

MINISTÈRE
de la FRANCE d'Outre-Mer

OFFICE de la RECHERCHE
SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE

OUTRE-MER

IRCAM — B. P. 193

YAOUNDÉ

(Cameroun Français)

A D A M A O U A I 9 5 4 .

ETUDE PEDOLOGIQUE DE LA PLAINE DE LA VINA.

ETUDES PEDOLOGIQUES DANS LA VALLEE DU DJEREM

ETUDES PEDOLOGIQUES DIVERSES DANS LES REGIONES DE
NGROUNSERE & MEIGANGA

G. BACHELIER

Sept-Oct 1954

MINISTÈRE ^{//}
de la FRANCE d'Outre-Mer

OFFICE de la RECHERCHE
SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE

OUTRE-MER

IRCAM — B. P. 193

YAOUNDÉ

(Cameroun Français)

ETUDE PEDOLOGIQUE DE LA PLAINE DE LA VINA.

G. BACHELIER

Sept. 1954.

Tous les échantillons étudiés dans ce rapport sont, comme pour notre travail de l'année précédente, désignés par les lettres AD (Adamaoua) suivies d'un numéro.

En fait, pour un travail qui citerait des échantillons relatifs à ces deux années, il faudrait préciser l'année du prélèvement, ainsi : AD53-27I et AD 54-27I :

SOMMAIRE.

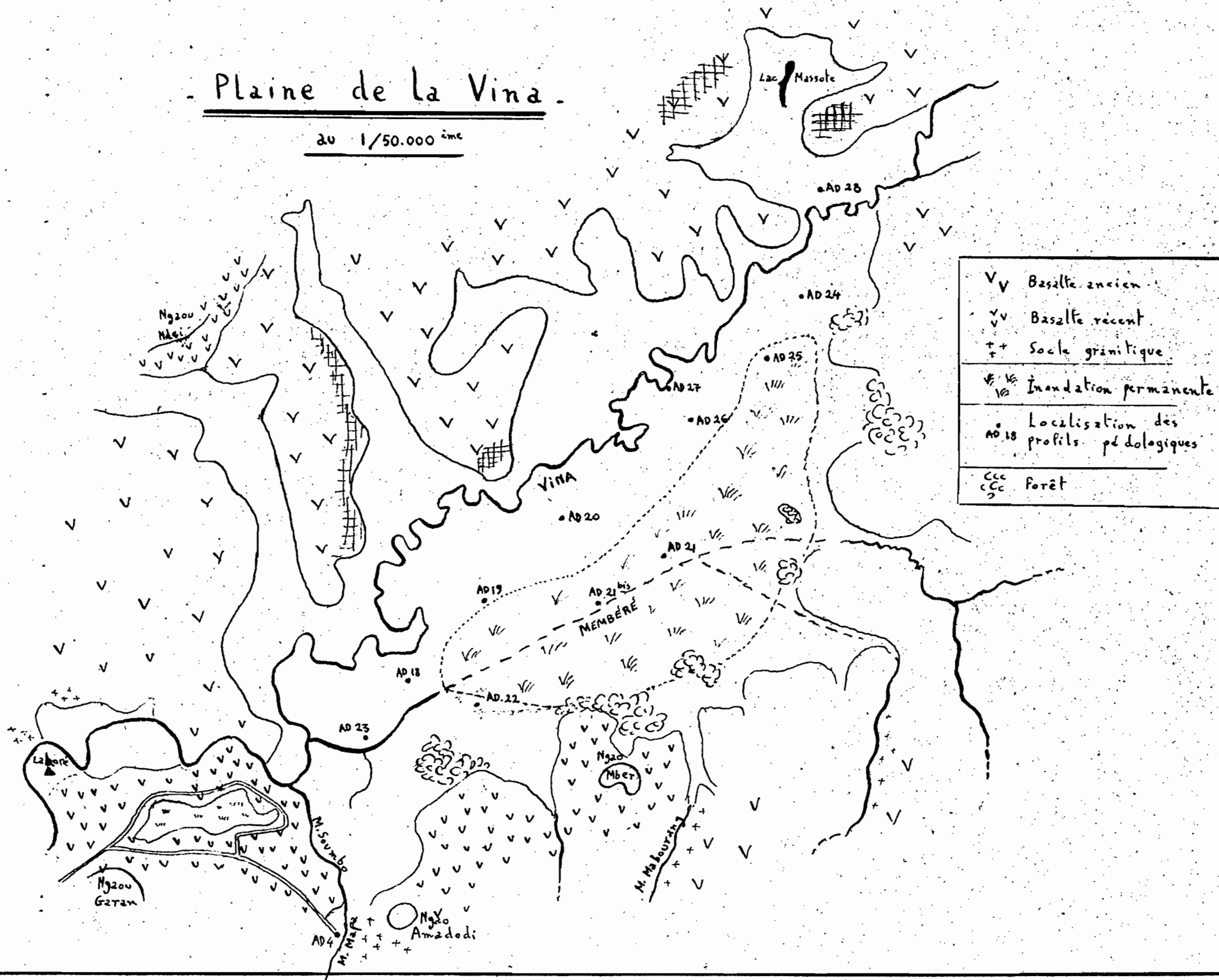
- INTRODUCTION.

