

Les sols de Guyane Française

J.-F. TURENNE
Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer

Centre ORSTOM de Cayenne

Comm. 6^e Louqsès Caribbean Food Crop.
Soc. 7 - 13 Juill. 1968 Trinidad. 1968

Le milieu

Le département de Guyane Française est situé entre le 2^e et le 6^e parallèle et le 54^e et le 56^e degré de longitude Ouest.

Il est soumis à un climat de type équatorial humide avec des précipitations qui varient entre la zone côtière (2000 à 3000 millimètres par an (80 à 120 inches) et l'intérieur du pays (3500 millimètres et plus (137 inches)). La température moyenne annuelle se situe autour de 26^e C (79^e F). Deux petites saisons sèches (mars et septembre-octobre, novembre), plus ou moins marquées, caractérisent ce climat. La zone côtière est régulièrement ventilée mais il faut noter l'absence d'ouragans ou cyclones.

Les conditions sont donc réunies pour que l'altération des roches mères se produise avec le maximum d'intensité.

Différents paysages végétaux correspondent aux formations géologiques :

- Les terres basses sont formées d'argile marine déposée depuis l'holocène jusqu'à nos jours. Les dépôts les plus récents portent une végétation de mangrove à base d'*Avicennia nitida* et *Rhizophora*. En arrière de cette mangrove se trouve un paysage de marécages côtiers inondés encore appelés savanes mouillées. Les terres basses représentent environ 3700 kilomètres carrés.

- Les savanes exondées (1500 kilomètres carrés) forment une bande étroite parallèle à la côte ; elles portent une végétation herbacée parcourue de cordons forestiers ou de galeries forestières humides ; elles sont formées sur des sables fins triés (médiane 110 microns) disposés en cordons et datant du pleistocène supérieur. Les argiles du pleistocène moyen et inférieur apparaissent en mélange avec les sables.

- En arrière de ces deux régions se trouve le socle précambrien, partie du Bouclier des Guyanes (84.800 km²). Il est composé de roches cristallines et métamorphiques accompagnées de laves, d'âge précambrien. L'épaisseur du manteau d'altération des roches est forte (plusieurs dizaines de mètres). Cette région prend l'aspect de collines nombreuses séparées par des bas-fonds. Une nappe de sables détritiques borde cette région dans son contact avec les savanes exondées ; la forêt dense humide recouvre cette zone.

13 NOV 1968

O. R. S. T. O. M.

Collection de Références

n° 7162 P. L.

Les différents types de Sols

Suivant la classification française (AUBERT 1967) on observe :

- La classe des sols minéraux bruts
- La classe des sols peu évolués
- La classe des sols podzoliques et des podzols
- La classe des sols ferrallitiques (la plus représentée)
- La classe des sols hydromorphes

Les sols minéraux bruts

Ils sont essentiellement représentés par les sols minéraux bruts d'apport marin sous végétation de Avicennia ou Rhizophora. Ce sont des argiles marines non évoluées (argile 60 %, limon 30 %) dont la composition varie autour de 40 % de Kaolinite 20 % de montmorillonite 20 % illite 20 % quartz). Les sols montrent environ 30 centimètres sur lesquels marquent oxydation, aération, remaniement, accumulation d'une faible quantité de matière organique. Chimiquement ce sont des argiles salées (pH 7), où dominant Magnésium et sodium. L'instabilité structurale des horizons supérieurs est élevée. Dans ces dépôts un caractère est à signaler ; l'absence de carbonate de calcium.

Il faut mentionner l'existence de sols minéraux bruts d'érosion ; on les rencontre sur d'anciennes surfaces d'érosion de cuirasses ou carapaces ferrugineuses ou bauxitiques et sur quelques sommets granitiques de l'intérieur.

