

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

MISSION D'ETUDES

au DAHOMEY

COTONOU

B. P. 390

NOTES SUR LES SOLS D'UNE CONCESSION
SITUEE AU NORD DE PARAKOU

P. WILLAIME
Pédologue-Stagiaire
ORSTOM
Mars 1959

Nous avons effectué une reconnaissance rapide de ces sols à la demande de la Congrégation des Soeurs Trappistes qui envisagent d'exploiter dans la région de Parakou, une superficie de 50 has environ.

Le temps et les moyens dont nous disposions ne nous ont pas permis de dresser une carte pédologique détaillée; néanmoins, les observations que nous avons pu faire sur le terrain, complétées par un certain nombre de résultats analytiques nous donneront une idée de la valeur agricole de ces sols, dont les propriétés sont encore assez mal connues.

De toute façon, cette étude succincte ne peut prétendre résoudre les innombrables problèmes que pose l'installation d'une exploitation de type sédentaire associant Agriculture et Elevage, dans une région où la culture itinérante est la règle; elle servira simplement à établir en fonction des différents types de sols rencontrés, un plan de répartition des spéculations semblant les mieux adaptées.

Nos remerciements les plus vifs vont à la Mission Catholique de Parakou, pour sa chaleureuse hospitalité.

x

x

x

LE MILIEU

1/ - Situation géographique

Le terrain que nous avons prospecté est situé en bordure de la route interterritoriale Parakou-Malanville, à 10 kms. de Parakou, à l'Est de la route.

Les layons principaux suivant lesquels nous avons progressé sont mentionnés sur le schéma; les distances, calculées en pas, ne sont qu'approximatives.

2/ - Les facteurs de Pédogénèse

a) Géologie - Relief

La roche-mère est un granite calco-alcalin à biotite et muscovite; il apparaît parfois quelques filons pegmatitiques constitués de phénocristaux quartzeux. Cette roche, renfermant surtout des éléments leucocrates a donné naissance à une arène sableuse claire, dont l'évolution ultime a engendré un type de sol beige sableux plus ou moins concrétionné.

Le relief, dont l'allure nous est donné par les quelques courbes de niveaux figurant sur le schéma, comporte suivant une direction SW-NE :

- une croupe
- une zone déclive, la plus importante en superficie (le pourcentage de la pente est voisin de 5%)
- une dépression où se concentre en saison des pluies toutes les eaux de ruissellement.

Cette trilogie topographique se retrouve d'ailleurs dans toute cette région Nord de Parakou, où le paysage présente un aspect bosselé plus ou moins accentué.

../...

b) Climatologie

Le climat (cf. Aubreville) est de type soudano-guinéen avec une saison des pluies assez longue (6 mois) et une saison sèche moyenne (4 mois).

La courbe des humidités relatives laisse apparaître un minimum en Janvier et Février, correspondant à la période durant laquelle souffle l'harmattan; ce déficit de saturation dont le rôle est important en physiologie végétale, limite l'extension culturale des plantes dont la durée du cycle végétatif déborde la saison des pluies. Ces dernières ne peuvent se concentrer que dans les zones de bas-fond où l'humidité édaphique compense l'évapotranspiration très élevée durant les 3 premiers mois de l'année.

La durée d'insolation pendant cette même période favorisera, en outre, l'accumulation des réserves dans les organes de la plante (Bulbes-Fruits), et permettra la mise en place dans ces bas-fonds de cultures maraîchères.

Enfin, nous devons noter la grande variabilité dans la pluviométrie annuelle qui peut osciller entre les valeurs extrêmes 833 mm. et 1651 mm.

