plaine.

— TEMPÉRATURE

Aucune donnée précise n'existe sur la température de Mogodé. Le poste le plus proche est Mokolo, situé à 40 km, à l'intérieur du plateau. La courbe des températures de 1956 montre les variations et l'amplitude. Des différences notables existent avec Mogodé, dues à la forte influence orographique. Mais il est possible d'en déduire les conclusions suivantes :

- la température accuse un maximum en avril, aux environs de 40° ;
- le minimum se situe en janvier, vers 10° ;
- les moyennes accusent deux minima : un en janvier pendant la période froide et sèche, un en août dû aux fortes pluies.

— PLUVIOMÉTRIE

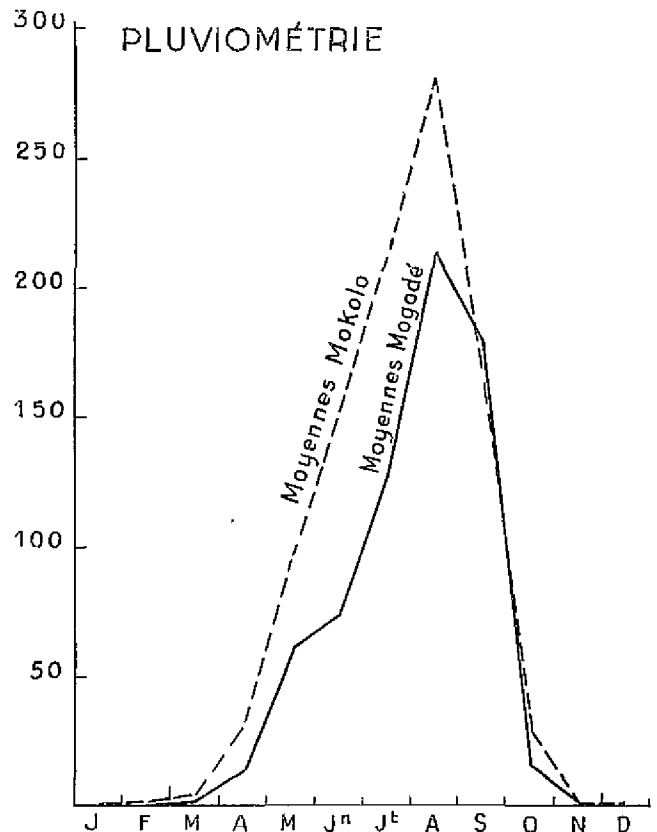
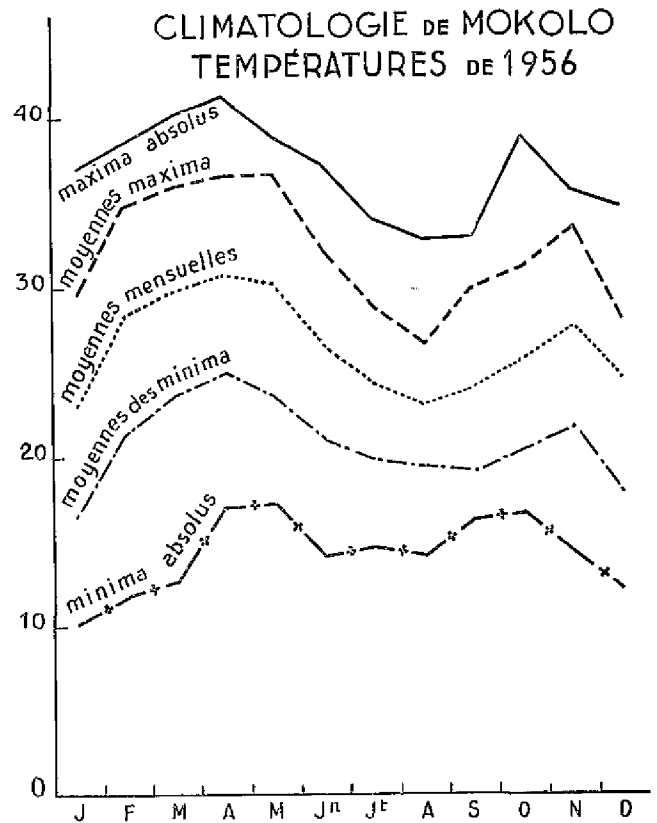
Un pluviomètre existe depuis 1958 à Mogodé. Mais placé en bordure du plateau, il subit une très forte influence orographique. Et ses indications ne sont déjà plus valables à l'intérieur du périmètre : un pluviomètre a fonctionné en 1960, à 4 km de celui de Mogodé, qui indique pour une saison des différences importantes. Les relevés sont consignés à titre indicatif sur le tableau de la page 6.

