

TERRITOIRE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

SERVICE DE L'ÉCONOMIE RURALE

R. JAMET

L. STEIN

CARTE PÉDOLOGIQUE
DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE
A 1/40 000

NOTICE EXPLICATIVE

PRESQU'ILE DE TAIARAPU
(ILE DE TAHITI)

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE OUTRE-MER



PAPEETE

NOTES ET DOCUMENTS DE PÉDOLOGIE

N° 81 / 10

MAI 1981

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

TERRITOIRE DE LA
POLYNESIE FRANCAISE

SERVICE DE
L'ECONOMIE RURALE

CARTE PEDOLOGIQUE
DE LA POLYNESIE FRANCAISE
A 1/40 000

NOTICE EXPLICATIVE

PRESQU'ILE DE TAIARAPU
(ILE DE TAHITI)

R. JAMET

L. STEIN

CENTRE O.R.S.T.O.M.
DE PAPEETE

MAI 1981

N° 81/10

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
LE MILIEU NATUREL	2
- climat	2
- géologie, pétrographie	6
- relief et hydrographie	8
- végétation	11
- faune terrestre	13
- action de l'homme	13
LES SOLS	14
Classification	15
Les sols : description - caractéristiques	15
I - SOLS D'EROSION	15
<u>/Unité 1/</u> - Sols minéraux bruts d'érosion	
II - SOLS D'ALTERATION ET D'EROSION	15
1 - Sols peu évolués	16
Sols peu évolués d'érosion, lithiques	
<u>/Unité 2/</u> - Sols-peu évolués sur roches basaltiques	16
<u>/Unité 3/</u> - Sols peu évolués sur tufs bréchiés à éléments coralliens.	17
2 - Sols évolués	18
2.1. - Sols bruns dystrophes humifères d'altitude	19
<u>/Unité 4/</u> - Sols bruns humifères intergrade ferrallitiques	
2.2. - Sols ferrallitiques fortement désaturés humifères (ou humiques), pénévulés d'érosion	22
<u>/Unité 5/</u> a) - Sols brunâtres sur basalte	22
<u>/Unité 6/</u> b) - Sols gris-beige sur andésites	23

/Unité 7/

c) - Sols beiges sur trachy-andésites 24

/Unité 8/d) - Sols issus des formations de remplissage
des vallées 25

III - SOLS D'ALTERATION 26

1 - Définition - Localisation 26

2 - Caractéristiques générales 26

3 - Deux catégories de sols d'altération

3.1. - Sols d'altération issus des lavés basaltiques
d'épanchement 27

3.1.1. - Sols bruns dystrophes humifères d'altitude

/Unité 9/- Sols bruns humifères, allitiques, à tendance
podzolique 283.1.2. - Sols ferrallitiques fortement désaturés,
humifères, gibbsitiques, pénévolués 29/Unité 10/a) - Sols à forte accumulation ferrito-titanique
de surface (bas de planèzes)/Unité 11/b) - Sols à accumulation ferrito-titanique modérée
de surface (hauts de planèzes).

3.2. - Sols d'altération des cônes éruptifs secondaires 39

3.2.1. - Sols d'altération sur tufs bréchiques 39

/Unité 12/- Sols ferrallitiques fortement désaturés
humifères, pénévolués (modaux et gibbsi-
tiques) 393.2.2. - Sols d'altération sur épanchements
basaltiques secondaires 43

	<u>Page</u>
IV - SOLS D'ACCUMULATION	44
1 - Sols de la plaine littorale	44
Généralités - drainage	
<u>/Unité 13/</u> 1.1. - Sols peu évolués d'apport colluvio-alluvial - hydromorphes, à caractères vertiques (fréquents)	46
1.2. - Sols hydromorphes	51
<u>/Unité 14/</u> 1.2.1. - Sols hydromorphes organiques: à tourbe semi-fibreuse, oligotrophes	52
<u>/Unité 15/</u> 1.2.2. - Sols hydromorphes, minéraux à pseudogley ou gley	53
2 - Sols alluviaux fluviatiles	56
<u>/Unité 16/</u> Sols peu évolués d'apport alluvial	57
3 - Sols des formations colluviales	59
<u>/Unité 17/</u> Sols peu évolués d'apport colluvial	60
V - SOLS CARBONATES	62
<u>/Unité 18/</u> Sols calcomagnésiques carbonatés : rendzines humifères.	62
CONCLUSION	65
BIBLIOGRAPHIE	66
METHODES D'ANALYSES	69
ANNEXE : TABLEAUX D'ANALYSES.	71

INTRODUCTION

La carte pédologique de la Polynésie Française est réalisée, à la demande du Territoire, dans le cadre de la "Convention d'études pédologiques" Territoire - ORSTOM de Mai 1979.

Il y est prévu, l'inventaire des sols, la réalisation des cartes pédologiques et d'aptitudes culturales et forestières des Iles hautes, regroupées en les trois archipels de la Société, des Marquises, des Australes, soit au total une vingtaine d'Iles de superficie variable, totalisant moins de 3.000 km² mais réparties sur un territoire vaste comme l'Europe entière.

L'échelle proposée devait être comprise entre 1/100.000 et 1/40.000. Le choix s'est porté sur le 1/40.000, échelle adoptée par l'Institut Géographique National pour ses cartes planimétriques et le Bureau de la Recherche Géologique et Minière pour ses cartes géologiques.

Notice et carte présentées ici (les premières de la série) se rapportent à la presqu'île de Tairapu, constituée par le plus récent des deux cônes volcaniques formant l'Ile de Tahiti. Essentiellement basaltique, elle couvre environ 25.000 hectares. Avec les cartes I.G.N. et géologiques citées ci-dessus, la couverture photographique aérienne à 1/15.000 du Service de l'Aménagement du Territoire, mission TAH/09/200 de Mai 1977, a constitué le document de base pour la réalisation de la carte, comme des travaux de terrain. Au cours de ceux-ci, 280 profils ont été examinés dont 58, soit 210 échantillons analysés dans les laboratoires des Services Scientifiques Centraux de l'ORSTOM à BONDY.

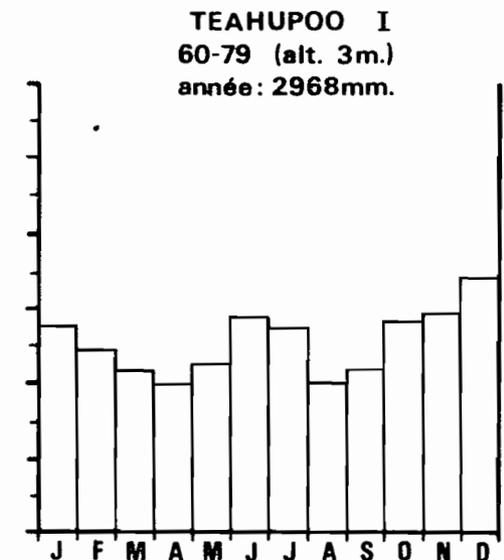
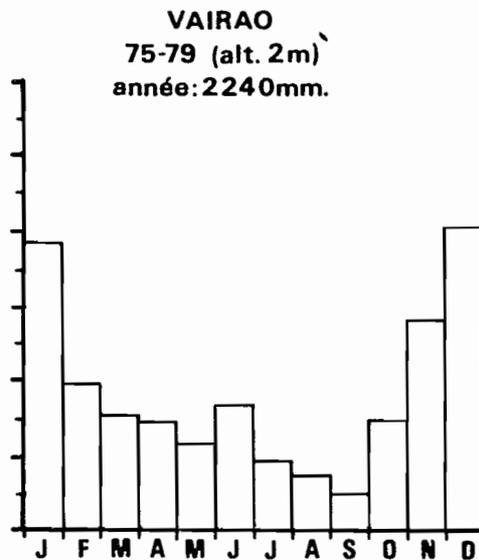
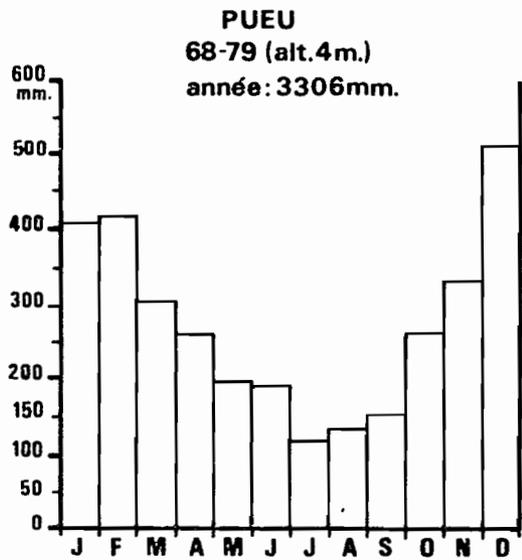
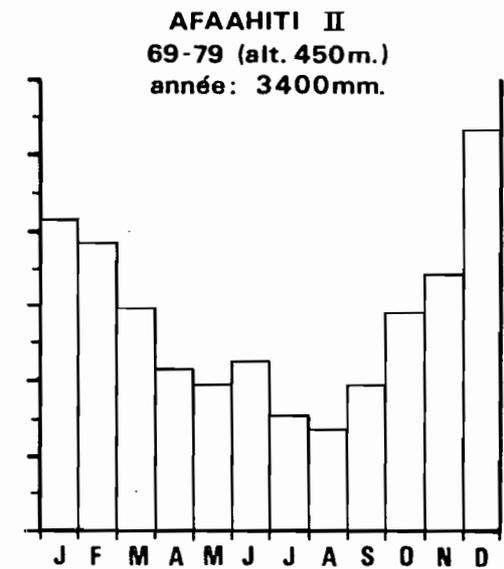
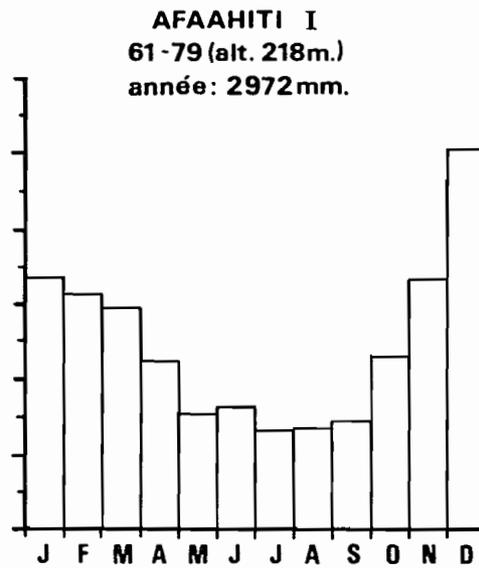
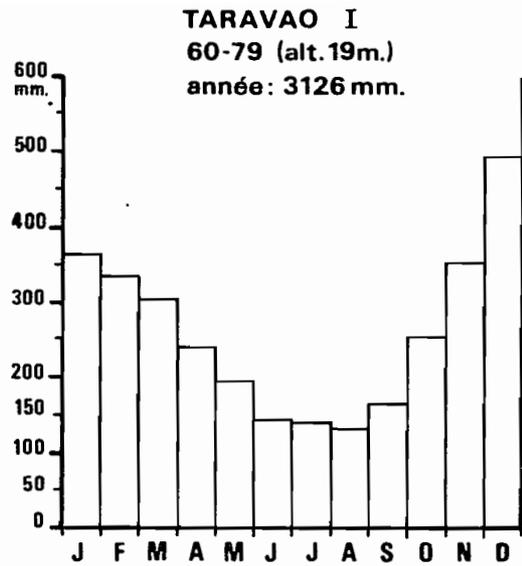


Fig. : PRÉCIPITATIONS : Hauteurs mensuelles et annuelles.

Les précipitations ; soumises à l'influence des Alizés soufflant de l'est, sont très variables entre les stations situées au vent et celles situées sous le vent. La côte Est, la plus arrosée, reçoit au niveau de la mer, généralement de 3 à 3,5 mètres d'eau par an, contre un peu plus de 2^m pour la côte ouest de l'île. Mais le gradient pluviométrique croît très rapidement avec l'altitude et en fonction de l'orientation des versants aux vents dominants.

Dans le bassin de la Vaitepiha, par exemple, aux côtes respectives de 10 et 255 mètres, l'on a enregistré en 1977, 2,7 et 5,9 mètres d'eau et 4,5 et 8,9 mètres en 1974. L'exemple le plus spectaculaire est peut être celui du bassin de Papeiha sur la côte Est de l'île, recevant de plein fouet les alizés qui, en 1979, a reçu 4,6 mètres d'eau à la côte 10 m et 11 mètres à la côte 250.

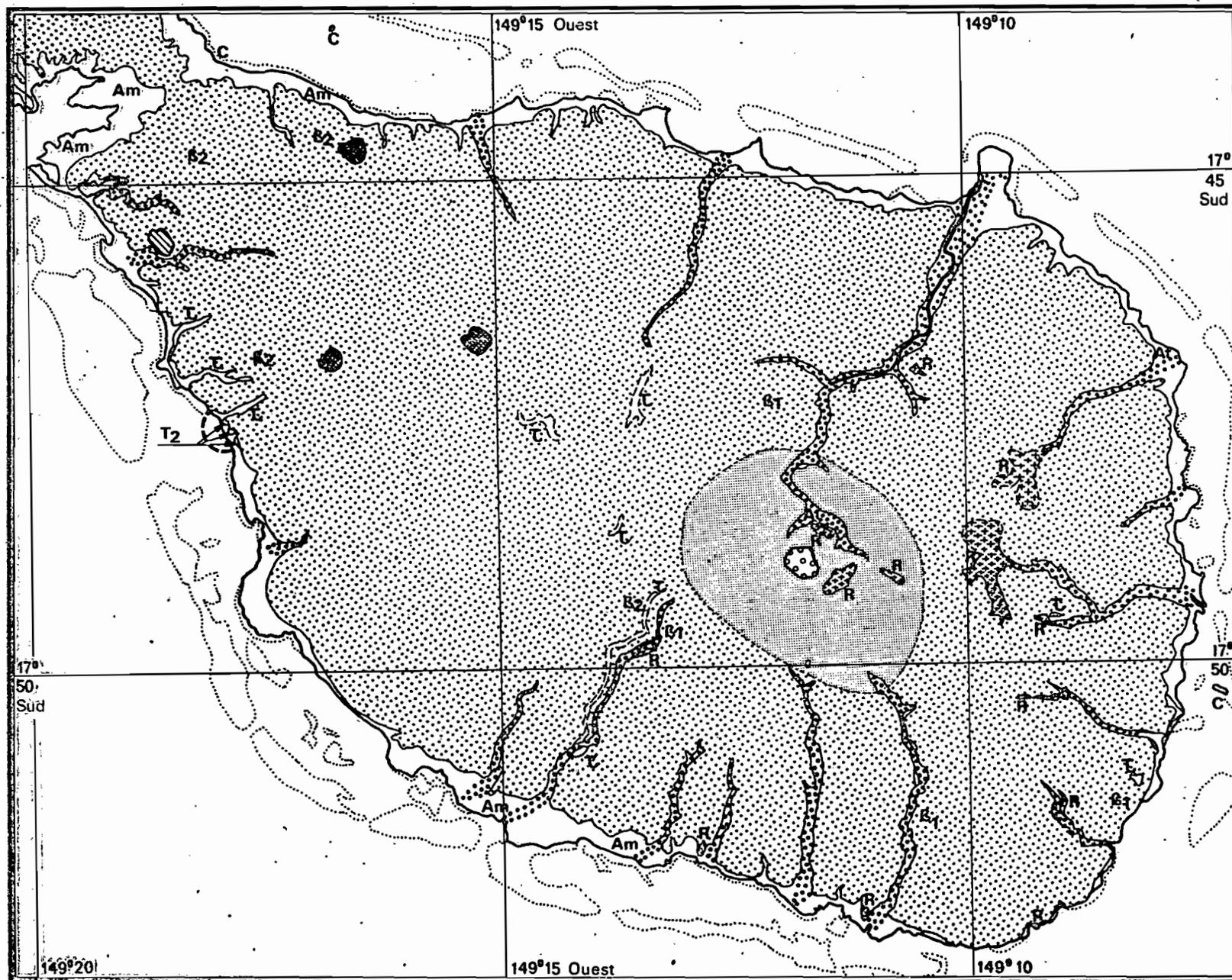
Les écarts à la moyenne annuelle peuvent être importants, de l'ordre de $\pm 1,2$ mètres en général (voir tableau). A noter aussi que 80 jours en moyenne, reçoivent plus de 10 mm d'eau, que Décembre est le mois le plus pluvieux et que l'on a pu enregistrer des précipitations supérieures à 300 mm en 24 heures.