c) Végétation

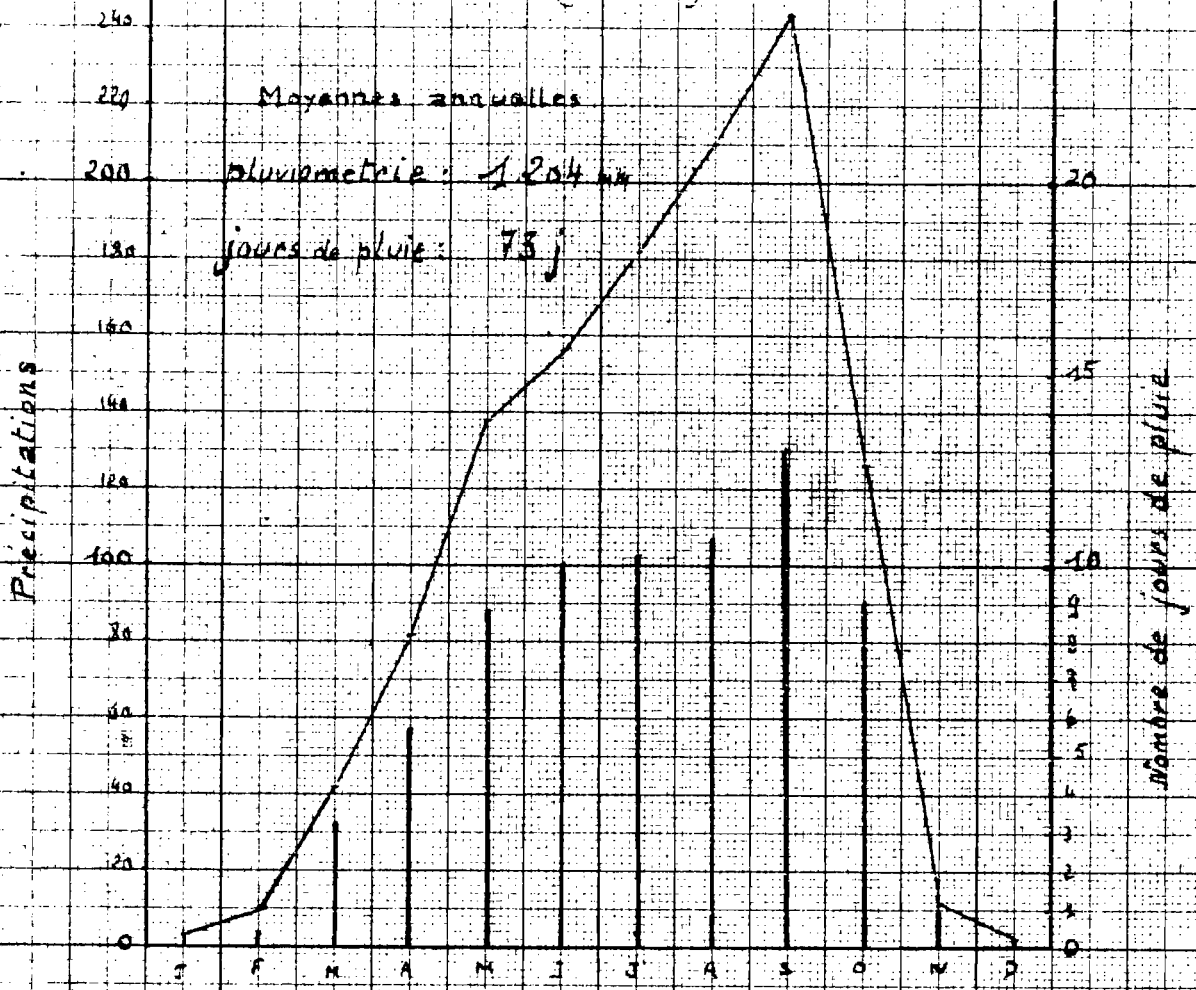
Cette région est couverte d'une savane arborée claire. Le tapis herbacé de densité moyenne est à base d'Andropogonées et d'Imperata (principalement à l'emplacement de parcelles anciennement cultivées).

Cette végétation, périodiquement ravagée par les feux de brousse, est dans l'ensemble très dégradée.