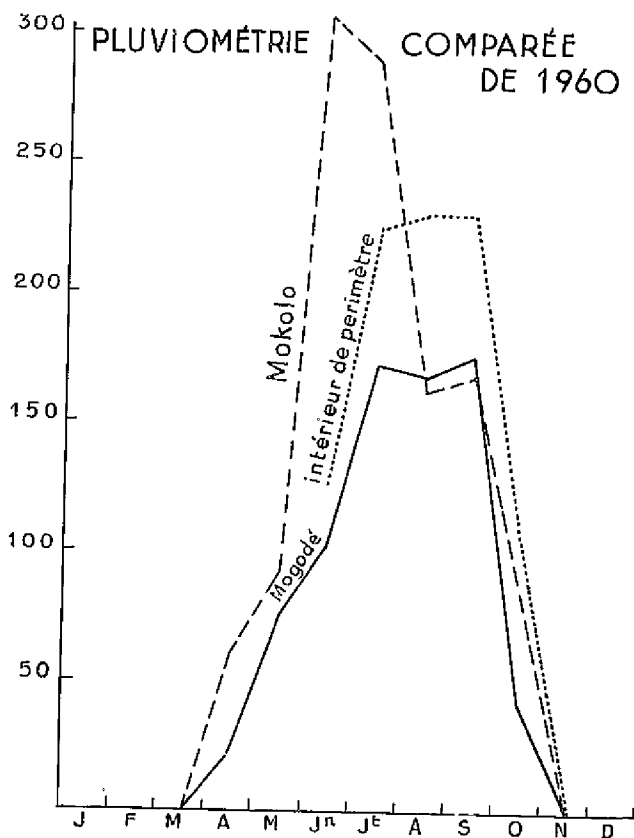
Ce tableau met aussi en parallèle la pluviométrie de Mokolo avec celle de Mogodé. Il est probable que celle du périmètre se rapproche plus de celle de Mokolo que des indications de Mogodé, mais que les pluies y sont plus brutales et rassemblées sur une période plus courte. En résumé, il pleut d'avril à octobre ; la moyenne étant à Mogodé de 677 mm, à Mokolo de 964 mm.

Les pluies sont du type tornades. Les premières gouttes succèdent à un vent violent. Dès les premières minutes, l'intensité de la pluie croît très vite et corrélativement le vent se calme. Puis l'intensité diminue et les dernières gouttes d'eau tombent dans une atmosphère apaisée.

Hydrologie.

Une étude a été faite pendant la saison des pluies 1960 sur l'hydrologie d'un bassin versant. Elle est typique des petits bassins versants en régime tropical Nord.





La courbe de débits suit celle des variations de la pluviométrie. Chaque averse notable détermine une crue d'autant plus violente que l'averse est intense. Le lit est à sec entre deux tornades, jusqu'au mois de juillet. L'écoulement devient permanent en août et le reste jusqu'au mois d'octobre. Le sous-écoulement semble subsister toute l'année, mais avec des débits toujours faibles.

Lorsque les écoulements sont faibles, on note deux temps de concentration, qui correspondent au haut et au bas bassin; dès que l'écoulement devient plus important, on n'en trouve qu'un seul, celui du haut bassin.

Géologie et hydrogéologie.

Comme tout le plateau des Kapsikis, Mogodé est composé de formations précambriennes inférieures : mica-schistes et migmatites. Celles-ci sont traversées par des roches éruptives, soit anciennes : ce sont des granites syntectoniques ; soit plus récentes : ce sont des rhyolotes et des trachytes. Toutes ont été fortement érodées et l'érosion a donné une pénéplaine granitique au milieu de laquelle émer-

gent de nombreux dykes et necks de trachytes et andésites.

On ne trouve nulle part de nappe phréatique locale importante. Certains cours d'eau ont des retenues peu étendues derrière des barrages naturels ; mais les seuils sont soumis à une érosion intensive, les alluvions accumulées en amont sont reprises et la retenue d'eau disparaît.

Pédologie.

Une étude pédologique du périmètre de Mogodé a été faite par l'Institut de Recherche du Cameroun et la carte au 5.000^e établie.

La roche-mère principale est le granit ; les roches volcaniques des necks et des dykes n'ont eu, de par leur situation, qu'une influence indirecte et assez limitée par transport. Sous le climat actuel, le granit s'altère pour donner en milieu sec et bien drainé un sol sableux. En milieu plus humide, l'altération est plus argileuse et le sol formé est sablo-argileux à argilo-sableux. Dans tous les cas, ces sols sont peu profonds, 10 à 40 centimètres.

L'érosion a repris ces sols et des dépôts se sont formés dans les dépressions. Quand le drainage est bon, on a une accumulation de terre sablonneuse, c'est le cas dans les hauts de mayo. Une évolution se manifeste parfois par la suite ; un engorgement hydrique provoque en particulier une évolution vers les argiles noires tropicales qui se localisent généralement dans les bas-fonds mal drainés.

Végétation.