La température moyenne annuelle est de 25,7°C à Faaa (île) où les écarts entre les moyennes journalières des mois le plus chaud et le plus froid ne dépassent pas 2,6°C. L'écart moyen journalier est de 6°C tout au long de l'année. La moyenne annuelle décroît avec l'altitude, tombant à 23°5 à la cote 350 du plateau de Taravao et 22,3 à la cote 420.

L'humidité relative (moyenne journalière) relevée à Faaa (période 1958-79) est quasi-constante toute l'année : 75 à 79 %. Au cours de la journée les minimums et maximums moyens sont respectivement de 63 et 91 %.

Pour cette même période (58-79) la durée moyenne annuelle de l'insolation a été de 2671 heures ; avec pour 280 jours, plus de 5 heures d'ensoleillement, particulièrement durant la période Juillet-Septembre.

La moyenne annuelle de l'évaporation (évaporomètre Piche, sous abri) pour la période 58-79, atteint 1084 mm à Faaa.



LEGENDE

ROCHES SEDIMENTAIRES

- Am** Formations détritiques marines.
- At** Formations alluvio-torrentielles détritiques de fond de vallée.
- C** Formations coralliennes.

ROCHES VOLCANIQUES

- Formation des roches grenues de culot.**
- R** Formation de remplissage des vallées de lave massive et d'agglomérats.
- B2** Formation des laves basaltiques d'épanchement terminal.
- Drifice volcanique (cône) secondaire à épanchement basaltique.**
- T** Formation des laves d'épanchement intermédiaire du type trachy-andésitique.
- T2** Formation des tufs brèchiques à éléments coralliens.
- Formation des tufs brèchiques volcaniques.**
- B1** Formation des laves basaltiques d'épanchement principal.
- Formation "andésitique" de PAPENOD-VAITEPIHA.**

- Limite supposée des cônes tuffeux.
- Contour géologique.
- ...** Contour géologique probable.

ECHELLE



**CARTE GEOLOGIQUE
TAHITI (PRESQU'ILE DE TAIARAPU)**

Géologie - Pétrographie

Tahiti est une île volcanique constituée par la partie émergée de deux volcans accolés, volcans de type hawaïen dont les cônes tronqués sont constitués par l'empilement de coulées de laves de puissance généralement métrique, de pendage faible compris entre 6 et 10 %.

L'on peut y distinguer plusieurs formations géologiques successives :

- des coulées d'une lave andésitique compacte, gris-bleu, visibles seulement au coeur du volcan, dans la caldeira,

- un important empilement de coulées de lave basaltique, épanchement principal dont la puissance totale dépasse 2.000 mètres et dont des affleurements peuvent être observés dans les grandes vallées qui les entaillent. Un niveau rouge-brique (sol fossile recuit) en marque la limite supérieure et témoigne d'un arrêt momentané de l'activité volcanique,

- des coulées de lave trachy-andésitique, plus importantes dans la presque-île où elles apparaissent localement,

- puis à nouveau un empilement de coulées de lave basaltique dont la puissance peut être estimée à une centaine de mètres. Elles constituent la pellicule supérieure des volcans en partie conservée (planèzes).

Des cônes éruptifs secondaires et latéraux, mis en place au cours des différentes phases du volcanisme principal ont également émis des matériaux variés, interstratifiés : tufs bréchiques, basalte.

Dans les grandes vallées, l'on retrouve aussi les reliquats d'une formation de remplissage : agglomérats bréchiques ou lave basaltique à débit souvent prismatique selon le mode d'éruption, explosion, ou coulées tardives de vallées. Enfin, à l'emplacement des cheminées principales des 2 volcans, l'on peut observer des roches grenues (syénite, diorite, gabbro).

Calcaires d'origine corallienne exceptés, l'ensemble des roches de Tahiti sont donc des roches plutoniques et essentiellement des basaltes d'épanchement, gris ou gris-bleu, microlithiques ou parsemés de phénocristaux d'augite, d'olivine, le plus souvent des deux associés. Si l'olivine prédomine l'on a une océanite, tandis que l'apparition de phénocristaux de feldspaths donne un basalte demi-deuil. Des feldspathoïdes peuvent apparaître en gros

ANALYSE CHIMIQUE DE ROCHES PLUTONIQUES DE TAHITI ET MOOREA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H ₂ O	0,38	1,80	1,91	2,76	3,49	0,11	0,58	1,26	0,36	0,10	0,95	0,16
H ₂ O +	1,30	3,45	1,86	5,77	3,83	0,64	1,82	1,37	0,85	2,05	2,15	0,64
SiO ₂	46,0	39,70	44,60	41,25	41,80	44,80	45,50	43,05	48,85	54,15	57,00	48,00
Al ₂ O ₃	17,22	16,50	15,16	13,09	13,85	13,92	16,82	15,27	19,76	21,05	18,01	17,32
Fe ₂ O ₃	12,00	14,56	14,45	12,68	15,16	12,76	11,61	13,85	7,90	4,23	8,39	10,08
TiO ₂	3,61	4,16	3,61	3,47	3,28	3,44	3,48	3,99	2,60	1,08	0,47	2,80
MgO	4,30	7,0	6,37	8,59	9,02	9,10	4,74	6,09	1,94	0,74	0,54	4,80
CaO	8,77	9,28	9,06	8,67	7,05	10,50	8,85	10,92	5,89	2,66	1,38	11,38
Na ₂ O	2,81	1,83	2,05	0,93	1,15	2,44	3,24	1,88	7,04	7,14	4,47	2,76
K ₂ O	2,09	0,54	1,02	1,78	0,66	1,31	1,66	0,81	4,34	5,63	5,28	1,30
MnO	0,17	0,21	0,17	0,10	0,18	0,16	0,21	0,19	0,22	0,13	0,08	0,12
P ₂ O ₅	0,65	0,63	0,37	0,42	0,37	0,42	0,85	0,47	0,37	0,09	0,12	0,33
Total	99,30	99,16	100,63	99,51	99,84	99,60	99,36	99,15	98,78	99,05	98,84	99,69

- 1- Basalte microlithique - Route du Mont Marau-PK 10-Tahiti
- 2- Basalte polyédrique à petits grains d'augite et olivine
Route du Mont Marau PK 12-Tahiti.
- 3- Basalte alvéolaire à grains fins à plagioclases, augite,
quelques olivines. Route du Mont-Marau PK 10-Tahiti.
- 4- Basalte à amygdales zéolithiques et phénocristaux de
pyroxène et olivine. Domaine d'OPOA. Raiatea.
- 5- Basalte alvéolaire à olivine et pyroxène. Route du Mont
Marau - Tahiti.
- 6- Basalte à beaux phénocristaux d'augite titanifère et
d'Olivine (océanite). Vallée de la Papenoo - Tahiti.

- 7- Basalte à augite et olivine iddingsitisées.
R.D.O. - Tahiti.
- 8- Basalte à olivine iddingsitisée et augite,
nodules pyroxéniques. Route du Mont-Marau-PK5.
- 9- Tahiti - Pueu - Presqu'île Tahiti.
- 10- Syénite néphélinique à beaux cristaux de né-
phéline. Vallée de la Papenoo - Tahiti.
- 11- Trachyte - Mooréa.
- 12- Gabbro à olivine et augite titanifère. (Mooréa).

cristaux, tel l'haüyne, ici d'un beau bleu (Tahitite) qui, s'ils sont assez nombreux, peuvent faire de la roche une véritable Haüynite.

Cependant, quelle que soit la roche, lave vitreuse ou roche grenue, dont la cristallisation est seulement due à un plus lent refroidissement, le chimisme diffère peu. Toutes ces roches sont alcalines avec cependant des richesses quelque peu variables en silice. Concernant les basaltes en particulier, qui varient avec les volcans, ce sont, à Tahiti, des basaltes lourds, riches en magnésium, calcium, titane, pauvres en silicium, donc des laves alcalines sous-saturées (R. BROUSSE - 1969).

Le tableau 1 donne la composition chimique de roches basaltiques différentes par leur structure ou texture, d'une syénite en provenance de Tahiti, d'une trachyte et d'un gabbro en provenance de Mooréa.

Relief et hydrographie

L'île de Tahiti, malgré sa superficie réduite (1.100 km²) est la plus vaste de l'archipel de la Société et de l'ensemble des îles de la Polynésie Française.

Elle résulte en réalité de la jonction de deux volcans réunis sur deux kilomètres par l'isthme de Taravao. Le premier, Tahiti-Nui (ou l'île) a fait éruption voici 800.000 ans. Sub-circulaire, son diamètre atteint 30 kilomètres, tandis que le second, presque île de Tairapu (ou la presque île) allongé, selon un axe NW-SE sur 22 kilomètres, ne présente qu'une largeur maximale de 13 kilomètres. Il est plus récent, datant seulement de 400.000 ans.

Les deux volcans formant l'île de Tahiti ont été constitués par l'empilement de coulées basaltiques, épaisses de quelques mètres, de pendage voisin de 8°. L'érosion qui les a profondément disséqués, et les phénomènes de subsidence se conjuguant, Tahiti apparaît aujourd'hui sous la forme de deux cônes volcaniques surbaissés, plus fortement disséqués sur leur flanc Est directement exposé aux Alizés. Ils sont profondément entaillés par de nombreuses vallées radiales aux bassins versants étroits et allongés, aux bassins de réception en amphithéâtres et aux interfluves en plateaux ou lignes de crêtes, selon que l'on s'éloigne du rivage vers le centre de l'île.

Des anciennes coulées, il ne subsiste que des lambeaux faiblement inclinés vers la mer.

Comme l'a fait R. Ravault (1976) pour la partie Sud de l'Ile, nous distinguerons un secteur purement montagneux et une façade maritime. Le premier inclut la caldeira, cuvette marquant le centre de l'île comme de la presqu'île. Dans l'île, son diamètre atteint 7 kilomètres, elle y est drainée par un réseau hydrographique développé confluant dans la Papenoo ; celle, plus restreinte, de la presqu'île est drainée par la seconde rivière de Tahiti, la Vaitepiha, orientée N-NE comme la Papenoo. Cette partie déprimée des volcans, située entre 200 et 500 mètres au-dessus du niveau de la mer, présente un relief très chaotique avec de nombreux decks, reliques du culot marquant l'emplacement de la cheminée. Une ligne de crêtes élevées particulièrement dans l'Ile, borde ces deux cuvettes ; l'on y observe les plus hauts sommets tels l'Orohena (2241 m) dans l'île, le Roniuu (1332 m) dans la presqu'île. Du pied de ces crêtes partent les nombreuses vallées radiales, profondes et étroites, parfois véritables gorges séparées par des crêtes escarpées. Dans cette partie centrale de l'île, il ne subsiste pratiquement plus de surfaces planes si ce n'est quelques replats ménagés par l'érosion. La pente des versants est toujours très forte, supérieure à 50 % et généralement à 100 %, quand ils ne sont pas subverticaux. Sur les parois peuvent apparaître, localement, de hautes terrasses, reliques de comblements agglomératiques anciens. Les dénivelées sont importantes, dépassant 500 mètres voire 1.000 mètres et même davantage dans le centre de l'île. Les profils transversaux en V, rectilignes, concaves ou convexo-concaves sont ravinés par une multitude de petits torrents adjacents.

La façade maritime, qui constitue la frange périphérique la moins érodée, s'étend sur une profondeur pouvant varier de 2-3 km ou même moins à l'est de la presqu'île à plus de 7-8 km à l'ouest de celle-ci ou de l'île. Les crêtes font ici place à des plateaux en "triangles renversés" ou "planèzes", reliques des surfaces primitives dont la superficie s'amenuise au fur et à mesure que l'on s'écarte du rivage. Importants dans l'île, sauf en sa partie Sud, ils n'occupent, dans la presqu'île, des surfaces importantes qu'au Nord et au Nord-Ouest.

Il n'en subsiste ailleurs que de très petits lambeaux. Leur pente générale est voisine de celle de la coulées primitive (6-10°).

Ces planèzes ne sont toutefois pas, non plus, épargnées par l'érosion : l'attaque longitudinale et transversale par de nombreux ravins ou vallons, ou même petites vallées pour les plus importantes, leur donne un relief ou ondulé ou fort accidenté. Ravins et vallons au profil en long très accusé, aux versants abrupts n'y présentent généralement qu'un écoulement temporaire.

Entre ces plateaux, le profil en long des rivières s'assagit, la pente n'y dépasse guère 1 à 2%. Le fond des vallées s'élargit, pouvant atteindre 200 voire 400 mètres (basse vallée de la Vaitepiha). L'encaissement décroît, les pentes des versants sont plus modérées. L'alluvionnement y est important et les plus grandes rivières sont bordées de larges terrasses alluviales hautes de quelques mètres au-dessus du lit ; terrasses souvent réduites à l'état de lambeaux dans de nombreuses vallées où le lit des rivières peut divaguer au gré des crues, créant des chenaux nouveaux, vite abandonnés. Il s'ensuit une microtopographie variable des lits majeurs, accentuée par les dépôts des débordements récents.

Cette façade maritime se prolonge, côté mer, par la plaine littorale, peu importante de part sa superficie, importante sur le plan économique. Elle est présente sur la majeure partie des 180 kilomètres de côtes, absente au Nord et au Nord-Est de l'île, à l'Est de la presqu'île où la falaise rocheuse descend directement à la mer sur une longueur totale avoisinant 25 km. Ailleurs la falaise périphérique morte, est, depuis le dernier abaissement du niveau marin, il y a 3.000 ans, séparée de la mer par une plate-forme détritique de largeur très variable, allant de quelques dizaines de mètres à environ 1,5 km à Atimaono, au Sud de l'île. D'origine colluvio-alluviale parfois en légère pente vers la mer, sa topographie d'ensemble est peu accusée mais le micro-relief parfois important, y crée de nombreuses dépressions marécageuses bordant des secteurs de terres mieux drainées. Cependant ce sont les grands cours d'eau permanents qui la traversent, encaissés dans les formations alluviales, qui y créent les principaux accidents du relief.

Végétation

Les premiers relevés floristiques datent vraisemblablement de 1768 (P. Commosson) ; depuis, de nombreux botanistes se sont penchés sur la flore de la Polynésie Française, Tahiti en particulier et en dernier lieu H.R Papy (1951-54) qui en décrit l'essentiel de la composition et sa répartition.

La végétation des "motus", petits îlots constitués de débris coralliens n'émergeant que de 2 mètres à peine au-dessus de l'eau, est analogue à celle des atolls : cocotiers, *Hibiscus tiliaceus* (Purau), *Barringtonia speciosa* (Hutu), *Pandanus* (Fara), *Calophyllum inophyllum* (Ati), *Guettarda speciosa* (Tafano). Il faut y ajouter quelques graminées et cypéracées.

Dans l'île proprement dite, la répartition de la flore est conditionnée par le sol et les conditions climatiques liées à l'altitude et l'exposition. Le paysage originel a été profondément modifié dans les secteurs à vocation agricole par le défrichage, les feux et l'introduction de plantes exotiques nouvelles. La répartition naturelle est cependant restée intacte dans les endroits inaccessibles ou encore à l'abri de l'intervention humaine.

Sur la côte, la variété des espèces est limitée par l'hydromorphie et les effets marins. Les rivages sont colonisés par une légumineuse résistante aux embruns, *Vigna marina* (Pipi Tatahi) et *Ipomea pes-caprae* (Pohue Miti). Les sites marécageux sont colonisés par une fougère, *Acrostichum aureum* (Piahoto) et des graminées. Le cocotier, présent partout, est de moins belle venue avec un feuillage jauni, dans les zones marécageuses.

Dans la plaine, on retrouve les Purau, Hutu, cités plus haut, *Thespesia populnea* (Miro), *Hernandia ovigera* (Tianina), Ati, déjà cité, *Casuarina equisetifolia* (Aito), également les *Pandanus* (Fara) et *Morinda citrifolia* (Nono). Aujourd'hui cette végétation cède du terrain devant les cultures maraîchères, fruitières, les pâturages où l'on note cependant la présence de *Spondias dulcis* (Vi).