- GEOGRAPHIE DE LA PLAINE DE LA VINA.
- MORPHOLOGIE DES SOLS DE LA PLAINE DE LA VINA.
- ANALYSES GRANULOMETRIQUES.
- MATIERE ORGANIQUE, HUMUS, AZOTE.
- DEGRE DE SATURATION, BASES ECHANGEABLES (Ca, Mg, K, Na), EQUILIBRE ENTRE LES DIFFERENTES BASES ECHANGEABLES.
- PHOSPHORE ASSIMILABLE ET PHOSPHORE TOTAL.
- RESERVE DE CES SOLS, ELEMENTS TOTAUX.
- pH.

- CONCLUSIONS.

Plaine de la Vina

au 1/50.000ème



v	Basalte ancien
v v	Basalte récent
+	Socle granitique
~~~~~	Inondation permanente
• AD 18	Localisation des profils pédologiques
ccc	Forêt

## INTRODUCTION.

=====

Nous avons pu poursuivre cette année l'étude pédologique de la plaine de la Vina que nous avons ébauchée en 1952.

En les localisant aussi exactement que possible, nous avons prélevé dans cette plaine une vingtaine d'échantillons dont nous avons effectué l'analyse détaillée en laboratoire.

Le résultat de ce travail fait l'objet du présent rapport.

Il n'y sera traité que des sols de la plaine de la Vina proprement dite, les sols qui bordent cette dernière étant étudiés dans notre "Introduction à la pédologie de l'Adamaoua" de l'année passée.

Une carte au 1/50 000^{ème} dressée d'après les photographies aériennes et un tableau des résultats analytiques sont joints à ce rapport.

## GEOGRAPHIE DE LA PLAINE DE LA VINA.

---

La plaine de la Vina résulte du comblement d'une ancienne dépression lacustre créée par le volcanisme quaternaire qui a obstrué l'ancien cours de la rivière.

Si en saison sèche nous voulons traverser cette plaine transversalement, c'est à dire N-W S-E, nous rencontrerons d'abord la Vina encaissée de quelques mètres puis une zone exondée qui correspond au bourrelet riverain mais nous nous heurterons ensuite au marais de la Membéré, affluent de la Vina.

Ce marais, qu'alimentent toutes les eaux de la rive gauche, reste inondé en saison sèche.

Il est impossible d'y indiquer le cours exact de la Membéré car nous n'avons là qu'une éponge superficiellement tourbeuse que découpe un lacs de voies d'eau... un bateau à fond plat et aisément transportable est nécessaire pour s'y aventurer.

Par contre, étant donnée la continuité de la zone exondée comprise entre la Vina et le marais de la Membéré, il est toujours aisé en saison sèche de traverser la plaine dans le sens de sa longueur.

La plaine de la Vina avec ses digitations de la rive droite est un centre d'activité humaine en saison sèche.

Les troupeaux traversent la plaine et paissent dans les zones humides et vertes (vallée de la Marza par exemple.)

La zone exondée est presque toute brûlée chaque année mais il reste en amont (au nord-est de notre profil AD 25) une partie de la plaine où l'herbe est récoltée et évacuée par la piste de Ganha.

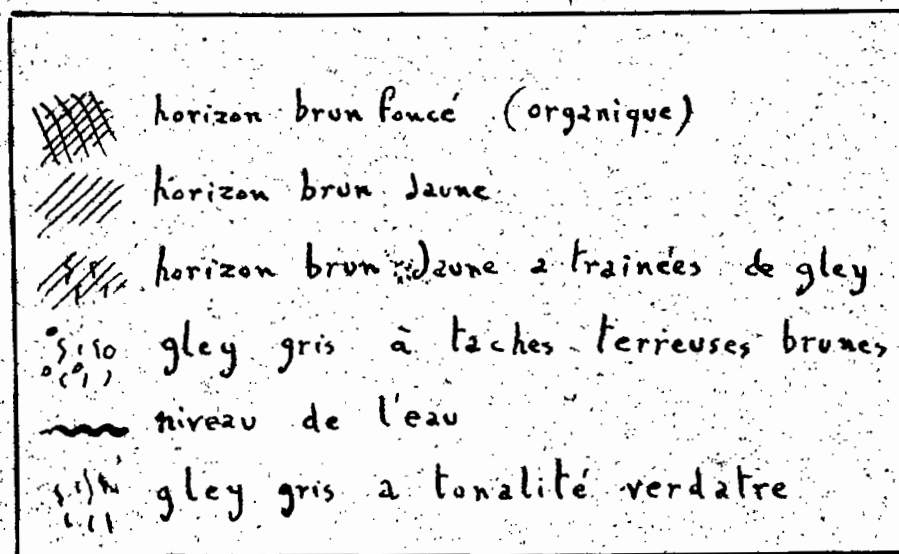
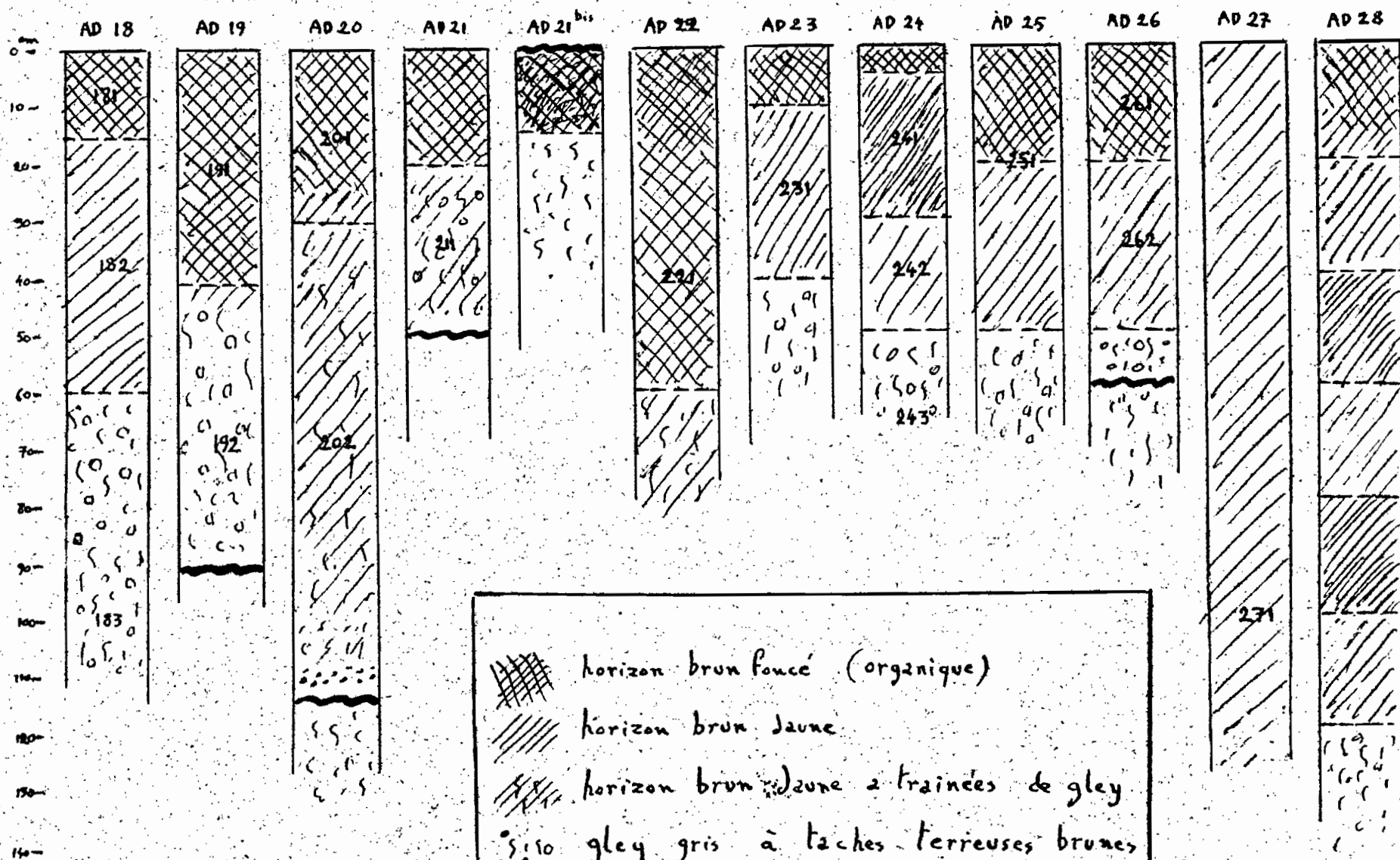
Quelques rares surfaces, situées en bordure de la Vina, sont cultivées en maïs après écobuage.