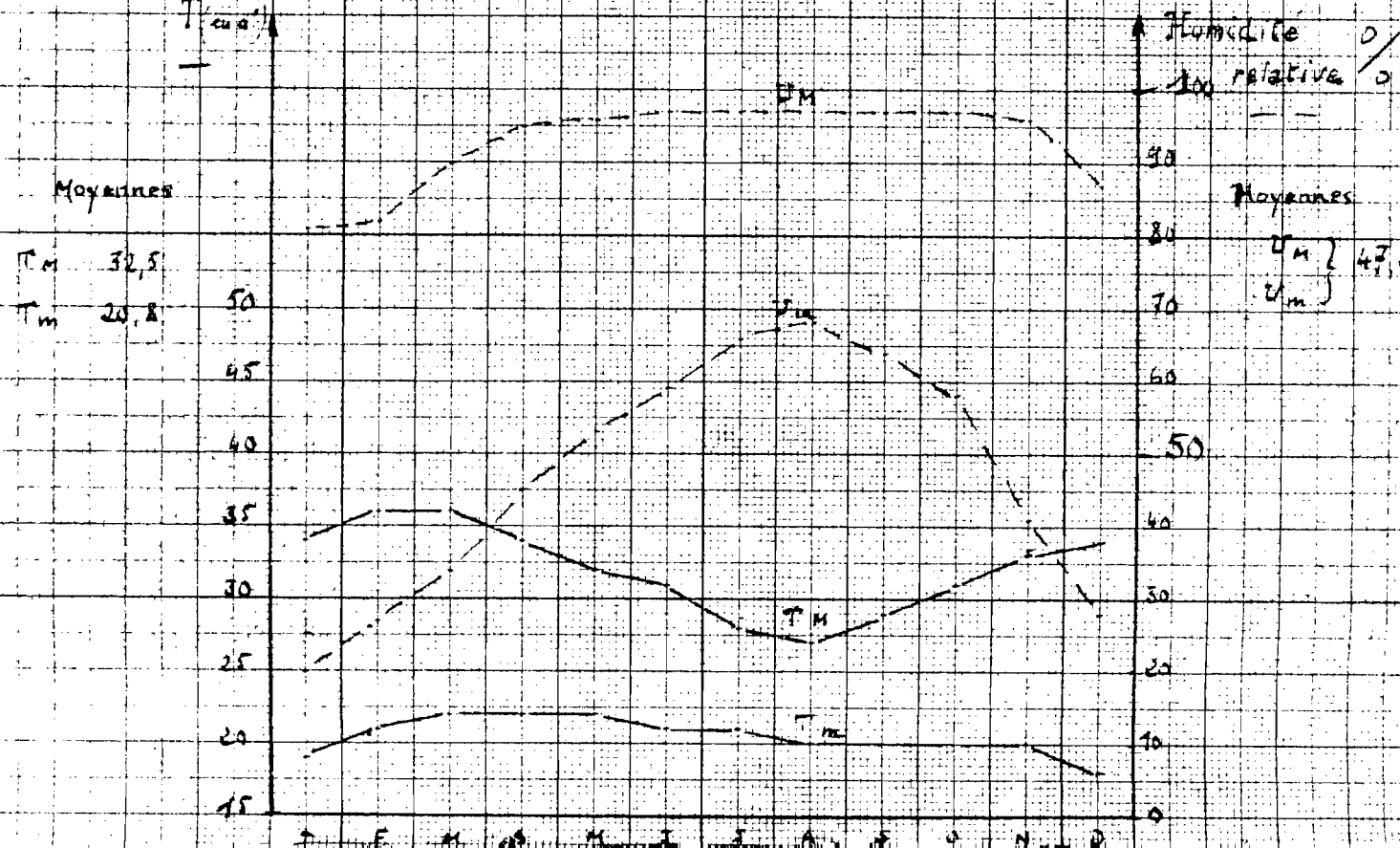
F. en mm

PLUVIOMETRIE (Parakou)

N° (jours)



TEMPERATURES - HYGROMETRIE (Station de Téhéroupou - 50 km Sud Parakou)



SOLS FERRUGINEUX LESSIVES

sur pente - Pas d'horizon gravillonnaire
à un profondeur 1m.