Au pied des falaises, Purau et Mape (*Inocarpus edulis*) s'installent de préférence dans les zones humides et se développent en suivant les cours d'eau, remontant les vallées. Les strates herbacée et suffrutescente comprennent des espèces

caractéristiques de fougères et cypéracées dans les zones humides, graminées et légumineuses dans les secteurs les mieux drainés.

Sur les hauteurs, la végétation se répartit essentiellement en fonction de l'altitude avec laquelle varient l'humidité et l'ensoleillement. Le vent, par son pouvoir desséchant peut également être un facteur déterminant.

Jusqu'à 500 mètres, il faut distinguer différentes zones :

- La ceinture de plateaux et les pentes moyennes, domaine de la forêt à *Metrosideros collina* (Pua Rata) et *Dodonea viscosa* (Apiri) ; les secteurs les plus secs, dévastés par les feux, sont colonisés par la lande à *Gleichenia* (Anuhe). Les pentes les plus abruptes sont, quant à elles, le domaine de *Ficus prolixa* (Oraa), *Miscanthus japonicus* (Aeho), fougères et graminées, des espèces ligneuses classiques, *Neanauclea forsteri* (Mara), *Fagraea bantariana* (Pua) et *Glochidion manono* (Manono), *Premna tahitensis* (Avaro), *Ceodes umbellifera* (Puruhi), *Cochlosia parviflora* (Tamore moua). Les "planèzes" sont, à l'état naturel, généralement colonisées par les fougères (Anuhe) auxquelles s'ajoutent les Goyaviers, et, localement, graminées et cypéracées. Nombre d'entre elles sont, dans la presqu'île de Taïarapu, transformées en pâturages pour l'élevage bovin ; certaines ont été reboisées en pins de Caraïbes.

L'on y observe également, l'installation récente de quelques cultures maraîchères fruitières ou florales, fortement tributaires des possibilités d'alimentation en eau et ce, nous le verrons plus loin, malgré les abondantes précipitations, car les capacités de rétention des sols sont faibles.

Au-dessus de 500 mètres d'altitude, les conditions de température, d'humidité, la nébulosité favorisent l'installation d'une forêt particulière, très bien individualisée mais de taille réduite (au-dessus de 900 m). On y trouve des fougères arborescentes, *Cyathea* (Mamau), *Freycinetia* (Farapape, Ieie) avec de nombreuses fougères mousses et orchidées. Il faut aussi noter la présence de peuplements de bambous et de *Musa fehi* (Fei), bananier sauvage aux nombreuses variétés. Cette zone est aussi localement envahie par une plante exotique, le *Miconia* qui étouffe progressivement la végétation primitive. Une autre plante introduite, le framboisier y prolifère également.

Faune Terrestre

Très pauvre, constituée seulement d'animaux domestiques, retournés à l'état sauvage : volaille, cochons. Le merle des Moluques introduit, s'est très bien adapté. Les rats y sont nombreux friands de jeunes pousses ou de noix de coco.

Dans les cours d'eau, l'on note quelques poissons tel le Nato, des anguilles et des crevettes d'eau douce (chevrettes).

Action de l'homme

La population totale de l'île de Tahiti avoisine 97.000 habitants (recensement de 1977) dont 90.000 pour l'île (67.000 pour la seule agglomération de Papeete et communes avoisinantes) et moins de 7.000 pour la presqu'île.

Lon ne peut, ici, parler de densité au km² étant donné que seule est habitée la façade maritime : plaine littorale, quelques basses vallées, localement les premières pentes, l'intérieur de l'île étant totalement inhabité.

Pour ce qui concerne la presqu'île, seule la moitié Ouest limitée par une ligne Teahupoo-Tautira est accessible par la route. Tous les secteurs susceptibles d'y être mis en valeur ont été, à un moment ou à un autre, et parfois depuis très longtemps, exploités par l'homme.

Sur les plateaux, il ne subsiste que peu de reliques de la forêt primitive détruite par les défrichages, les feux pour les besoins des exploitations. En 1977, (rapport de M. Maulin), celles-ci se répartissaient ainsi : 555 ha de pâturages, 200 ha de cultures diverses, 50 ha d'égrumes environ 500 ha de forêts et friches, ces dernières constituées essentiellement par une lande à Anuhe. Plusieurs dizaines d'hectares ont, d'autre part été reboisés en pins de Caraïbes.

LES SOLS

La distribution des sols, étroitement liée au modelé, est ici, relativement simple. L'on peut en effet distinguer trois types d'unités morphologiques : les plateaux ou planèzes qui constituent les parties encore conservées de la surface primitive du volcan, les pentes de toutes natures résultant de la dissection du cône volcanique par une multitude de cours d'eau permanents ou non ; enfin les surfaces planes d'accumulation des éléments détritiques emportés par l'érosion, formations détritiques fluviatiles du fond des vallées ou formations détritiques marines, littorales, dont la puissance peut atteindre plusieurs dizaines de mètres et dont l'émergence résulte d'une régression marine récente. A cela, il faut ajouter des formations coralliennes peu importantes ici.

A ces unités morphologiques correspondent cinq grandes catégories de sols, lesquels se répartissent en 18 unités pédologiques.

1 - Sols d'érosion : l'érosion empêche la formation d'un sol (très fortes pentes).

2 - Sols d'altération et d'érosion : l'érosion, toujours active, est plus ou moins vive ; au moins aussi importante, elle l'emporte généralement sur l'altération dont elle entraîne les produits (autres pentes).

3 - Sols d'altération : sols issus d'une transformation sur place des produits de l'altération. Ce sont les plus évolués qui peuvent apparaître à divers stades de cette évolution, caractérisée par une élimination plus ou moins poussée des produits solubles avec pour corollaire une accumulation relative des éléments les plus stables (sols des plateaux).

4 - Sols d'accumulation : sols récents développés dans un matériau remanié provenant de l'érosion des précédents, fortement enrichis en silice et éléments alcalins et alcalino-terreux apportés par les éléments détritiques ou les solutions.

5 - Sols carbonatés, développés sur matériau calcaire corallien.

Classification des sols

Les sols sont classés selon les critères définis par la classification pédologique française. (C.P.C.S. - 1967). Pour les sols ferrallitiques, nous avons établi les correspondances avec la classification proposée dans le "Projet de classification des sols" par un groupe de travail de l'O.R.S.T.O.M. (R. Fauck et al. 1979) et qui permet d'y apporter une plus grande précision.

Nous avons, d'autre part, essayé d'établir des corrélations entre la définition des unités de sols selon la classification française et deux autres systèmes : la Soil Taxonomy (U.S.D.A. 1975) et la classification des sols du monde de la F.A.O. (F.A.O. - Unesco - 1974).

Les Sols : Description - Caractéristiques

I - SOLS D'EROSION

L'érosion est telle que l'altération, chimique ou biologique, ne peut s'installer. Ce sont des :

Unité I/ - I - Sols minéraux bruts d'érosion (Lithosols) correspondent aux affleurements rocheux observés sur les flancs des pentes très raides à subverticales bordant certaines vallées, crêtes ou pitons. La roche est massive ou diaclasée. Il peut s'y constituer, dans les anfractuosités, un début d'horizon A où des arbustes peuvent croître. S'observent surtout dans la partie centrale de la presqu'île. Sans intérêt sur le plan sylvicole.

II - SOLS D'ALTERATION ET D'EROSION

Sols des pentes de tous lieux où l'érosion est toujours active.

Selon que la pente est moins ou plus vive, l'on observe ou un certain équilibre, à long terme, entre l'altération et l'érosion (sols ferrallitiques), ou une nette prédominance de cette dernière pouvant réduire le sol à un simple horizon humifère reposant sur la roche dure fragmentée ou, plus rarement, altérée et ameublie (Sols peu évolués).

1 - Sols peu évolués

1.1. - Sols peu évolués d'érosion, lithiques

Correspondance : U.S.A. : Entisols lithic Udorthents.

F.A.O. : Lithosols.

Sols des paysages très accidentés, sur pentes très fortes, parsemées d'éboulis de blocs rocheux, sur tous les types de roches volcaniques.

Unité 2/ - Sols peu évolués sur roches basaltiques

Morphologie : PAP II ; pente de 130 % ; sous forêt arbustive à fourré dense de framboisiers ; fougères arborescentes ; nombreux blocs rocheux.

0 - 20 cm : Brun-rougeâtre sombre ; 5YR3/2,5 ; abondants graviers et petits cailloux de basalte (50 %) ; argilo-limon-sableux, bonne structure polyédrique émoussée fine ; agrégats stables ; poreux ; friable ; abondantes racines.

20 - 40 cm : Brun-rougeâtre ; 5YR3/3. Davantage de cailloux ; peu de terre fine ; poreux ; racines pénétrant dans les anfractuosités de la roche sous-jacente ; gris-brun avec franges rouille.

40 cm : Roche massive ou fragmentée.

Caractéristiques

Sols de faible épaisseur dont l'horizon A₁ est très riche en matière organique (jusqu'à 15 %) ; il peut être plus ou moins épais que dans le profil décrit, épaisseur pas toujours en relation avec la vigueur de la pente. La roche toujours à très faible profondeur, est fracturée, morcelée, ce qui favorise l'altération et permet la pénétration des racines. Ces sols n'ont qu'une très faible capacité de rétention pour l'eau, le ruissellement y est très fort lors des fortes précipitations.

La matière organique, bien évoluée, est riche en azote ; les teneurs en bases échangeables (CaO - MgO - K₂O), bien équilibrées, sont élevées (20 à 30 mé/100g) ; la capacité d'échange est forte (40 à 60mé/100g) ; la saturation élevée (50 à 60 %) et le pH moyennement acide (5,8).

Utilisation : préservés par leur couverture végétale, ces sols doivent être laissés sous végétation naturelle. Toute tentative de défrichement aboutirait à l'ablation de la mince couche humifère.

/Unité 3/ - Sols peu évolués sur tufs bréchiques à éléments coralliens

Cette formation, très localisée, relique d'un cône éruptif latéral, n'occupe qu'une superficie réduite sur la côte OROHI sur une longueur avoisinant le kilomètre pour seulement quelques dizaines de mètres de profondeur. La roche, dure, constituée de tufs et de produits de nature coralliennne ou coquillière, apparaît, sur une coupe, très nettement stratifiée. Le faible pendage des strates en freine considérablement l'altération, de sorte que les sols y sont généralement peu évolués.

Morphologie : Profil TAR 263 - sommet plan d'un petit dôme bordé de pentes convexes de 40 à 80 % ; altitude 30 m : la roche altérée, jaunâtre, ou des éléments de celles-ci sont subaffleurants ; végétation : Cocotiers Pandanus, Goyaviers, Manguiers.

O - 10/30 cm : Noir, 10YR2/1 ; humifère, (17 % de matière organique) ;

A₁ : excellente structure grumeleuse ; agrégats durs de 0,1 à 1 cm pénétrés par les racines ; des racines mortes ; graviers de la roche altérée ; poreux ; limite diffuse irrégulière ;

10/30 - 50 cm : Roche altérée ; jaune, 10YR6/8 ; localement fragmentée, bariolée de plages ocre à rouille ; pénétration de l'horizon humifère dans des poches, fentes, cavités verticales ou horizontales, selon les plans de stratification-Racines.

Caractéristiques : A₁ riche en matière organique (17 %) et en azote (6 %) ; C/N : 16 ; très riche en calcium, magnésium et potassium échangeables ; 50 mé/100g dont 60 % de MgO donnent un rapport Mg/Ca légèrement excédentaire ; saturé à 75 % de pH faiblement acide (6,1).

2 - Sols évolués

Sur les versants des hautes vallées de l'intérieur, là où dominent les pentes raides, dominent également les sols peu évolués ; sur les versants de la partie aval, l'érosion, bien qu'encore vigoureuse, se fait moins vive, sous la forêt dégradée, mais surtout dans les secteurs colonisés par la lande à Anuhe (Cleichenia). Le sol peut s'y développer davantage.

Le ruissellement, donc l'érosion superficielle sont fonction de la pente, de la couverture végétale et des précipitations, ne devenant importants en particulier sur les pentes moyennes, que lorsque les pluies sont intenses et prolongées. En effet, le sol, poreux peut retenir une importante quantité d'eau, fonction de son épaisseur, mais il s'y produit également un important écoulement latéral interne. Cependant, l'on peut, sur ces pentes, remarquer que l'érosion du sol n'est pas toujours en liaison étroite avec la raideur de celles-ci ; des sols relativement profonds peuvent s'observer sur des pentes fortes dépassant 80 % et inversement des sols plus fortement rajeunis, voire peu évolués recouvrir des pentes moyennes ou faibles.

Sur le plan minéralogique et chimique, ces sols relativement bien développés présentent une évolution poussée de type ferrallitique aussi bien sur roches basaltiques qu'andésitique.

Ce n'est qu'en altitude, au-dessus de 900 m^è qu'apparaît un type de sols particulier, caractérisé en premier lieu par une forte accumulation de matière organique très acide.

2.1. - Sols bruns dystrophes humifères d'altitude

/Unité 4/ - Sols bruns humifères-intergrade ferrallitiques à métahalloysite

En altitude, au-dessus de 900 mètres environ, en liaison avec le climat particulièrement humide et plus frais, l'on observe l'accumulation d'une importante quantité de matière organique.

Il en résulte des sols très fortement humifères, très acides, faiblement andiques, riches en aluminium échangeable possédant une forte capacité de rétention en eau : ces caractéristiques les éloignent des sols ferrallitiques fortement désaturés dont ils possèdent par ailleurs d'autres propriétés. Devant la nécessité de les différencier de ces derniers : suivant P. Quantin (Sols de Santo - 1975) nous les classerons dans le groupe des sols bruns dystrophes humifères d'altitude.

Morphologie : TAR 255. Altitude 1050 m : pente : 70 %, roche : basalte à augite et olivine, végétation : Fare-pape (*Freycinetia*) : arbres ou arbustes rabougris aux troncs et branches recouverts d'un épais manchon de terreau et mousses ; Anuhe (*Gleichenia linéaris*).

20 - 0 cm : Litière de débris de fougères ; spongieux ; matière organique peu altérée ; très humide.

O₁

0 - 5/10 cm : Brunâtre horizon organique constitué d'un mélange de matière organique organisée et humifiée (80 %) ; gorgé d'eau ; spongieux ; très peu de matière minérale mélangée.

5/10 - 45 cm : Gris-beige (10YR3/6) gorgé d'eau ; humifère (11 %)

Matière organique non directement décelable ; argileux ; structure polyédrique très fine ; collant ; peu plastique ; petits graviers peu abondants, durs ou friables, ferruginisés, rouille, de basalte ; forte microporosité enracinement moyen.

45 - 100 cm : Mamou ; bariolé : fond grisâtre (7,5YR5/2) et plages diffuses jaunes, beiges ou rosâtres ; noyaux durcis de la roche altérée (15 %) ; augites très fortement décomposées ; saturé d'eau ; légèrement humifère ; friable ; limono-argileux (65 % de limons). Très peu de racines.

Caractéristiques physiques

Argileuse en A₁, la texture est franchement limoneuse fine en dessous. La structure parfois très peu différenciée est généralement très finement polyédrique. En-dessous de l'épaisse litière, l'horizon O₂, renfermant plus de 75 % de matière organique a une forte capacité de rétention en eau, dépassant 200 % à pF₃. Elle demeure très élevée dans l'horizon A₁ à la fois argileux et fortement humifère avec plus de 130 %.

Echantillons	Horizon	H ₂ O %		
		pF ₃	pF _{4,2}	pF ₃ -pF _{4,2}
2551	O ₂	217,8	176,6	41,2
2552	A ₁	132,5	88,6	43,9
2553	B ₃ C	69,5	46,9	22,6

Mesures sur échantillons conservés humides.

Caractéristiques chimiques

Le complexe d'altération très évolué est caractérisé par une totale

altération des minéraux primaires, y compris dans l'horizon B₃C. La désilicification est déjà importante ; la fraction minérale est constituée par un mélange de métahalloysite et halloysite (en B₃C) (40 à 60 %), 5 à 6 % de gibbsite ; 20 à 30 % d'oxyde de fer (magnétite + hématite) dont 1/4 sous forme libre ; 7 à 10 % de titane (dont de l'anatase) ; le rapport SiO₂/Al₂O₃ est voisin de 1,5. L'on y observe une certaine quantité (environ 5 %) d'alumine et silice amorphes et de très faibles teneurs en éléments alcalins et alcalino-terreux (sauf MgO).

