

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE

Influence de la saison des pluies sur
la dynamique des Acides Humiques dans des
profils ferrallitiques et podzoliques sous savanes de
Guyane Française

J-F. TURENNE

Collaboration technique Laboratoire de Physique et
Chimie des sols Centre ORSTOM de Cayenne

Rédaction provisoire

Mars 1969

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE

Influence de la saison des pluies sur la dynamique des Acides Humiques dans des profils Ferrallitiques et podzoliques sous savanes de Guyane Française.

J-F. TURENNE

ERRATUM

page 27

Influence de la saison des pluies

2^e alinéa lire

Si l'on rapproche ce phénomène des différences d'hydromorphie constatées dans les sols, il apparaît que l'hydromorphie facilite la podzolisation en créant un milieu peu favorable à l'élaboration d'acides humiques polymérisés ; elle la facilite également ...

au lieu de

Si l'on rapproche ce phénomène des différences d'hydromorphie constatées dans les sols, il apparaît que l'hydromorphie facilite la podzolisation en créant un milieu peu favorable à l'élaboration d'acides humiques pas polymérisés ; elle la facilite également ...

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE

Influence de la saison des pluies sur la dynamique des Acides Humiques dans des profils ferrallitiques et podzoliques sous savanes de Guyane Française.

J.-F. TURENNE

ERRATUM

pl. 8 (titre) et
p. 22 (paragraphe 3)

lire : Eléments fins inférieurs à 20 microns

au lieu de Eléments fins inférieurs à 50 microns.

SOMMAIRE

A-ELEMENTS DE LA PEDOGENESE

- 1-Situation
- 2-Climatologie
- 3-Géologie-Géomorphologie-Hydrologie
- 4-Végétation

B-CHOIX ET DESCRIPTION DES PROFILS TYPES

- 1-Méthodes d'analyse
- 2-Sol ferrallitique fortement dessaturé lessivé hydromorphe
- 3-Podzol à gley à alios
- 4-Résultats analytiques
- 5-Commentaires sur les données morphologiques et analytiques

C-ETUDE COMPARATIVE DES MATIERES ORGANIQUES DANS LES DIFFERENTS HORIZONS DES SOLS FERRALLITIQUES ET DES PODZOLS

- I-Evolution à l'intérieur du profil
- II-Evolution dans le temps
 - II-1 Nature des sols prélevés et lieu de prélèvement
 - II-2 Date des prélèvements
 - II-3 Pluviométrie des 3 mois précédents ces dates de prélèvement
 - II-4 Résultats analytiques
 - Sols ferrallitiques-horizons de surface
 - Podzols - horizons de surface
 - Podzols - alios.
 - II-5 Commentaires des résultats
 - a-horizons de surface
 - b-alios
 - c-Conclusion préliminaire à l'étude de la variation des teneurs en acides humiques Gris, Intermédiaires, Bruns.
 - II-6 Variations des teneurs en acides humiques Gris, Intermédiaires, Bruns.
- III-Comparaison des moyennes observées et relation entre les résultats
 - III-1 Comparaison des moyennes des taux d'humus gris à l'intérieur des acides humiques pour les horizons de surface
 - III-2 Comparaison des taux d'humification
 - III-3 Relations observées et calculées entre le taux d'éléments fins inférieur à 50 microns (Argile + limon fin) et différents caractères d'humification
 - 3-1 Corrélations significatives
 - 3-2 Corrélations non significatives
 - III-4 Commentaires

D-CONCLUSION A L'ETUDE DE LA DYNAMIQUE DE LA MATIERE ORGANIQUE DANS LES PODZOLS ET SOLS FERRALLITIQUES DES SAVANES DE GUYANE FRANCAISE

- Problèmes de classification
- Influence de la saison des pluies.

SOMMAIRE

Les premières électrophorèses réalisées sur sols ferrallitiques fortement dessaturés, lessivés hydromorphes, sur sables fins triés et sur podzols à gley à alios sans horizon A_{oo} développés sur le même matériau sous savane, ont fait apparaître que les horizons A₁ des sols ferrallitiques possèdent une bonne quantité d'acides humiques gris polymérisés ; Ces acides sont en quantité plus faible dans les horizons A_o A₁ des podzols et sols podzoliques. Les acides humiques se polymérisent au fur et à mesure que l'on descend dans le profil : fortement polymérisés dès A₁ dans les sols ferrallitiques, progressivement polymérisés en A₂ puis fortement en B_h dans les podzols.

En vue d'approcher l'étude de la dynamique de la matière organique et de différencier l'évolution des sols ferrallitiques et podzoliques, des analyses ont été réalisées à partir de deux séries d'échantillons répartis sur la plaine côtière ancienne de Guyane Française : chaque série de prélèvement appartient à une saison climatique précise ; fin de saison sèche, fin de saison des pluies.

Dans ces savanes deux faciès végétaux sont parfaitement définis en corrélation avec les sols :

savane haute herbeuse à *Schyzachirium* et *Trachypogon* sur les sols ferrallitiques

savane basse à *Rhynchospora barbata* et *Bulbostylis lanata* sur les podzols.

Les conditions écologiques influencent l'évolution des sols : lié aux positions topographiques dans le paysage (sols ferrallitiques sur les parties les plus élevées, podzol en contrebas) le niveau de la nappe varie de façon plus importante dans le profil podzolique et engorge l'horizon supérieur plus longtemps dans l'année. Les résultats ordinaires (C, N, humification) montrent peu de différences caractéristiques.

Mais dans tous les cas (sols ferrallitiques et podzols) on constate que la saison des pluies intervient pour augmenter la teneur des horizons A_o A₁ en acides humiques peu polymérisés alors que la saison sèche se marque par une augmentation des acides polymérisés.

Cependant la plus forte teneur moyenne observée pour les sols ferrallitiques en acides peu polymérisés est inférieure à la plus faible teneur moyenne de ces acides dans le profil podzolique.

Compte-tenu du fait que les bas-fonds sont en voie de colmatage donc ralentissant l'écoulement dans les savanes et élevant le niveau de la nappe, on peut affirmer que l'évolution des sols ferrallitiques sous l'action de cette nappe va vers la podzolisation.

A - ELEMENTS DE LA PEDOGENESE

Cet exposé fait une assez grande part aux conditions écologiques : leur définition est à la base même des observations.

1 - Situation pl 1

Les lieux de prélèvements sont localisés à la région bordée au nord par la Jeune Plaine Côtière (mangrove et marécages sub-côtière) elle-même limitée par l'Océan Atlantique ; la limite Sud est constituée par les premiers contreforts du Socle Précambrien couvert de forêt dense humide. La rivière de Cayenne représente la limite Est et le fleuve IRACOUBO la limite Ouest. Soit entre les 4°57' et 5°29' de latitude Nord et entre les 52°20' et 53°12' de longitude Ouest. La largeur de cette région est variable, d'un kilomètre à une dizaine dans sa plus grande dimension.

2 - Climatologie

Le climat est du type équatorial à 2 saisons sèches ; L'année offre la succession suivante :

une grande saison sèche très marquée d'Août à Novembre

une petite saison des pluies de Décembre à Février

une petite saison sèche plus ou moins marquée en Février - Mars, dite petit été de Mars.

une grande saison des pluies d'Avril à Juillet

Le climat de la plaine côtière est sous la dépendance de l'affrontement de deux masses d'air : les alizés du Nord-Est (anticyclone des Açores Hémisphère nord) et les alizés du Sud-Est (anticyclone de Sainte Hélène Hémisphère sud). La zone de contact est la zone intertropicale de convergence (ZIC) qui oscille entre le troisième parallèle Sud et le quinzième parallèle Nord (FOUGEROUZE 1963). C'est un climat soumis au régime d'alizés : selon leur trajet, les masses d'air conditionnent l'apparition de pluie ou de beau temps sec.

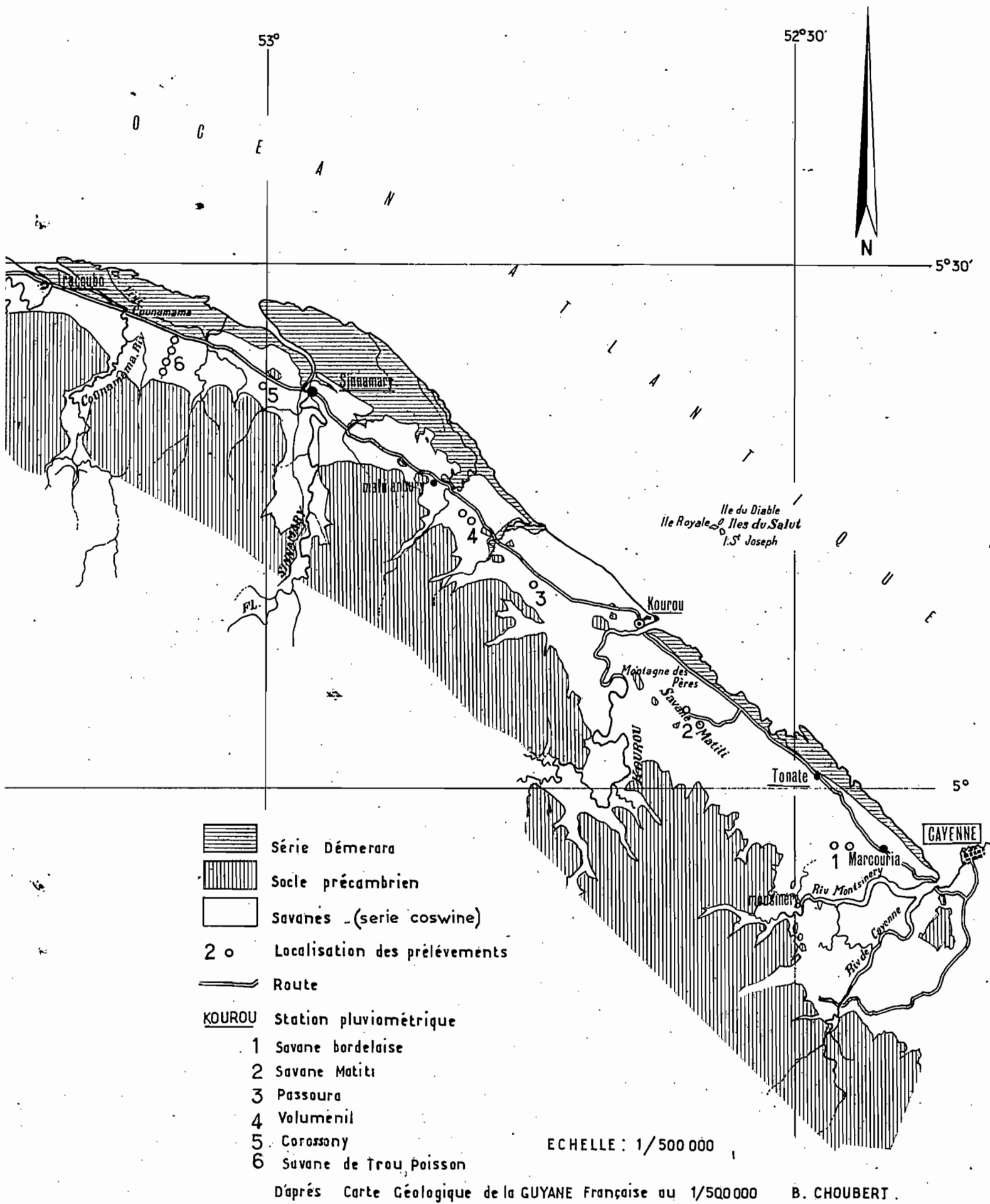
2.1 REPARTITION DES QUANTITES DE PLUIES - PERIODE 1956 - 1965 en mm.





	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANNEE
CAYENNE	288	232	220	330	495	453	185	78	25	40	123	234	2.703
MACOURIA	338	250	234	354	461	418	178	75	22	30	118	237	2.715
KOUROU	299	231	186	321	423	315	172	42	19	28	114	271	2.421
SINGAMARY	288	215	209	290	453	386	177	51	20	45	116	249	2.499
IRACOUBO	236	233	212	268	393	394	213	126	21	34	121	257	2.508

PLAINE COTIERE ANCIENNE DE LA GUYANE FRANÇAISE

PI 1

ENTRE CAYENNE ET IRACOUBO



-  Série Démerara
-  Socle précambrien
-  Savanes (serie coswine)
- 2 o Localisation des prélèvements
-  Route
- KOUROU** Station pluviométrique
- 1 Savane bordelaise
- 2 Savane Matiti
- 3 Passoura
- 4 Volumenil
- 5 Corossany
- 6 Savane de Trou Poisson

ECHELLE : 1/500 000

D'après Carte Géologique de la GUYANE Française au 1/500000 B. CHOUBERT.

2.2 TEMPERATURES

relevés de Cayenne - **Rochambeau** (1956 - 1965) en degrés C.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyenne vraie	25.2	25.3	25.6	25.7	25.5	25.1	25.2	25.6	26.2	26.2	25.9	25.4	25.6
MINIMUM	22.5	22.7	22.9	22.9	22.9	22.2	21.6	21.7	21.6	21.5	21.7	22.3	22.2
MAXIMUM	29.	28.8	29.2	29.4	29.3	29.6	30.1	30.9	31.6	31.9	31.4	29.7	30.1
MAXI. absolu	31.4	31.8	31.9	31.9	32.1	32.2	33.1	33.9	34.2	34.6	34.	33.6	34.6
MINI. absolu	17.4	19.2	19.0	19.0	19.9	18.9	19.2	19.3	18.8	19.1	17.2	19.5	17.2

2.3 EVAPORATION 1951 - 1965 Cayenne - Rochambeau
total mensuel moyen - mm

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
74.6	77.6	99.1	87.7	66.0	59.8	76.2	91.8	115.	126.	105.	80.2	1059.5

2.4 Caractères de ce climat

L'existence d'une ou deux saisons sèches consécutives très marquées ou d'une durée très supérieure à la normale entraîne un déficit important dans le bilan hydrique. Pour définir l'intensité de cette saison sèche et ses variations nous avons retenu dans un précédent rapport (J-F. TURENNE 1967) la définition d'AUBREVILLE (1961) faisant intervenir, pour caractériser cette saison sèche, durée ; aridité ; intensité ; régularité ; le seuil retenu par AUBREVILLE pour la saison écologiquement sèche est de 30 mm, au dessous duquel il estime que la végétation offre un ralentissement net au-dessus de 100 mm les besoins la plante seraient satisfaits. La limite se trouverait entre 30 et 100 mm ; D'autres auteurs (in HOOK 1968) retiennent au lieu de 30 mm, le seuil de 50 mm. Dans le cadre particulier de cette étude, les définitions au seuil de 30 mm donnent déjà une indication remarquable.