La plaine enfin est giboyeuse, la chasse y est couramment pratiquée et des pêches collectives sont organisées en bordure de la zone marécageuse.

La zone du marais proprement dite est abandonnée et reste tant par sa faune que par sa flore un lieu très pittoresque.

En saison des pluies, les eaux recouvrent pratiquement toute la plaine.





## MORPHOLOGIE DES SOLS DE LA PLAINE DE LA VINA.

---

Le sol type de la plaine de la Vina est essentiellement composé de trois horizons à savoir :

- Un horizon de surface brun foncé à brun gris, riche en débris organiques, à structure grumeleuse et à tendance parfois tourbeuse.

- Un horizon sous-jacent brun-jaune et à structure particulière ou muciforme

Cet horizon est lié à des processus physico-chimiques aérobies et ne se développe qu'en fonction d'un drainage de saison sèche satisfaisant.

- Un horizon de gley déterminé par le milieu anaérobie que crée une nappe d'eau permanente ou presque constante.

Gris verdâtre en milieu constamment inondé (AD 2I) cet horizon gris clair renferme des taches terreuses brunes dans les profils où la nappe phréatique descend suffisamment en saison sèche.

On peut inversement par suite d'un drainage déficient de l'horizon brun jaune voir apparaître dans ce dernier des trainées gleyseuses grises. (AD 20.)

L'épaisseur respective de ces trois horizons varie mais :

L'épaisseur des horizons bruns, en dehors de la zone du marais, est d'environ 50 cm. c'est là l'épaisseur moyenne de terre meuble sur laquelle on puisse compter.

A l'approche de la zone marécageuse, l'horizon brun jaune tend progressivement à disparaître et l'horizon de surface à devenir plus tourbeux, (AD 20, 19, 2I). L'aboutissement de cette évolution est le sol marécageux (AD 2I^{bis}) où un horizon tourbeux brun foncé et épais en moyenne de 20 à 30 cm. repose directement sur un gley de couleur gris clair à tonalité verdâtre et de texture plastique.

Deux profils sont à part : AD 27 et AD 28.

AD 27 - Ce profil est relevé sur le talus de la Vina, qui, en ce point et en saison sèche, est encaissée de quatre mètres dans une terre brun jaune foncé, sablo-limoneuse et d'origine alluviale.

AD 28 - Ce profil caractérise l'amont de la plaine entre la Vina et le lac Massote où le comblement est plus récent et où les épisodes de ce dernier se retrouvent encore dans les profils. Les horizons plus foncés d'AD 28 sont d'anciens horizons de surface fossilisés.

## ANALYSES GRANULOMETRIQUES.

=====

Ces analyses, étant données les fortes teneurs en matière organique des horizons superficiels, offrent peu d'intérêt car, si l'on conserve cette matière organique, on se heurte à des agrégats que l'on ne peut disperser et, si on la détruit, on obtient une boue sans analogie avec la terre étudiée.

Pour ces raisons nous n'avons pas voulu inscrire de chiffres d'analyses granulométriques dans le tableau des résultats analytiques.