Les sols peu évolués

Ils représentent la plus grande partie des terres basses ; la végétation de mangrove est remplacée par une végétation de prairie marécageuse. Ce sont des argiles marines ayant subi un début d'évolution par aération assez importante du sol avec départ des sels, début de structuration :

Les sols peu évolués hydromorphes

Ils offrent une extension assez grande à l'est de CAYENNE et présentent d'intéressantes possibilités de développement lorsqu'ils ne renferment pas de pyrites. La texture est argileuse (60 % d'argile) et la désaturation du complexe commence à être assez marquée, pouvant atteindre 50 % du complexe absorbant. Ce complexe absorbant se situe autour de 30 milliequivalents. La perméabilité de ces argiles est très variable dépendant de la structure interne après assèchement et des tubes de racines fossiles. Il existe une phase à pyrites donnant une acidité marquée par oxydation.

Les sols peu évolués salés

Dans la plupart des cas ces sols ont subi un début de dessalement de l'horizon superficiel avec élévation relative de la teneur en sels de la profondeur : le pH passe de valeurs de 5.6 - 6.4 en surface à des valeurs de 7 à 8 en profondeurs. Il existe également une phase à pyrites ou malgré la teneur en sels l'acidité peut atteindre des valeurs de 4 à 3.5 par oxydation. Sur les cordons sableux d'anciennes plages (95 % de sables) s'étendant, au milieu des argiles marines on observe également des sols peu évolués. L'horizon de matière organique est assez épais et ces cordons ont porté les cultures des amérindiens.

Soumis à la fluctuation de la nappe d'eau des argiles voisines, on peut observer le passage à des profils podzoliques lorsque le niveau de cette nappe voisine la surface.

Les sols podzols et les sols podzoliques

Ces sols se rencontrent sur les matériaux drainants des cordons littoraux récents et sur les sables détritiques (90 - 95 % de sables) bordant le Bouclier précambrien. On observe nettement sous forêt un horizon de surface à matière organique brute et acides humiques libres surmontant un horizon blanchi. En profondeur se développe une couche durcie à base d'humus et de fer. Fréquemment une nappe existe dans le sol ; c'est le cas dans les savanes où la podzolisation affecte des sables fins argileux lessivés : la nappe qui varie dans le profil entretient la migration des éléments. L'horizon de matière organique brute y est peu marqué ou absent.

Les sols ferrallitiques

Ce sont les sols les plus représentés soit ^{sur} les roches du socle précambrien soit sur les matériaux provenant de l'érosion du socle. Ce sont des sols à profils A (B) C ou A B C (AUBERT, SEGALEN 1967) le plus souvent très épais, présentant généralement une décomposition très poussée de la matière organique alors très liée à la matière minérale. On observe une très forte altération des minéraux et une individualisation importante de sesquioxydes de fer, manganèse et même assez souvent aluminium ; les minéraux argileux sont constitués le plus souvent, en plus de sesquioxydes de fer et d'aluminium, de Kaolinite et parfois d'illite.

En Guyane Française les sols ferrallitiques les plus représentés appartiennent à la sous-classe des sols ferrallitiques fortement désaturés ; ce sont les sols profonds dont la teneur en bases échangeables est inférieure à 1 milliequivalent ; le degré de saturation est inférieur à 20 %, le plus souvent à 10 % la capacité d'échange varie autour de 5 - 10 me, selon la teneur en argile. En surface la matière organique élève la valeur de la capacité d'échange, c'est le seul élément qui peut intervenir pour modifier la pauvreté chimique des sols (la teneur en carbone en surface varie entre 1 et 8 %, le rapport C/N étant de 13 à 15). Les faibles différences enregistrées sur le plan chimique pour les sols formés sur les roches précambriennes ne permettent pas de placer cette qualité comme critère de fertilité. Dans ce cas on s'attache surtout à définir les propriétés physiques en général et surtout la texture et l'instabilité structurale. On considère pour cela la teneur en différents éléments de la granulométrie classique (argile, limon, sables) et d'autre part la teneur en éléments grossiers provenant soit de concrétionnement en place soit du démantèlement de cuirasses ferrugineuses anciennes. Sur le Bouclier précambrien forestier le lessivage est généralement peu marqué ; l'enlèvement de l'argile ne s'accompagne pas d'accumulation importante corrélative en profondeur ; la teneur en argile augmente régulièrement avec la profondeur et on passe à la roche mère altérée avec diminution de la teneur en argile et augmentation importante de la teneur en limon. Le lessivage marqué ne s'observe que sur sables fins argileux du quaternaire soumis souvent à la fluctuation d'une nappe phréatique et sur certains granites. La granulométrie est sous la dépendance de la roche-mère (BRUGIERE, - MARIUS 1967).