C'est ainsi que pour deux stations de la plaine côtière on observe les variations suivantes :

Stations	Sinnamary			Iracoubo		
	Année	nombre de mois à pluviométrie			nombre de mois à pluviométrie	
	>100 mm	30-100mm	< 30 mm	>100mm	30-100mm	< 30 mm
1955	9	1	2	9	1	2
1956	8	3	1	10	1	1
1957	9	0	3	8	1	3
1958	8	2	2	8	2	2
1959	9	2	1	10	2	0
1960	8	4	0	10	1	1
1961	6	1	5	7	2	3
1962	9	1	2	7	3	2
1963	8	2	2	10	0	2
1964	5	3	4	4	7	1
1965	8	3	1	10	1	1
1966	7	3	2	8	2	2
soit	5 à 9	1 à 4	0 à 5	4 à 10	0 à 7	0 à 3

Les chiffres ci-dessus font ressortir l'extrême variabilité des précipitations et l'existence dans les savanes, d'une saison écologiquement sèche.

3 - GEOLOGIE - GEOMORPHOLOGIE - HYDROLOGIE

Les sols ferrallitiques fortement dessaturés lessivés hydromorphes et les podzols à gley à alios sont essentiellement développés, pour la partie qui nous intéresse, sur sables fins triés jaunes. Les travaux récents (M. SOURDAT, Mme. DELAUNE, 1967) apportent les éléments suivants sur ces sables : nous citons

" Les sables marins transgressifs : le plus grand " nombre de nos sondages a porté sur la nappe de sables " fins jaunes (ferrallitiques) ou blancs (podzols de nappe) " qui constituent la phase la plus récente de la série de " Coswine ; Ce dépôt est largement étalé en contrebas du " socle dont il ennoie encore quelques pointements. Sa topo- " graphie ondulée témoigne d'une morphologie de crêtes et de " sillons pré littoraux ; elle est d'ailleurs très amoindrie " par érosion et colmatage. Les courbes de ce lot présentent " le faciès logarithmique typique et se distinguent au pre- " mier coup d'oeil par la branche ascendante rectiligne et " subverticale ... Les médianes sont toujours voisines de " 85 microns entre 70 et 105 microns. L'hétérométrie et le " $Q_d(\phi)$ sont voisins de 0,25

" On ne décèle pas de différence granulométrique " entre les sables jaunes et les sables blancs qui se trou- " vent associés dans la morphologie du terrain. Ces sables " se distinguent nettement par la couleur et l'analyse chimi- " que : cela s'explique par la pédogénèse. Au sommet des crê- " tes pré littorales la nappe développe un pseudo-gley et un " gley à la base du profil jaune ferrallitique. Sur le flanc " des crêtes les oscillations de la nappe intéressent le pro- " fil tout entier et déterminent la formation de podzols de " nappe dont l'horizon A 2 est gris-clair plutôt que blanc.... "

Cette disposition est illustrée par la figure 1 "Topographie et position des sols" pl. II. On y distingue nettement que les sols ferrallitiques fortement dessaturés hydromorphes occupent les niveaux les plus élevés (15 - 14 m). Les podzols et sols podzoliques s'y trouvent entre les points hauts et les lignes d'écoulement (sols hydromorphes) qui représentent relativement les points les plus bas.

Ces sables reposent sur des strates d'argiles bario- lées. Ils sont généralement disposés sous forme de cordons entre lesquels se situent les lignes d'écoulement. Le colma- tage signalé par SOURDAT (1965) est un des traits particuliers de ce relief. Les éléments fins descendent dans les fonds depuis le sommet des cordons ; on obtient ainsi une atténuation du relief de ces cordons et l'arrêt de fonctionnement de ces écoulements : leurs traces subsistent dans le paysage, mar- quées par les lignes de Palmier Bâche (*Mauritia flexuosa*) qui finissent eux-mêmes par disparaître lorsque le colmatage est plus épais. Il en résulte une élévation du niveau hydro- statique. Nous verrons plus loin les conséquences de cette hydromorphie sur la dynamique de l'humus.

La figure 2 pl. II montre comment s'organisent ces lignes d'écoulement en un réseau orthogonal. On notera qu'à cet endroit les points les plus hauts sont déjà podzolisés.

L'altitude des cordons se situe entre 8 et 12 ou même 15 mètres. Le niveau de la nappe affleure fréquemment en sur- face des sols podzoliques et podzols en grande saison des pluies alors que le niveau supérieur des sols ferrallitiques n'est pas atteint. Dans l'année, l'hydromorphie est plus longuement marquée dans les podzols.

PLAINE COTIERE ANCIENNE DE GUYANE FRANÇAISE




Fig 1

TOPOGRAPHIE ET POSITION DES SOLS

pl. 2



LEGENDE

-  1 Soils ferrallitiques fortement dessaturés lessivés hydromorphes
-  2 Podzols et sols podzoliques à gley
-  3 Soils hydromorphes (ligne d'écoulement)

12.3 Altitude en m. (équidistance des courbes 1 m)

ECHELLE 1/10 000

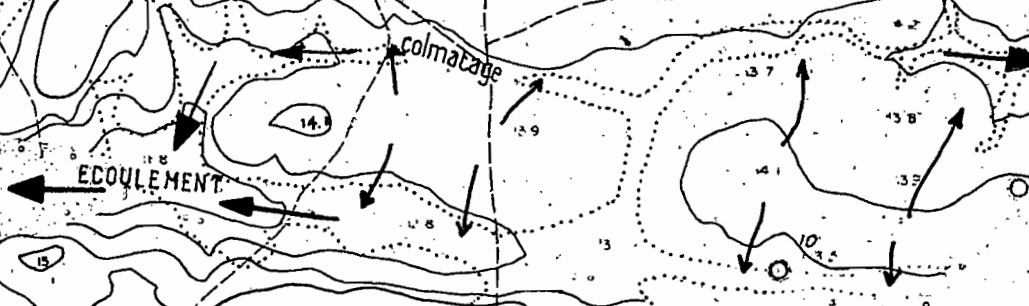
Extrait de SAVANE COMBI - CARTE PEDOLOGIQUE

J.M. BRUGIERE - C. MARIUS - J.F. TURENNE

1967

Fig 2

DISPOSITION DES LIGNES D'ÉCOULEMENT



4 - VEGETATION

HOOCK (1968) donne une définition précise des différents groupes végétaux dans les savanes de Guyane Française.

Deux groupements nous intéressent ici

4-1 Sur les sols ferrallitiques fortement dessaturés lessivés hydromorphes :

- le groupe écologique éluvial héliophyte est dominant, à base de *Borreria hispida*, *Bulbostylis capillaris*, *Cassia cultrifolia*, *Eriosema crinitum*, *Galeandra juncea*, *Gerardia hispidula*, *Palicourea rigida*, *Paspalum gardnerianum*, *Schizachirium riedelii*, *Sebastiana corniculata*, *Sclaginella unioides*, *Stenorrhynchus* sp. (stérile) *Trachypogon plumosus*. Ce groupe domine avec 53,8% de présence moyenne.
- le groupe colluvial mesohygrophite (29,8 % de présence moyenne

Aristida tinctoria, *Bulbostylis circinata*, *Byrsonima verbascifolia*, *Curtia tenuifolia*, *Dipteracanthus angustifolius*, *Leptocoryphium lanatum*, *Melampodium camphoratum*, *Paspalum pulchellum*, *Phyllanthus diffusus*; *Rhynchospora barbata*, *Scleria hirtella*.

4-2 Sur les Sols podzoliques, à gley à fragipan (que l'on rencontre en position intermédiaire entre les sols ferrallitiques lessivés hydromorphes et les podzols à gley à alios) et sur les podzols à alios, deux groupes sont dominants, appartenant à la savane basse à nanophanérophite :

le groupe écologique colluvial mésohygrophite sur sables gris avec 72,9 % de présence moyenne.

Acisanthera sp. *Aristida tinctoria*, *Bulbostylis circinata*, *Byrsonima verbascifolia*, *Curtia tenuifolia*, *Dipteracanthus angustifolius*, *Leptocoryphium lanatum*, *Melampodium camphoratum*, *Paspalum pulchellum*, *Paspalum serpens*, *Phyllanthus diffusus*, *Polygala adenophora*, *Rhynchospora barbata*, *Scleria hirtella*.

le groupe colluvial hygrophite avec 43 % de présence moyenne

Acisanthera inundata, *Drosera capillaris*, *Echinolaena inflexa*; *Habenaria* sp. *Panicum stenoides* *Rhynchospora globosa*, *Rhynchospora graminea*, *Sauvagesia tenella*, *Turnera guianensis* *Utriculariaceae* sp n° 8.

"La première période de croissance (HOOCK - 1968) se situe en général dès les premières pluies d'hiver et ne dure guère plus de 2 à 3 mois (Décembre - Janvier - Février) ensuite la végétation quelles que soient les pluies du moment se maintient à peu près dans l'état jusqu'à fin mai. En Juin - Juillet commence la deuxième période de végétation à croissance plus intense qu'en Décembre - Janvier - Février qui prend fin à l'apparition de la saison sèche. La végétation se

dessèche plus ou moins suivant les espèces et la rigueur de la saison, jusqu'à l'arrivée des premières pluies."

Par ailleurs, les savanes guyanaises conservent sensiblement le même aspect durant toute l'année.

Sols ferrallitiques et podzols de nappe correspondent à des groupes écologiques particulièrement bien définis : Parmi ceux-ci nous avons retenu pour les sols ferrallitiques jaunes, la savane haute herbeuse à laquelle ont été limités les prélèvements et pour les podzols de nappe, la savane basse à nanerophyte et la savane basse herbacée ..

B - CHOIX ET DESCRIPTION DES PROFILS TYPES

1 - Méthodes d'Analyse

Analyse Mécanique.- Par granulométrie, à l'aide de la pipette Robinson. Dispersion au pyrophosphate de sodium. Obtention du limon grossier par tamisage sous courant d'eau.

Carbone.- Méthode WALKLEY & BLACK : oxydation par le bichromate de potassium en milieu sulfurique et titrage en retour par le Sel de Mohr.

Azote total.- Méthode KJELDAHL modifiée. Catalyseur au sélénium - sulfate de cuivre.

Matières Humiques -Extraction par le pyrophosphate de sodium à 0,1 M. Séparation des acides humiques et fulviques par l'acide sulfurique pur. Dosage effectué sur la matière sèche par oxydation au bichromate de potassium.

Electrophorèse.- Electrophorèse simplifiée, SSC BONDY B. DABIN 1966. Fractionnement des électrophorégrammes B. DABIN 1966 J-F. TURENNE 1966.

Deux profils caractéristiques des sols sous savanes de Guyane française sont cités. La classification adoptée est la Classification utilisée par les pédologues de l'ORSTOM (G. AUBERT & SEGALEN 1966).

2 - Sol ferrallitique fortement dessaturé lessivé hydro-morphe (n° 4)

- lieu : Savane de Trou Boisson 5°23'18'' latitude N
53°06'30'' longitude W
- carte IGN Iracoubo NE 1/50 000 Mission IGN NB 22 VIII
Photo 34
- 10 mètres d'altitude environ
sous savane haute herbeuse.

Description

Echantillon

Prélèvements numéro du S20 .	Profondeur en cm.	Description
40 1 - 10	A 1 0 - 15	gris-brun à gris-noir, à sables blanchis, sableux légèrement argileux, structure particulière à grumeleuse fine peu structurée microporosité et macroporosité moyennes, friable Transition diffuse à
41 30 - 50	A 3 15 - 60	beige-jaune sableux légèrement argileux structure fondue à débit polyédrique moyen mal structuré consistance faible, porosité tubulaire assez bonne. Quelques taches rouilles petites à la base de l'horizon Transition diffuse à
42 100-120	B 2 60 - 150	beige à beige-jaune sablo-argileux à argilo-sableux structure fondue à débit polyédrique cohérent porosité moyenne nombreuses concrétions rouilles indurées Transition assez nette à
43 180-190	B C 150 - 200	beige à plages beige-gris à taches rouilles abondantes sablo-argileux à argilo-sableux structure fondue porosité faible humide un peu collant un peu plastique.

3 Podzol à gley à alios sur sables fins triés (n° 5)

Lieu : Savane de Trou Poisson 5°23'30" latitude N
53°06' longitude W

Carte IGN Iracoubo NE 1/50 000 Mission IGN NB 22 VIII Photo 161
savane basse herbacée.

Description

Echantillon

Prélèvements numéro	Profondeur en cm.	Description
50 1 - 4	A 1 0 - 5	gris-blanc à sables blanchis en surface structure particulière peu cohérent peu compact assez poreux enracinement moyennement dense à fines racines verticales et obliques Transition assez nette à
51 15 - 25	A 2 5 - 30	blanc à quelques taches brunes par traînées diffuses structure particulière peu cohérent compacité moyenne quelques racines à direction oblique Transition diffuse à

Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm.	
52 40 - 55	30 - 55	B 2
		gris-blanc à traînées verticales brun-ocre diffuses et plages ho- rizontales brunes sableux légère- ment argileux structure polyédri- que moyenne moyennement structu- rée dur, porosité tubulaire assez forte microporosité faible peti- tes racines verticales. Transition abrupte à
53 70 - 80	55 - 95	B C
		gris-blanc à taches ocre diffuses sablo-argileux à argilo sableux structure fondue assez compact humide un peu plastique Transition progressive à
54 150 - 160	95 - 160	B C
		beige-ocre à taches rouilles non indurées argileux structure fondue un peu collant plastique nombreuses paillettes de mica blanc nappe d'eau à 140 cm.

A cette description on peut ajouter que très souvent il existe en surface une pellicule squameuse d'algues desséchées. Les paillettes de mica blanc sont fréquentes dans ces dépôts de sables fins.

Enfin on remarquera que la nappe est présente à 160 cm nous sommes en fin de saison sèche ; A la même date, sur le profil de sol ferrallitique précédent, la nappe n'apparaît pas à 200 cm le profil est simplement humide à cette profondeur.