Dans l'horizon de surface essentiellement organique (mor), cette matière organique n'est que partiellement décomposée et humifiée ce que traduit le fort coefficient C/N : 25. Il ne décroît pas en A₁ (12 % de M.O.) relativement pauvre en azote. Bien que non dosée, la teneur en matière organique apparaît encore importante dans l'horizon B₃C à plus de 50 cm de profondeur.

La capacité d'échange, très élevée dans l'horizon organique (187 mē/100g) demeure supérieure à 30 mē jusque dans l'horizon C. Le taux de saturation est, sur tout le profil, inférieur à 4 % ; seul l'horizon organique renferme des teneurs notables en magnésium et potassium échangeables (2,5 et 1 mē), très peu de calcium (1,8 mē).

Ces sols sont extrêmement acides, particulièrement en surface avec un pH de 3,3 et voisin de 4,5 au-dessous. Ils renferment des teneurs élevées en aluminium échangeable : 5 à 8 mē/100g de bas en haut du profil.

Fertilité

Ces sols, qui ne recouvrent que des superficies très réduites, ont un potentiel de fertilité très faible aggravé par le fait qu'ils présentent une certaine toxicité aluminique. Leur situation, les difficultés d'accès, d'autre part, font qu'ils ne sont pas utilisés.

2.2. - Sols ferrallitiques fortement désaturés humifères
(ou humiques) - pénévolués d'érosion

Trois familles de sols, développés sur trois roches-mères différentes, dont la teneur en fer va nettement décroissant des premiers aux troisièmes en même temps que leur teinte s'éclaircit. Une quatrième famille est peu représentée ici, plus largement développée dans l'Ile, elle y sera, ultérieurement, étudiée avec plus de détails.

Correspondance : Projet ORSTOM : Fermonosols halloysitiques.

U.S.A. : Oxisols Typic Acrohumox

: Oxisols Typic Haplorthox.

F.A.O. : Humic ferrasols

Orthic ferralsols.

Unité 5/

a) - Sols brunâtres sur basalte

Morphologie : PAP 1, pente de 80 % ; altitude : 110 m. Lande à Anuhe (Gleichenia) et Metrosideros Collina (Pua Rata).

0 - 25 cm : Gris-foncé, 7,5YR4/2 ; humifère (7 % de M.O.) ; argilo-limoneux ; structure polyédrique fine émoussée et grumeleuse, poreux ; abondantes racines.

25 - 80/90 cm: Frais ; brun-ocre, 5YR4/2 ; limono-argileux ; petites poches de l'horizon A₁ ; structure polyédrique très fine ; graviers peu abondants de basalte altéré ; poreux ; friable ; racines.

80/90 - 120cm: "Mamou" friable ; grisâtre ; nombreux cristaux altérés, ferruginisés d'augite et olivine ; localement plages plus fortement altérées ocre-brunâtre ; quelques racines.

Caractéristiques : Sols de texture variable, argileux à argilo-limoneux.

Sol total renfermant de 40 à 50 % de métahalloysite, 6 % en moyenne de gibbsite ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,4 \text{ à } 1,7$), 30 % de fer dont la moitié sous forme libre, environ 1 % d'éléments alcalins et alcalino-terreux.

Capacité d'échange de 20 à 25 mé/100g en surface décroissant entre 5 et 15 mé en profondeur ; sols très pauvres en bases échangeables ; 1 à 2 mé/100g (60% de calcium) ; fortement désaturés sur l'ensemble du profil (S/T < 5%) et très acides (pH de 5 à 5,5).

Sols généralement riches en matière organique dont la teneur varie avec la couverture végétale de 5 à 10 % sur les 20 cm supérieurs, plus élevée sous lande à *Gleichenia* mais de moindre évolution : C/N élevé voisin de 25 contre < 15 sous forêt ; teneur en azote, dans l'ensemble, satisfaisante.

Des placages colluviaux peuvent, au bas de certaines pentes, recouvrir ces sols ; l'on a alors des sols d'accumulation colluviaux nettement plus riches. (Voir chapitre IV).

Unité 6/

b) - Sols gris-beige sur andésites

Ce sont les sols de la caldeira, développés sur des andésites ou basaltes andésites.

Morphologie : TAR 258. Altitude 160 m - pente de 30 % ; en surface, blocs d'andésite vacuolaire gris-bleuté. Forêt claire, sous bois dense.

0 - 15 : Très humide ; brun-jaunâtre, 10YR3/3 ; très peu de graviers de la roche andésitique ; humifère (16 % de M.O.) ; argileux, A₁ malléable ; plastique ; collant ; structure polyédrique fine, fragile ; abondantes racines.

15 - 40 cm : Humide ; gris-beige, 10YR5/4 ; graviers peu abondants et ferruginisés, rouille, de la roche ; friables ou durs ; argileux ; plastique ; collant ; structure polyédrique fine. B₁ fragile ; abondantes racines.

40 - 120 cm : Plus de 50% de graviers, cailloux, blocs de la roche andésitique ; terre fine identique à ci-dessus ; 10YR4/4 ; racines.

Caractéristiques : Sols argileux à argilo-limoneux. Complexe d'altération marqué par un assez net appauvrissement en silice et aluminium des horizons de surface ; $SiO_2/Al_2O_3 = 1,4$ qui croit progressivement jusqu'à 2 à 1 mètre ; 25 % de métahalloysite, 5 % de gibbsite en surface ; présence en C_1 d'un peu de talc, chlorite, interstratifiés ; environ 20 % de fer sur tout le profil, dont 2/3 en surface, 1/3 en C_1 sous forme libre ; teneurs relativement élevées de MgO (2 à 3 %).

Sols très riches en matière organique bien évoluée (16 % en A_1 - C/N < 15).

Capacité d'échange : 20 à 35 mé/100g (A_1) ; seulement 1 à 2 mé/100g de bases échangeables ; très forte désaturation du complexe absorbant : S/T < 5 % ; pH fortement acide (5,1).

Unité 7 c) - Sols beiges sur trachy-andésites

Ce type de lave n'affleure que très localement, en bordure de mer (Vairao, Vaiote) dans certaines vallées (Teahupoo). Le pendage faible, est identique à celui des coulées basaltiques.

Morphologie : TAR 265. Bordure basse de planèze - pente 30 %. Lande dense à Gleichenia linéaris (Anuhe).

2 - 0 cm : Litière de débris de fougères.

0 - 20 cm : Gris-beige, 10YR4/3 ; humifère (14 % de M.O.) ; argileux ; forte structure polyédrique et polyédrique émoussée moyenne à fine ; cohérent ; forte porosité ; abondantes racines fines ; limite graduelle.

20 - 40 cm : Jaune grisâtre à ocre pâle, 10YR5/6 à 7,5YR5/6 ; graviers peu abondants de la roche altérée, gris-blanchâtre 10YR7/2, friables ; argileux ; cohérent ; plus compact ; bonne porosité ; structure polyédrique fine ; nombreux canaux emplis de restes décomposés de racines ; racines.

40 - 80 cm : Horizon d'altération ; graviers et cailloux abondants de la roche altérée, blanchâtres, 10YR7/2 ; friable, de faible densité ; terre fine argileuse ; quelques racines.

Caractéristiques : Sols riches en argile : 55 à 60 % de particules fines < 2 μ , essentiellement de la métahalloysite ; peu de gibbsite, croissant de la profondeur vers la surface de 2 à 8 % environ ; SiO_2/Al_2O_3 de 1,9 à 1,4 ; sols pauvres en fer (hématite et magnétite) dont la teneur double de la profondeur vers la surface (6,5 à 13 % dont 1/3 à 2/3 sous forme libre) ; pauvres en titane triplant du 1,3 à 3,4 % vers la surface ; moins de 1 % d'éléments alcalins et alcalino terreux.

La capacité d'échange, assez forte en A_1 est moyenne en B_1 (16 mé/100g). La somme des bases échangeables ne dépasse pas 4 mé/100g dont plus de 60 % de calcium, dans l'horizon humifère, et tombe à 1 mé/100g au-dessous. Ce sont des sols chimiquement pauvres, fortement désaturés (S/T = 6 % en B_1) à pH fortement acide (5,2 à 5,6).

La teneur en matière organique est élevée en surface (14 %) mais elle est très peu évoluée (C/N = 30).

/Unité 8/

d) - Sols issus des formations de remplissage des vallées

Ce type d'affleurement est constitué d'agglomérats bréchiqes ou de laves basaltiques massives. Il est nettement plus important dans l'île que dans la presqu'île où on l'observe dans les hautes vallées de la Vaitato et de l'Aiurua à partir des côtes 100 m environ. Les sols qui en sont issus seront étudiés ultérieurement (carte pédologique de l'île).

Fertilité - Utilisation (Unités 5 à 7)

Parce qu'ils sont d'accès difficile ou sur pentes trop accentuées, la plupart de ces sols sont inutilisables ; d'accès difficiles : les sols sur andésites de la Caldéira, les sols sur basalte de la plus grande partie de la presqu'île, non accessibles par une voie de communication. D'autant plus sensibles à l'érosion que la pente est plus forte, et bien davantage encore lorsqu'ils sont mis à nu, ces sols sont, dans la presqu'île, peu ou pas utilisés par l'agriculture. Le reboisement pour les plus facilement accessibles, ceux recouverts par la lande à Anuhe en particulier, est leur principale vocation.

Leur potentiel de fertilité est très médiocre : sols fortement acides, désaturés, défectueux en éléments minéraux fertilisants. Leurs propriétés physiques, particulièrement pour ceux développés sur basaltes sont cependant bonnes et, avec fertilisation minérale adéquate, y permettant sur pentes acceptables, des cultures pérennes.

III - SOLS D'ALTERATION

1 - Définition - Localisation

Sols se développant sur la roche en place. Ils recouvrent ce qui reste des pentes primitives, faibles du volcan, ou planèzes, les cônes éruptifs secondaires au relief adouci. L'érosion, sous couvert végétal semble, actuellement, n'y avoir que peu d'emprise.

L'essentiel des planèzes s'observe du côté sous le vent de la presqu'île, à l'Ouest d'une ligne Teahupoo-Nutae, soit sur le tiers environ de sa superficie. A l'est de cette ligne, ne subsistent, outre quelques petits lambeaux de l'ancien relief, que trois autres plateaux dominant la côte nord, tous trois très fortement disséqués par l'érosion et n'offrant plus désormais que d'étroites planèzes découpées en lanières, planèzes de Pueü et de Tautira, de part et d'autre de la Vaitepiha.

Le secteur incontestablement le plus intéressant de part sa superficie, sa morphologie est celui des "plateaux" dits "de Taravao", ensemble constitué par une demi-douzaine de plateaux de superficies variées, séparés par de profondes vallées. L'on peut, pour simplifier les regrouper en trois ensembles : plateaux de Afaahiti au nord, de Toahotu au sud et, au centre, plateau de Taravao proprement dit, aux pentes douces à sa base : 2 à 3 % en aplomb de l'isthme, pouvant passer à 15 % dans sa partie haute, l'ensemble s'étageant depuis le niveau de la mer jusqu'à 800 mètres avec des lambeaux atteignant 1000 m. L'ensemble couvre environ 1800 hectares.

2 - Caractéristiques Générales

La végétation naturelle dominante de ces sols est actuellement la lande à Anuhe (*Gleichenia linearis*) avec Pua-Rata (*Metrosideros collina*) et Goyaviers parfois très abondants, plus rarement la forêt.

Ils sont dans l'ensemble peu profonds en ce sens que des éléments

de la roche mère apparaissent généralement très haut dans le profil, mais sans que cela soit, dans la plupart des cas, préjudiciable à la mise en valeur mécanisée. La roche dure ou des fragments, nombreux, de celle-ci apparaissent dans environ 50 % des sols à une profondeur moyenne de 90 cm ; dans les autres, le basalte, plus fortement altéré a été transformé en un matériau friable de teinte variable, gris-bleuté ou gris-rouille à chocolat (le "mamou") dont des masses importantes apparaissent généralement entre 60 et 100 cm, parfois moins, parfois aussi à plus de 2 mètres. Mais rares sont les sols où n'apparaissent pas, très près de la surface, des "graviers" ferruginisés et durcis, ou friables de la roche ou du "mamou" et qui peuvent représenter jusqu'à plus de 10 % du sol. A signaler encore des sols tronqués, peu fréquents, où roche ou "mamou" durci en carapace sont subaffleurants, particulièrement au bas de certaines planèzes s'achevant en falaise (Toahotu).

Les variations de profondeur du sol peuvent être rapides dans un secteur donné, s'il n'est, ainsi, pas possible de définir des secteurs aux sols systématiquement profonds ou l'inverse, l'on peut toutefois remarquer que la profondeur décroît généralement sur les planèzes les plus étroites (en lanières) et parfois vers leur sommet (plateau de Toahotu).

Sur les bas plateaux, ces sols sont généralement de teinte assez sombre, bruns à brun rougeâtre, chocolat, sur les coulées basaltiques ; plus rouges sur les tufs issus de cônes adjacents.

D'une manière générale, la couleur s'éclaircit avec l'altitude où l'on peut observer, sur basalte, des sols ocre à beiges.

3 - Deux catégories de sols d'altération

- sur laves basaltiques d'épanchement
- sur matériau des cônes éruptifs secondaires.

3.1. - Sols d'altération issus des laves basaltiques d'épanchement

Ce sont les sols des planèzes, tous plus ou moins totalement désilicifiés mais montrant certaines variations altitudinales avec, au-dessus de 900 mètres, accumulation de matière organique et aux plus basses altitudes.

concentration croissante, de surface, d'oxydes de fer et de titane.

/Unité 9/

3.1.1. - Sols bruns dystrophes humifères d'altitude.

Sols bruns humifères, allitiques à tendance podzolique.

Rencontrés, par tâches, seulement sur les plus hauts sommets de planèze, de faible pente, au-delà de 900 mètres ; forêt rabougrie basse < 10 m ; troncs recouverts d'un épais manchon d'humus et de mousses *Angiopteris evecta* (Nahi) ; *Asplenium nidus* (Oaha), *Hemitelia tahitensis* (Mamau) ; *Polypodium* (Netua) ; microrelief : mamelons et petites dépressions humides ; sol spongieux recouvert de mousses ; microclimat humide et frais.

Morphologie : TAR 256.

- 0 - 15 cm : Brun rougeâtre ; 2,5YR2,5 et 3/2 ; horizon organique
O₂ (80 % de M.O.) : mélange de matière organique humifiée et débris végétaux reconnaissables ; gorgé d'eau ; spongieux.
- 15 - 20 cm : Très humide ; éclairci, grisâtre, 5YR5/1 à 5/2 ; humifère
A₁ (A₂) (16 % de M.O.). Matière organique non directement décelable ; limono-argileux ; peu de graviers rouille, ferruginisés, friables, de basalte ; structure peu différenciée ; meuble ; collant ; peu plastique ; transition distincte.
- 20 - 25 cm : Niveau durci, rouille, non friable, freinant la pénétration
B_{2cr} de l'eau qui suinte au-dessus.
- 25 - 80 cm : Très humide ; ocre-jaune et rouille, localement grisâtre ;
C blocs et cailloux de basalte dès 30 cm avec gros cristaux ferruginisés (5 mm) d'augite et olivine ; graviers durcis ; terre fine argilo-limoneuse.

Caractéristiques physico-chimiques

Ces sols peu profonds, érodés, évoluent dans un milieu relativement frais et très humide favorable à l'accumulation d'une importante quantité de matière organique de décomposition lente, de rapport C/N élevé.

Cela conduit à une certaine accumulation, au sein du seul horizon O₂, de calcium (4 mē) et surtout magnésium échangeable (8 mē/100g) apportés par la végétation. La capacité d'échange atteint 200 mē/100g dans cet horizon mais chute rapidement en-dessous. L'ensemble du sol est très fortement désaturé.

Le pH est très acide (3,7) en O₂ croît progressivement avec la profondeur jusqu'à 5,1.

Les teneurs en phosphore total et assimilable sont faibles.

Ces sols, par l'importance de l'accumulation organique sont proches de ceux de l'unité 4. Ils en diffèrent cependant fortement par plusieurs de leurs caractéristiques :

- éclaircissement de l'horizon A, tendance à la podzolisation,
- désilicification quasi-totale du complexe d'altération tout au moins au-dessus de l'horizon C, avec disparition de la métahalloysite, prédominance de la gibbsite.
- distribution du fer non parallèle à celle du titane avec un certain appauvrissement en fer de l'horizon éclairci A₁ (A₂) et légère accumulation en B_{cr}.
- l'aluminium échangeable y est moins abondant (2,5 à 4 mē/100g) mais les minéraux amorphes le sont davantage : 11 % en C dont 6,6 % d'Al₂O₃ et 2,8 % de SiO₂, donnent à ces sols un caractère andique.