N° Echantil- lons	P.10	P.11	P.12	P.70	P.71	P.90	P.91	P.92
Profondeur	0-20	30-50	65-85	0-20	30-40	0-20	30-50	70-90
Quartz	5,9	3,9	6,1		5,8	1,2	1,0	1,7
Refus % 2 mm Gravil- lons	3,5	1,0	1,7					
Argile %	3,7	7,5	13,7	6,2	16,2	7,5	10	30
Limon %	1,2	5,0	2,5	8,7	7,5	2,5	2,5	2,5
S. fin %	26,0	30,6	22,0	36,2	27,9	32,3	23,6	15,2
S.gros %	65,1	56,3	60,0	46,1	43,6	54,8	59,0	43,4
Humidité %	0,8	0,7	1,4	0,9	1,2	0,6	0,9	-
Mat.org.%	0,8	0,4	-	1,3	0,7	0,8	0,5	-
Carbone%	0,48	0,3	-	0,67	0,40	0,51	0,30	-
Azote %	0,40	0,22	-	0,47	0,36	0,40	0,33	-
C/N	12	10	-	14	11	12	9	-
pH	6,0	5,6	5,4	5,8	5,2	5,4	5,2	5,2
<u>Bases échang.</u>								
Ca	1,68	1,16	-	1,80	1,42	1,92	1,16	-
Mg (méq.%)	0,4	0,4	-	1	0,4	0,4	0,6	-
K	0,14	0,08	-	0,22	0,14	0,16	0,12	-
Na	0,22	0,20	-	0,26	0,22	0,26	0,22	-
S	2	1,5	-	3,28	2	2,5	2,10	-
P ₂ O ₅ Total %	0,22	0,22	0,20	0,47	0,35	0,22	0,20	0,24

Parmi les espèces, au port torturé, nous avons pu identifier :

- *Butyrospermum Parkii*
- *Pterocarpus erinaceus*
- *Bauhinia thoningii*
- *Hymenocardia acida*
- *Daniella oliveri*
- *Parkia biglobosa*
- *Terminalia* sp.
- *Isoberlinia doka*
- *Acacia* sp.
- *Cussonia* sp.

Parmi les arbustes dominant *Anona senegalensis*, *Sarcocephalus esculantus*, *Gardénia* sp.

Dans les bas-fonds où la végétation est plus luxuriante, nous trouvons des palmiers raphiales et quelques acleis.

x

x

x

LES SOLS

A/ - Etude descriptive

a) Généralités

Dans ces sols dont le profil est du type $A_1 A_2 B$, l'évolution pédogénétique est dominée par les mouvements du fer et de l'eau.

Le fer lessivé à tendance à se concrétionner au niveau de l'horizon B plus argileux pour former un lit de gravillons plus ou moins indurés, dont la profondeur et l'épaisseur conditionnent l'établissement de toute colonisation végétale.

Dans les zones basses, périodiquement inondées, le fer sous forme réduite se répartit de façon uniforme dans le profil et lui confère une coloration grisâtre très caractéristique.

Quand le premier processus est dominant, nous sommes en présence de sols appartenant au sous-groupe de sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Dans le second cas, nous avons à faire à des sols hydromorphes à hydromorphie topographique, totale et temporaire.

b) Types de sols

../...

I - Classe des sols à Hydroxydes individualisés et matière organique rapidement minéralisés.

- Sous-classe des sols ferrugineux tropicaux
- Groupe : sol ferrugineux tropical lessivé
- Famille : sur granites calco-alcalins.

En fonction de la situation topographique, un distinguo s'impose :

- sur les croupes, nous avons toujours trouvé un horizon gravillonnaire, parfois même une véritable cuirasse à une profondeur inférieure à 1 m.
- sur les pentes, cet horizon n'apparaît pas.

1/ Type ferrugineux tropical lessivé à gravillons -
Série sur croupe - (Prélèvements P₄ P₅ P₆ - Trou d'observation n°1)

Description du Profil P₄

Emplacement anciennement cultivé. Sur le sol présence de gravillons et de gros quartz. Horizon gravillonnaire à 25cm.

- 0-18 sableux - gris noir - humifère - structure particulière - peu cohérente - quelques radicelles.
- 18-25 sableux - gris clair - même structure que le précédent
- 25-45 Horizon d'accumulation argilo-sableux
Beige quelques taches rouges.
Nombreux gravillons ferrugineux du type pisolithique.
- 45 Sablo-argileux avec nombreux gros grains de quartz - Beige - Structure à tendance polyédrique peu cohérente.

La succession de ces quatre horizons se retrouve dans chacun des profils étudiés. Les variations portent :

a) sur la profondeur de l'horizon gravillonnaire

Trou d'observation n° 1 = 40 cm.

P₄ = 25 cm.

P₅ = 35 cm.