4 RESULTATS ANALYTIQUES

Horizon	Sol ferrallitique				Podzol				
	A 1	A 3	B 2	B C	A 1	A 2	B 2	B C	B C
Echantillon	40	41	42	43	50	51	52	53	54
Profondeur cm	1-10	30-50	100-120	180-190	1-4	15-25	40-55	70-80	150-160
Refus	0.7	1.4	10.1	0.1	1.6	.1	.1	.01	.01
Argile	9	16	18	15	2.5	2.5	8.	18.	27.
Limon fin	3.5	3.5	10.5	11.	4.	.5	6.	5.	7.
Limon grossier	29.	22.5	20.5	27.	29.5	16.	17.	12.5	10.
Sable fin	44.5	45.	46.	44.5	62.5	78.	63.	60.5	53.
Sable grossier	10.	11.5	3.	.75	.12	2.61	4.1	2.11	1.6
Matière organique					.9	.3	.9	.2	.2
Carbone C o/oo	16.5	4.	1.	1.	5.	1.7	5.2	1.	1.2
Azote N o/oo	1.08	.49	.35	.35	.28	.24	.25	.24	.28
Acides humiques	1.2	.02	.01	.01	.1	.1	.3	.01	.001
Acides fulviques	2.8	1.08	.19	.09	.4	.2	2.9	.19	
C / N	15.	8.	-	-	13.2	7.1	16.9	4.2	
pH	4.1	5.1	5.1	5.	5.8	5.7	5.5	5.1	5.
Ca me	.19	.08	.23	.28	.19	.08	.19	.19	.08
Mg "	.05	.02	.10	.13	.08	.01	.01	.26	.60
K "	.08	.04	.06	.08	.06	.04	.04	.05	.09
Na "	.07	.03	.08	.07	.07	.03	.05	.05	.1
S	.40	.17	.47	.56	.40	.16	.29	.55	
C E	5.8	2.7	4.6	6.8	1.2	.2	2.2	2.7	5.8
Sat.	6.9	6.3	10.2	8.2					
Fer libre	.7	2.	3.	3.1	.15	.1	.15	.4	3.64
Fe total	1.4	3.2	5.4		.20	.1	.20	.8	5.1

5 Commentaires sur les données morphologiques et analytiques

5-1 Sols ferrallitiques fortement dessaturés lessivés hydro-
morphes

Les exemples pris appartiennent à la savane haute herbeuse.

L'horizon supérieur est assez épais (8 à 15 cm) de couleur générale gris à brun-gris ; la couverture végétale est bien réalisée et de nombreuses racines fines entretiennent la structure.

L'horizon lessivé est généralement marqué par une couleur plus claire.

L'horizon d'accumulation s'observe en profondeur vers 80-130 cm, par une couleur plus intense et une cohérence plus forte. La vie animale est assez active.

Sur le plan analytique on remarquera la faible teneur en argile des horizons supérieurs ; le lessivage est nettement marqué. La teneur en bases échangeables est très faible, inférieure à 1 me dans l'horizon B. L'horizon supérieur est pauvre. La quantité de matière organique est moyenne à faible plus élevée que dans les podzols sous savane sur même matériau.

5-2 Les podzols à gley à alios

Dans tous les cas il est difficile de définir soit un horizon A 00 (microscopique il pourrait être constitué de minces pellicules d'algues fréquentes entre les touffes d'herbe ou de fins débris herbacés) soit même un horizon A 0. C'est un des caractères particuliers de ce type de sol. Nous verrons plus loin que les résultats analytiques permettent de le classer sans équivoque dans les podzols. Nous ne parlerons ici que d'horizon (A 0) A 1 ; son épaisseur est faible (de 4 à 8 cm), la couleur brun-gris à gris. L'horizon A 2 est nettement individualisé, épais souvent de 30 à 60 cm, blanc gris très finement sableux. Il surmonte un alios plus ou moins durci ocre-jaune à brun à limite supérieure souvent festonnée. Le gley apparaît sous l'alios.

Sur le plan chimique, la quantité de matière organique en surface est faible à très faible inférieure ou égale à celle que l'on peut doser dans l'alios.

La capacité d'échange en surface est presque nulle et remonte un peu dans l'alios.

Le fer en faibles teneurs augmente régulièrement et sa plus forte valeur se situe en-dessous de l'horizon d'accumulation humique.

Même en saison sèche les podzols sous savane montrent fréquemment une nappe d'eau trouble vers 1,40 ou 160 cm. ; les sols ferrallitiques sont entièrement secs, à peine humides à ces profondeurs.

C - ETUDE COMPARATIVE DES MATIERES ORGANIQUES DANS LES DIFFERENTS HORIZONS DES SOLS FERRALLITIQUES ET DES PODZOLS.

I - Evolution à l'intérieur du profil pl. III pl. IV

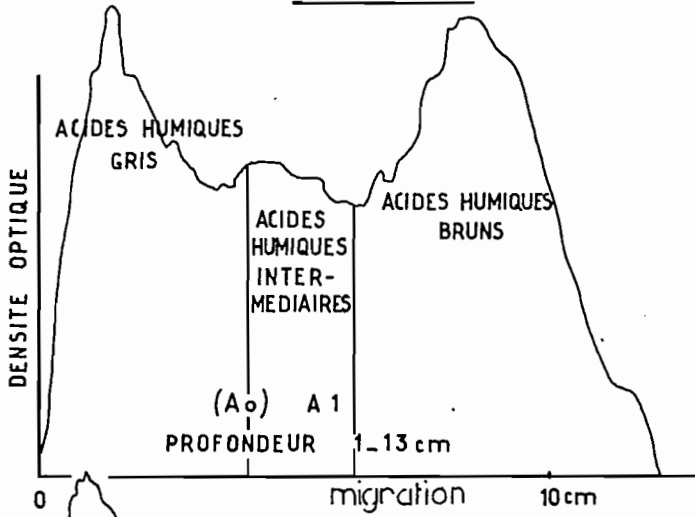
Sur une série de prélèvements effectués dans les savanes. à l'occasion de la cartographie de la région Sinnanary - Iraçoubo, en début de petite saison des pluies une série d'électrophorèses donnait les résultats suivants

ENREGISTREMENT DES ELECTROPHOREGRAMMES

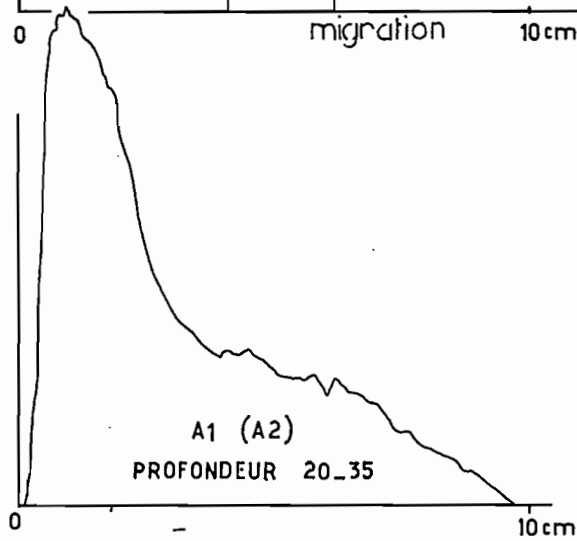
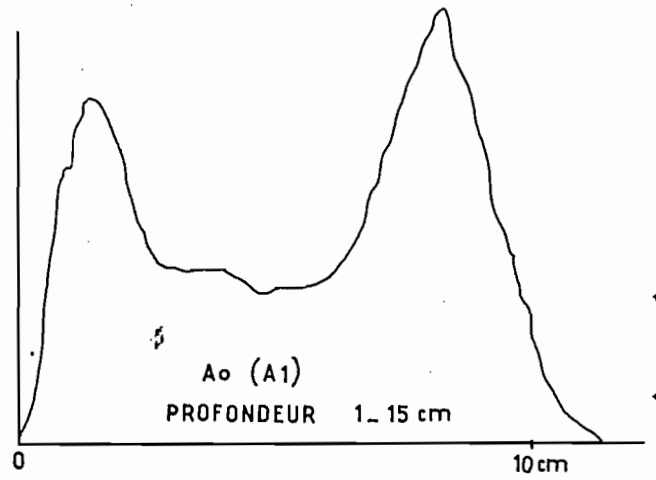
SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESSATURES LESSIVES HYDROMORPHES

pl 3

SOUS SAVANE

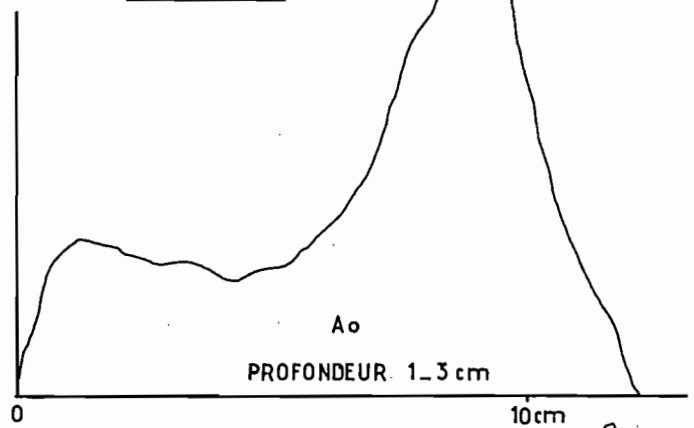


SOUS FORET



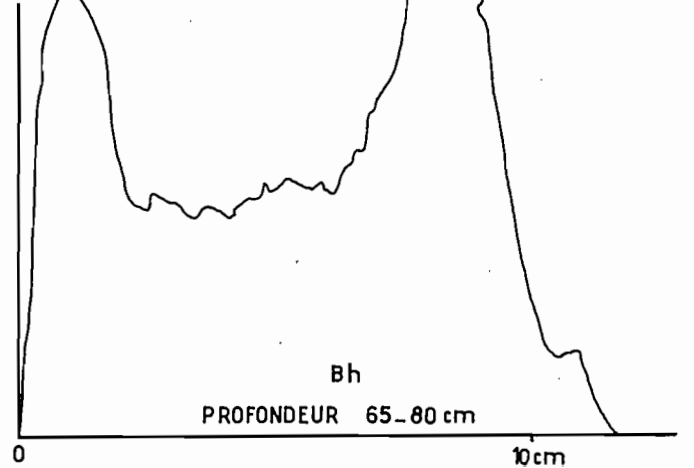
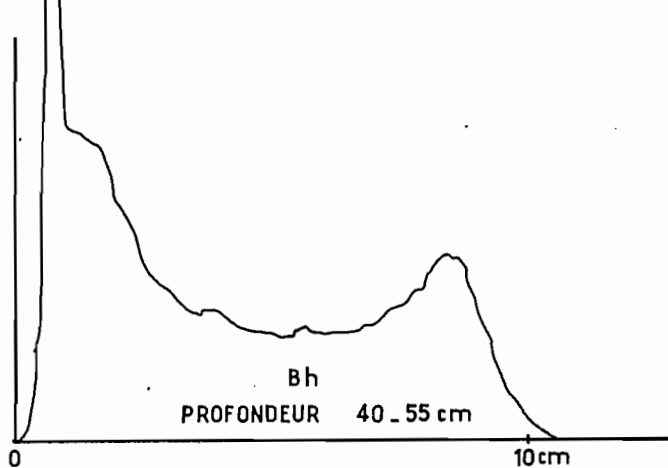
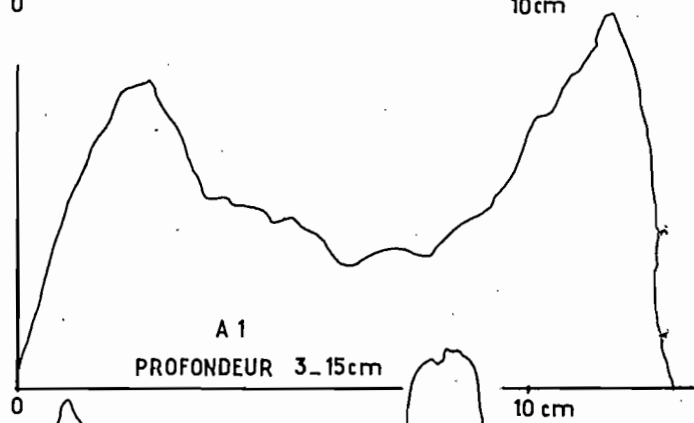
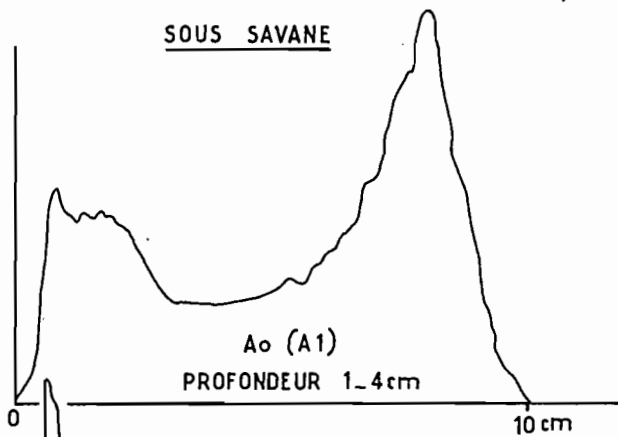
PODZOLS A GLEY A ALIOS

SOUS FORET



PODZOLS A GLEY A ALIOS

SOUS SAVANE



Profil	Matière organique	C / N	Humiques C o/oo	Fulviques C/oo	Grès . Intern. Bruns % des Acides Humiques			
Sols ferrallitiques fortement dessaturés lessivés hydromorphes sous savane								
C 4(Ao)A1	2.8 %	15.3	3.16	3.40	41 %	21 %	47%	
H3(Ao)(A1)	1.8 %	14.5	2.8	0.5	36 %	17 %	47%	
H 31(A1)(A2)	0.9 %	10.4	1.6	1.6	64 %	15 %	21%	

Podzols à gley à alios sous savane

C 5(Ao)A1	.9 %	13.2	.79	.52	28 %	14 %	60 %	
Bh	.9 %	16.9	.41	3.07	49 %	13 %	38 %	
(Ao)A1	.8 %	9.4	.43	.39	32 %	14 %	53 %	
I3 Bh	2.3 %	25.6	.46	11.19	44 %	15 %	37 %	

En comparaison, un profil ferrallitique est un podzol sur même matériau sous forêt, sous très mince litière

Sols ferrallitiques fortement dessaturés lessivés hydromorphes sous forêt.