La végétation de ces hauts plateaux est essentiellement herbacée, et les arbres sont extrêmement rares.

La flore arborée revêt un caractère physiologique très spécial car les arbres — *Isobertinia* en particulier, quelques *Adansonia digitata* également — restent nains et fleurissent même parfois en cet état. On rencontre aussi *Boswellia dalzielii*, *Combretum* sp., *Daniellia oliveri*, *Ficus populifolia* et autres, *Terminalia* sp., mais tous sont mutilés, coupés et ne dépassent guère 2 m. de haut. Seuls, quelques *Faidherbia*, bien qu'ébranchés, dressent parfois leur haute silhouette.

Autrement, tout le plateau et le périmètre de Mogodé est couvert de hautes graminées. Brûlées pendant la saison sèche, elles ne commencent à se développer qu'après le début de la saison des pluies pour atteindre leur plein épanouissement en septembre. Elles atteignent un mètre et plus de haut ; elles brisent alors la violence des averses, mais ne constituent pas un obstacle bien sérieux au ruissellement, l'eau passant autour des touffes.

DESCRIPTION DES TRAVAUX.

Il est difficile de séparer les travaux les uns des autres, car ils concourent tous au même but. L'achè-

vement de l'un oblige souvent d'en entreprendre d'autres ; et aucun ne peut être entrepris sans être

placé dans l'ensemble. Aussi, dans la description qui va suivre, un paragraphe sera réservé chaque fois pour indiquer la place et l'importance de chacun des travaux par rapport aux autres.

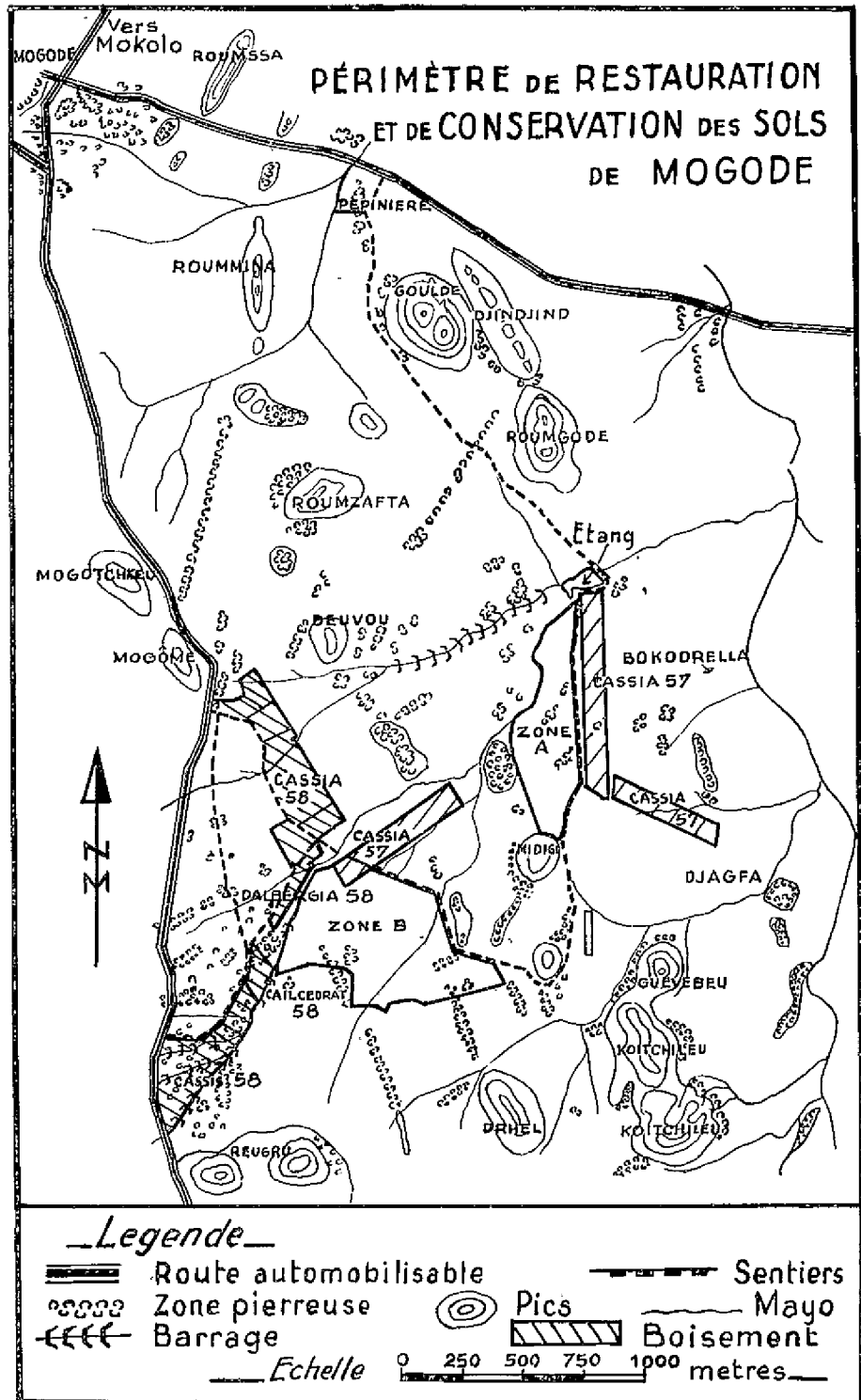
Boisement.