Les remarques concernant la fertilité des sols de l'unité 4 sont également valables pour ceux de l'unité 9.

3.1.2. - Sols ferrallitiques, fortement désaturés humifères, gibbsitiques pénévoués.

Correspondance : Projet ORSTOM : Oxydisols

U.S.A. : Oxisols Typic gibbsi humox.

F.A.O. : Humic Ferralsols.

Complexe d'altération : Les constituants essentiels de ces sols sont des produits cristallisés secondaires, issus directement de l'altération de la roche-mère sous-jacente : hydroxydes et surtout oxydes de fer aluminium, titane et parfois, à un degré moindre, magnésium, mais pas ou peu de minéraux phylliteux, l'ensemble de charge variable dépendante à la fois du pH et de l'humidité. Le stade ultime de l'altération ferrallitique est ici atteint avec, outre l'évacuation par les eaux de drainage des bases alcalines et alcalino terreuses, celle, quasi-totale de la silice de l'ensemble de l'unité morphologique. La majeure partie de l'alumine, plus stable, demeure sous forme de gibbsite dont on peut observer une certaine illuviation vers la base des profils. Corrélativement l'on observe une concentration progressive des éléments de haut poids spécifique, oxydes de fer et de titane, dans les horizons supérieurs, par accumulation relative, dans tous les sols, mais particulièrement nette dans ceux situés au-dessous de la côte approximative des 150 mètres, qui ont pu en outre, bénéficier d'une certaine accumulation absolue pour entraînement superficiel.

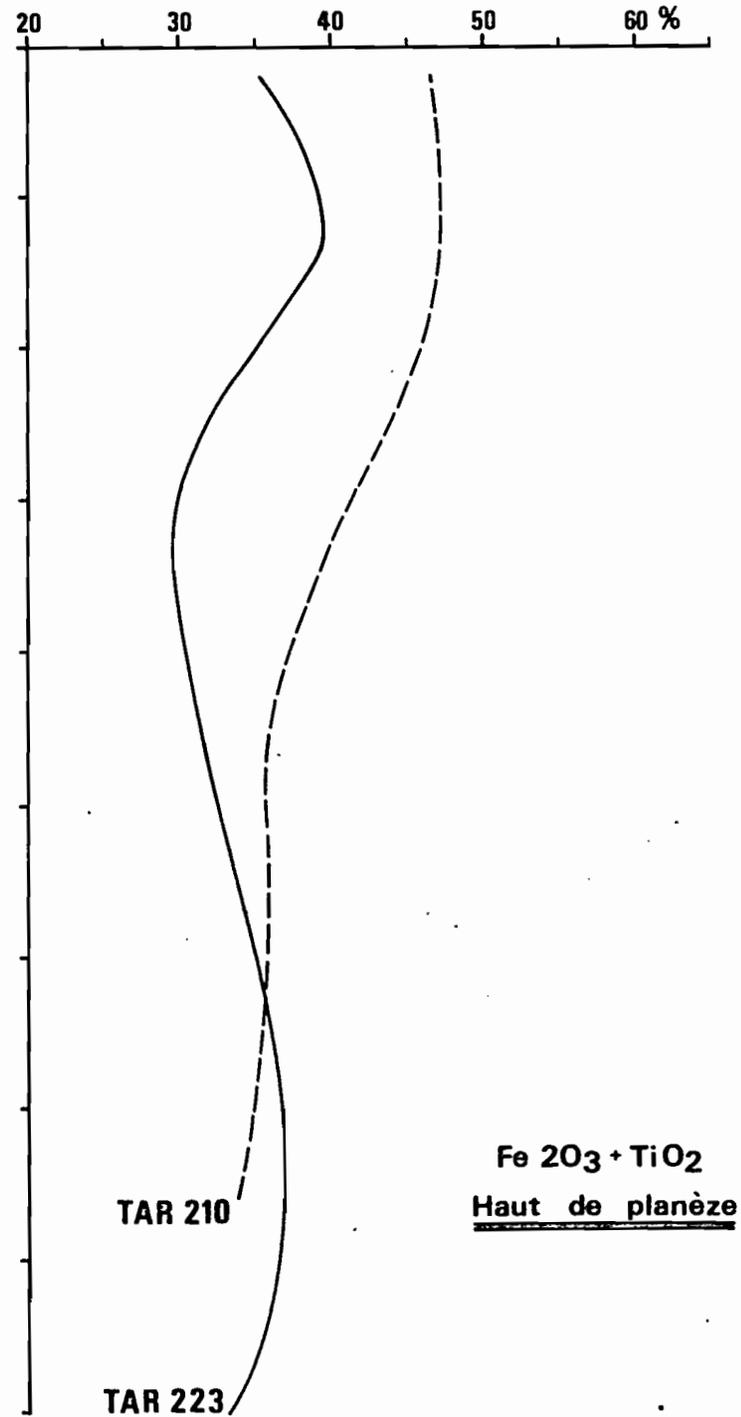
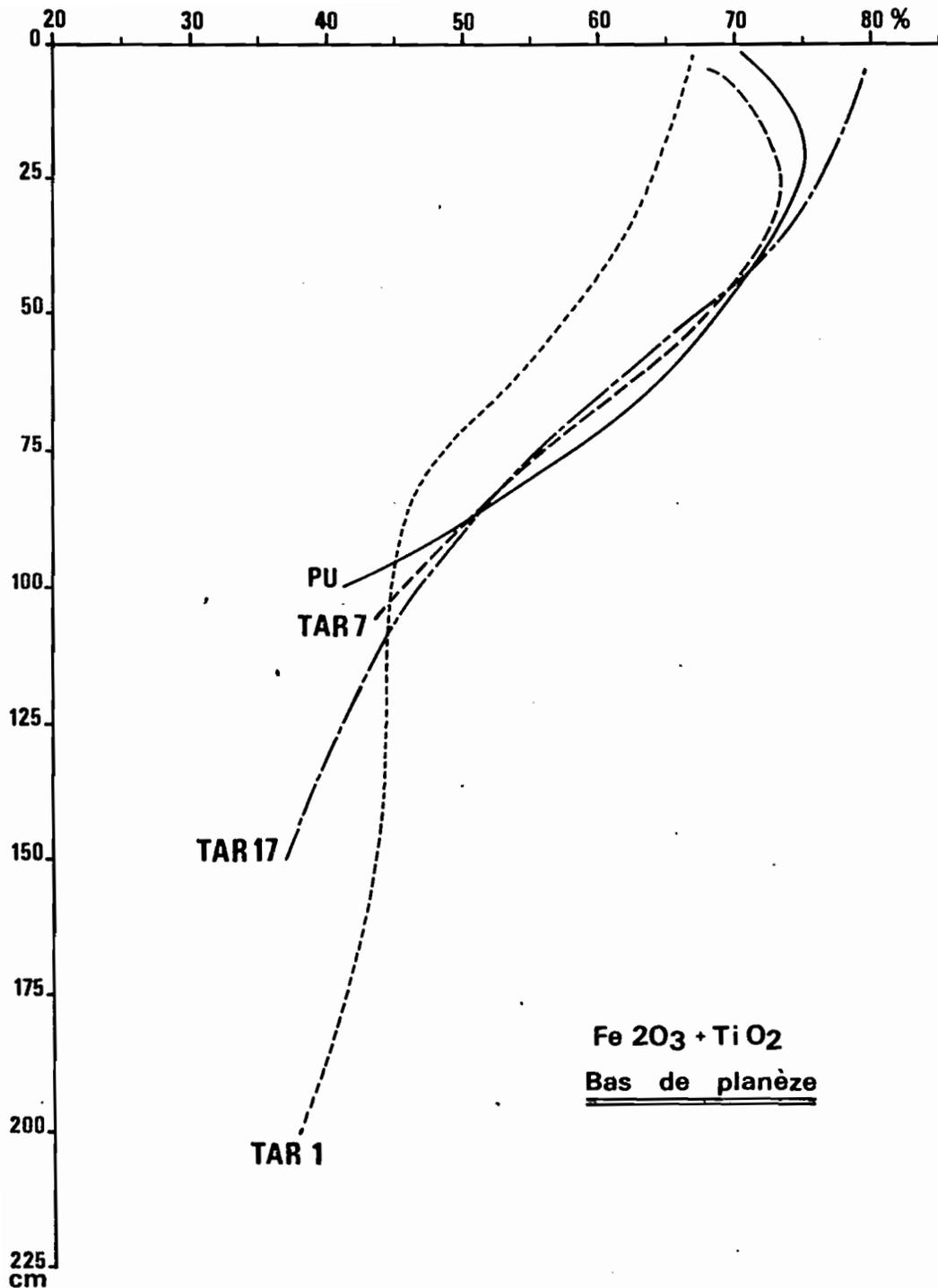
Cette dernière caractéristique ; qui va avoir, comme nous le verrons ultérieurement des répercussions importantes sur certaines des propriétés physico-chimiques de ces sols permet de les séparer en 2 groupes :

/Unité 10/

- a) -- Sols à forte accumulation ferrito-titanique de surface :
= oxydisols ferrito-titaniques des bas de planèzes.

/Unité 11/

- b) -- Sols à accumulation ferrito-titanique modérée de surface :
= oxydisols ferrito-allitiques des hauts de planèzes.



FER+TITANE DANS LES SOLS DES PLANEZES.

Morphologie : - Profil TAR 7. Pente : 5 % ; altitude : 80 m. Bas du plateau de Taravao ; propriété Teariki ; pâturage entretenu sous ancienne cocoteraie très éclaircie ; herbe de Taravao.

- 0 - 10/12 cm : Assez sec ; brunâtre, 10YR3/2 ; humifère (6 % de M.O.) limono-argileux ; bonne structure grumeleuse et polyédrique fine émoussée associées ; très peu de graviers, ferruginisés de basalte ; forte porosité ; enracinement graminéen fin et dense, racines de cocotiers.
- A₁
- 10/12 - 40 cm : Plus frais ; brunâtre ; 10YR3/2,5 ; humifère (3 % de M.O.) limono-argileux ; structure polyédrique émoussée, fine à moyenne ; très peu de graviers ; cohérent friable ; poreux, agrégats à pores nombreux ; nombreuses racines.
- A₃
- 40 - 60 cm : Plus sec ; gris-brun, 10YR3/3 ; limono-argileux ; structure polyédrique fine à très fine ; graviers peu abondants de basalte microlithique ; friable ; poreux ; racines ; limite distincte.
- B₂
- 60 - 75 cm : Même teinte ; mêmes caractéristiques ; plus forte cohésion ; compacité moyenne ; davantage de graviers.
- B₃
- 75 - 120 cm : Roche altérée massive et en boules (basalte) ; noyaux gris-brun faiblement altérés et pellicule d'altération brun-jaunâtre ; très peu de terre fine.
- C

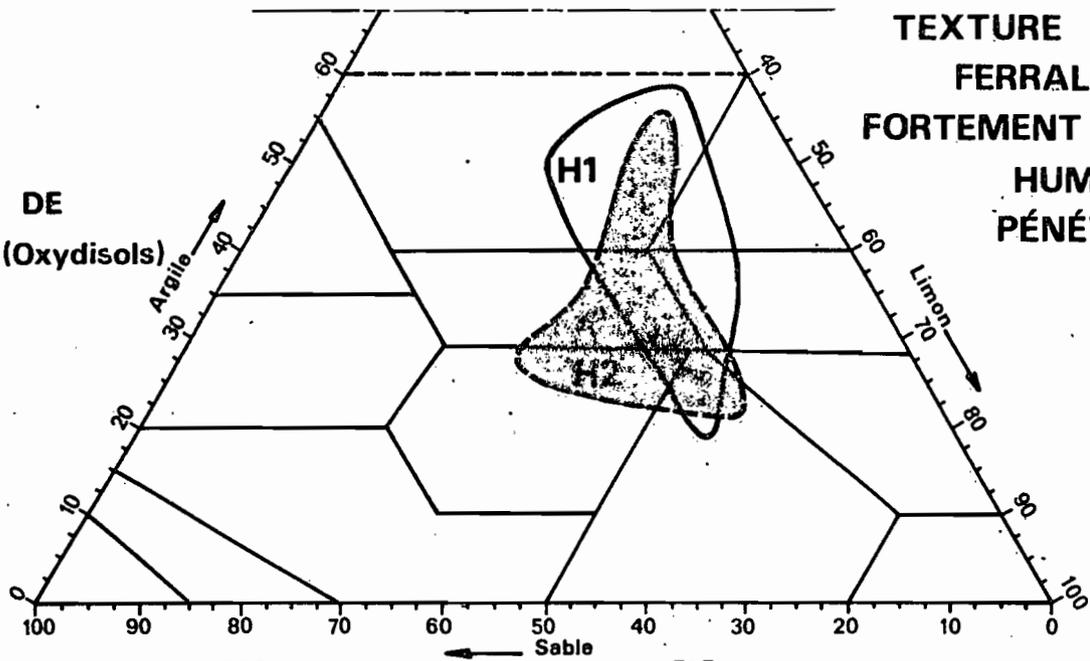
Profil TAR 24 - Pente : 7 % - Altitude 550 m.

Haut du plateau de Toahotu (Punui) à l'extrémité de la piste du lotissement ; lande à Anuhe avec Pua Rata, goyaviers, Mélinis en touffes.

En surface : fine litère (1 cm).

- 0 - 13 cm : Frais ; gris-brun, 5YR4/2 ; humifère (environ 8 % de M.O.) ; graviers peu abondants ferruginisés de basalte ; limono-argileux ; structure polyédrique émoussée fine meuble ; poreux ; abondantes racines ; chevelu, transition nette.
- A₁
- 13 - 50 cm : Frais ; brun-ocre, 5YR4/4 ; abondants cristaux friables, altérés ferruginisés et rouille (goethite) ou blanc-ocre.