C 3 Ao A1	6 %	16	4.88	4.68	38 %	15 %	46 %	
-----------	-----	----	------	------	------	------	------	--

Podzols à gley à alios sous forêt

C 9 Ao	37 %	17.6	5.52	4.44	21 %	11 %	68 %	
A1	10 %	13.6	1.46	.89	26 %	17 %	57 %	
Bh	11,3 %	25.1	.56	7.46	35 %	14 %	51 %	

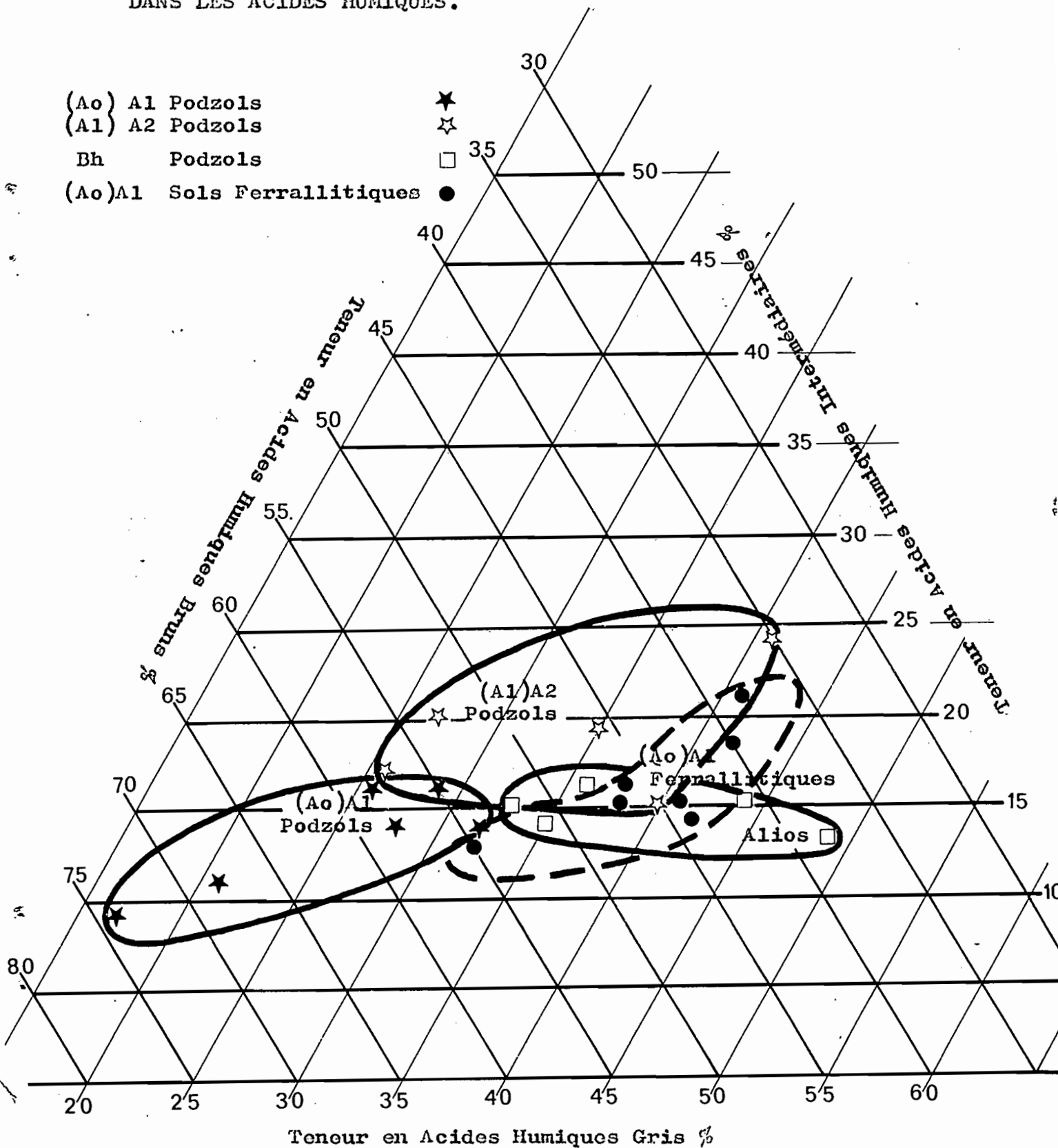
Dans tous les cas, sol ferrallitique sous forêt, sous savane, on constate une polymérisation plus poussée des molécules organiques dans les horizons Ao A1 que dans les horizons homologues des podzols et sols podzoliques. Le matériau étant identique à l'origine, l'élaboration d'acides humiques plus stables et moins susceptibles de migration paraît être un des caractères de l'horizon de surface des sols ferrallitiques. La polymérisation est fortement réalisée dans l'horizon suivant;

A l'intérieur même du profil podzolique, on constate la faible polymérisation des acides humiques dans les horizons de surface. Cette polymérisation augmente au niveau de l'alios ce dynamisme peut être mis en évidence dans les podzols à horizons bien différenciés Aoo Ao A1 A2 Bh sur sables fins ou sur sables grossiers sous forêt comme dans les podzols à horizon (Ao) A1 A2 Bh sous savane.

On note également le lessivage des formes plus solubles d'acides fulviques et leur taux élevé au niveau de l'alios.

Le diagramme triangulaire (pl. IV) montre sur un certain nombre d'échantillons le schéma de la polymérisation progressive : il utilise indifféremment les résultats de sols ferrallitiques et de podzols sous forêt ou sous savane.

ETUDE COMPARATIVE DE LA MATIERE ORGANIQUE
 DANS LES DIFFERENTS HORIZONS DES SOLS FERRALLITIQUES
 FORTEMENT DESSATURES LESSIVÉS HYDROMORPHES ET DES
 PODZOLS A GLEY A ALIOS. (1)
 POURCENTAGE DES FRACTIONS ACIDES GRIS, INTERMÉDIAIRES, BRUNS
 DANS LES ACIDES HUMIQUES.



(1) ne figure ici qu'une partie du diagramme triangulaire

Une série d'observations faites en saison des pluies montre que le niveau de la nappe dans les savanes atteint les horizons supérieurs dans les sols podzoliques et les podzols, alors qu'elle reste au-dessous de l'horizon A 1 des sols ferrallitiques. Le fait que les acides humiques d'horizon de surface des podzols sous savane ne montrent pas une composition différente de celle des acides humiques de podzols sous forêt peut permettre de penser que les podzols peuvent s'individualiser sous savane. Le problème paraît alors se limiter à des conditions de nappe phréatique dans le profil.

Une série de prélèvements choisis sur sols ferrallitiques sous savane et sur podzols à gley à alios sous savane faite en deux temps

- en fin de grande saison sèche - avant petite et grande saison des pluies
- en fin de petite et grande saison des pluies

apporte des éléments supplémentaires.

II - EVOLUTION DANS LE TEMPS

Etant donné le caractère assez remarquable d'homogénéité dans les types de sols des savanes, nous avons choisi de répartir les prélèvements dans toute la plaine côtière sur 6 sols ferrallitiques et sur 7 podzols de nappe à caractères analytiques très proches, soit que ces profils aient été décrits par Cl. MARIUS (1966) soit par M. SOURDAT (1965) soit encore J-F. TURENNE (1967)

II-1 - Nature des sols prélevés et lieu de prélèvement (voir pl. 1)

Sols ferrallitiques fortement dessaturés lessivés hydromorphes

Savane Matiti H 30, H 40

Savane Passoura H 70

Savane de Trou Poisson H 120 H 150

Corossony Ecole H 140

Podzols à gley à alios

Savane Bordélaise H 10 H 20

lieu dit Voluniénil H 50 H 60

Savane de Trou Poisson H 80 H 90 H 110

II-2 - Date des prélèvements

fin de saison sèche (Novembre 1966)

2-11-1966 H 10, H 20, H 30, H 40, H 50, H 60, H 70

22-11-1966 H 80, H 90, H 100, H 110, H 120, H 130
H 140

fin de saison des pluies suivante (Juillet 1967)

8-7-1967 H 210, H 220,

13-7-1967 H 230, H 240, H 250, H 260, H 280
H 290, H 2100, H 2110, H 2120, H 2130
H 2140

20-7-1967 H 270

Les prélèvements de fin de saison des pluies portent le même numéro précédé de 2 :ex H 20 H 220.

II - 3 PLUVIOMETRIE des 3 mois précédant ces dates de prélèvement

Prélèvements de fin de saison sèche - Pluviométrie en mm.

Stations	Cayenne-ville	Tonate	Kourou	Sinnamary	Iracoubo
Août	58,1	27,5	13,0	115,9	138,4
Septembre	72,4	39,8	81,0	58,2	76,9
Octobre	7,8	2,1	0	16,1	12,3
Novembre	38,8	2,4	14,9	46,6	15,3
20 premiers jours					
TOTAL	178,1 mm	71,8 mm	108,9 mm	236,8 mm	292,9 mm

Prélèvements de fin de saison des pluies

Avril	278,5	213,0	268,1	330,7	237,3
Mai	901,8	1019,7	1255,7	899,8	773,7
Juin	461,7	4	440,0	489,3	459,4
Juillet	14,9			35,6	38,0
10 premiers jours					
TOTAL	1656,9 mm	-	1933,8 mm	1755,4 mm	1508,4 mm

On se trouve donc à chaque période de prélèvements dans une écologie parfaitement définie et différente.

II - 4 RÉSULTATS ANALYTIQUES

Sur les échantillons de surface les déterminations suivantes ont été faites C, N, Acides Humiques, Acides Fulviques, Electrophorèse, Acides Humiques Gris, Intermédiaires, Bruns, pH, Bases Echangeables, Capacité d'échange, Fer libre Fe total.

Nous avons retenu pour cet exposé les résultats concernant la matière organique :

Sols ferrallitiques

Echantillons		H 3	H 4	H 7	H 12	H 14	H 15
Profondeur	cm	1/13	1/13	1/15	1/15	1/15	1/15
C o/oo	S	10.6	9.4	13.5	31.4	12.1	16.5
	P	11.	12.4	11.9	33.3	16.	29.6
N o/oo	S	.73	.70	.87	1.75	.66	1.08
	P	.66	.80	.56	1.71	.70	1.64
C / N	S	14.5	13.4	15.5	17.9	18.3	15.3
	P	16.6	15.6	21.2	19.5	22.8	18.
Acides Humiques Co/oo	S	2.8	2.7	2.6	4.3	1.2	1.2
	P	1.43	1.55	1.52	0.49	1.40	1.40
Acides Fulviques	S	0.5	0.4	2.1	2.1	1.3	2.8
	P	1.16	1.13	1.46	1.60	1.16	1.9
Humifié total	S	3.3	3.1	4.7	6.4	2.5	4.
	P	2.59	2.68	2.98	2.09	2.56	3.3
Taux d'humification	S	31.1	33.	34.8	20.4	20.7	24.2
	P	23.5	21.6	25.	6.3	16.	11.1
Humiques gris	S	36	52	56	44	42	38
% des Acides Humiques	P	37	34	40	46	32	44
Humiques Interm.	S	17	12	15	16	14	18
	P	19	16	12	16	15	11
Humiques bruns	S	47	36	29	40	44	44
	P	44	50	48	38	53	45
HB + HI	S	64	48	44	56	58	62
	P	63	66	60	54	68	56

Podzols à gley à alios

Profil		H 1	H 2	H 5	H 6	H 8	H 9	H 11
Profondeur	cm	1/15	1/14	1/19	1/19	1/8	1/8	1/9
C	S	4.2	5.	5.	5.6	5.	4.8	6.1
	P	12.3	10.4	10.9	12.7	5.8	7.8	8.8
N	S	.45	.52	.49	.63	.49	.42	.84
	P	.84	.80	.80	.87	.38	.42	.56
C / N	S	9.3	9.6	10.2	8.9	10.2	11.4	7.3
	P	14.7	12.9	13.6	14.6	15.1	18.6	15.7
A. Humiques	S	.9	1.	1.6	.9	.6	.5	1.3
	P	.79	1.14	1.23	1.52	.43	.86	.91
A. Fulviques	S	.2	.6	.6	.9	.3	.4	.9
	P	.48	1.07	.98	.99	.27	.33	.58
Humifié total	S	1.1	1.6	2.2	1.8	.9	.9	2.2
	P	1.27	2.21	2.21	2.51	.7	1.19	1.49
Taux d'hum.	S	26.2	32.	28.5	32.1	18.	18.8	36.1
	P	11.2	21.2	20.3	19.8	12.1	15.3	16.9
Humiques gris	S	60.	37.	44.	31.	30.	22.	41.
	P	32.	32.	38.	29.	25.	28.	23.
H. Interm.	S	11.	14.	17.	14.	13.	12.	9.
	P	13.	16.	16.	16.	15.	12.	17.
H. bruns	S	29.	49.	39.	55.	57.	66.	50.
	P	55.	52.	46.	55.	60.	60.	60.
HB + Hi	S	40.	63.	56.	69.	70.	78.	59.
	P	68.	68.	62.	71.	75.	72.	77.

S : fin de saison sèche
P : fin de saison des pluies.