P₆ = 70 cm.

b) sur son degré d'induration.

Gravillons en P₄ P₆ P₅

Cuirasse (trou 1).

2/ Sol ferrugineux tropical lessivé sans horizon gravillonnaire apparent à moins de 1 m.20 - Série sur pente -

Description du Profil P₉

0-20 cm. sableux (grossier)
Gris-noir humifère - quelques radicelles
Très faiblement structuré

20-50 cm. sableux grossier
Gris clair
Structure particulaire - peu stable -

50 cm. Argilo-sableux
Beige-ocre
Structure faiblement polyédrique.

Ce sol de pente diffère du précédent sur les points suivants :

- plus grande épaisseur des différents horizons, en particulier de l'horizon lessivé
- texture plus sableuse (sables grossiers) sur tout le profil.

II - Classe des sols Hydromorphes

- Sous-classe des sols à hydromorphie totale
- Groupe des sols à hydromorphie totale et temporaire
- Famille sur colluvions limono-sableuse .

Description du Profil P₈

- 0-15 noir-limoneux
Structure à tendance grumeleuse sur les
5 premiers cms. - Peu stable - Quelques
radicelles surtout dans la partie supérieure.
- 15-80 Limono-argileux
Gris
Structure faiblement polyédrique
- 50 Gris tacheté d'ocre-rouille
Plus argileux - compact.
Structure polyédrique.

Ce sol colluvionnaire, à texture limoneuse, possède sans aucun doute des qualités physiques médiocres (mauvaise perméabilité en particulier).

B/- Principales propriétés - Mise en valeur -

a) Sol de plateau (fiche analytique n° 1)

La présence de l'horizon gravillonnaire, sa profondeur, son degré d'induration conditionnent évidemment toute mise en culture. D'une façon générale, nous avons pu constater que les affleurements de cuirasse étaient assez rares et localisés, principalement en bordure de la route interterritoriale. Ailleurs, les gravillons, assez peu soudés, ne s'opposaient pas à la pénétration des radicelles. Aussi nous croyons pouvoir affirmer que les plantes vivrières annuelles à enracinement superficiel ne souffriront pas trop de la présence à des profondeurs généralement voisines de 30 à 40 cm. de cet horizon gravillonnaire; par contre, toute plantation arbustive est à proscrire.

Du point de vue chimique, ces sols, originellement riches (cf. échantillon P₆ prélevé en bordure d'un petit îlot forestier), conservent encore une fertilité générale correcte:

- Teneur en azote voisine de 0,5‰
- Taux de P₂O₅ voisin de 0,4‰
- pH voisin de 6 en surface.

uon // De plus, nous devons noter la teneur relativement bonne en K₂O échangeable (0,2 méq.‰) : cela est dû probablement à la présence dans la roche-mère d'une assez forte proportion de micas.

Ces sols peuvent supporter des cultures vivrières (Igname, Sorgho, Mil, Maïs); une fumure minérale à dominante azotée semble indispensable à l'obtention de rendements corrects; les besoins en P₂O₅ et K₂O sont plus modérés. Il serait souhaitable également qu'une fumure organique de fond (10 tonnes de fumier/ha/an) soit incorporée dans ces sols à texture sableuse.

En bordure de l'îlot forestier, où les sols ont des réserves minérales immédiatement utilisables, considérables (S = 15 méq.‰ en surface), on pourrait intensifier certaines cultures vivrières (Maïs en particulier) et mêmes certaines cultures maraîchères de saison humide.

b) Sol de pente (fiche analytique n° 2)

Ces sols plus profonds sont aussi plus sableux et de ce fait moins riches chimiquement que les précédents (S. voisin de 3 méq.‰ - Azote voisine de 0,4‰ - P₂O₅ voisin de 0,3‰ - pH. plus acide). De plus, ce sont des sols qui sont très susceptibles à l'érosion (érosion en nappe très visible autour des touffes d'andropogonées). De ce fait ../...

il semble inutile de vouloir y implanter des cultures annuelles qui nécessiteraient :

- une destruction du couvert végétal
- la confection de billons d'arrêt ou la mise en place d'un système cultural en bandes alternées suivant les courbes de niveau.