Ces boisements se situent en principe sur les terrains impropres aux cultures et à l'élevage. Ces zones à vocation forestière sont déterminées au préalable par l'étude de la carte pédologique. Néanmoins, il peut arriver que les boisements soient installés sur d'autres terrains pour des raisons diverses : en particulier pour lutter contre le vent, l'érosion, ou pour matérialiser sur le terrain certaines limites — entre zone à cultiver et zone à vocation pastorale ; entre zone d'influence familiale...

Les essences employées sont : *Cassia siamea*, *Dalbergia sissoo*, *Khaya senegalensis*, *Albizia lebbek* a été également planté la première année en 1957, mais abandonné parce que brouté par les antilopes. Ces essences réussissent toutes bien.

Le *Cassia siamea* est planté par semis direct en poquet, au début de la saison des pluies. L'expérience a montré que les chances de réussite étaient les meilleures lorsque le total des chutes de pluie atteignait 120 mm environ. Cette époque se situe en juillet, au moment où la saison des pluies est bien installée et quand des périodes de sécheresse ne sont plus à craindre. Trois semaines après les semis, on met en place de jeunes plants en stump, là où aucune germination n'est visible.

La croissance est bonne : les jeunes plants atteignent à la fin de l'année de plantation 1 m., et les plus vieux boisements, qui ont maintenant trois ans et demi, ont une hauteur moyenne de 4m. ; les gaules atteignent 10 cm. de diamètre, avec une moyenne de 6 à 8 cm. Le couvert se referme et les herbes disparaissent au-dessous des arbres.



Le *Dalbergia sissoo* est planté dans les zones plus humides. La plantation se fait en stump, après les semis de *Cassia*. La reprise est bonne (de l'ordre de 90 %) et la croissance souvent spectaculaire : à la fin de l'année de plantation, des tiges atteignent déjà 2 m. ; et deux ans et demi après, la hauteur moyenne se situe à 4 m., avec des maxima dépassant 6 m. ; le diamètre des gaules est aux environs de 8 cm. Les boisements sont serrés, denses, et malgré la légèreté du couvert, les herbes commencent à disparaître.

Dans les parties les plus arides et les plus rocheuses a été planté *Khaya senegalensis*. Très rustique, adapté au pays, il arrive à pousser malgré les conditions défavorables. Les plants mis en place sont de hautes tiges élevées 2 ans en pépinière. La reprise est bonne, de l'ordre de 80 %. Grâce aux soins qu'on leur donne, la croissance est appréciable : 30 cm. par an environ, et les plants ont un aspect très vigoureux.

Une préparation intense du sol est faite avant les plantations : mécaniquement, lorsque les terrains le permettent, à la main autrement.

Toute la préparation mécanique est faite avec un tracteur Caterpillar D 2, équipé d'une barre porte-outil. On commence par un labour profond avec une charrue à disques, pesant près de 1.000 kg, tirée par le D 2. Un sous-solage par un pic sous-solateur porté par le même tracteur est fait à une profondeur de 0,50 m. environ, dans le but de faire éclater la couche superficielle de granit ; les lignes

sont distantes de 3 m. et perpendiculaires à la plus grande pente. On fait un billon sur ces lignes, avec des disques billonneurs portés par la tool-bar du D 2 ; la hauteur du billon est de 0,40 m. environ. Les plantations se font dessus. Grâce à ce travail, le sol est ameubli ; à l'emplacement des jeunes plants, la couche de granit est brisée, pour faciliter la pénétration des racines en profondeur ; au moment de la reprise, les jeunes racines vont se trouver dans la terre du billon, très ameublie et où les moindres précipitations pénètrent. Enfin, labour, sous-solage, billonnage contribuent à arrêter le ruissellement, à faciliter l'infiltration des eaux de pluies, et augmenter la réserve d'eau du sol.

Lorsque le travail mécanique n'est pas possible, on a recours à la préparation manuelle. Les plantations se font également sur des lignes perpendiculaires à la plus grande pente, distant de 3 m. les unes des autres. Des manœuvres creusent des trous, dans des conditions difficiles ; ce travail est très long et très pénible ; il faut souvent creuser à la barre à mine et un manœuvre arrive péniblement à faire dans sa journée trois trous de 0,40 m. de côté et 0,50 m. de profondeur. Ces trous sont remplis en essayant d'amener un peu de terre arable. Mais il n'en reste pas moins que cette préparation ne vaut en aucun cas la préparation mécanique. Les jeunes plants trouveront bien au départ une terre ameublie, mais rapidement les racines rencontreront la roche en place, qu'elles auront les plus grandes difficultés à percer.