Les alios

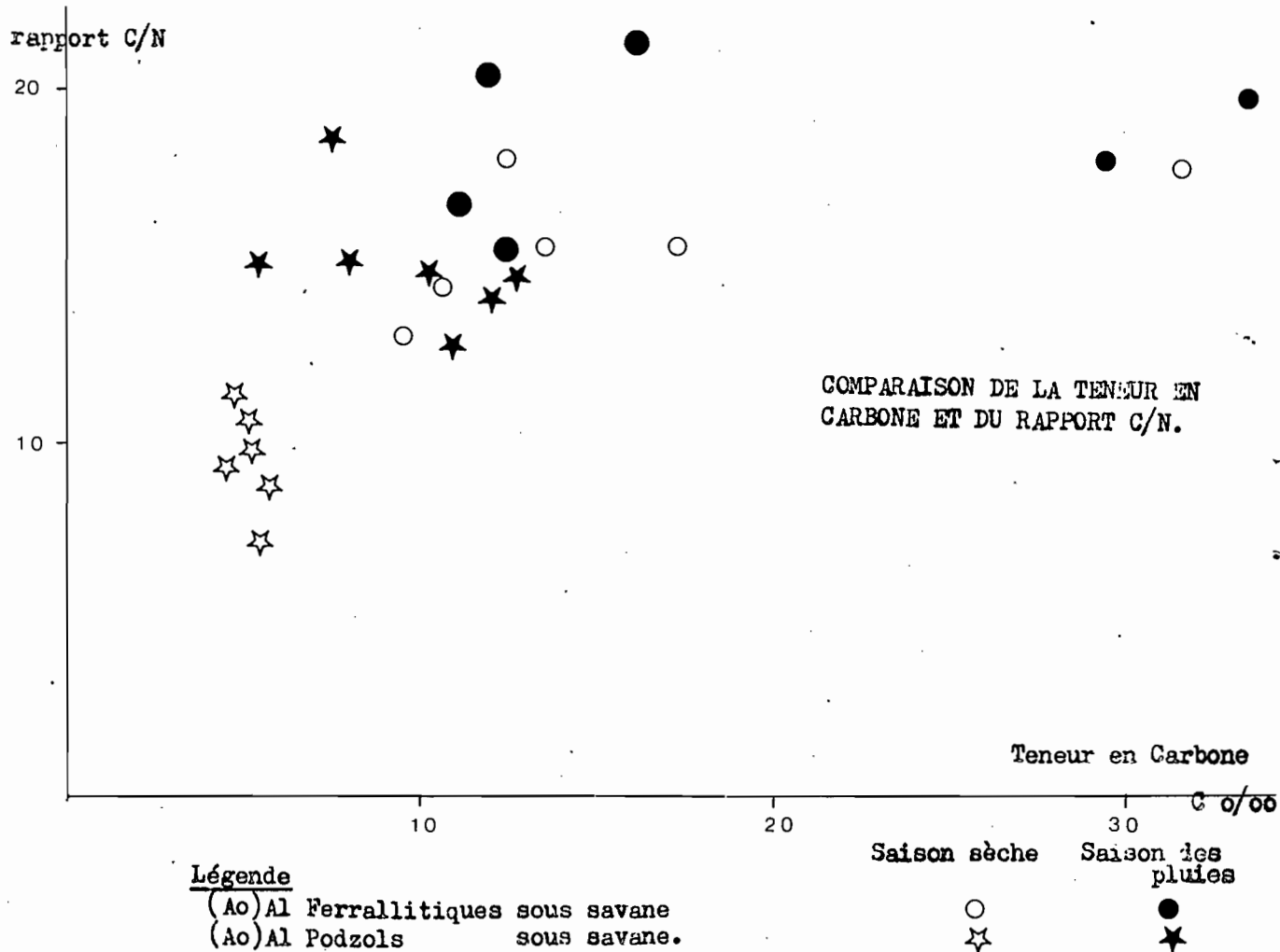
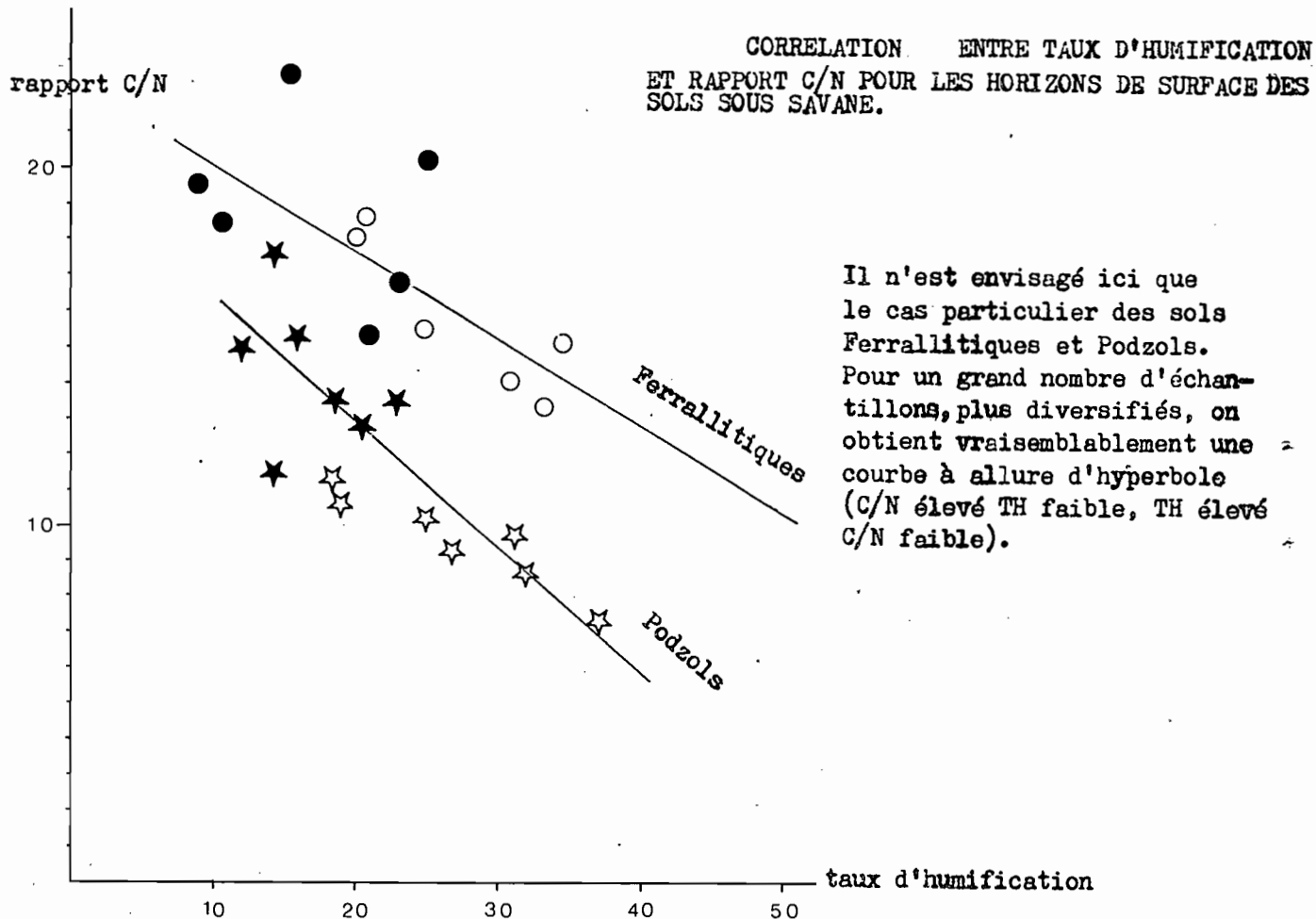
Au cours des prélèvements nous avons également collecté des échantillons d'alios, soit sur tranchée soit à la tarière : s'il est relativement facile en saison sèche d'effectuer les prélèvements de ces horizons, cette opération en saison des pluies est sujette à caution, étant donné l'engorgement du profil à ce niveau : échantillons très humides, mélangés d'éléments d'autres horizons.

les résultats sont les suivants :

Echantillons		H1	H 2	H 2	H 5	H 5	H 9	H 11	H 8
Profondeur cm		45/70	43/56	56/80	49/66	66/86	22/52	29/48	33/50
C ^o /oo	S	4.	2.9	4.3	7.	8.1	4.5	4.4	3.4
	P	3.6	5.1	10.2	1.	3.7	5.6	3.2	2.8
N ^o /oo	S	0.38	0.35	0.38	0.31	0.42	0.45	0.45	0.80
	P	0.35	0.35	0.50	0.17	0.28	0.42	0.71	0.31
C / N	S	10.5	8.3	11.3	22.6	19.3	10.	9.9	4.3
	P	10.3	14.6	20.4	5.9	13.1	13.3	10.3	9.
Acides Humiques C ^o /oo	S	0.8	0.4		0.3		0.7	0.5	0.3
	P	0.41	0.40	1.2	0.06	0.46	0.72	0.41	0.20
Acides Fulviques C ^o /oo	S	2.8	1.5		1.7		1.8	2.1	1.6
	P	1.44	2.02	2.5	0.15	1.31	1.54	0.77	0.96
Humifié total C ^o /oo	S	3.6	1.9	3.5	2.	6.9	2.5	2.6	1.9
	P	1.85	2.42	3.7	0.21	1.77	2.26	1.18	1.16
Taux d'humification	S	90.	65.5	81.4	28.5	85.2	55.6	59.1	55.9
	P	51.4	47.5	36.3	21.	47.8	40.4	36.9	41.4
Humiques gris % des Acides Humiques	S	47.	66.		37.		30.	35.	
	P	47.				46.	39	42	
Acides Humiques Intern. (AHI)	S	13	8.		17.		18	14	
	P	18				11	12	15	
Acides Humiques Bruns (AAB)	S	40	26		46		52	51	
	P	35				43	49	43	
AAB + AHI	S	53	34		63		70	65	
	P	53				54	61	58	

S : fin de saison sèche.

P : fin de saison des pluies.



II-5 Commentaires des résultats

a - HORIZONS DE SURFACE

1 Carbone total - Matière Organique

Les teneurs sont supérieures dans les horizons (A₀) A₁ des sols ferrallitiques (plus du double), à celles notées pour les horizons de surface des podzols. En fin de saison des pluies, la tendance générale est à une augmentation peu marquée pour les sols ferrallitiques (en moyenne de 15,5 Co/oo à 19,03 Co/oo), proportionnellement très marquée pour les podzols (5,1 o/oo à 9,84 C o/oo). En valeur absolue cette augmentation est du même ordre de grandeur (4 o/oo) dans les deux types de sols.

2 Azote total

La tendance est à une légère augmentation dans les deux types de sols, en fin de saison des pluies.

3 Rapport C/N

La saison des pluies intervient dans les deux cas pour augmenter le rapport Carbone / Azote, mais paradoxalement les valeurs sont plus élevées dans les horizons de surface des sols ferrallitiques que dans les podzols sous savane. Faut-il rapprocher cette constatation des observations de plusieurs auteurs concernant les valeurs du rapport C/N observées sur matière organique libre dans différents sols : l'état de ce rapport dans le cas présent pourrait être lié aux teneurs en matière organique : ces teneurs étant plus élevées dans les sols ferrallitiques il y aurait davantage de diversification dans l'évolution de la matière organique, les faibles teneurs observées dans les podzols facilitant une évolution rapide peu différenciée. Ce rapport augmente assez rapidement avec l'augmentation de la teneur en C, puis semble se situer autour de 20 pour les teneurs les plus fortes (pl.5). L'électrophorèse montrera plus loin les différences qui existent à l'intérieur des acides humiques.

On peut également évoquer, du fait des très faibles teneurs dosées, l'influence d'une précision moindre à l'analyse (méthodes de dosage).

Ces valeurs C/N s'opposent en tout cas aux descriptions morphologiques, aux taux d'humification et surtout aux résultats de l'électrophorèse.

4 Taux d'humification TH (pl. 5).

Les ordres de grandeur sont à peu près comparables dans les sols ferrallitiques et dans les podzols. La valeur du taux d'humification varie de 20 à 35 dans les deux cas ; quelques profils montrent indifféremment des chiffres élevés (34,8 par ex.).

La saison des pluies intervient pour abaisser ce rapport dans tous les cas. Sur le plan des moyennes les chiffres apparaissent finalement très semblables (TH 27 fin de saison sèche, 17 fin de saison des pluies). Nous n'avons pas établi de corrélation entre taux d'humification et teneur en carbone. La planche 5 montre qu'il semble exister 2 corrélations entre le taux d'humification et le rapport C/N : On constate qu'à taux d'humification égal, les valeurs C / N sont plus élevées dans les sols ferrallitiques. Les groupes de points (Ferrallitiques et Podzols) sont nettement séparés.

5 Acides humiques et Acides fulviques

Les sols ferrallitiques présentent dans le cas général, une diminution de la proportion Acides humiques / fraction humifiée totale, ou, pour deux échantillons, un état stationnaire.

Dans tous les cas, ce rapport diminue fortement en fin de saison des pluies. La comparaison des moyennes montre en fin de saison sèche une forte proportion d'acides humiques dans la fraction humifiée (AH/HT varie de 61,6 fin de saison sèche à 47,7 en fin de saison des pluies pour les sols ferrallitiques et de 65,5 à 59,4 en fin de saison des pluies pour les podzols) :

La teneur en acides fulviques a une légère tendance à augmenter en fin de saison des pluies d'une manière peut-être plus marquée pour les sols ferrallitiques, mais il faut tenir compte du lessivage dans le profil podzolique, qui intervient pour diminuer cette quantité.

6 Carbone humifié total

Il faut remarquer la baisse de sa quantité dans les sols ferrallitiques en fin de saison des pluies : ce caractère est général pour tous les profils : sur la valeur moyenne, les chiffres passent de 4 à 2,7 de Co/oc en valeur absolue. On remarquera enfin que le carbone humifié total ne varie guère entre les deux saisons pour les podzols ; l'augmentation relative de la matière organique, supérieure à celle observée dans les sols ferrallitiques, intervient alors pour donner sensiblement le même taux d'humification moyen et la même variation pour les sols ferrallitiques et les podzols.

7 Comparaison des fractions humiques / fraction humifiée totale.

Pour les horizons de surface ce rapport passe d'une moyenne de 61,6 en saison sèche à 47,7 en saison des pluies pour les ferrallitiques ; non seulement on constate une baisse du taux d'humification mais à l'intérieur de la fraction humifiée, la fraction fulvique augmente dans une grande proportion. Pour les podzols ces valeurs baissent également dans une moindre proportion (65,5 à 59,4). On rapprochera ce fait des teneurs plus faibles en matière organique : mais il faut tenir compte du lessivage des acides fulviques lors du battement de la nappe dans ces sols en saison des pluies.

8 b - ALICS

Il y a peu de variations dans les teneurs en C o/oo : on pourrait noter une légère baisse mais nous préférons penser que le prélèvement de l'échantillon gorgé d'eau peut apporter quelques perturbations ; il est normal d'estimer que la montée de la nappe phréatique s'accompagne d'une remise en circulation de la matière organique.

Les teneurs en azote ne varient pas ; le rapport C/N marque une légère augmentation ; ce rapport est très bas.