La fertilité médiocre de ce sol ne justifie pas de tels travaux d'aménagements.

On pourrait préconiser la plantation de fruitiers (Manguiers) et surtout une exploitation rationnelle du couvert herbacé existant (à base d'Andropogonées) qui pourrait servir de litière (coupe en saison sèche). L'amélioration de ce tapis herbacé par épandage d'engrais à base phosphatée (phosphates naturels du Togo), et par introduction de graminées, expérimentées à la Station de l'Okpara (Panicum - Pennisetum - Cynodon) serait à envisager.

Le maintien d'un couvert dense sur ces terrains déclinés en favorisant l'infiltration des eaux météoriques, induirait la remontée de la nappe phréatique (puits) et une meilleure alimentation de la source située dans le bas-fond.

c) Sol de bas-fond (Fiche analytique n° 3)

Ce sol limoneux à limono-argileux, sans structure apparente en surface, aux qualités physiques médiocres, mal aéré, conviendrait peut-être au riz qui s'accommode de milieux réducteurs voire même asphyxiants. Mais de toute façon, on ne peut miser en toute certitude sur sa vocation culturale, qu'à la lumière d'un certain nombre de données relatives à la fluctuation de la nappe, parmi lesquelles nous devons citer:

- la durée de l'inondation
- la cote maximum qu'elle peut atteindre
- les vitesses de submersion et de décrue
- le débit de la source en saison sèche;

En se basant sur un lever topographique précis, absolument indispensable, on pourrait alors établir quelques aménagements rudimentaires (levées de terre - fossés) visant à compartimenter le terrain en casiers culturaux, où pourraient être intensifiées la riziculture ou cultures maraîchères de saison sèche. Dans ce dernier cas, la répétition des façons culturales, associée à un épandage régulier d'engrais phosphorés et azotés est recommandable.

Enfin, des plantations de bananiers sur butte seraient à tenter, bien qu'apparaisse sur la fiche n° 3, une certaine disparité dans les résultats analytiques du P₈ et du P₁₀, échantillon provenant d'une bananeraie florissante de bas-fond, située à la sortie de Parakou. Les feuilles de ces bananiers pourraient aussi servir à l'alimentation du bétail en saison sèche (cf. Ferme de l'Okpará où l'on utilise les feuilles de *Musa sinensis*).

x

x

x

CONCLUSION

Nous savons qu'un plan de mise en valeur est avant tout conditionné par des impératifs économiques, qui ne coïncident pas toujours avec la vocation agricole optimale du milieu considéré.

Nous laisserons à d'autres spécialistes le soin d'étudier de tels problèmes qui sortent du cadre de cet exposé et nous nous bornerons à brosser un bref schéma d'utilisation des sols.

I - Sur les sols ferrugineux tropicaux de plateau

a) Cultures vivrières

En s'inspirant des essais mis en place à la Ferme d'INA, on pourrait préconiser l'assolement suivant :

- 1ère année Ignames
- 2ème année Maïs avec engrais phospho-azotés
Fumure/ha : 100 kg. SO_4 (NH_4) 20%
20 kgs. (PO_4) $2H_2$ CA_2 40%
- 3ème année Jachère non cultivée
- 4ème année Sorgho (variétés locales)
- 5ème année Arachide (variété 48-37) avec engrais 6-20-10 à raison de 100 kg/ha
- 6ème année Jachère non cultivée avec épandage d'engrais phosphatés (phosphates naturels du Togo) : 400 kg/ha.

b) Cultures maraîchères de saison humide

(en bordure du petit îlot forestier)

avec fumure organique (10 à 30 T./ha fumier/an)

2 - Sur les sols ferrugineux tropicaux de pente

- Plantation de fruitiers (Manguiers)
- Maintien et amélioration du couvert herbacé.

3 - Sur les sols de Bas-Fond

En fonction des divers aménagements réalisés :

- in p. 100*
- Riziculture en saison humide
 - Cultures maraîchères irriguées en saison sèche (fumure organique et engrais chimiques)
 - Bananiers sur butte, en bordure immédiate du lit du marigot.

D'autre part, l'entretien d'un troupeau de bovins (race Borgou) est indispensable pour tirer parti des superficies impropres à la culture et pour fournir une fumure organique correcte.