Sols argileux

(60 à 80 % argile plus limon) sur laves Paramaca, Cabbres, Schistes, Paramaca et Orapu et sur Amphibolites;

Sols sables-argileux

(20 à 40 % argile plus limon) sur granites et quartzites du socle et sables fins triés du quaternaire (plaine côtière).

Sols sableux

(0 à 10 % argile) sables détritiques.

La teneur en éléments grossiers

Peut être due soit à une induration actuelle donnant en profondeur une cuirasse ferrugineuse ; ce phénomène est actuellement localisé aux bordures de plateaux et surtout dans les terrasses fluviales. Ce phénomène est lié à la circulation des eaux, au lessivage oblique, et à des niveaux de granulométrie plus grossière. Mais cette cuirasse se rencontre surtout en profondeur. Les éléments grossiers que l'on rencontre dès la surface pouvant être des débris de cuirasses démantelées par érosion ou d'anciens témoins de niveaux concrétionnés. Sous forme de blocs ou de concrétions patinées abondantes ces niveaux sont fréquemment observés près de la surface : ces éléments se répartissent de la façon suivante :

- Cuirasse ou débris de cuirasses - (sols très peu épais) sur sommets tabulaires de schistes, orapu, paramaca, laves paramaca, amphibolites, sur bas de pentes de schistes ou laves.
- Éléments grossiers abondants pentes et bas de pentes des schistes, Orapu, Paramaca, amphibolites
- Éléments grossiers moyennement abondants sur pentes fortes des schistes.
- Éléments grossiers peu abondants sommets de pentes sur gabbros, alluvions de schistes et d'amphibolite.
- Sols sans éléments grossiers colluvions et alluvions diverses ; sols sur granite et gneiss.

Les sols Hydromorphes

Ces sols sont bien représentés ; les tourbes occupent de larges surfaces dans les argiles marines inondées ou dans des dépressions de l'intérieur. Les sols à gley d'ensemble occupent les fonds de dépressions, les galeries forestières humides et les rias de pénétration de la mer au quaternaire. Les sols des terrasses alluviales ou des savanes côtières montrent le plus souvent des pseudo gley surmontant un gley.

Les argiles marines (sols minéraux bruts et sols peu évolués) présentent une richesse chimique élevée, mais les propriétés physiques liées à la texture argileuse demandent de grande précautions pour leur amélioration. L'aménagement fait intervenir la mise en polder avec contrôle rigoureux du plan d'eau et de l'équilibre drainage irrigation. Ce dernier équilibre peut être modifié pendant les mois secs ; il est fréquent d'observer sur la plaine côtière deux à trois mois avec une pluviométrie inférieure à 30 millimètres. La possibilité d'alimentation en eau douce durant toute l'année doit être étudiée. La possibilité de mécanisation doit être envisagée mais pistes et routes sont une charge supplémentaire lors de la construction du polder.

Les sols ferrallitiques du socle précambrien offrent d'assez grandes surfaces pour le développement agricole avec des propriétés physiques moyennes à bonnes mais sont pauvres sur le plan chimique. Dans ce cas le défrichement qui modifie l'équilibre naturel sol-forêt nécessite de grandes précautions ; la couverture du sol est primordiale pour la protection de la réserve de matière organique le plus souvent localisée aux dix à vingt premiers centimètres. La stabilité structurale, bonne dans les horizons supérieurs, devient assez rapidement mauvaise en profondeur ; il faut donc éviter l'enlèvement de la couche superficielle par des méthodes anti-érosives.

Les sols à pentes fortes (cas des schistes, dolérites) sont à exclure dans un premier temps. Les sols sur granites et sur gabbros où les pentes sont généralement plus faibles et où les horizons supérieurs montrent peu d'éléments grossiers ont certains avantages (propriétés physiques bonnes). La mécanisation est plus facile sur pentes douces ; il est nécessaire par contre d'apporter une fumure. Les cultures de nature arborée sont celles qui conviennent le mieux (agrumes, café, cacao, hévéa, palmier à huile, etc...).