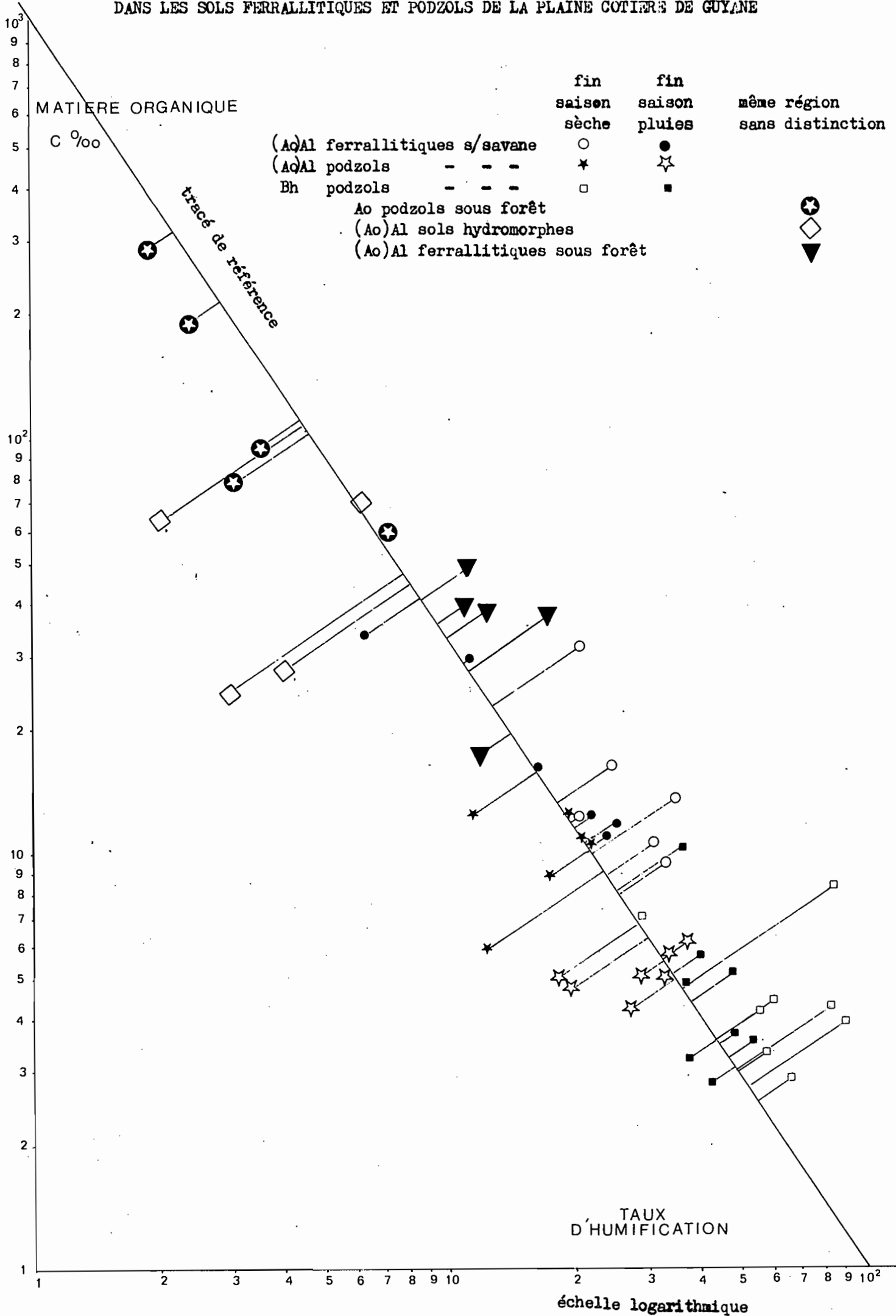
L'hydromorphie en saison des pluies s'accompagne d'une baisse remarquable du taux d'humification. Cependant on notera en comparaison avec les valeurs moyennes de ce caractère que ce taux est très élevé, plus élevé que dans les horizons de surface.

Si l'on considère la fraction humique / humifié total (61,6 en moyenne pour les sols ferrallitiques en fin de saison sèche 47,7 en fin de saison des pluies ou encore 63,5 pour les podzols en fin de saison sèche à 59,4 en fin de saison des pluies), cette fraction représente en moyenne 20 dans les alios en fin de saison sèche et 25 en fin de saison des pluies. Il y a une très forte proportion d'acides fulviques dans la fraction humifiée des alios.

c - Conclusion préliminaire à l'étude de la variation des teneurs en Acides Humiques Gris Intermédiaires et Bruns.

Si l'on s'en tient aux résultats commentés ci-dessus peu de différences apparaissent dans le comportement de la matière organique entre les deux saisons : variations identiques du taux d'humification, augmentation plus élevée de la teneur en Carbone.

RELATION ENTRE LE TAUX D'HUMIFICATION ET LA QUANTITE DE MATIERE ORGANIQUE
 DANS LES SOLS FERRALLITIQUES ET PODZOLS DE LA PLAINE COTIERE DE GUYANE



pour les podzols, et surtout rapport C / N paradoxalement meilleur dans les horizons (A₀) A₁ des podzols.

De toute manière la saison des pluies intervient pour augmenter la quantité de matière organique et l'élévation générale du rapport C / N, la baisse du taux d'humification traduisent une évolution ralentie.

Si nous comparons Taux d'humification et teneur en Carbone, la planche 6 montre comment se répartissent les différents échantillons prélevés, et analysés dans cette note. Quelques types de sols de la même région géographique y figurent également, en comparaison. Nous avons choisi la droite qui va du point (1000 o/oo de C - TH 1) à (1 o/oo C - TH 100) comme référence. On constate que la loi générale est une augmentation du taux d'humification en fonction de la diminution du taux de Matière organique. L'utilisation d'une échelle logarithmique rétablit la linéarité d'une disposition en hyperbole sur axes décimaux.

On constate qu'à taux d'humification égal, les teneurs sont plus élevées en C o/oo pour les horizons de surface des sols ferrallitiques. Les échantillons les moins riches en carbone (alios) correspondent à une fraction humique très élevée (90 %) ; les échantillons les plus riches en carbone (ex podzols sous forêt, C = 300 o/oo correspondent à un TH de 3 % environ).

II- 6 Variations des teneurs en Acides Humiques Gris, Inter-médiaires, Bruns pl. 7

En fin de saison sèche le schéma déjà mis en évidence précédemment se retrouve : les acides humiques Gris sont relativement plus abondants dans les horizons des sols ferrallitiques (de 52 à 36 % des acides humiques totaux) en regard de leur présence dans les horizons de podzols (si l'on excepte un échantillon qui montre 60 % de Gris; les autres vont de 31 % à 41 %) ; De façon générale la valeur moyenne pour les sols ferrallitiques (44,6 %) est supérieure à celle pour les podzols (37,8 %).

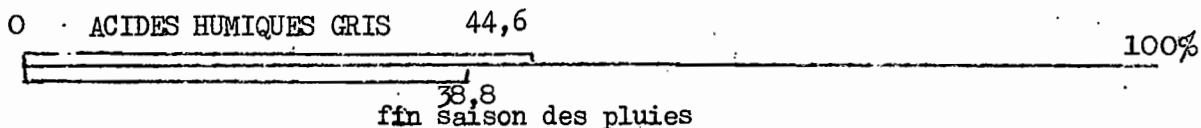
Ceci se traduit encore par la présence plus importante d'acides humiques bruns peu polymérisés dans les podzols (49 % contre 40 % dans les sols ferrallitiques). On remarquera également que les teneurs en acides intermédiaires qui sont à rattacher dans le sens de l'évolution aux acides gris sont plus élevées dans les sols ferrallitiques.

En fin de saison des pluies, la teneur en acides humiques Gris diminue dans tous les cas. Mais là encore la diminution est plus marquée pour les podzols : ce caractère re place même l'horizon qui montrait tout à l'heure 60 % d'acides humiques Gris, dans les podzols. Le point moyen montre que l'on passe de 44,6 % d'acides humiques Gris à 38,8 % dans les sols ferrallitiques et de 37,8 % à 29,57 % dans les podzols. Corrélativement la teneur

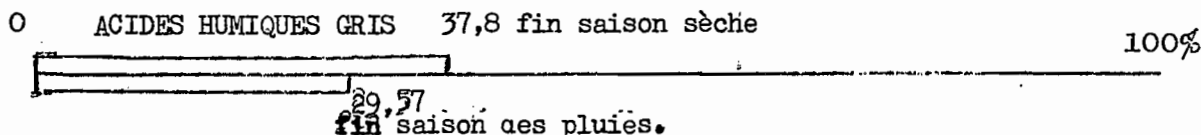
en humus peu polymérisé augmente de manière remarquable mais là encore il existe une séparation entre la teneur moyenne la plus faible dans les sols ferrallitiques et la teneur moyenne la plus forte des podzols, ce que traduit le schéma ci-dessous

Sols Ferrallitiques

fin saison sèche



Podzols



III - Comparaison des moyennes observées et relation entre les résultats

1 - Comparaison des moyennes des taux d'humus gris à l'intérieur des acides humiques pour les horizons de surface.

Les résultats statistiques ne sont valables que dans la limite de notre échantillonnage.

1 a - Moyennes de fin de saison sèche

sols ferrallitiques	44,66 %	d'acides humiques gris
podzols	37,85 %	- - -
n = 13, t = 1,168	P est comprise entre 0,20 et 0,30.	

La différence observée dans les moyennes n'est pas significative au seuil de 95 % : nous pouvons considérer ces deux moyennes comme n'étant pas différentes :

1 b - Moyennes en fin de saison des pluies

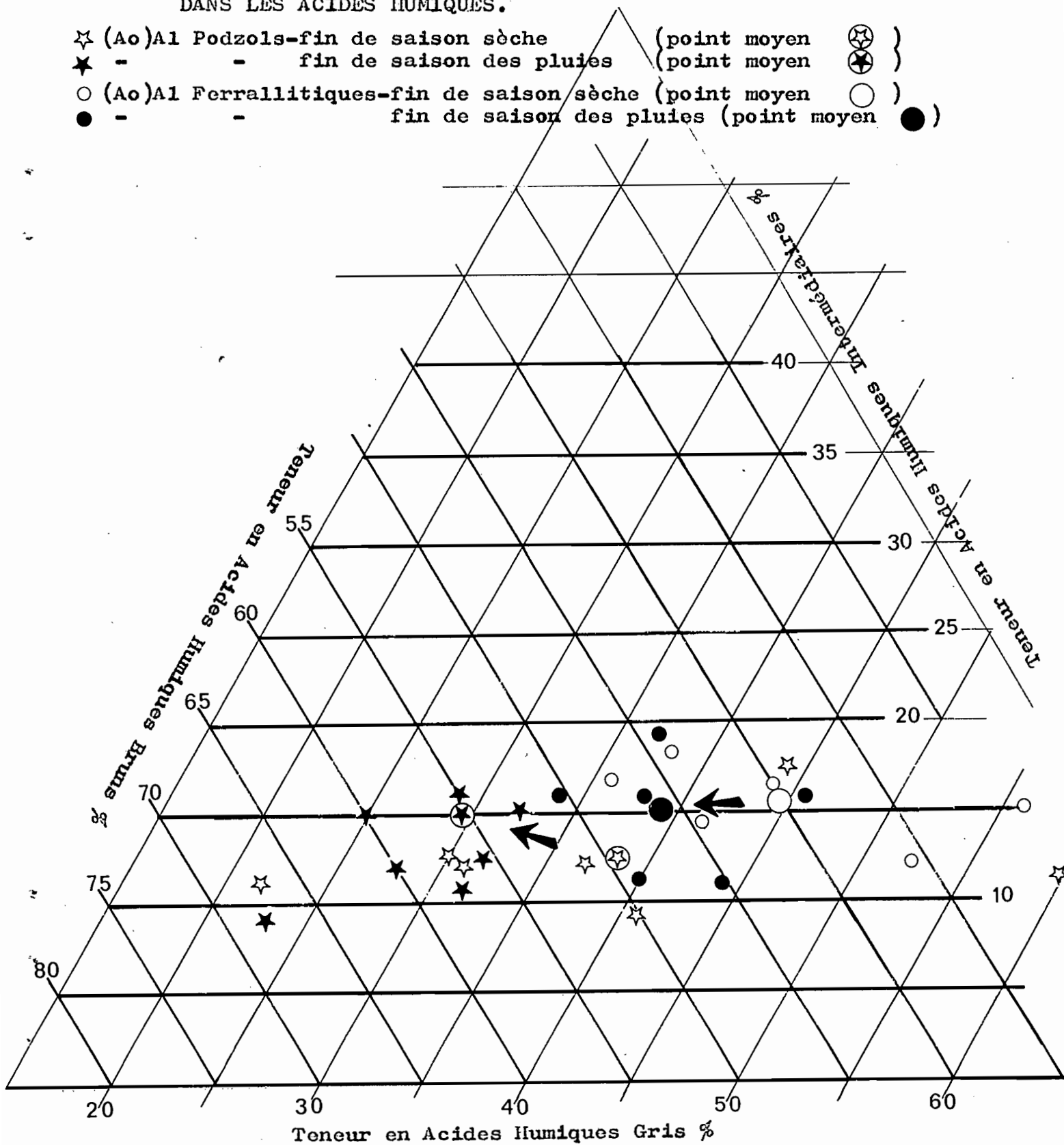
sols ferrallitiques :	acides humiques gris	38,83 %
podzols	- - -	29,57 %

pour t = 3,71 n = 13 : le seuil pour une probabilité de 0,01 étant pour t de 3,106, la différence observée en fin de saison des pluies dans les teneurs en acides humiques gris est hautement significative :

Compte-tenu des moyennes en fin de saison sèche, il apparaît que la différenciation dans la synthèse des acides humiques gris se fait en saison des pluies. La différence ne peut être attribuée qu'à la différence d'hydromorphie observée dans les profils ferrallitiques et podzoliques en saison des pluies : la nappe est plus haute dans les sols podzoliques et atteint l'horizon de surface.

ETUDE COMPARATIVE DE LA MATIERE ORGANIQUE
 DANS LES DIFFERENTS HORIZONS DES SOLS FERRALLITIQUES
 FORTEMENT DESSATURES LESSIVES HYDROMORPHES ET DES
 PODZOLS A GLEY A ALIOS. (1)
 POURCENTAGE DES FRACTIONS ACIDES GRIS, INTERMEDIAIRES, BRUNS
 DANS LES ACIDES HUMIQUES.

- ☆ (Ao)Al Podzols-fin de saison sèche (point moyen ☆)
- ★ - - - fin de saison des pluies (point moyen ★)
- (Ao)Al Ferrallitiques-fin de saison sèche (point moyen ○)
- - - - fin de saison des pluies (point moyen ●)



(1) ne figure ici qu'une partie du diagramme triangulaire

1 c - Moyennes dans les sols ferrallitiques entre la saison sèche et la saison des pluies :

saison sèche	acides humiques gris	44,66 %
saison des pluies	- - -	38,83 %

n = 12 t = 1,487 la différence ne peut être considérée comme significative P est comprise entre 0,10 et 0,20.

1 d - Moyennes dans les podzols entre saison sèche et saison humide

saison sèche	acides humiques gris	37,85 %
saison des pluies	- - -	29,57 %

n = 14 t = 1,6553 P est comprise entre 0,10 et 0,20 . La différence ne peut être considérée comme significative :

On voit qu'à l'intérieur du lot des horizons de surface d'un type de sol défini, le taux d'élaboration d'acides humiques gris peut être comparable entre les deux saisons ; toutefois il est vraisemblable qu'il existe un écart entre les moyennes de ce taux d'acides humiques en saison sèche pour les podzols et pour les sols ferrallitiques mais que l'écart est trop faible pour être constaté par les tests.

Cette diversification est accentuée par la saison des pluies.