Après les plantations, des travaux d'entretien sont faits régulièrement pendant et à la fin de la saison des pluies pour soustraire les jeunes plants à la concurrence des herbes. Mécaniquement, le tracteur tire la romo plow suivant les lignes de niveaux, et enfouit les herbes. Quand le travail mécanique n'est pas possible, on coupe les herbes que l'on entasse sur le sol entre les lignes de plantation pour constituer un obstacle contre le ruissellement. Un binage au pied des jeunes plants complète dans les deux cas ce travail. Cet entretien est fait deux à trois fois l'année de la plantation ; le dernier, en même temps qu'il supprime la concurrence des herbes pour la saison sèche, a pour but de réduire les risques d'incendie. La 2^e et la 3^e années de la plantation, un entretien est fait au cours de la saison des pluies, et un à la fin, essentiellement pour lutter contre le feu.

Quarante hectares ont été ainsi plantés depuis 1957 : dix sont situés en bordure des mayos aménagés pour lutter contre l'érosion. Leur but est : de briser la violence des pluies pour que les gouttes d'eau perdent leur force avant de toucher le sol, et n'en arrachent les particules ; d'arrêter le flot qui ruisselle vers les mayos ; de maintenir les berges.



Plantation de *Cassia siamea* âgée de 2 ans.

Photo Guiscafré.

Trente hectares ont été plantés en bordures de zones à vocation agricole pour les protéger des vents dominants. Larges d'une centaine de mètres, elles s'allongent sur 3 km. Si elles n'arrêtent pas complètement le vent, elles en diminuent la violence, et surtout, elles en atténuent fortement les effets desséchants.

Lutte contre l'érosion.

Les travaux sont différents, suivant qu'il s'agit de lutter contre l'érosion des mayos, ou contre l'érosion dans les zones de cultures ou de pâturages.

Le principe de la lutte contre l'érosion des mayos est maintenant bien connu ; il faut briser la violence du courant qui arrache des pans de berges et entraîne la terre que lui amène le ruissellement. Pour cela, on édifie des barrages contre lesquels le courant vient buter ; en arrière de chacun d'eux se crée une zone de calme où se déposent les alluvions ; une partie de l'eau ainsi arrêtée s'infiltré et le surplus qui passe au-dessus n'a plus de force ; il suffit alors que le barrage suivant soit assez proche pour que la pente n'ait pas le temps de redonner sa violence au courant.

Les barrages, au moins dans le haut des bassins versants, sont en maçonnerie de pierre sèche. Leur hauteur est variable suivant la profondeur du lit du mayo, mais elle ne dépasse jamais un mètre. La distance entre deux barrages est fonction de la pente ; la crête du barrage aval doit être à un niveau légèrement supérieur au pied du barrage situé juste en amont. Mais si la distance ainsi déterminée est trop grande, on les place plus près pour augmenter l'infiltration dans le sol.

On complète cette action par le boisement des berges pour diminuer le ruissellement et le ravinement aux abords mêmes du lit du mayo.

Mais une érosion superficielle intense entraîne le sol sur l'ensemble de la superficie du plateau. Les gouttes d'eau des averses frappent le sol avec force et détachent de fines particules de terre. Les pluies ont une telle intensité (le maximum enregistré a été 195 mm./heure pendant 2 minutes) que, dès le début des tornades, une véritable nappe d'eau ruisselle, entraînant les éléments que les gouttes ont détachés. Mais très rapidement, ces eaux se rassemblent en ravines. Dès lors, le travail d'érosion commence comme dans les mayos. Pour empêcher ce ravinement et le ruissellement, on construit des obstacles qui arrêtent le ruissellement. On rejoint ici les travaux d'aménagement des zones agricoles.

Aménagement des zones de cultures.

Il se fait en deux temps :

1° mise en place d'un dispositif pour arrêter

l'érosion, qui empêche la formation d'un sol où les plantes pourront se développer correctement ;

2° amélioration du sol.