Le petit élevage (volailles, caprins, porcins), pourrait aussi être intensifié, car il constitue une source de revenus non négligeable.

En fait, on ne doit pas trop attendre des possibilités agricoles de ces sols dont le degré de fertilité est dans l'ensemble médiocre. Certes, il est toujours possible de revaloriser une terre en lui appliquant des méthodes de mise en valeur plus intensives (utilisation d'engrais - assolement - introduction de variétés sélectionnées, etc...), mais dans ce cas, il est parfois difficile de rester en dessous des limites de rentabilité, qui confèrent à de telles entreprises leur caractère de viabilité ou de non viabilité.

SOLS FERRUGINEUX LESSIVES

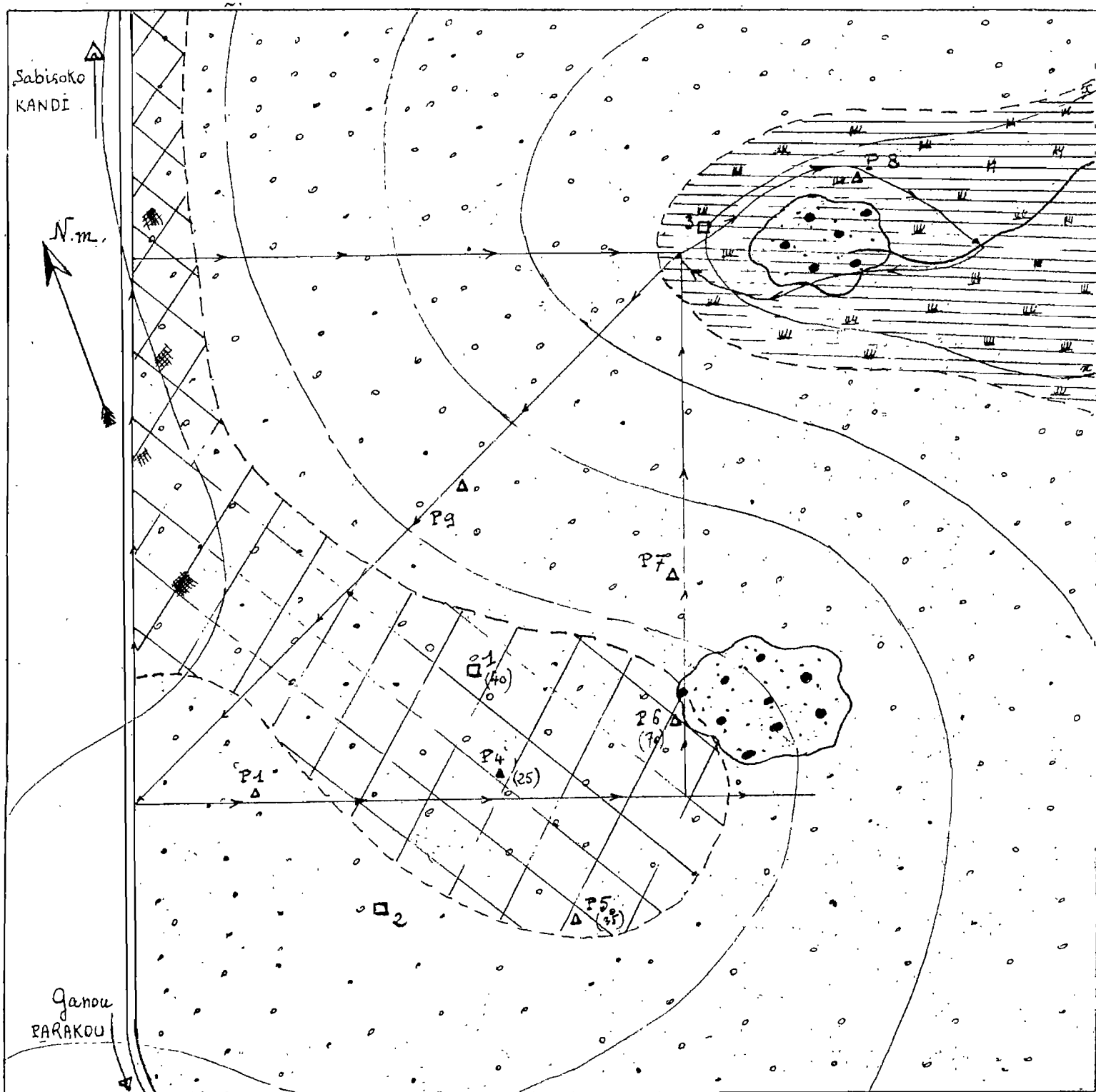
sur plateau

P 4 P 5 P 6

N° Echantillon	P 40	P 41	P 50	P 51	P 60	P 61	P 62	P 63
Profondeur	0-20	30-40	0-20	30-50	0-10	40-50	80-100	120-140
Quartz	2,2	6,1	3	3,4	3,3	6,8	6,3	9,2
Refus % 2mm Gravillons	4	29	0,8	24,5	6,6	3,6	51,2	
Argile %	10,0	20,0	6,2	23,7	16,2	33,7	43,7	25,0
Limon %	3,7	8,7	6,2	5,0	8,7	5,0	5,0	3,7
S. fin %	34,7	25,1	30,8	20,8	30,0	21,7	17,4	28,0
S. grossier %	47,3	41,3	54,1	44,0	36,9	30,8	23,5	37,9
Humidité %	1,6	1,2	0,8	1,9	2,8	2,5	3,9	1,8
Mat.org. %	1,5	0,7	1,2	0,6	2,6	0,7	-	-
Carbone %	0,86	0,44	0,70	0,34	1,50	0,41	-	-
Azote %	0,54	0,47	0,43	0,36	1,80	0,43	-	-
C/N	16	9	16	9	8	9	-	-
Rk (pH)	6,0	5,6	6,2	5,6	6,4	6,2	6,2	6,2
<u>Bases échang.</u>								
Ca	3,56	3,38	2,56	1,80	12,90	4,14	-	-