Utilisation

La population est localisée sur plaine côtière, les habitations se trouvant généralement sur les anciens cordons sableux ou le long des estuaires. La production agricole est le fait d'une culture itinérante à base de cultures vivrière. De nombreux petits vergers existent autour des habitations. L'élevage extensif est localisé aux savanes exondées.

Les études pédologiques permettent actuellement de préciser la vocation des sols de Guyane Française ; l'effort semble se porter actuellement sur les plantations d'agrumes ; les sols sur granites font l'objet de prospections. Sur la plaine côtière on assiste à un regroupement d'éleveurs ; les sols ferrallitiques lessivés sur sables fins et les sols hydromorphes à pseudo gley peuvent convenir à des plantations fourragères. C'est ainsi que l'on peut distinguer :

1°) Terres de qualité moyenne ; dont la mise en culture ne nécessite pas l'emploi de méthodes particulières de lutte anti-érosive mais l'utilisation d'engrais à doses moyennes à fortes. Elles conviennent aux pâturages.

Ce sont les sols ferrallitiques fortement désaturés, lessivés sur sables fins argileux et les sols hydromorphes à pseudo gley de profondeur.

2°) Terres de qualité faible à moyenne et nécessitant des précautions pour la mise en valeur au défrichement (maintien de la couche organique, couverture du sol, lutte anti-érosive) et l'utilisation d'engrais en doses moyennes à fortes.

Ce sont les sols ferrallitiques du socle précambrien. Les sols sur granites sont les plus favorables. Les sols sur laves viennent ensuite ; les sols sur schistes ont des pentes fortes et des éléments grossiers qui limitent les possibilités de plantations.

3°) Terres de bonne à très bonne qualité chimique nécessitant des travaux d'aménagement hydrauliques très poussés ;

Ce sont les argiles marines ; sols peu évolués non salés.

Les sols hydromorphes à gley, les sols salés, les sols à pyrites, les podzols sont à laisser sous végétation naturelle.

Les cultures tropicales peuvent être envisagées sur le plan technique, mais le problème essentiel du à la faible densité de population (40.000 h.) est le manque de main-d'oeuvre agricole. Le marché local^{est} limité et les salaires relativement élevés ; le prix de revient est élevé et les dispositions tendant à une mécanisation maximum paraissent le seul moyen d'obtenir un système de production compétitif ces dispositions entraînent une réflexion sur la situation des marchés internationaux ; dans cette période ou l'ouverture sur ces marchés est difficile, l'aspect économique du développement agricole demeure le problème le plus important.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- AUBERT (G.), Classification des sols - cah. ORSTOM sér. Péd. 1965 n° 3
269-288 modification G. AUBERT-P. SEGALEN 8/11/1966
- BRUGIERE (J.-M.), et MARIUS (Cl.), relation sol substrat géologique
(1967) Centre ORSTOM de Cayenne 10 p. multigr. 1 diagr.
- BRUGIERE (J.-M.) 1965, Etudes pédologiques et mise en valeur agricole
de la Guyane Française in compte-rendu du congrès des recherches agricoles dans les Guyanes 27.11 à 3.12 /1963
Landbouwproefstation in Suriname Paramaribo pp.107-111.
- LEVEQUE (A.), 1967 Les sols ferrallitiques de Guyane Française
ORSTOM - PARIS - 1958 p. graph.
- LEVEQUE (A.), 1962 Mémoire explicatif de la carte des sols des terres
basses de Guyane Française ORSTOM, PARIS - 85 p. 2 cart.
- MARIUS (Cl.), 1966 Carte pédologique au 1/50.000 et notice explicative
feuille de Cayenne, Centre ORSTOM de Cayenne 57 p.
multigr. 1 carte.
- MARIUS (Cl.), TURENNE (J.-F.), 1967 Problèmes de classification et de
caractérisation des sols formés sur alluvions marines récentes dans les Guyanes, Centre ORSTOM de Cayenne - 62 p.
multigr.
- SORDOILLET, COLMET-DAAGE (F.) SUBRA (P.) 1958 Mission agro-économique
dans les Guyanes, Etude des possibilités de la mise en valeur des terres basses Guyanaises. Crédit Social Antilles
Guyane - Cayenne, 206 p. multigr.
- SOURDAT (M.) 1965 Notice de la carte provisoire au 1/50.000 des sols
du littoral Guyanais entre Kourou et Sinnamary, Guyane
Française - Centre ORSTOM de Cayenne - 90 p. multigr.
cart. photos
- TURENNE (J.-F.), 1966 Conservation du sol et culture par abattis - Centre
ORSTOM de Cayenne 11p. multigr.
- VAN AMSON (F.W.) 1967 Soils of Surinam
Caribbean Food Crops Society 5th Annual Meeting
July 24 - 31/1967 - Paramaribo - Surinam 4p. Multigr.