Dès 1957, deux zones couvrant une soixantaine d'hectares ont été choisies parmi les terres les plus aptes à être mises en culture. Les travaux suivants ont été exécutés :

— l'arrêt de l'érosion a été obtenu en construisant suivant des courbes de niveau des billons de 0,50 m. de haut. Ce système a été choisi au lieu de celui plus classique des banquettes parce que le matériel dont on disposait ne permettait pas de les édifier : le tracteur D 2 n'est pas équipé d'un tilt-dozer. Mais grâce aux disques billonneurs, on obtient facilement par un ou deux passages un billon qui constitue un obstacle suffisant pour arrêter la nappe de ruissellement. De même, le manque d'instruments de topographie n'a pas permis de fixer par la différence de niveau, la distance entre les billons : les courbes de niveau sur lesquelles ils ont été édifiés sont distantes de 20 m. les unes des autres sur une ligne figurant approximativement la ligne de plus grande pente. Ce système s'est révélé intéressant : on a obtenu de bons résultats ; en outre, il est plus facile et convient mieux à la main-d'œuvre dont on dispose.

Grâce à ces billons, non seulement le ruissellement et l'érosion sont arrêtés, mais aussi l'infiltration de l'eau dans le sol augmentée. Il ne faut pas oublier



Zone aménagée. Plantation de *Stylosanthes* âgée d'un an.
Billons fixés par du Sissoyo.

Photo Guiscafré.



Culture en pays Matakán

Photo Guiseafré.

en effet qu'une des causes importantes de l'aridité de ces terres est le manque de réserves d'eau, et qu'il est de la plus haute importance d'y remédier. Pour faciliter cette infiltration, deux raies de sous-solage sont tracées : une à l'emplacement du billon ; une juste en amont. Aussi, l'eau retenue en amont pénètre-t-elle plus facilement dans le sol.

— la fixation des billons est obtenue par une plante fourragère d'importation : le Sissongo du Congo Belge, du groupe des *Paspalum*. Cette graminée pousse très bien, et atteint en un an 2 m. et plus de haut. Si bien qu'elle assure, outre la protection des billons, une protection supplémentaire contre les vents. Elle a l'avantage de constituer un bon fourrage d'appoint, qui se mange sec, à un moment où les animaux trouvent difficilement leur nourriture. On la plante par boutures sur la crête du billon, et dans le creux en amont. Le barrage qu'elle forme est efficace et retient bien la terre.

— une technique a été mise au point pour améliorer encore le sol entre les billons avant de le donner aux cultivateurs. La principale cause de la stérilité de ces terres est le manque de profondeur : à 0,40 m. au maximum se trouve une couche

granitique, que l'eau ne traverse pas et que les racines pénètrent difficilement. Aussi, un sous-solage très serré — les lignes étant à un mètre au maximum les unes des autres — brise-t-il cette carapace, permettant ainsi la circulation de l'eau et des racines. Cette circulation continuera par la suite par un processus de désintégration chimique, la désagrégation commencée mécaniquement. Accessoirement, un labour profond est fait avant le sous-solage, pour enfouir les herbes qui gêneraient l'opération, et ce, pour le plus grand bien des cultures qui profiteront ainsi de l'ameublissement de la couche superficielle que les instruments aratoires locaux ne pourraient obtenir la première année.

La rotation des cultures obligeant de maintenir certaines courbes en jachère, on a pensé les utiliser pour contribuer à l'amélioration du sol, en y faisant pousser des plantes fourragères ; elle fournirait au bétail un fourrage de meilleure qualité que les graminées locales ; le pâturage amènerait une fumure du terrain ; enfouies avant les cultures, elles apporteraient un excellent engrais vert. Les essais ont permis de trouver deux variétés se développant très bien : le *Stylosanthes gracilis* et le *Melinis tenuissima*. Actuellement, toutes les jachères en

sont plantées, avec une préférence pour le Stylo-santhes qui couvre mieux le sol.

Retenue d'eau.

Pour compléter ces aménagements, un barrage a été construit dans le bas d'un mayo. Une digue en terre, longue d'une soixantaine de mètres, haute de trois, a été construite avec le bull-dozer du tracteur D 2. La nature argilo-sableuse du sol a obligé de faire un noyau d'argile au milieu de la fouille de la digue : large de 0,50 m., sa profondeur a varié de 1 à 4 m. Ce travail délicat est nécessaire pour éviter les infiltrations sous la digue. Celle-ci a été faite avec de l'argile contenant une certaine quantité de sable, mais humide : bien tassée, elle fait « prise » en séchant. La retenue ainsi créée forme un étang d'un tiers d'hectare environ. Grâce à l'aménagement des bassins supérieurs, les crues

sont assez ralenties pour ne pas submerger la digue, et les circuits souterrains semblent suffisants pour qu'il ne s'assèche pas. L'eau y est beaucoup plus claire que dans les trous d'eau qui existent dans les bas-fonds. Cela permettra — directement ou indirectement par le creusement de puits en aval — une bien meilleure alimentation en eau des hommes et des animaux.

D'autre part, il est possible d'aménager en aval de la digue des maraichages. Grâce à la présence d'eau en amont, le bas-fond reste toujours humide. Un système de drainage pour la saison humide, qui pourrait servir en fin de saison sèche à l'irrigation permettrait d'avoir des cultures presque toute l'année.