Indiquons seulement ici que la fraction colloïdale inférieure à 2 $\mu$  est d'environ 30 % dans l'horizon supérieur riche en matières organiques et de couleur brun foncé.

Diminuant légèrement dans l'horizon brun jaune, cette fraction atteint 65 à 70 % avec l'horizon de gley.

La fraction limoneuse de 30 à 40 % dans les horizons bruns passe à 20,30 % dans les horizons de gley.

Les sables (fins et grossiers) de 20 à 35 % dans les horizons bruns diminuent à 5, 15 % en profondeur consécutivement à l'accumulation argileuse.

Les graviers dépassent rarement 1 % et sont essentiellement constitués par des concrétions ferrugineuses le plus souvent de couleur ocre mais parfois rouge.

Les concrétions ferrugineuses roulées et patinées sont rares (AD I83).

Des débris de bois charbonneux se rencontrent dans les horizons bruns, les bois ferruginisés sont beaucoup plus rares (AD I82, AD 232).

Quelques rares silices se rencontrent dans certains profils (AD I8, 23, 26).

MATIERE ORGANIQUE- HUMUS - AZOTE.

=====

La matière organique est un des constituants principaux des sols de la plaine de la Vina.

En dehors de la zone marécageuse, l'horizon de surface renferme de 10 à 25 % de matières organiques, l'horizon brun jaune sous-jacent de 3 à 10 % et les horizons gleyseux moins de 3 %.

Pour les sols typiquement marécageux, l'horizon noir tourbeux est essentiellement organique et l'horizon de gley peut renfermer encore 5 % de matières organiques.

Du point de vue qualitatif et toujours en dehors de la zone marécageuse, cette matière organique est peu évoluée et les débris végétaux en représentent la fraction principale. Néanmoins elle ne s'accumule pas en profondeur comme dans les sols tourbeux.

Le rapport  $\frac{C}{N}$  de 11 à 14 en surface passe à 10 et 12 dans l'horizon brun jaune et diminue aux environs de 10 dans les horizons de gley. Rappelons à ce sujet que dans les sols à tendance tourbeuse le rapport  $\frac{C}{N}$  croît et va jusqu'à doubler en profondeur; tel est le cas pour le petit marais que ceinture la nouvelle route au sud du lahoré.

La nitrification se manifeste normalement dans ces sols et les fractions ammoniacales et nitriques de l'azote sont facilement dosables. L'azote total lui même est très élevé.

L'humus, comme nous pouvions nous y attendre, est bien représenté et atteint pour les horizons de surface des valeurs particulièrement élevées voisines ~~de~~ autour de 3 %.

Ces valeurs diminuent très rapidement et tombent en dessous de 0,5 % dans les horizons sous-jacents.

Il est à noter que nous avons à faire là à un humus acide mais qui donne au sol une capacité de saturation en bases échangeables particulièrement forte : 30 à 50 ME % en surface, 15 à 30 ME % dans les horizons sous-jacents. Pour l'horizon de gley l'argile compense partiellement l'humus et la capacité de saturation

varie peu.