1 e - Comparaison des moyennes en toute saison pour les sols ferrallitiques et podzoliques.

Sur le total des échantillons de saison sèche et de saison des pluies on obtient :

sols ferrallitiques	41,75 %	d'acides humiques gris
podzols	33,71 %	- - -

n = 26 t = 2,5769.

Les moyennes sont significativement différentes.

Ceci ne peut être testé que grâce à la différence d'évolution en saison des pluies (point 1-b).

2 - Comparaison des taux d'humification Th

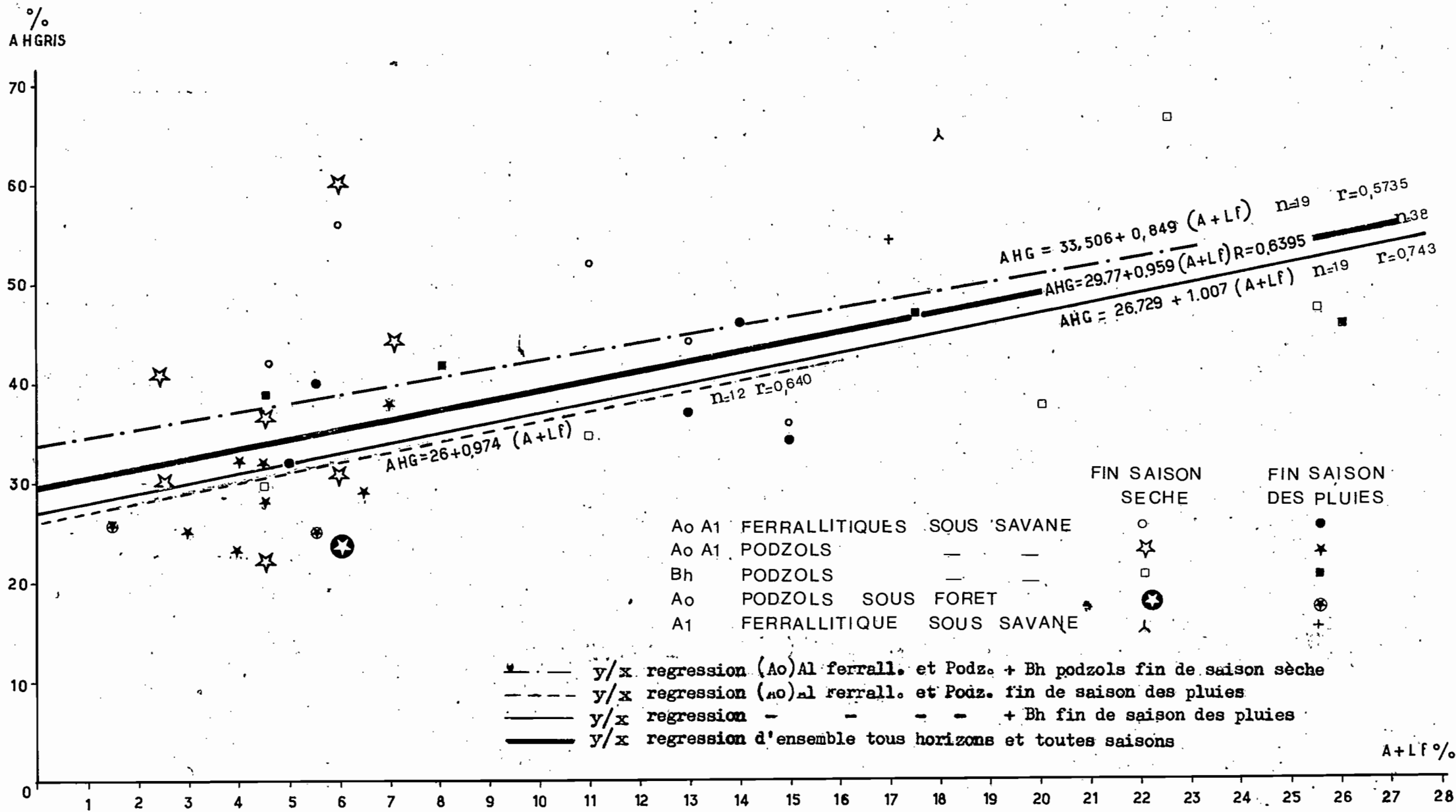
2.1 - Les moyennes observées en fin de saison sèche ou en fin de saison des pluies sont confondues.

fin saison sèche	sols ferrallitiques	Th	27,36
	podzols	Th	27,38
fin saison des pluies	sols ferrallitiques	Th	17,25
	podzols	Th	16,68

les deux moyennes ne sont là encore pas significativement différentes.

RELATION ENTRE ELEMENTS FINIS

< 50 μ (ARGILE+LIMON FIN) ET POURCENTAGE ACIDES HUMIQUES GRIS (dans la fraction humique)



2.2 - Moyennes pour les sols ferrallitiques et podzols entre fin de saison sèche et fin de saison des pluies

Dans les deux types de sols les différences constatées (baisse du taux d'humification en saison des pluies) sont significativement différentes. Elles peuvent être attribuées à l'influence de la saison des pluies.

3 - Relations observées et calculées entre le taux d'éléments fins inférieur à 50 microns (Argile + Limon fin) et différents caractères d'humification

3 - 1 - Corrélations significatives

3 - 1 - a Horizons de surface sols ferrallitiques et podzols

- Acides humiques gris et taux d'éléments fins

Il existe une régression en fin de saison des pluies

$$AHG = 26 + 0,97436 (A + Lf)$$

n = 12 r = 0,640 r = différent de 0; t=3,162

P est compris entre 0,01 et 0,02

b différent de 0 ; t = 2,619 ; P est comprise entre 0,02 et 0,05.

Relation, entre la fraction humifiée/humifiée totale H/HT et le taux d'éléments fins (A + Lf).

Il existe une régression significative en fin de saison sèche

$$H/HT = 51,94 + 2,021 (A + Lf)$$

n = 12 ; b différent de 0 ; t = 2,4147

P est comprise entre 0,02 et 0,05.

3 - 1-b- Horizons de surface des sols ferrallitiques et Podzols et horizons d'accumulation humique

En considérant les alios (taux d'humification élevé) on obtient :

Relation entre les acides humiques gris et le taux d'éléments fins (A + Lf)

en fin de saison sèche

$$AHG = 33,0506 + 0,849 (A + Lf)$$

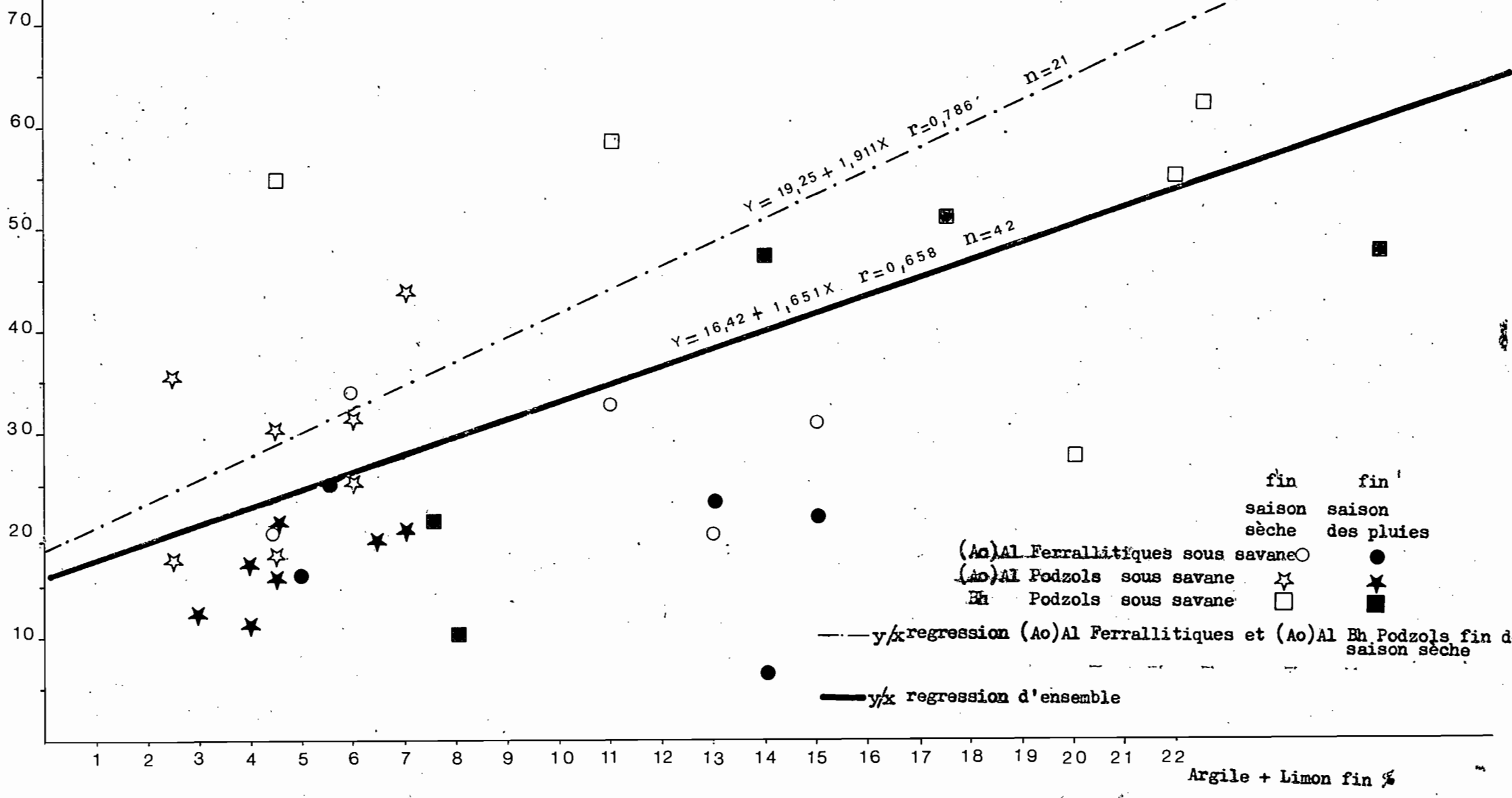
n = 19 r = 0,5735

r différent de 0 ; t = 4,1231 P est inférieure à 0,0

b différent de 0 ; t = 2,880 P est comprise entre 0,01 et 0,02.

RELATION ENTRE LE TAUX D'HUMIFICATION ET LE POURCENTAGE D'ELEMENTS FINS
(ARGILE + LIMON FIN)

Taux d'humification %



	fin	fin
	saison	saison
	sèche	des pluies
(Ao)Al Ferralitiques sous savane	○	●
(Ao)Al Podzols sous savane	☆	★
Eh Podzols sous savane	□	■

--- y/x regression (Ao)Al Ferralitiques et (Ao)Al Eh Podzols fin de saison sèche

— y/x regression d'ensemble

en fin de saison des pluies

$$AHG = 26,729 + 1,007(A + Lf)$$

$$n = 19 \quad r = 0,743$$

$$r \text{ différent de } 0 ; t = 6,838 \quad P \text{ inférieure à } 0,01$$

$$b \text{ différent de } 0 \quad t = 4,45 \quad P \text{ inférieure à } 0,01$$

3.1-c. Relation générale en toute saison

$$AHG = 29,77 + 0,959(A + Lf)$$

$$r = 0,6395 \quad n = 38 \quad r \text{ différent de } 0 ; t = 6,487 \quad P \text{ inférieure à } 0,01$$

$$b = \text{différent de } 0 \quad t = 9,225 \quad P \text{ inférieure à } 0,01$$

3.1-d Taux d'humification Th (rapport Humus total/Carbone total) et éléments fins (A + Lf) pl. 9

Il n'y a pas de corrélation en saison des pluies ou en saison sèche pour les horizons de surface. Si l'on introduit les horizons d'accumulation humique - correspondant également à un relèvement du taux d'éléments fins - il apparaît une corrélation en fin de saison sèche

$$Th = 19,25 + 1,911 (A + Lf)$$

$$n = 21 \quad r = 0,786 ; r \text{ différent de } 0 ; t = 8,96434 ; P \text{ inférieure à } 0,01$$

$$b \text{ différent de } 0 ; t = 4,403 ; P \text{ inférieure à } 0,01$$

La corrélation disparaît en fin de saison des pluies pour réapparaître, si l'on considère tous les résultats (Ao) A1 et Bh, en toute saison :

$$Th = 16,42 + 1,651 (A + Lf)$$

$$n = 42 \quad r = 0,658 \quad r \text{ différent de } 0 \quad t = 7,3395 \quad P \text{ inférieure à } 0,01$$

$$b \text{ différent de } 0 \quad t = 5,521 \quad P \text{ inférieure à } 0,01$$

3.1-e -Comparaison du taux d'humus gris (AHG) et du taux d'humification (Th) pl. 10.