Enfin, un essai de pisciculture saisonnière est en cours. S'il réussit, il apportera un aliment apprécié et appréciable.

ÉTUDE CRITIQUE DES RÉSULTATS OBTENUS

Le périmètre est encore loin d'être entièrement aménagé. Un financement irrégulier d'abord, le manque de personnel d'encadrement ensuite, ont ralenti et parfois arrêté les travaux. Malgré tout, ceux qui sont déjà effectués, se voient sur le terrain dont ils modifient le paysage, et il est déjà possible de juger des résultats.

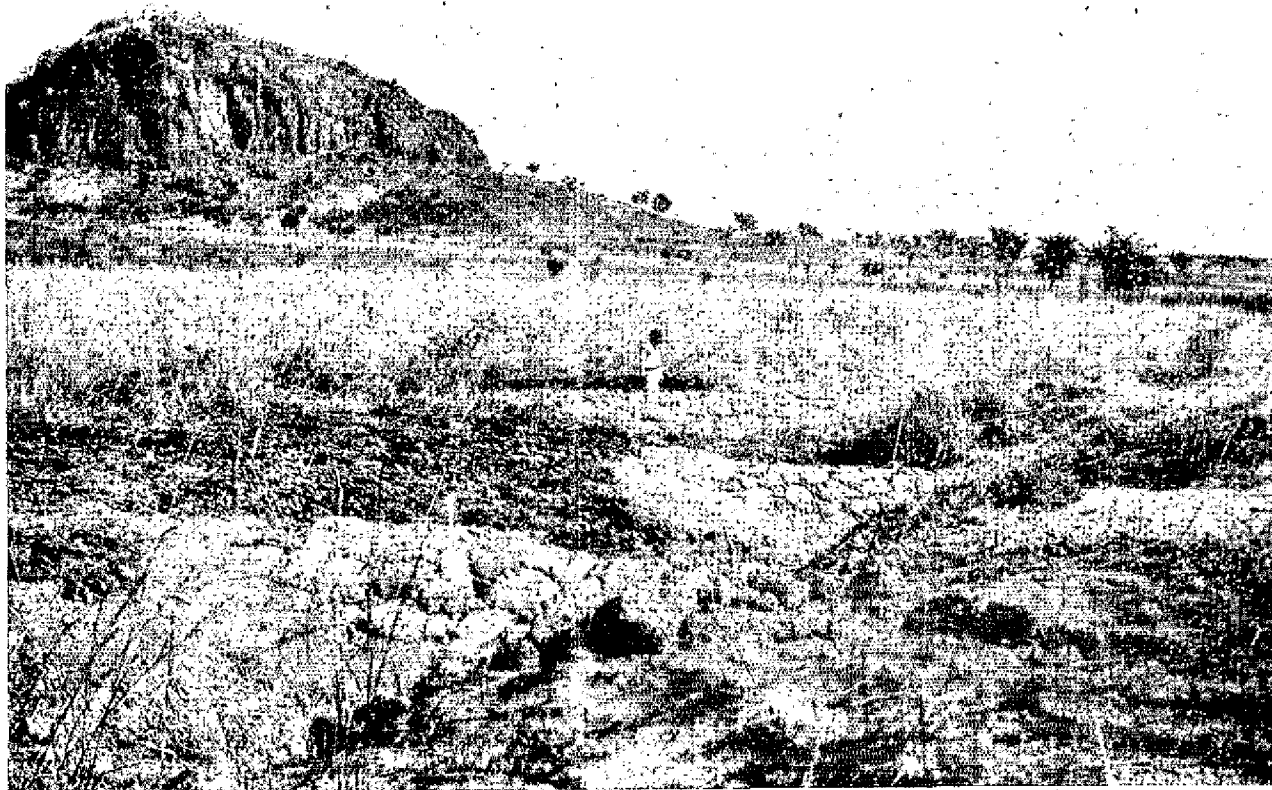
Boisement.

Quarante-cinq hectares ont été plantés en 1957 et 1958. La réussite est très satisfaisante :

- il y a très peu de manquants ;
 - la croissance est bonne et même spectaculaire.
- Les effets de ces boisements sur les divers fac-

Barrage en pierres sur mayo encaissé.