Type de sol	sol peu évolué d'apport marin		sol peu évolué d'apport à pyrites		Podzols sur sables grossiers. -			
	(MISSET)		(MISSET)		(TURENE)			
Lieu	Organabo		Organabo		Saint-Laurent			
Profondeur	10-45	45-90	0 - 20	70-90	2 -7	20-30	45-55	90-110
Horizon	A ₁	C	A ₁	C	A ₀₀	A ₁	A ₂	Bh
Refus 2mm	0.01	0.01	4.2	3.3	2.7	4.2	6.8	4.6
Argile 2 ^µ 0	62.	56.	49.	43.	2.	1.	2.	3.
Limon 2-20 ^µ	25.	21.	35.	44.	0.5	1.	0.1	0.01
Sable fin	0.5	2.5	2.	3.2	6.	9.	16.	5.
Sable gr.	0.5	1.	1.	3.2	88.	89.	82.	87.
Carbone C [‰]	40.	7.2	24.7	12.6	2.2	0.2	0.4	2.76
Azote N [‰]	2.48	0.7	2.6	1.83	0.15	0.05	0.04	0.8
C/N	16.2	9.9	10.	8.	14.	5.5	9.9	34.
pH (H 20)	5.1	6.8	4.2	2.7				
ca mc	11.	10.3	4.52	3.72	0.26	0.06	0.06	0.06
mg mc	20.15	21.18	6.43	7.55	0.25	0.01	0.01	0.02
k mc	2.93	3.23	0.6	0.1	0.12	0.02	0.02	0.04
Na mc	36.23	40.24	1.5	0.28	0.09	0.03	0.03	0.06
S total mc	70.	74.	13.	11.	0.7	0.12	0.12	0.18
T satur.	28.	25.	40.	33.	4.2	1.7	2.2	1.6
Fer libre								
Fer total			3.2	3.3				

Type de sol	ferrallitique fortement dessaturé appauvri sur granite			Roche altérée	ferrallitique fortement dessaturé sur Schistes Paramaca (MARIUS)		
lieu	Saint - Laurent				Gallion		
Profondeur	1-7	20-40	120-140	780-840	0-20	30-50	100-120
Horizon	A ₁	AB	(B)	(C)	A-1	(B)	(B)
Refus 2mm	2.6	2.7	4.5	1.	36.7	38.8	28.2
Argile 2µ0	27.	32.	39.	6.5	42.	51.	48.5
Limon 2-20µ	6.5	11.	11.5	37.	15.	14.	13.5
Sable fin	10.5	11.	6.5	8.5	12.5	8.	10.5
Sable gr;	42.	39.	37.5	48.	16.	17.5	22.5
Carbone C‰	76.	43.			58.	38.5	
Azote N‰	4.3	2.8			3.6	2.4	
C/N	17.	15.			16.1	16.	
pH (H 20)	4.5	5.2	5.2	5.	4.9	4.9	5.1
Ca me	0.11	0.06	0.09	0.04	0.19	0.06	0.09
Mg me	0.25	0.06	0.06	0.01	0.10	0.01	0.01
K me	0.15	0.02	0.02	0.02	0.24	0.12	0.06
Na me	0.07	0.01	0.01	0.02	0.28	0.11	0.06
S total me	0.58	0.15	0.18	0.14	0.81	0.30	0.22
T satur.	9.9	5.3	3.5	5.6	12.7	8.6	3.
Fer libre	2.2	3.9	4.8	7.5	10.	10.3	13.4
Fer total	1.9	2.8	3.5	5.7	26.6	28.9	28.4