La corrélation n'apparaît significative que lorsque l'on considère (Ao) A1 ferrallitiques et podzols, et Bh podzols

soit en fin de saison des pluies

$$AHG = 28,78 + 0,347 Th$$

$$n = 18 \quad r = 0,537 \quad r \text{ différent de } 0 \quad t = 3,018 \quad P \text{ inférieure à } 0,01$$

$$b \text{ différent de } 0 \quad t = 2,5514 \quad P \text{ entre } 0,02 \text{ et } 0,05$$

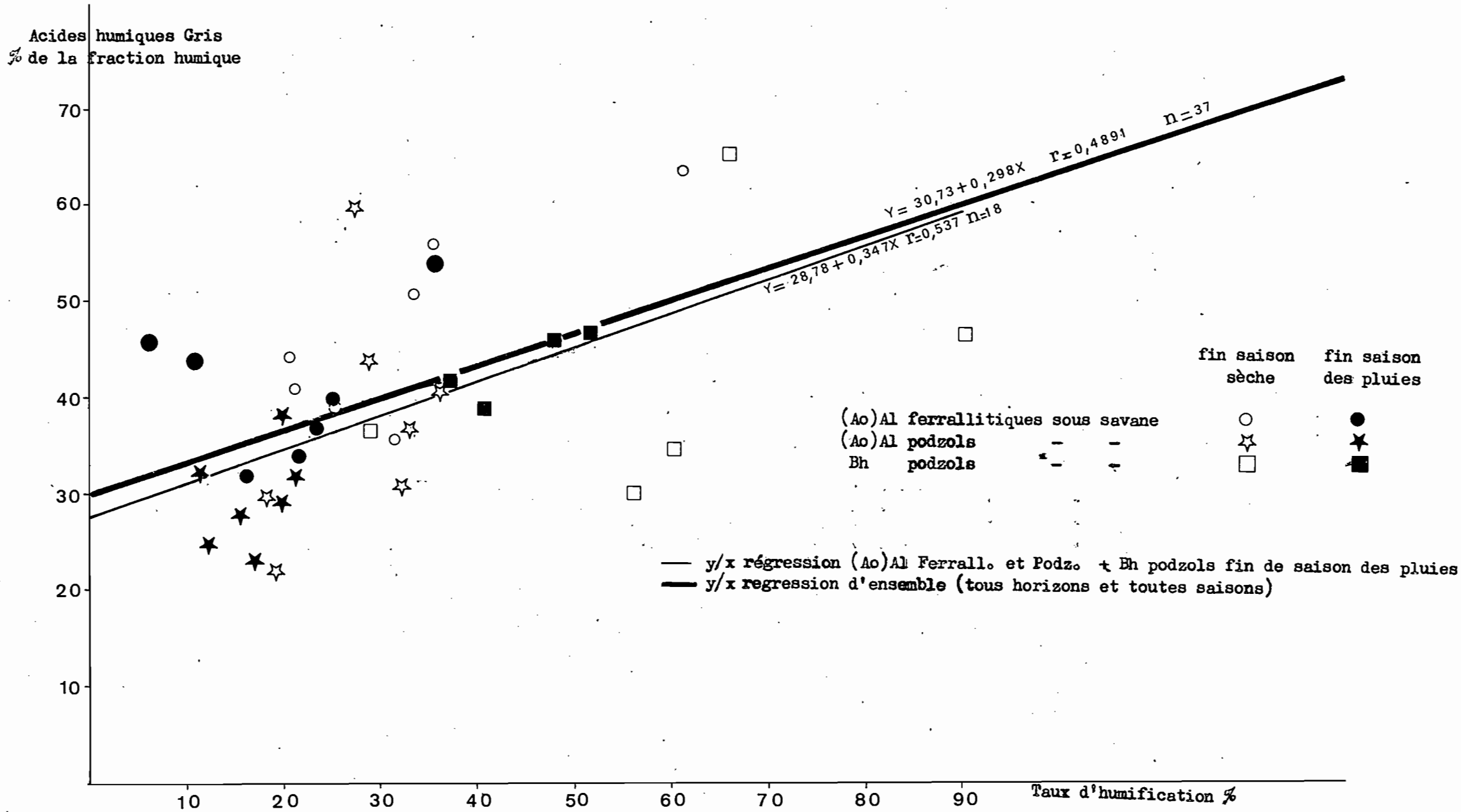
soit si l'on considère tous les résultats en toute saison

$$AHG = 30,73 + 0,298 Th$$

$$n = 37 \quad r = 0,489L \quad r \text{ différent de } 0 \quad t = 3,325 \quad P \text{ inférieure à } 0,01$$

$$b \text{ différent de } 0 \quad t = 3,311 \quad P \text{ inférieure à } 0,01$$

RELATION ENTRE LE TAUX D'HUMIFICATION ET LE POURCENTAGE DES ACIDES HUMIQUES GRIS DANS LA FRACTION HUMIQUE



3.2 Corrélations non significatives

- 3.2-1 - entre le taux d'acides humiques gris et le taux d'éléments fins en fin de saison sèche

b différent de 0 ; $t = 0,696$ P comprise entre 0,50 et 0,60

- 3.2-2 - entre le rapport Carbone humique / humifié total et le taux d'éléments fins

- a Ao Al ferrallitiques et podzols en fin de saison des pluies

$n = 12$; b différent de 0 ; $t = 0,5478$ P comprise entre 0,50 et 0,60.

- b Ao Al ferrallitiques et podzols en toute saison

$n = 24$; b différent de 0 ; $t = 0,950$ P comprise entre 0,30 et 0,40.

- 3.2-3 - Relation entre Acides humiques gris et taux d'humification

Ao Al ferrallitiques et podzols fin de saison sèche
 $n = 13$

b différent de 0 ; $t = 1,39956$ P comprise entre 0,10 et 0,20 en fin de saison des pluies.

b différent de 0 ; $t = 0,415$ P comprise entre 0,60 et 0,70

Ao Al ferrallitiques et podzols et Bh fin de saison sèche

b différent de 0 $t = 1,73426$ P comprise entre 0,05 et 0,10

- 3.2-4 - Taux d'humification (Humus total/carbone total) et éléments fins

Pas de corrélation pour les horizons de surface en fin de saison sèche et en fin de saison des pluies

Pour les horizons de surface et les alios en fin de saison des pluies

$n = 21$ $r = 0,3246$

b différent de 0 ; $t = 1,501$ P comprise entre 0,10 et 0,20

4 - Commentaires

Il faut retenir surtout la corrélation observée pour les horizons de surface en fin de saison des pluies, entre le taux d'acides humiques gris et le taux d'éléments fins.

La corrélation est significative : en fin de saison des pluies le taux d'éléments fins joue un rôle dans la présence d'acides humiques gris : ceci met en évidence la liaison argile humus apparente au niveau des acides humiques gris ; en saison sèche la dynamique de l'humus est largement dominée par l'influence du facteur climatique ; le taux d'éléments fins n'intervient pas ; mais en saison des pluies, donc en condition d'hydromorphie plus marquée, alors que l'on constate une baisse sensible du taux d'acides humiques gris, leur taux est d'autant plus élevé que la teneur en éléments fins des horizons de surface est plus élevée : ce dernier taux est en rapport direct avec l'intensité du lessivage de l'argile, lessivage réalisé en totalité, dans les horizons des podzols, en partie, dans les horizons de surface des sols ferrallitiques.

Si l'on ajoute à cette corrélation les résultats obtenus pour les alios (horizon d'accumulation d'humus mais aussi d'argile) la corrélation est très marquée : les résultats des alios complètent la corrélation apparue en saison des pluies.

Il est remarquable de constater qu'il n'apparaît aucune corrélation entre la fraction Humique / humifié total et le taux d'éléments fins : la liaison entre la fraction humique en général et l'argile n'apparaît qu'au niveau des acides humiques gris.

Notons également que, entre le taux d'acides humiques gris et le taux d'humification il n'existe sur les échantillons observés, aucune corrélation, sauf peut-être en saison sèche (P comprise entre 0,10 et 0,20 pour b différent de 0). Ceci illustre le comportement presque identique des horizons de surface Ferrallitiques et Podzols en cette saison. Il n'y a pas de corrélation en saison des pluies ; le comportement de ces sols y est différent. Nous avons vu III.1) que les moyennes d'acides humiques gris sont significativement différentes dans les deux types de sols en cette saison.

Nous noterons que la corrélation entre le taux (fraction humique / fraction humifiée totale) et le taux d'éléments fins existe pour les horizons de surface en fin de saison sèche : C'est illustrer que la meilleure liaison entre ces caractères se fait en saison sèche. Cette liaison ne résiste pas à l'hydromorphie en saison des pluies sauf au niveau des acides humiques gris.

NOTA - Les valeurs du pH des horizons de surface sont autour de 5,2-5,3 sans variations significatives.

La somme des milliéquivalents Ca Mg K Na est dans tous les cas (ferrallitiques et podzols) inférieure à 0,30 me en fin de saison sèche, 0,50 me en fin de saison des pluies. Les capacités d'échange varient entre 4,4 et 0,8 me. Dans ces conditions, il est difficile de faire apparaître le rôle des cations dans l'humification ; le dosage de ceux-ci à l'intérieur de l'humus donnerait peut-être des résultats intéressants mais ceci n'est pas étudié dans ce rapport.

D - CONCLUSION A L'ETUDE DE LA DYNAMIQUE DE LA MATIERE ORGANIQUE DANS LES
PODZOLS ET SOLS FERRALLITIQUES DES SAVANES DE GUYANE FRANCAISE

Problèmes de classification

Les podzols décrits dans cette note ne montrent pas d'horizon Aoo ; l'horizon Ao est très mince, et les teneurs en matière organique des horizons supérieurs (Ao, A1) sont très faibles. Cependant nous pouvons décrire par ailleurs les horizons A2, Eh, Bfe, Bg, BC, C caractéristiques d'une morphologie podzolique.

Les résultats de l'électrophorèse viennent s'ajouter aux autres caractéristiques pour différencier dans les savanes, les podzols des sols ferrallitiques ; le lessivage, caractère particulier des sols ferrallitiques sous savane, est total dans les podzols. Il semble donc qu'à partir de sols ferrallitiques, on assiste, vers les sols podzoliques, à :

- l'augmentation de l'intensité du lessivage
- une élévation du niveau de la nappe
- une augmentation des teneurs en acides humiques bruns et intermédiaires : la liaison entre humus gris et éléments fins mise en évidence, est directement reliée à la disparition progressive de l'argile dans les horizons supérieurs des podzols.

Ces caractères ne s'opposent pas aux observations réalisées dans la même région sur les podzols parfaitement définis sous forêt. Un dynamisme identique peut être mis en évidence : on constate, de même que pour les podzols sous forêt, que dans les horizons supérieurs des sols sous savane, il existe des formes d'acides humiques bruns et intermédiaires, susceptibles de migration ; la polymérisation des composés humiques est très marquée au niveau de l'aliol.

Le problème paraît alors se limiter à des conditions de nappe dans le profil : cette nappe atteint le niveau supérieur des podzols en fin de saison des pluies ; mais reste en-dessous des horizons A1 et A2 dans les sols ferrallitiques. Cependant, en face des très faibles teneurs en matière organique pour les podzols, on peut se demander si la forêt n'a pas existé auparavant, apportant au sol les humus nécessaires au lessivage et à l'accumulation sous forme d'aliol. Sa disparition pour des raisons climatiques ou anthropiques laisserait le profil en place, profil entretenu par le battement de la nappe.

Néanmoins l'observation du passage des sols ferrallitiques en sommet de cordons aux sols podzoliques et aux podzols en contrebas, liée au fait que les acides humiques des horizons de podzols sous savane ne montrent pas de composition tellement différente des Aoo de podzols sous forêt, permet de penser, en l'absence d'horizons Aoo définis, que les podzols peuvent s'individualiser sous savane. Il y a alors lessivage et migration. En même temps, la variation du niveau

de la nappe provoque un dépôt au niveau d'évaporation maximale au-dessus du gley, correspondant à l'évaporation forte de saison sèche, dont nous avons défini les éléments plus haut.

Influence de la saison des pluies

On constate que la saison des pluies intervient de toute manière, pour augmenter le taux de matière organique dans les savanes et ralentir l'humification. Il est remarquable que l'état d'hydromorphie induit par la pluviométrie abondante se traduise dans tous les cas par une augmentation des acides humiques bruns et intermédiaires peu polymérisés. Ces résultats permettent ainsi de différencier l'évolution des sols ferrallitiques et des podzols.

Si l'on rapproche ce phénomène des différences d'hydromorphie constatées dans les sols, il apparaît que l'hydromorphie facilite la podzolisation en créant un milieu peu favorable à l'élaboration d'acides humiques pas polymérisés ; elle la facilite également, en accentuant indirectement le lessivage des éléments fins qui peuvent former avec ces acides des complexes stables.

A la limite, nous avons pu constater qu'en saison sèche les horizons de surface des différents sols n'ont pas un comportement tellement différent ; il est permis de penser qu'il s'agit là de formation biologique de substances humiques polymérisées (DUCHAUFFOUR JACQUIN 1959 in JACQUIN 1963) sous l'influence de la dessiccation de saison sèche. Nous n'avons pas d'éléments pour caractériser le processus biologique mais il semble bien que les conditions de sécheresse soient prépondérantes.

Si l'on rapproche ces phénomènes d'hydromorphie du fait que l'on va dans les savanes vers un colmatage des lignes d'écoulement (SOURDAT 1965) donc vers un relèvement de la nappe phréatique, on peut déduire que l'évolution normale des sols sous savane passe par différentes étapes dont le lessivage puis la podzolisation, caractères que soulignent les groupements végétaux caractéristiques.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (G) 1965 Classification des sols Cah. ORSTOM Série Pédol. n° 3 - 1965 pp 269 - 288 - modification G. AUBERT P. SEGALEN 1966 - ORSTOM PARIS.
- AUBREVILLE (A) 1961 Etude écologique des principales formations végétales du Brésil. CTFT Nogent. 256 p.
- DABIN (B) 1966 Etude qualitative des acides humiques tropicaux par électrophorèse sur papier ORSTOM Paris. 11 p. multigr.
- DUCHAUFFOUR (Ph) 1965 Précis de pédologie Masson Paris 481 p.
- DUCHAUFFOUR (Ph) JACQUIN (F) 1963 Recherche d'une méthode d'extraction et de fractionnement des composés humiques contrôlée par l'électrophorèse Ann. Agron 14 (6) PARIS p. 885 - 918.
- DUTHION (C) CHRETIEN (J) 1966 Evolution des caractères analytiques de quelques sols forestiers en cours de podzolisation dans les basses Vosges Science du Sol Versailles 1966 n° 2 p. 15 - 28.
- FOUGEROUZE (J) 1962 Note sur le climat de la Guyane Française - Direction de la Météorologie Nationale - Service Antilles Guyane 8 p. 2 tableaux, 2 cartes multigr.
- HOOCK (J) 1968 Les savanes de la région de Kourou (Guyane Française) Université de Montpellier. Faculté des Sciences. 189 p. multigr; annexes.
- JACQUIN (F) 1963 Contribution à l'étude des processus de formation et d'évolution de divers composés humiques. Faculté des Sciences Université de Nancy - Bulletin Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Nancy V fasc. 6. 156 p.
- MARIUS (Cl) 1965 Les sols de la savane Matiti. Esquisse pédologique au 1/50.000 Centre ORSTOM de Cayenne P. 67 20 p. multigr. 1 cart.
- SOURDAT (M) DELAUNE (Me) 1967 Contribution à l'étude des sédiments meubles grossiers du littoral guyanais. ORSTOM PARIS. 26 p. multigr.
- SOURDAT (M) 1965 Notice de la carte provisoire au 1/50.000 des sols du littoral guyanais entre Kourou et Sinnamary Centre ORSTOM de Cayenne P. 71 90 p. multigr. cart. photos.
- TURENNE (J-F.) 1966 Comportement à l'électrophorèse de quelques acides humiques extraits de sols ferrallitiques Centre ORSTOM de Cayenne. n° P. 77. 9 p. multigr.
- TURENNE (J-F.) 1967 Rapport explicatif de la Carte pédologique au 1/50.000 du littoral guyanais entre Sinnamary et Iracoubo. Centre ORSTOM de Cayenne n° P. 85 - 2 vol. 53 + 110 p. multigr. 1 cart.