Ces dernières valeurs sont, rappelons le, celles de la "capacité de saturation en bases échangeables" (T) c'est à dire la somme des bases échangeables que le sol peut fixer. Nous allons voir maintenant les valeurs des bases échangeables qui sont en fait fixées sur les micelles argilo-humiques des sols de la plaine de la Vina.

DEGRE DE SATURATION DU SOL - BASES ECHANGEABLES  
EQUILIBRE ENTRE LES DIFFERENTES BASES.

=====

On peut dire que les horizons de terre brune des sols de la plaine de la Vina renferment entre 1 et 5 ME % de bases échangeables totales (S).

Ces valeurs sont tout à fait moyennes si l'on songe que les sols noirs sur basalte récent en renferment de 8 à 15, les sols de couleur chocolat plus évolués de 2 à 10 et les sols rouges sur basalte ancien de 0,5 à 8.

Il est à noter que les bases échangeables des sols de la plaine auront tendance à diminuer avec la destruction de la matière organique. Nous y reviendrons dans nos conclusions en traitant de la mise en valeur.

Le degré de saturation de ces sols ( $\frac{S}{T}$ ) est très faible en surface. 1/10 à 1/100 seulement du complexe argilo-humique est saturé dans l'horizon brun alors qu'1/10 environ est saturé dans l'horizon brun jaune et 3/10 à 4/10 dans l'horizon de gley.

Les sols des talus qui bordent la Vina (AD 27) semblent chimiquement plus riches (S=10) et vu leur situation, sont à la fois plus profonds, plus rapidement drainés à la saison sèche et moins organiques. 1 % d'humus, S/T = 0,5 et réserve en éléments totaux satisfaisante.

Du point de vue répartition des bases échangeables, Calcium et magnésium sont équilibrés entre eux et normalement représentés dans le complexe.

Le potassium est moyen mais il faut tenir compte que, mis en culture, ces sols réagiraient certainement à cet élément.

Le sodium enfin mérite notre attention car en certains points de la plaine et à des profondeurs bien déterminées, il semble s'être accumulé et atteindre des teneurs dangereuses.

Sont particulièrement à noter les échantillons AD I81 et I82, AD 231 et AD 262 ; le rapport Na/Ca y atteint des valeurs de ^{1,08}~~0,54~~ ^{3,08}~~1,54~~ ^{0,62}~~0,31~~ et ^{1,60}~~0,80~~ nettement excessives, le maximum généralement admis étant de 0,1 .

#### PHOSPHORE ASSIMILABLE ET PHOSPHORE TOTAL.

=====

Lié à la matière organique, le phosphore total est très bien représenté dans ces sols, quant au phosphore assimilable, il est lui-même très satisfaisant dans les horizons brun foncé mais en général un peu déficient dans les horizons brun jaune.

Si l'on brûle l'horizon organique, le phosphore inclus dans cette dernière est libéré, c'est là un des avantages que les indigènes, aux dépens de la conservation du sol, tirent de la pratique de l'écobuage.

A titre de documentation et étant donné que nous avons à faire ici à des sols plus ou moins marécageux, nous avons pensé utile de joindre en annexe à ce rapport la courte note sur l'écobuage que nous avons rédigée en 1952.