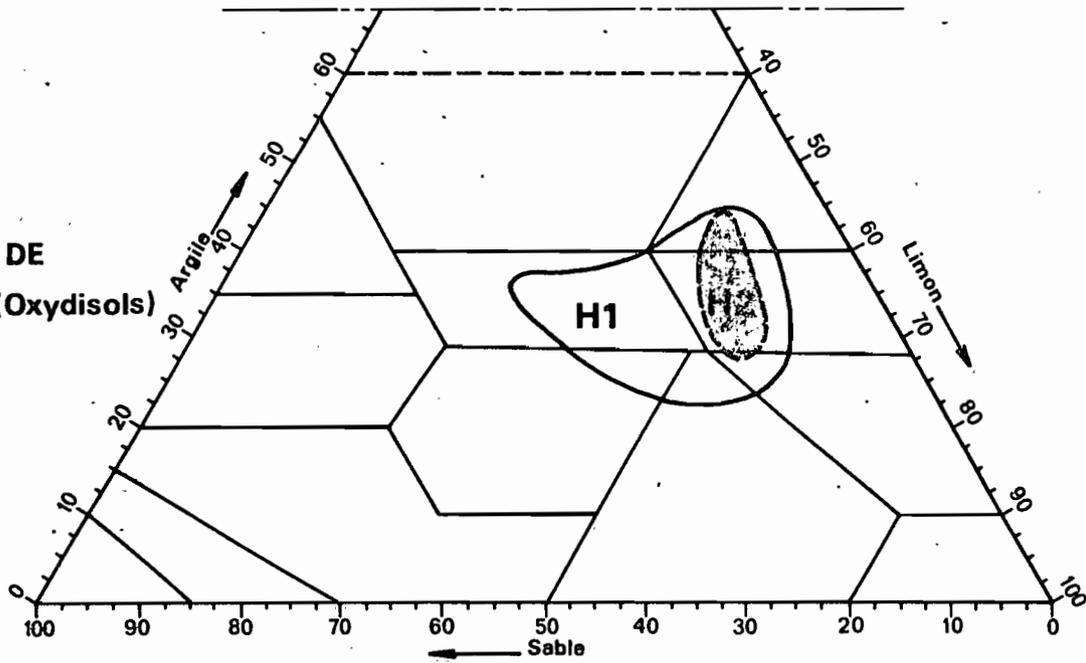
HAUT DE
PLANEZE. (Oxydisols)



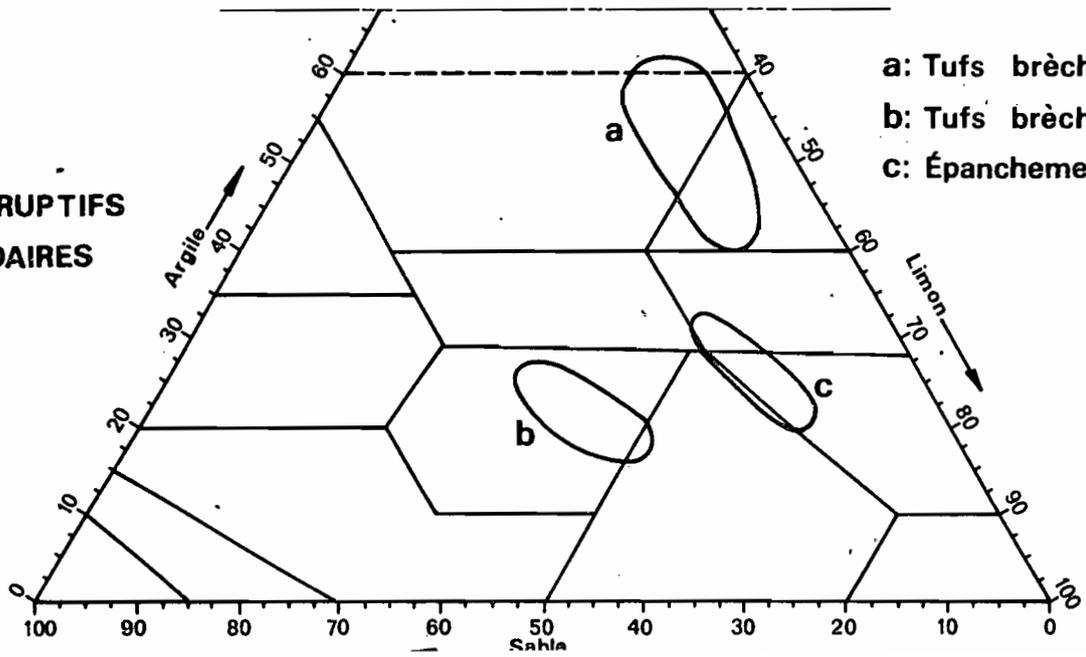
TEXTURE DES SOLS
FERRALLITIQUES
FORTEMENT DÉSATURÉ
HUMIFÈRES
PÉNÉVOLUÉS

H1 : Texture des horizons "A".
H2 : Texture des horizons "B".

BAS DE
PLANEZE. (Oxydisols)



CÔNES ÉRUPTIFS
SECONDAIRES



a: Tufs brèchiques.
b: Tufs brèchiques.
c: Épanchement basaltique.

- B₃C : gibbsitisés d'augite et olivine aux faces parfois nettes et brillantes ; limono-argileux ; structure de la terre fine polyédrique fine ; meuble ; poreux ; nombreuses racines.
- 50 - 70 cm : Frais ; passage rouge, 2,5YR4,5/8 avec les mêmes minéraux ; limono-argileux (paléosol ?).
- 70 - 100 cm : Frais ; "Mamou" ; roche altérée meuble ; ocre-jaune ; C₁ 7,5YR4/5 ; nombreux cristaux altérés ; limono-argileux.
- 100 - 130 cm : Frais ; teinte chocolat, 5YR3/4 ; roche fortement altérée meuble avec les mêmes minéraux altérés ; graviers friables de la roche basaltique.

Variantes : peuvent porter sur plusieurs caractéristiques

- La couleur - la texture (voir ci-après) - la profondeur, comme le montrent des 2 profils - la consistance de l'horizon d'altération.

Granulométrie : Pour ces sols, et ceux étudiés précédemment, riches en oxyhydroxydes et particulièrement ceux renfermant des teneurs élevées en magnétite, la dispersion par les méthodes classiques s'avère difficile voire impossible : les abondants pseudo-sables (particules fines agrégées) y sont difficilement détruits. La méthode la plus satisfaisante, utilisée ici, est celle des ultra-sons, qui donne les résultats les plus proches de la réalité, n'épargnant que les pseudo-sables les plus résistants qui peuvent être considérés comme jouant le rôle de sables véritables.

Ce sont, dans l'ensemble, des sols de texture fine, argileux à limono-argileux, renfermant peu de sable ou pseudo-sables résistants.

Une distinction s'impose cependant, sur ce plan, entre les deux groupes de sols définis ci-dessus : une grande partie des seconds (sols de hauts de planèzes) entre dans la catégorie des sols argileux (40 à 60 % d'argile) tandis que parmi les premiers dominent les sols limono-argileux.

Quant aux variations à l'intérieur des profils, elles sont extrêmement variables (voir triangles de texture page 33).

Il est à noter que ces sols à fort coefficient d'agrégation possèdent une forte stabilité structurale croissant vers le bas des plaines (Unité 10).

Régime hydrique : Assez paradoxalement, dans une région où les précipitations sont abondantes et où le mois le plus sec reçoit plus de 100 mm d'eau, l'un des problèmes auquel se heurtent les agriculteurs est celui de l'eau ou plus exactement, celui de l'assèchement rapide du sol.

Ces sols n'ont, en effet, qu'une capacité de rétention d'eau utile réduite. Ils sont poreux, tout au moins pour leur partie la plus évoluée, au-dessus du 'mamou' et lors des fortes pluies peuvent absorber des quantités d'eau importantes. Le drainage vertical étant rapidement stoppé, il se développe à l'intérieur même du sol un écoulement latéral d'eau libre circulant à faible profondeur vers le bas de la pente, et d'importance variable avec le développement de la macroporosité. On écrit que le ruissellement superficiel n'apparaît qu'au moment des précipitations fortes et prolongées, ce qui freine d'autant les possibilités d'érosion superficielle.

Mais la saturation en eau est de courte durée, le ressuyage s'opère rapidement, ne laissant au sol qu'une réserve hydrique utile faible qui ne semble pas devoir dépasser 7 à 8 % du poids du sol sec pour un sol bien ressuyé, ce qui laisse prévoir, en cas de période sèche un peu prolongée, un abaissement de celle-ci aux approches du point de flétrissement. (1)

Cette faible réserve hydrique est liée à la constitution minéralogique du sol : abondance des oxydes de fer, aluminium, titane et absence de minéraux phylliteux. L'on peut d'ailleurs noter une certaine croissance de la réserve hydrique avec la profondeur du sol et avec l'altitude, en relation avec la croissance du taux de métahalloysite et de gibbsite : au-dessous de la côte

(1) - Au point de flétrissement (pF_{4,2}) le sol renferme encore environ 30 % de son poids d'eau, mais elle n'est pas accessible à la végétation. La réserve hydrique utile est la différence d'humidité entre la capacité au champ et le point de flétrissement. Il n'y a pas de pF vraiment caractéristique de la capacité au champ : d'à partir des comparaisons faites avec les mesures d'humidité, directement sur le profil (profil hydrique) il semble que l'on doive lui attribuer ici un pF variable généralement proche de 2,5 mais pouvant atteindre 3,0.

150 m, l'humidité à $pF_{3,0}$ correspond à 1 à 5 % du poids du sol contre 5 à 12 % au-dessus.

Caractéristiques chimiques

/Unité 10/ - Complexe d'altération

- élimination quasi-totale de la silice, sauf parfois en profondeur (présence de métahalloysite),

- forte concentration résiduelle, dans la tranche supérieure du sol (0 - 30/50 cm) d'oxyhydroxydes de fer (en moyenne 50 à 58 % de Fe_2O_3) et d'oxydes de titane (15 à 20 %), pouvant, ensemble, dépasser 70 % du poids du sol. Cela représente, par rapport à l'horizon profond le plus pauvre, un gain de 40 à 75 % pour le fer et de 60 à 100 % pour le titane. Le fer apparaît essentiellement sous forme de magnétite ou magnétite - maghémite et d'hématite rarement de goéthite; 35 à 55 % sont sous forme libre. Le titane est, sous forme d'anatase ou inclus dans les oxydes de fer et les augites.

- Fort appauvrissement de la tranche supérieure du sol en aluminium libre (= coefficient d'appauvrissement = 1/15 à 1/3 ou davantage).

Complexe absorbant

- Teneur en bases échangeables très faible à faible en surface, exceptionnellement moyennes (0,3 à 7,7 mē/100g - moyenne = 2,5 mē) dont 50 à 75 % de calcium. Répartition : $CaO = 0,1$ à 5,2 mē ($m = 1,5$ mē) ; $MgO = 0,06$ à 2,2 mē ($m = 0,7$ mē) ; $K_2O = 0,03$ à 0,2 mē ($m = 0,1$ mē). Ces teneurs chutent rapidement au-dessous.

- Capacité d'échange faible à moyenne en surface : 9 à 34 mē/100g (moyenne : 23,7 mē) ; décroît en profondeur : 8 à 28 mē vers 40/50 cm (moyenne : 18 mē). Fluctuante dans le profil peut descendre jusqu'à 5 mē ou croître à 30 mē/100g.

- Le complexe est fortement désaturé : taux de saturation moyen de l'horizon humifère : 13,4 % (extrêmes : 35 et 1 %) ; décroît en profondeur au-dessous de 10 %, voire 5 %.

- Le pH est en surface de l'ordre de $5,2 \pm 0,7$, les variations sont faibles jusqu'à 20/30 cm. au-dessous, l'acidité tend à décroître (pH = 5,2 à 6,2). Δ pH (pH KCl-pH H₂O) est rarement positif.

Matière organique

Ces sols sont, et sur une épaisseur importante, riches en matière organique. En A₁ : moyenne de 9,1 % (5,7 à 15,7 %) ; teneur moyenne en azote : 2,50 %, (extrêmes : 1,7 à 3,25 %) qui, compte-tenu du pH et de la texture sont moyennes à bonnes ; C/N : (12 à 30 - moyenne : 21) très variable avec le type de végétation, le plus bas sous pâturage. Vers 30 cm : environ 3 % de matière organique, 1 % d'azote, C/N légèrement croissant, témoignant d'une activité biologique réduite.

Phosphore

Teneur élevée en phosphore total : 2 à 14 %. (moyenne = 9 %) dans l'horizon A₁ et généralement croissante avec la profondeur dont une forte proportion est fortement fixée dans ces sols riches en oxydes et matière organique. Généralement moins de 5 % du phosphore total sont sous forme assimilable par les plantes (exceptionnellement plus en cas d'apports extérieurs récents) : environ 100 p.p.m. dans 50 % des sols analysés, parfois jusqu'à 800 p.p.m. ou davantage dans certains pâturages (exceptionnellement 5.000 p.p.m.), ce qui peut laisser supposer l'introduction d'un engrais phosphaté. L'on peut estimer que, pour ces sols et compte-tenu de leur teneur en azote, la quantité de phosphore assimilable nécessaire va de 200 à 400 p.p.m. (1)

Unité 11/ - Complexe d'altération

- égale élimination de la silice

- sols moins riches en fer et en titane et courbe de distribution plus régulière de ces éléments à l'intérieur des profils : 30 à 40 % de

(1) - B. Dabin : communication personnelle.

Fe₂O₃ et 11 % de titane, en moyenne sur les 50 cm supérieurs, soit pour les deux éléments un gain de 10 à 30 % par rapport à la base :

moins un moindre appauvrissement en alumine, des horizons supérieurs (coefficient d'App. = 1/1,5 en moyenne).

Complexe absorbant

Par rapport aux sols de l'unité 10, la teneur en bases échangeables tend à décroître en A₁ : 0,3 à 3,4 mē/100g (moyenne = 1,3 mē) dont le plus souvent 50 à 50 % de calcium, parfois moins. Répartition : CaO = 0,1 à 1,5 mē (moyenne = 0,7 mē) MgO = 0,05 à 1,5 mē (moyenne = 0,4 mē) K₂O = 0,06 à 0,2 mē (moyenne = 0,1 mē). Comme précédemment ces valeurs décroissent en profondeur.

La capacité d'échange, pour une part due à la matière organique, croît en même temps que celle-ci dans les horizons humifères = 21 à 54 mē/100g (moyenne = 29 mē contre 17 mē en profondeur).

Le complexe est encore plus fortement désaturé = 5 % en moyenne (extrêmes 12 et 1 %).

Le pH décroît = très fortement à fortement acide = 4,6 ± 0,4 en surface. En profondeur, croît de 0,2 à 1 unité (valeur moyenne = 5,5), comme précédemment.

Matière organique

Croissance assez nette de la teneur en matière organique en A₁ = 12,7 % en moyenne (5,5 à 24,8 %) et azote = 3,30 % en moyenne (1,40 à 4,60 %). Malgré la teneur moyenne croissante de l'azote, compte-tenu de la légère acidification de l'horizon humifère, la fertilité azotée y demeure sensiblement identique. Le rapport C/N croît = 17 à 38 (moyen = 25) traduisant le ralentissement de l'évolution de la matière organique avec l'altitude. Pénétration également croissante de la matière organique en profondeur = 3,9 % en moyenne vers 30 cm et 1 % d'azote. C/N = 26.

Phosphore

Teneur également élevée en phosphore total = 4 à 8 %. (moyenne = 6 %) en A₁, croissante avec la profondeur, dont 2 à 15 % sous forme assimilable soit de 80 à 1.200 p.p.m.

3.2. - Sols d'altération des cônes éruptifs secondaires

De petits cônes éruptifs secondaires apparaissent çà et là, traversant le basalte d'épanchement terminal, soit en relief dans le paysage, soit plus ou moins arasés. L'on peut, selon la nature du matériau constitutif en distinguer 2 types :

- Cônes constitués de tufs bréchiques volcaniques, produits fins de projections ; ce sont les cônes latéraux les plus anciens, tel celui constituant la colline de Ferei.
- Cônes éruptifs secondaires à épanchement basaltique.

2.1. - Sols d'altération sur tufs bréchiques

L'exemple le plus typique de la presqu'île est constitué par la colline de Ferei. La dénivelée en est de 80 mètres environ. Le sommet plan de quelques dizaines de m² est bordé de pentes de 50 à 80 % rejoignant les pentes douces (5 à 10 %) de la base.

/Unité 12/ - Sols ferrallitiques fortement désaturés humifères pénévoués

- a) - Modal
- b) - Gibbsitique.

Correspondance : Projet ORSTOM : a) - Fermonosols
halloysitiques
(sur la partie supérieure de la colline de Ferei).
b) - Oxydisols fer-
ritiques
(bas des pentes adoucies de cette colline - autres cônes
arasés).

U.S.A. : Oxisols Typic Acrohumox.
Oxisols Typic Gibbsihumox.
F.A.O. : Humic Ferrolsols.

Morphologie : Profil TAB 2. Bas de pente (5 %) de la colline de Ferei. Propriété de Charenbourg, partiellement cultivée ; jachère de goyaviers ; litière peu épaisse, discontinue ; feutrage dense de fines racines (2 à 3 cm).

0 - 2 cm : Sec - Brun-rougeâtre sombre 5YR3,5/4 ; très humifière ; argilo-limoneux ; structure nette, polyédrique émoussée, très fine à fine et grenue fine à moyenne ; agrégats dis-joints.

A₁₁
2 - 14/16 cm : Sec - Même couleur ; humifère (7 % de M.O.) ; sans éléments grossiers ; argileux ; structure fragmentaire très nette généralisée, grenue fine à moyenne et polyédrique émoussée très fine à fine ; quelques agrégats grossiers, compacts, poreux ; cohérent ; très poreux ; peu collant ; peu plastique ; friable ; racines abondantes ; activité biologique (vers) ; cavités, galeries ; transition distincte.

A₁₂
14/16 - 34 cm : Frais ; rouge-sombre, 2,5YR3/5 ; humifère (3 %) ; argileux ; structure nette généralisée ; polyédrique très fine à moyenne ; agrégats à nombreux pores ; cohérent ; friable ; poreux ; plastique ; peu collant ; activité biologique ; racines ; transition distincte.

34 - 57 cm : Frais ; rouge-sombre, 2,5YR3/6 ; argileux ; très peu de gravillons bruns ferruginisés ; structure moins nette, polyédrique plus fine ; friable ; peu plastique ; activité biologique (vers) ; racines ; transition distincte.