Photo Guiscafré.



teurs locaux et même sur l'économie locale de Mogodé se font déjà sentir ;

— l'herbe disparaît sous le couvert qui tend à se fermer ; on ne voit plus de grandes graminées sous les arbres plantés, et même par endroits, le sol commence à se couvrir d'un tapis de feuilles mortes où seules, quelques petites herbes arrivent à pousser ; on ne voit plus d'érosion ni de ravinement dans toutes ces zones boisées ;

— bien qu'il soit difficile de faire la part qui revient à l'effet de la protection des boisements contre les vents dominants dans l'amélioration des zones de culture, il est certain qu'elle n'est pas négligeable. En particulier, le boisement situé à l'Est de la zone de Bokodreffa arrête les vents violents, et diminue fortement leurs effets desséchants. Il suffit de s'y trouver pendant les journées chaudes où soufflent de grands vents pour s'en apercevoir. Et le bétail s'en est bien rendu compte, qui vient s'abriter à la fois du soleil et du vent sur la lisière Ouest ;

— enfin, en 1961, des coupes d'éclaircie vont être faites qui fourniront du bois à la population de Mogodé. Déjà les années précédentes, quelques perches avaient été coupées pour les besoins du Service. Mais cette année, il va être possible d'en fournir aux populations qui en sont complètement dépourvues. Celles-ci apprécieront beaucoup cette amélioration apportée à leurs conditions de vie : malgré le faible revenu de l'habitant des Kapsikis, des demandes d'achat de perches ont été faites. Aussi, le produit des boisements remplacera peu à peu sur les marchés les mauvais bouts de bois qui servaient de perches, et à un prix inférieur, si l'on tient compte du temps consacré à leur recherche et à leur transport.

Correction des mayos.

Un bassin versant de 110 hectares est entièrement aménagé ; deux autres de 200 et 100 hectares, le seront avant la prochaine saison des pluies. Ainsi, tous les mayos alimentant l'étang seront-ils corrigés. Bien que ces aménagements soient encore imparfaits, leurs effets sont déjà visibles :

— atterrissement en amont des barrages, surtout dans le haut des mayos ;

— arrêt de l'érosion régressive des mayos ;

— enherbement du lit des berges ; le courant n'est plus assez fort pour détruire, arracher, et emporter la végétation qui se développe entre les crues ; d'autre part, le sous-écoulement reste suffisant pour que l'herbe trouve toute l'année assez d'eau, et ne se dessèche pas complètement en saison sèche ;

— une étude a été faite par le service hydrologique de l'Institut de Recherche du Cameroun pour étudier l'influence de ces aménagements. Deux bassins, l'un aménagé, l'autre pas encore, ont été comparés ; grâce aux travaux les crues sont forte-

ment atténuées ; les débits de crues maximum sont environ 7 fois plus faibles sur le bassin aménagé, et s'établissent plus lentement ; l'écoulement est diminué de 30 % environ et une bonne part de cette eau va s'infiltrer et augmenter les réserves du sol ;

— déjà, l'effet de la régularisation se fait sentir sur l'étang : en 1960, les crues ont été assez atténuées pour que l'eau ne passe pas par-dessus la digue ; d'autre part, le sous-écoulement semble suffisant pour l'alimenter toute l'année, et les mares en aval ne se dessèchent plus. Les populations sont très intéressées par ces résultats, qui leur procurent de l'eau toute l'année, mais ils devraient être complétés par l'aménagement de puits qui fourniraient maintenant régulièrement une eau plus propre que celle des mares.

Zones de culture.

Deux zones, totalisant soixante hectares, ont été aménagées pour les cultures en 1957, l'une est restée en jachère, mais l'autre a été utilisée au fur et à mesure des demandes des cultivateurs. Actuellement, près de trente hectares sont mis en valeur rationnellement, où l'on peut faire déjà les observations suivantes :

— action efficace des billons qui retiennent l'eau et la terre ; on note en amont une légère accumulation de terre fine arable (0,20 m.). Les cultures (mil, pois « wandzou », arachides) viennent bien ; les Sissongo ont très bien maintenu le billon, un essai d'appétance a été fait avec des bœufs, qui en ont été friands, mais étant donné les besoins importants de boutures, le fauchage n'est pas encore autorisé.

— amélioration très nette du sol entre les billons. Le sol, ameubli par le travail mécanique, a continué à être travaillé à la main par les cultivateurs. L'arrêt du ruissellement a permis la conservation des particules fines. Les cultivateurs ont épierré leur champ, dont la terre prend un meilleur aspect : texture plus fine, la proportion des éléments grossiers diminuant ; couleur brune légèrement foncée grâce à l'enfouissement des matières végétales, qui ne sont plus lessivées par le ruissellement.

— réussite des plantes fourragères, en particulier du *Stylosanthes gracilis*. Le plus ancien est âgé de deux ans, il couvre totalement le sol et forme un feutrage de près de 0,50 m. d'épaisseur. En 1960, les troupeaux (moutons et vaches) y ont pâturé une fois. Cette année, un paccage a été fait après la cueillette de graines ; mais le recru est tel qu'avant les pluies, on autorisera un deuxième parcours.

La meilleure preuve de l'amélioration des terres grâce aux aménagements est fournie par les cultivateurs eux-mêmes : en 1958, c'est à grand peine que cinq cultivateurs avaient pu y être intéressés ; pour la saison de culture de 1961, il n'y avait plus assez de terrains dans les zones aménagées pour satisfaire les demandes.