RESERVE DE CES SOLS EN ELEMENTS TOTAUX.

=====

En dépit du fait que leurs sables ne sont essentiellement constitués que de pseudo agrégats ferrugineux, ces sols offrent cependant une réserve minérale satisfaisante.

Seule la réserve en potassium serait un peu faible. Le phosphore par contre est particulièrement élevé et lié, nous l'avons vu, à la matière organique.

Les teneurs en calcium, magnésium, potassium et sodium total ne présentent que de faibles variations à travers les profils.

pH DES SOLS DE LA PLAINE DE LA VINA.

=====

Le pH de ces sols varie entre 5,5 et 6.

Etant donné le caractère organique des horizons de surface et la qualité de l'humus, ce pH légèrement acide apparaît normal et ne doit pas être à craindre.



## CONCLUSIONS:

---

De cette brève étude plusieurs conclusions semblent pouvoir être tirées :

Les sols marécageux de la zone inondée en permanence présentent un horizon tourbeux épais de quelques dizaines de centimètres qui repose directement sur l'horizon de gley.

Le drainage de ces sols est à déconseiller, leur mise en valeur apparaissant dans l'état actuel de nos connaissances comme une entreprise sinon impossible du moins absolument pas rentable.

Le drainage de la plaine, s'il est envisagé, devrait se limiter à peu de choses près à maintenir en saison des pluies le niveau d'eau de saison sèche.

Les sols exondés en saison sèche sont en effet les seuls à retenir.

Leur richesse est moyenne et leur mise en valeur délicate.

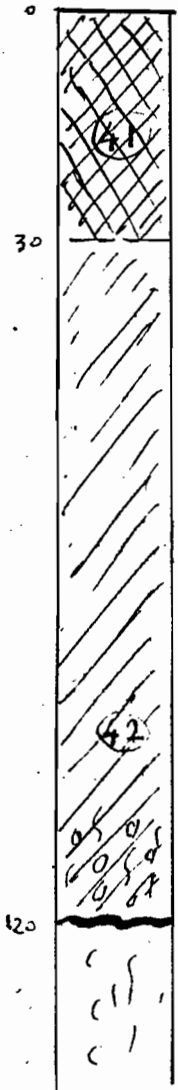
Le rendement de tels sols s'accroît normalement avec le travail de la terre et les deuxième et troisième années sont en général meilleures que la première. Ceci est lié à la destruction de la matière organique à caractère tourbeux et à un changement des microorganismes du sol.

La mise en valeur devra veiller à conserver au sol son épaisseur maximum en supprimant toute érosion possible.

Les teneurs en bases échangeables devront être maintenues or, la matière organique évoluant, elles auront fort probablement tendance à diminuer. Le phosphore assimilable de son côté aura tendance à être complexé par le fer qui s'individualisera.

Il faudra donc, si la nécessité s'en fait sentir, remplacer la matière organique ~~tourbeuse~~ détruite par des composts, des engrais verts ou mieux du fumier, quand la chose sera possible.

AD 4



hor. brun humifère

(belle  
st. gommaleuse)

hor. brun

hor. gley gris

120

220

Les cultures envisagées pour ces sols ne doivent pas avoir un système racinaire descendant à plus de 50 cm, exception faite des emplacements où les sondages donneront des profondeurs de terre meuble plus importantes (talus de la Vina par exemple).

En certains points et à certaines profondeurs, le sodium peut être un obstacle. Il faudra pour ces zones probablement peu nombreuses envisager des cultures ne craignant pas cet élément.