- 17 - 100 cm : Frais ; ocre-rougeâtre, 5YR4/5 (rares plages plus claires de roche altérée) ; argilo-limoneux ; très peu de graviers ferruginisés et de gravillons subanguleux brunâtres ; structure polyédrique très fine à fine plus nette ; Macroporosité moyenne ; racines verticales et subhorizontales.
- B₂₂
- 100 - 160 cm : Ocre-rougeâtre, 5YR4/6. Eléments grossiers (10 - 15 %) ; graviers et petits cailloux de roche altérée ferruginisée. Limono-argileux ; structure polyédrique moyenne ; très friable ; poreux ; quelques racines.
- B_{3C}
- 160 - 220 cm : Sondage. Plus frais ; plus rouge ; plus collant.

Variantes : Ces sols sont généralement profonds. Toutefois, sur les pentes plus fortes et au sommet de colline, l'horizon B_{3C} se rapproche de la surface, le mamou très fortement altéré peut apparaître à moins d'un mètre, la couleur est plus rouge (10 R 4/6).

Complexe d'altération

L'étude minéralogique aux Rayons X nous en montre la variation du sommet au pied de la colline de Ferei.

Sommet (TAR 224)	- Métalloysite (environ 55 %) sur tout le profil. - Hématite importante - magnétite - gibbsite (6 %) - un peu d'anatase.
Pente 5 % (TAR 23)	- Gibbsite - Hématite - Magnétite - un peu de goethite - davantage d'anatase - (Pas de métalloysite).

Avec leur désilicification, disparaît la métalloysite des sols des pentes faibles de pied de colline. Parallèlement, la teneur en gibbsite y croit fortement (environ 30 %) et celle en fer total y est doublée dans

les horizons A et B₁ (de 22 à 45 %), le rapport Fer libre/Fer total croissant lui-même très fortement de 0,12 à environ 0,55.

Caractéristiques physico-chimiques

Ces sols rouges se renferment généralement pas d'éléments grossiers dans le mètre ou parfois les 2 mètres supérieurs. Leur texture est variable pouvant aller, selon le lieu, de limoneuse avec des teneurs en limons (2 - 50 μ) pouvant atteindre 50 %, à argileuse dans les horizons supérieurs avec plus de 50 % de particules fines < 2 μ .

Le régime hydrique présente vraisemblablement des variations importantes en relation avec la texture et la composition minéralogique du sol.

Il a été partiellement étudié pour des sols rouges, désilicifiés de Vairao, sensiblement identiques à ceux de Ferei. Ils peuvent, en période pluvieuse retenir des quantités importantes d'eau qui, dans le sol bien resuyé représente encore de 50 à 70 % de leur poids sec. Sous fougères, l'eau disponible (réserve hydrique) représente, selon l'horizon considéré de 14 à 35 % de cette humidité soit entre 6 et 20 % du poids du sol.

Complexe absorbant ; malgré la nette différenciation sur le plan minéralogique il n'y a pas de variation significative de la capacité d'échange des 2 types de sols, avec ou sans métahalloysite de la colline de Ferei : 20 à 30 mé/100g dans les horizons A et B, mais seulement 2 à 10 mé pour les sols rouges de Vairao. Somme des bases échangeables très faible < 1 mé/100g, maximale en sommet de colline : 4,4 mé en A₁ (dont 3 de calcium) 2,5 mé en B. - Taux de saturation extrêmement bas : < 5 %, sauf au sommet de colline Ferei : 10 à 20 %. - pH fortement acide : 4,7 pour les horizons humifères des sols sur pentes de Ferei, 5,3 à 5,8 ailleurs.

Matière organique : Teneur élevée en A₁ = 7 à 10 % selon la couverture végétale ; 1,5 à 2,5 à 50 cm. Teneur en azote moyenne en surface : 2 à 3,5 % - C/N = 17, croissant avec la profondeur : matière organique moyennement

évoluée avec, en A₁, 3 fois plus d'acides fulviques que d'acides humiques, respectivement 13 et 4 %.

Phosphore : Teneur très largement variable avec, respectivement pour

P₂O₅ total et assimilable de l'horizon A₁ : pentes Ferei = 25 et 2.5 %.

Vairao = 0.9 et 0.01 %.

2.2. - Sols d'altération sur épanchements basaltiques secondaires

Sols ferrallitiques fortement désaturés humifères pénévoulés gibbsitiques (oxydisols).

Les caractéristiques des sols développés sur les cônes éruptifs basaltiques secondaires ne présentent que de faibles variations par rapport à celles des sols issus des basaltes d'épanchement terminal ; ce qui se justifie d'autant mieux que, comme le souligne DENEUBOURG (1965), il est probable qu'au N.W. de la presqu'île les formations basaltiques constituant les actuelles planèzes soient elles-mêmes issues de bouches-à-feu secondaires. Ce sont donc des sols riches en oxyhydroxydes, riches en matière organique pauvres en bases échangeables, fortement désaturés, avec toutefois pour l'horizon humifère un pH légèrement supérieur (> 6).

Fertilité - Utilisation

Les sols ferrallitiques d'altération, développés essentiellement sur des basaltes et sur pentes faibles, possèdent de bonnes propriétés physiques : profondeur suffisante en général, permettant un travail mécanisé, bonne perméabilité, bonne stabilité structurale, avec toutefois de sérieuses réserves concernant leur faible disponibilité en eau utile, défaut partiellement compensé cependant par une bonne répartition de la pluviométrie. Les fortes teneurs en matière organique contribuent au maintien de ces propriétés, comme elles améliorent les caractéristiques chimiques, très médiocres dans l'ensemble, des horizons supérieurs de ces sols.

La capacité d'échange, mesurée sur le sol tamponné à pH 7,0 apparaît relativement élevée mais est, en réalité variable et, au p^h du sol, nettement plus basse et d'autant plus que le sol est plus acide. Même dans les horizons humifères, la teneur en bases échangeables est extrêmement réduite et le taux de saturation très faible.

De part leur situation, ces sols constituent la plus importante réserve foncière de l'île mais ils ne sont que partiellement utilisés, le reste se trouvant sous forêt ou lande à fougères. Les pâturages en recouvrent près de 500 hectares, tandis que 200 ha environ sont utilisés pour les cultures maraîchères, vivrières ou florales, auxquels s'ajoutent une cinquantaine d'hectares de vergers d'agrumes.

Dans tous les cas, une importante fertilisation est nécessaire qui doit, périodiquement être couplée à un chaulage destiné à remonter, non seulement la teneur en calcium, mais aussi le pH, avec les effets bénéfiques que cela entraîne.

IV - SOLS D'ACCUMULATION

Ce sont les sols développés sur les dépôts colluviaux ou alluviaux des parties basses de la presqu'île : plaine littorale, bas de pentes et vallées.

Ce sont ou des sols jeunes peu évolués d'apport, généralement à hydromorphie de profondeur, ou des sols hydromorphes dont les caractéristiques sont dominées par un excès d'eau.

1 - Sols de la plaine littorale

Généralités - Drainage

La plaine littorale de la presqu'île constitue, autour de celle-ci, une bande plus ou moins large, interrompue au niveau de la côte du Pari ou au Sud-Ouest ; elle n'émerge que de très peu au-dessus du niveau

de la pleine mer, en particulier lorsqu'elle débouche sur le lagon. Côté montagne, au pied des falaises ou des formations colluviales qui en sont issues, apparaissent fréquemment des dépressions marécageuses, allongées parallèlement au relief et constituées par une eau stagnante dont l'écoulement vers la mer est rendu difficile par l'absence d'émissaires.

En direction de la mer, les sols sont généralement mieux drainés en surface mais, bien que la nappe n'apparaisse pas toujours, hydrophes en profondeur. Mais là aussi, les petites dépressions plus ou moins marécageuses, provoquées par la micro-ondulation du relief, peuvent être fréquentes. Côté mer, la plaine débouche fréquemment sur une autre dépression marécageuse s'allongeant en arrière du cordon littoral calcaire ou de sable noir volcanique.

La proportion des zones marécageuses peut-être plus ou moins importante : côté montagne, en relation avec l'abondance des eaux de drainage issues du massif basaltique et apparaissant en résurgence du cordon de celui-ci ; côté mer en fonction de l'importance du cordon littoral et de la fréquence des drains naturels le recoupant et permettant aux eaux de rejoindre la mer ; au centre, en relation avec le micro-relief. Le drainage est, en profondeur, limité soit par la nappe peu profonde, soit par le calcaire récifal (côte nord de la presqu'île).

L'ensemble est recoupé par les nombreuses rivières, issues de la montagne, dont le lit peut se déplacer au cours des crues, laissant à leurs anciens emplacements, des dépressions mal drainées.

De même, en période de fortes pluies prolongées, toutes les petites ravines peuvent déborder et la nappe affleurer dans les secteurs en légère dépression. La décrue est rapide là où l'écoulement naturel peut être assuré mais, dans l'ensemble, le niveau de la nappe phréatique ne décroît que lentement.

Il y aura donc lieu de faire la distinction, importante sur le plan de la mise en valeur, entre les sols franchement hydromorphes et ceux qui ne le sont qu'en profondeur.

/Unité 13/ 1.1. - Sols peu évolués d'apport colluvio-alluvial - hydromorphes,
à caractères vertiques (fréquents)

Correspondance : U.S.A. : Inceptisols Typic ou Vertic
 Ustropepts.

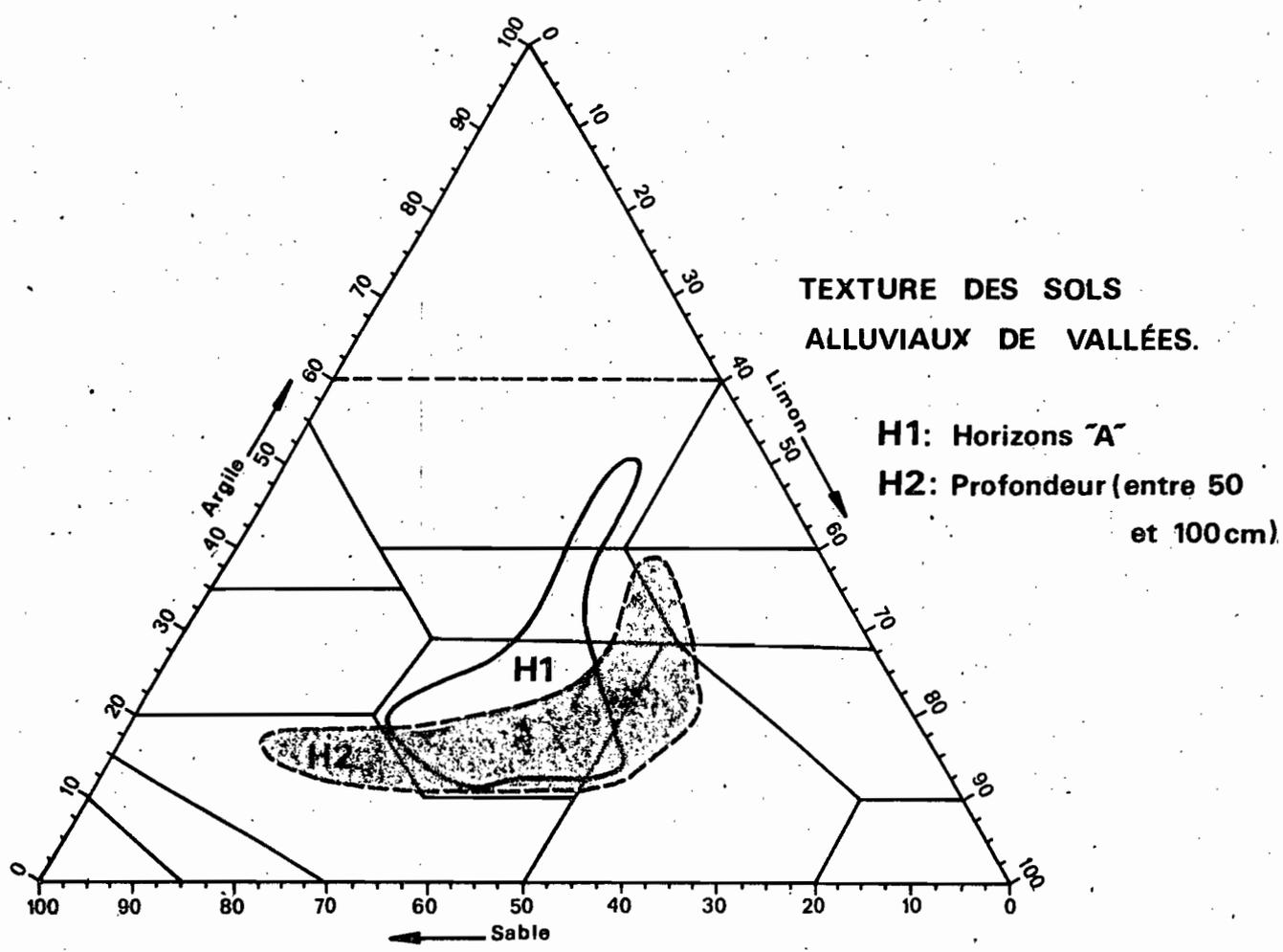
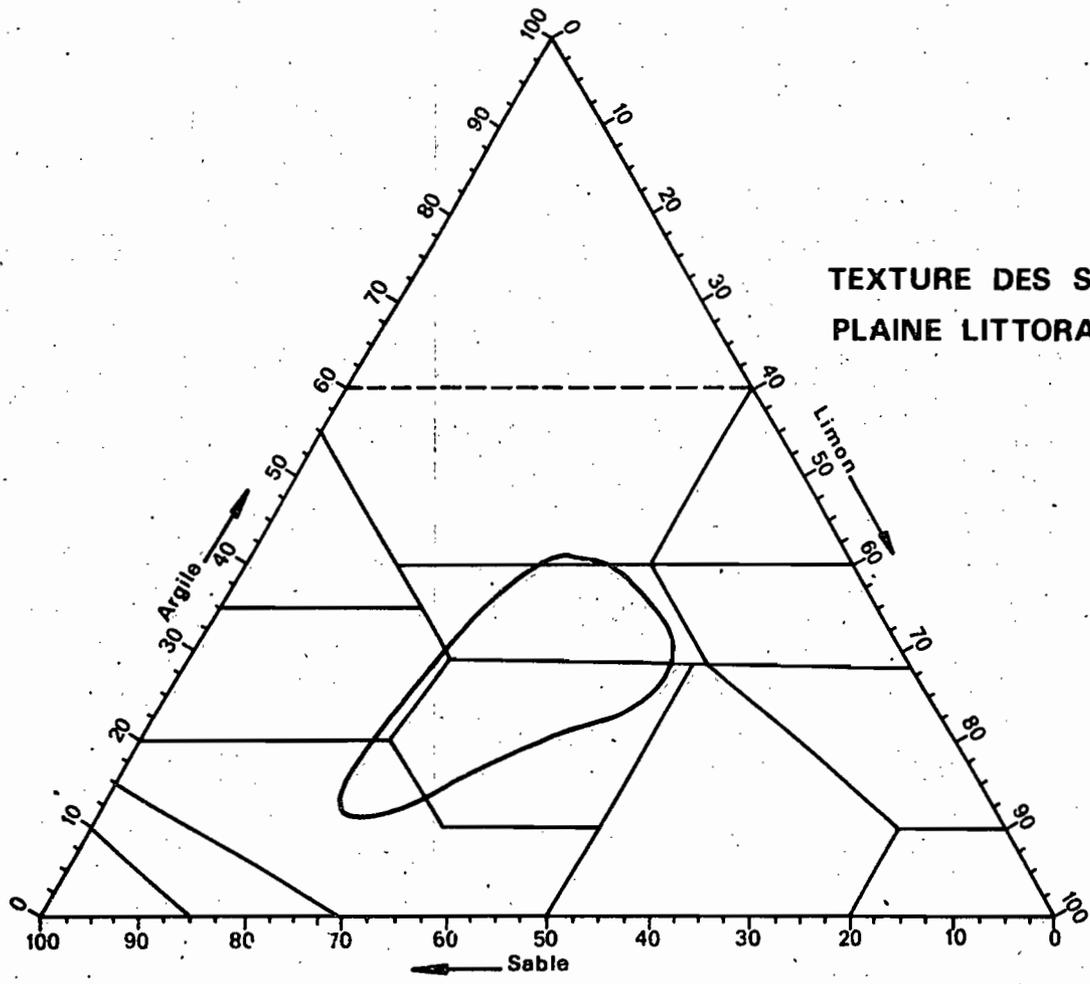
F.A.O. : Eutric Fluvisols.