Mg (m éq. %)	1	1	0,4	0,8	2	4,14	-	-
K	0,22	0,22	0,20	0,28	0,76	0,74	-	-
Na	0,30	0,32	0,28	0,26	0,48	0,34	-	-
S	5,08	4,92	3,2	3,14	16,14	6,62	-	-
P ₀₅ total %	0,51	0,37	0,34	0,24	7,23	0,52	0,41	0,62

SOLS HYDROMORPHES

	Sol de la Concession		Sol situé à Parakou	
	Bas-Fond		Lit de MARIGOT	
N° Echantillon	P ₈₀	P ₈₁	P ₁₀₀	P ₁₀₁
Profondeur	0-15	30-50	0-20	30-50
Refus % Quartz 2mm. Gravillons	0,29	2,5	9,3	7,2
Argile %	17,5	26,2	16,2	20,0
Limon %	27,5	20,0	5,0	22,5
Sable fin %	39,5	29,2	43,3	21,1
Sable grossier %	6,7	15,7	28,2	38,0
Humidité %	2,9	3,3	2,5	2,8
Matière org. %	1,8	1,3	2,8	1,7
Carbone %	1,05	0,79	1,62	1,01
Azote % o	1,52	0,64	1,24	0,89
C/N	7	12	13	11
pH	5,4	5,6	6,8	5,6
<u>Bases échangeables</u>				
Ca	4,56	3,06	12,35	4,82
Mg (méq.%)	1	0,4	2,2	1,8
K	0,42	0,16	0,48	0,30
Na	0,48	0,42	0,74	0,46
<u>S.</u>				
P ₂ O ₅ total %	0,23	0,18	1,53	0,77



Echelle : 1 / 5.000

Equidistance des C. de niveau : 5 m environ.

Cheminement :

- △ P Prélèvements
- (35) Profondeur à laquelle on trouve l'horizon granuleux
- ▨ Affleurements de cuirasse
- Trous d'observation

Vegetation :

- ▨ (with dots) Forêt
- ▨ (with circles) Savane arborée
- ▨ (with horizontal lines) Savane herbuee inondée period.

Sols :

- ▨ (with diagonal lines) Sols ferrugineux Tropicaux Lessivés } à concrétions.
- ▨ (empty) } sans concrétions à prof. < 1,2 m
- ▨ (with horizontal lines) Sols hydromorphes à engorgement total et temporaire.