Nous terminerons enfin en soulignant l'intérêt qu'il y aurait à commencer la mise en valeur par la rive sud en bordure des terres noires volcaniques.

Nous donnons en bas du tableau analytique joint à ce rapport les résultats d'analyse du profil AD 4, qui correspond au nouveau terrain établi par l'agriculture dans cette zone:

12 ME % de bases échangeables répartis normalement entre les principaux cations, un complexe saturé à 40 % et une réserve satisfaisante en font un sol nettement supérieur à ceux de la plaine proprement dite, bien qu'à l'oeil le profil semble peu différent.

Partant de ces premières cultures, il serait sage d'envisager ensuite la mise en valeur expérimentale d'une première tranche de la plaine.

Compte tenu des résultats, on passerait alors à une mise en valeur plus complète où l'agriculture, l'élevage et même la pisciculture trouveraient chacune leur place.

Reste à savoir si le drainage partiel de la première tranche expérimentale est possible et si, les résultats étant positifs, la mise en valeur complète est rentable, compte tenu des frais qu'elle nécessitera.

---

# Résultats analytiques relatifs aux échantillons de la Plaine de la Vina.

N° ÉCHANTILLON	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				SATURATION			ASSIM. % P ₂ O ₅	ÉLÉMENTS TOTAUX					AZOTE - MATIÈRE ORGANIQUE - HUMUS -					PH	Mg Ca	Na Ca		
	%				M.E. %				%					%		%		%				%	
	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	S	T	S/T		CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	C	N	NH ₄	NO ₃		M.O.	C/N	HUMUS		
AD 181	0,03	traces	0,19	0,04	0,6	54	0,01	0,18	4,08	1,27	0,54	0,94	4,42	14,90	10,50	0,12	0,06	25,7	14,2	3,20	6	faible	0,68
182	0,31	0,14	0,09	1,06	3,7	26,1	0,20	0,05	3,50	1,42	0,48	1,09	3,88	3,82	3,42	0,09	0,03	6,6	11,2	0,42	5,5	0,63	3,68
183	1,12	0,95	0,05	0,05	8,8	18,1	0,49	traces	6,17	3,20	0,77	0,37	1,30	0,74	0,78			1,3	9,5	0,38	6,4	1,19	0,04
AD 191	0,54	0,12	0,22	0,06	3,2	46	0,07	0,68	5,77	1,52	0,92	0,35	7,59	11,59	9,25	0,15	0,03	20,0	12,5	2,96	5,8	0,31	0,00
192	1,20	0,71	0,15	0,02	8,2	19,2	0,43	0,02	6,05	3,26	0,95	0,25	2,23	1,62	1,54			2,8	10,5	0,36	5,85	0,83	<0,01
AD 201	0,43	0,14	0,14	0,03	2,6	30,8	0,08	0,22	5,40	2,25	1,02	0,39	4,52	7,27	5,25			12,5	13,8	1,48	5,65	0,45	0,06
202	0,88	0,62	0,10	0,02	6,5	19	0,34	traces	5,90	2,83	0,91	0,65	2,06	1,51	1,40			2,6	10,8	0,46	5,9	0,99	0,02
AD 211	0,82	0,28	0,17	0,03	4,8	29	0,16	0,22	4,75	2,00	0,91	0,22	4,29	2,97	2,49			5,1	11,9	0,48	5,8	0,48	0,02
AD 221	1,16	0,46	0,16	0,31	7,8	33	0,22	0,26	7,20	2,07	0,88	1,66	5,58	4,97	4,40	0,11	0,04	8,6	11,3	0,56	5,8	0,55	0,24
AD 231	0,34	0,10	0,09	0,23	2,3	26,8	0,08	traces	6,17	2,03	0,72	1,49	4,97	4,55	4,23			7,8	10,7	0,50	5,6	0,41	0,60
AD 241	0,22	0,04	0,10	0,03	1,3	41,8	0,03	0,11	6,17	1,88	0,75	1,05	5,38	7,45	6,08			12,8	12,2	0,76	6,2	0,25	0,08
242	0,53	0,20	0,08	0,05	3,2	18,2	0,17	traces	5,57	1,96	0,72	1,22	5,21	2,36	1,85			4,1	12,7	0,46	5,95	0,53	0,08