Type de sol	Sol Minéral brut d'apport marin (TURENNE)		sol peu évolué sur sables grossiers. (TURENNE)			sol peu évolué d'apport marin (LEVEQUE)			
lieu	Sinnamary		Iracoubo .			Marie-Anne			
Profondeur	0-30	50-90	0-5	30-40	40-130	0-15	15-35	55-75	95-115
Horizon	(A) C	C	A ₁	C	C	A ₀₀	A ₁	C	C
Refus 2mm	.6	.3	1.3	.1	.01				
Argile 2 μ 0	53.5	56.	3.	4.5	2.	59.	56.	52.	46.
Limon 2-20 μ	34.	34.	0.5	2.	0.5	31.	33.	38.	40.
Sable fin	1.5	0.5	38.	46.5	45.5	0.1	0.3	0.4	0.5
Sable gr.	1.5	0.3	55.7	45.1	52.1	0.1	0.05	0.15	0.30
Carbone C%	17.4	15.2	12.2			14.1	6.3	5.2	13.3
Azote N %	1.47	1.36	1.08			1.8	1.3	1.	1.7
C/N	11	11	12			7.8	4.8	5.2	11.
pH (H 20)	7.3	7.	5.7	5.6	5.5	4.9	5.	5.4	5.
Ca me	5.4	5.18	0.69	0.19	0.19	1.02	1.61	2.35	1.94
Mg mé	11.80	11.95	0.13	0.02	0.02	12.94	16.4	18.28	15.37
K mé	2.12	2.74	0.09	0.04	0.02	0.08	0.15	0.12	0.46
Na me	21.2	22.	0.03	0.02	0.01	1.41	.8	2.53	0.43
S total me						15.35	18.99	23.28	18.20
T satur.	38.4	36.4	3.	2.1	1.4	33.18	26.92	25.44	30.98
Fer libre									
Fer total	3.6	3.2	1.4	3.5	3.8				

Type de sol	Ferrallitique fortement dessaturé sur Schistes Bonidore				Ferrallitique Fortement dessaturé lessivé			
	(MARIUS)				(TURENNE)			
lieu		Le	LA COMTE					
Profondeur	0-15	30-50	100-120	200	0 - 5	15-25	50-70	175-185
Horizon	A ₁	(B)	(B)		Al.	AB.	B.	BC.
Refus 2mm	12.2	38.	13.8	0.8	2.6	1.7	1.1	22
Argile ?	35	61	63	16.5	10.	12.5	20.5	15.5
Limon 2-20	18	9.5	12.	34.	2.	4.	5.5	6.5
Sable fin	16.	13.	11.	23.	63.5	70.	61.	62.
Sable gr.	16.	9.5	9.	24.	10.5	10.5	10.5	14.
Carbone C%	61.4	19.5			18.5	11.3		
Azote N%	3.95	1.50			1.15	.77		
C/N	15.5	13.			16.1	14.		
pH (H 20)								
Ca me	0.94	0.06	0.06	0.06	0.96	0.54	0.54	0.49
Mg me	0.15	0.01	0.01	0.01	0.50	0.22	0.40	0.08
K me	0.19	0.06	0.04	0.04	0.19	0.13	0.06	0.4
Na me	0.11	0.05	0.02	0.02	0.13	0.07	0.07	0.03
S total me	1.39	0.18	0.13	0.13	1.73	.96	1.07	0.64
T satur.	16.6	3.9	4.3	4.8	8.2	5.2	4.2	2.4
Fer libre	12.2	11.5	12.5	16.8	0.9	1.6	2.2	3.
Fer total	19.8	21.3	23.	25.1	1.2	1.8	3.7	3.9