243	0,94	0,45	0,09	traces	5,8	17,4	0,34	traces	6,45	2,83	0,84	1,21	2,03	1,06	0,98			1,8	10,8	0,38	6,6	0,67	<0,01
AD 251	0,41	0,02	0,17	0,07	2,2	42,2	0,05	0,38	6,35	2,00	0,76	0,71	4,59	12,77	8,55			22,0	14,9	4,40	5,5	0,07	0,07
AD 261	0,38	traces	0,20	0,06	2,9	44,6	0,04	0,28	6,12	1,92	0,87	0,59	5,63	12,12	9,25			20,9	13,1	3,20	5,5	faible	0,04
262	0,33	0,06	0,13	0,58	3,8	36,2	0,07	0,31	6,35	2,00	0,77	1,47	6,06	6,21	5,04			10,7	12,3	0,44	5,75	0,25	0,80
AD 271	1,81	0,76	0,11	0,01	10,5	23,8	0,44	0,05	6,95	3,08	0,69	0,38	3,30	3,36	2,10			5,8	16,0	1,00	6,25	0,59	<0,01
AD 41 (0-30 cm)	2,13	0,90	0,19	0,01	12,5	35,2	0,35	0,08	8,50	5,19	1,30	0,46	4,08	4,54	2,66			17,8	17,1	1,32	6,1	0,59	<0,01
42 (15 cm)	2,00	1,03	0,15	0,02	12,7	23,3	0,54	0,05	7,75	5,85	1,35	0,37	2,91	1,44	0,76			2,5	18,9	0,33	6,6	0,72	<0,01

MODIFICATIONS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DU SOL  
APPORTEES PAR LA TECHNIQUE DE L'ECOBUAGE.

=====

Cette technique, qui consiste à couper le tapis herbacé en dessous des racines et à le retourner en billons pour le brûler, apporte de profondes modifications physiques et chimiques à la terre entraînée.

Ces modifications sont d'autant plus importantes que le feu progresse très lentement à l'intérieur du billon et calcine ainsi complètement l'horizon soumis à l'écobuage.

Dans le marais du Marbouille (Adamaoua), deux échantillons de terre primitivement identiques ont été prélevés sur le même billon d'écobuage, l'un en avant du feu et l'autre après le passage du feu.

Les résultats d'analyse de ces deux échantillons sont remarquablement parlant :

La matière organique passe de 13 % à 0 %

L'humus de 12,5 % à 0,18 %

l'argile de 36 % à 4 %

le limon de 38 % à 29 %

le sable fin de 19,5 à 51,5 %

le sable grossier de 6,5 % à 15,5 %

le gravier ne varie pas

la potasse échangeable passe de 0,17 ‰ à 0,65 ‰

le phosphore assimilable de 0,65 ‰ à 3,50 ‰

0,3 M.E.% de bases solubles apparaissent.

le calcium échangeable ne semble pas varier

le pH remonte de 5,2 à 5,9

Ainsi pour la terre qui y est soumise, l'écobuage se traduit par une destruction complète de la matière organique et de l'argile.

Le résultat en est une poudre rosâtre facilement entraînable par le vent et les pluies mais riche en potasse et surtout phosphore assimilable.

ANNEXE

---

On comprend qu'un sol lourd de marais puisse ainsi en saison sèche être superficiellement allégé et enrichi pour le plus grand profit du maïs qui y sera planté.

Cette technique n'est admissible que pour des indigènes qui, disposant d'une plaine marécageuse assez grande et à l'abri de l'érosion, peuvent n'en écobuer qu'une très faible surface à chaque saison sèche et respecter ainsi des temps de jachère suffisants.

Pratiquée par un groupe important sur des surfaces réduites et mal choisies, l'écobuage est une technique extrêmement nocive.

---