Morphologie : TAR 133. Côte Est ; proximité de Pohuera ; profil au centre de la plaine large de 160 mètres. En amont, à 50 m, petit ruisseau parallèle à la côte : cocotiers, cafeiers, faux-tabac : Maioré (Artocarpus incisa), Maa pape (Commelina nudiflora), Ofé ofé, (Schizostachym blanchifolium), fougères, Amoa (Nephrolepis bisserrata) ; gingembre. Litière discontinue de 1 cm (feuilles mortes).

- O - 24 cm : Frais, ressuyé ; brunâtre, 7,5YR3,5/2 ; cailloux peu abondants, graviers et sables grossiers friables ; humifère (6 % de M.O.) ; limono-sableux - structure polyédrique très fine ; meuble ; friable ; racines, chevelu, rhizomes de gingembre ; transition nette.
- A₁
- 24 - 180 cm : Alternance de lits de sables ou graviers et de lits plus limoneux - charbon de bois entre 25 et 65 cm. Taches rouille à la base. La nappe n'apparaît pas.
- C

TAR 66. Est Teahupoo à 600 m de la Tiirahi rive gauche ; haut de plaine large de 600 à 800 m . cafeiers, cocotiers, framboisiers, faux-tabac, Amoa (Nephrolepis bisserrata).

- O - 8 cm : Frais ; brun, 10YR2/2 ; sablo-limoneux ; cailloux, graviers peu abondants de basalte ; humifère (4,3 % de m.o.), structure grumeleuse très fine et polyédrique émoussée, nombreuses racines.
- A₁
- 8 - 25 cm : Frais ; gris-brun, 7,5YR4/2 ; sablo-limoneux grossier ; cailloux, graviers peu abondants ; structure polyédrique très fine, cohérent ; friable ; plus compact ; poreux ; quelques taches rouges (2,5YR4/6) ; racines ; transition nette.
- A₃



25 - 50 cm : Frais, brunâtre, 10YR3/1, bariolé de plages rouges (2,5YR4/6) ; graviers et cailloux peu abondants sablo-limoneux ; friable ; plus compact ; quelques racines ; transition nette et régulière.

50 - 120 cm : Humide, succession de lits sableux et de graviers ; racines. Nappe non atteinte.

Caractéristiques physiques

S'agissant de sols développés sur des matériaux apportés, la texture en est rapidement variable à de faibles distances, horizontalement et verticalement. Ils ne sont jamais très riches en particules fines < 2 μ , et l'horizon humifère, dont l'épaisseur moyenne est de 29 cm (+ 6 cm) peut être sablo-limoneux ou argilo-limoneux avec tous les intermédiaires, plus rarement argileux.

Ce sont des sols généralement brunâtres (5YR à 10YR3/2) de structure polyédrique fine. Les éléments grossiers peuvent y être abondants particulièrement à l'aplomb des falaises et lorsqu'il y a contamination par des alluvions fluviatiles. L'on peut y observer des alternances de niveaux sableux et limoneux et parfois des lits bien tranchés de graviers et cailloux (profils ci-dessus) ; enfin, du côté montagne, des épandages colluviaux, dans lesquels se développent les sols actuels, ont pu recouvrir des sols plus anciens (ce qui peut être le cas du profil TAR 66).

En période d'assèchement, le niveau de la nappe phréatique peut descendre assez bas, à 1 ou 2 mètres ou davantage mais aussi, comme l'atteste la présence des taches d'hydromorphie, remonter assez haut dans le profil et s'y maintenir durant d'assez longues périodes.

Caractéristiques chimiques

Composition chimique globale : Le matériau dans lequel se développent ces

sols provient des hauteurs dominantes. Il s'est enrichi de manière appréciable, non seulement en les éléments les plus facilement solubilisés par les eaux de drainage, mais aussi en certains éléments résiduels les plus résistants à l'altération et riches en calcium.

- C'est ainsi que la teneur en silice totale y atteint environ 40 % ; silice recombinaée au sein des minéraux phylliteux (et silice libre ?) pour un peu plus de la moitié et silice des minéraux résiduels difficilement attaquables par les acides.

- L'alumine, moins mobile, n'y est présente qu'à raison de 10 % environ ; les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, élevés, avoisinant 3,5.

- De même, les oxydes des métaux lourds, fer et titane peu mobiles, n'y entrent que pour respectivement 15 %, teneur quasi-constante dans le profil, et 3 à 4 %.

- La teneur en éléments alcalino-terreux et alcalins est très nettement supérieure à celle observée dans les autres sols : 10 à 11 %, avec prédominance soit du magnésium, soit du calcium, et généralement 0,2 % de K_2O .

Composition minéralogique : (P X). Le fer est constitué de magnétite + hématite. Les minéraux phylliteux (argiles) ; pas toujours présents, sont localement de la montmorillonite ⁽¹⁾ (de néoformation), minéral caractéristique des milieux sédimentaires au drainage ralenti, relativement riche en bases, notamment calcium et magnésium, possédant une capacité d'échange élevée (80 à 150 mē/100g) et (ou) de la métahalloysite (plus rarement de l'halloysite), de capacité d'échange plus faible (15 à 25 mē/100g). Quant aux minéraux détritiques du basalte, relativement abondants (25 à 35 %), ce sont des feldspaths plagioclases et des augites, minéraux calciques ou calciques et magnésiens. Ils constituent aussi d'importantes réserves potentielles en ces deux éléments (5 à 7 % du poids du sol) et en potassium (0,6 %).

(1) - Le ralentissement du drainage, les apports latéraux créent un milieu confiné riche en cation Ca^{++} et Mg^{++} favorisant la formation d'argile gonflante type montmorillonite pouvant donner aux sols des caractères vertiques (fentes de dessiccation).

Complexe absorbant : A l'image de la réserve minérale, la teneur en bases échangeables est également élevée :

CaO : Tous les sols analysés en sont très riches sur toute leur épaisseur avec respectivement en surface (0-10 cm) et en profondeur : 7,5 à 15 mé/100g (moyenne : 12,7 mé) et 6 à 14,5 mé/100g (moyenne : 10,6 mé) soit, en moyenne 62 à 67 % du total des bases.

MgO : sols riches dans leur ensemble avec, aux mêmes niveaux que ci-dessus : 2,3 à 10,9 mé/100g (moyenne : 6,1 mé) et 1,5 à 5,2 mé/100g (moyenne : 4 mé), soit 28 et 25 % du total des bases.

K₂O : teneurs plus variables, généralement élevées en surface (0-10/20 m) : 0,2 (exceptionnellement) à 2,6 mé/100g (moyenne : 1,4 mé) décroissant au-dessous (moyenne : 0,5 mé) soit respectivement en moyenne 7 et 2,5 % des bases.

Na₂O : sauf exception, teneur moyenne généralement voisine de, ou inférieure à 0,6 mé/100g.

Equilibres cationiques : (proportion optimale de l'un ou l'autre élément, nécessaire à une bonne fertilité chimique du sol).

Ca/Mg : en moyenne 2,4 en surface et 2,8 en profondeur, valeurs satisfaisantes.

Mg/K : en moyenne, 5,3 en surface (extrêmes : 2 et 11) satisfaisant dans l'ensemble. A la profondeur de 50/60 cm : moyenne de 14 (extrêmes : 6 et 38) pouvant traduire, pour certaines cultures, une déficience potassique dans le tiers des sols.

K/Ca + Mg % : en moyenne, 7,8 en surface (extrêmes : 2 et 4) - très satisfaisant. En profondeur, moyen de 3,4 (extrêmes : 0,6 et 11,4) chiffres confirmant la carence en K₂O au-dessous de 40-50 cm dans une partie des sols de la plaine littorale.

La capacité d'échange, assez forte dans les horizons humifères (20 à 33 mé/100g - moyenne 26 mé), demeure relativement élevée en profondeur (50/80 cm) : 15 à 25 mé/100g (moyen : 21 mé). Le taux de saturation (S/T), jamais inférieur à 50 % peut atteindre 100 % : S/T moyen en surface : 72 %, en profondeur : 79 %.

Le pH est moyennement acide en surface : 5,8 ± 0,4, faiblement acide à neutre en profondeur : 6,4 ± 0,4.

Les teneurs en phosphore total, 3 à 6 %, environ pour l'horizon humifère, sont élevées, supérieures à celles de l'azote. - 4 à 8 % sont sous la forme assimilable par les plantes, soit 200 à 350 p.p.m., teneurs paraissent suffisantes pour ce type de sol.

Matière organique : Teneur élevée mais variable : 4,3 à 13,7 % (moyenne : 7,5 %), dans l'horizon A₁, voisine de 2 % vers 30 cm ; 2 à 5 % (moyenne : 3,4 %) d'azote en surface, teneurs satisfaisantes compte-tenu du pH ; C/N entre 10 et 15 reflétant la bonne évolution de cette matière organique.

1.2. - Sols hydromorphes

La quasi-totalité des sols de la plaine littorale sont soumis, à un niveau quelconque de leur profil à l'emprise, plus ou moins forte de l'eau.

Tant que celle-ci, ou ses manifestations (taches rouille), n'apparaît pas trop près de la surface (au-dessous de l'horizon A₁), ce ne sont toutefois pas des sols hydromorphes, sols dont l'évolution et par suite, les caractéristiques sont dominées par l'excès d'eau résultant d'un engorgement permanent ou temporaire, de surface, d'ensemble ou de faible profondeur. Celui-ci est lié au mauvais drainage interne ou externe des eaux pluviales ou de résurgence, ou à la trop forte remontée de la nappe phréatique.

La durée et les modalités de l'engorgement peuvent également avoir une influence importante sur la nature et le développement de la couverture végétale naturelle, celle-ci peut devenir suffisante pour conduire à la formation de sols tourbeux.

/Unité 14/

1.2.1. - Sols hydromorphes organique : à tourbe semi-fibreuse, oligotrophes.

Correspondance : U.S.A. : Histosols Terric Tropo hemist.

F.A.O. : Dystric Histosols.

Lorsque la saturation en eau est totale et permanente, il peut se former de la tourbe dans les secteurs marécageux déprimés, par accumulation de grandes quantités de matière organique en milieu anaérobique. Tel est le cas du marécage partiellement drainé recouvrant plus de 50 ha dans la partie sud de l'isthme de Taravao, où la masse des débris végétaux peu décomposés peut atteindre une épaisseur de 75 cm. Ils sont toutefois recouverts, côté montagne par des apports colluviaux dans lesquels se développent des sols hydromorphes minéraux. D'autres dépressions marécageuses de ce type peuvent être observées ; le profil décrit ci-dessous a été prélevé au sud de l'isthme dans une zone marécageuse de 3 à 4 ha (propriété Vivish).

Morphologie : TAR 15

0 - 30 cm : Noir ; gorgé d'eau (80 %) ; spongieux ; organique (70 % de M.O.) mélange de matière organique humifère non reconnaissable et de débris végétaux divers ; gras ; très faible densité ; abondantes racines.

30 - 45 cm : Gris-brun ; gorgé d'eau ; organique (30 % de M.O.) moins humifiée ; abondance de débris végétaux peu décomposés.

à 45 cm : Nappe phréatique ; horizon minéral gris brun, fluide.

Caractéristiques : Ce sont des sols à tourbe semi-fibreuse, oligotrophe, très fortement acide (pH 4,7 à 4,2). La teneur en matière organique et son évolution vont progressivement décroissant du haut en bas des horizons organiques d'accumulation : 70 à 30 % de matière organique, C/N de 15 à 25,

croissance de la teneur en matière organique légère.

Dans l'horizon supérieur le plus évolué, l'on notera au sein de la fraction humifiée de la matière organique, une très nette dominance des acides humiques (21 % en moyenne) sur les acides fulviques (5 %). Ce sont des sols assez riches en éléments minéraux fertilisants (10 à 15 mé/100g) mais, compte-tenu de la forte capacité d'échange (75 mé/100g en moyenne sur 30 cm) fortement désaturés, (S/T = 16 %).

Utilisation : La mise en valeur de tels sols, nécessiterait d'abord, lorsque cela est possible, l'installation d'un système de drainage permanent avec contrôle rigoureux du niveau de la nappe qui ne doit pas descendre au-dessous de 40/60 cm de façon à ne pas permettre le dessèchement irréversible des horizons superficiels. Le relèvement du pH nécessiterait l'apport d'amendement calcique qui aurait pour autre conséquence l'accroissement de l'assimilabilité de l'azote, du phosphore, du potassium. Des apports d'engrais azotés seraient également nécessaires pour pallier à la lente minéralisation.

Unité 15/

1.2.2. - Sols hydromorphes minéraux à pseudogley ou gley

Corrélpondance : U.S.A. : Inceptisols Typic Trophaepts.

F.A.O. : Eutric Gleysols.

Plus fréquents sont les sols hydromorphes minéraux ou peu humifères, facilement reconnaissables, sur le terrain, par la présence d'un pseudogley, c'est-à-dire de taches et traînées rouille et grisâtres jusque dans l'horizon humifère, trahissant l'engorgement périodique avec son alternance d'oxydation et de réduction du fer ou d'un gley uniformément gris à bleuté marquant les horizons engorgés en permanence ou durant la majeure partie de l'année.

La texture du matériau peut perturber le drainage mais une telle emprise de l'eau est essentiellement fonction de la topographie locale.

Ce type de sol peut également se rencontrer dans certains secteurs de la zone plane de l'isthme de Taravao.

Morphologie : TAR 65. Secteur plus ou moins marécageux. Pointe Fare Mahora ; à 200 m de la mer, 400 m de la falaise ; secteur plan ; pâturage sous cocoteraie ; Goyaviers ; Lantana ; Purau (*Hibiscus tiliaceus*), Aretu (*Andropogon tahitensis*).

0 - 33 cm : Très humide ; brunâtre, 7,5YR3,5/2 ; taches rouille à la base de l'horizon ; humifère (8 % de M.O.) ; très peu de graviers de basalte ferruginisé ; argilo-limono-sableux ; meuble ; friable ; plastique ; structure polyédrique ; poreux ; nombreuses racines ; chevelu ; transition nette.

33 - 65 cm : Très humide ; brun légèrement ocre, 7,5YR4/2 ; lithoreliques ferruginisées, rouge ; limono-sableux ; très nombreuses taches et trainées rouille ; structure polyédrique plus fine ; poreux ; racines.

65 - 100 cm : Imprégné d'eau (niveau d'affleurement de la nappe) ; gris-rougeâtre 2,5YR4/1 et plages grisâtres 5YR4/1 ; nombreux pores à enduits rouille ; même texture.

100 - 115 cm : Sable noir sablo-limoneux ; quelques fragments de verre noir et ferro-magnésiens altérés ; imprégné d'eau.

Variantes : nombreuses, liées essentiellement à la texture du matériau et au degré d'hydromorphie. En relation avec celle-ci l'on peut observer :

a

- l'apparition d'horizons compactés et asphyxiants ne permettant pas la pénétration des racines,

- l'apparition d'un niveau durci de concentration d'hydroxydes de fer dans la zone de battement de la nappe, de couleur rouille, friable, peu épais (1 à 2 cm) à au moins 50 cm de profondeur.

Fertilité des sols de la plaine littorale

Qu'ils soient ou non hydromorphes, la fertilité chimique des sols de la plaine littorale, sols marécageux ou tourbeux exceptés, est sensiblement identique. Cette fertilité est très supérieure à celle des sols des plateaux. L'on y observe en effet :

- un important enrichissement en silice et minéraux argileux silicatés avec tout l'effet bénéfique que cela peut avoir sur l'accroissement de la rétention des cations, la réduction de la fixation du phosphore,

- la constitution d'une importante réserve minérale, calcique, magnésienne, et, à un moindre degré, potassique,

- l'enrichissement en bases échangeables entraînant un haut degré de saturation du complexe d'échange, favorisant la structuration et suractivant la vie biologique,

- des teneurs relativement élevées en matière organique bien évoluée, agissant dans le même sens,

- enfin un pH faiblement acide, voisin du pH optimum de nombre de cultures tropicales.

Pour les sols soumis à une forte emprise de l'eau, la mise en valeur nécessite un contrôle préalable des mouvements de la nappe ou des eaux superficielles excédentaires par l'aménagement d'axes de drainage naturels ou la création d'un système de drainage adéquat.

Lorsque les possibilités d'utilisation ne sont pas limitées par

l'hydromorphie, ces sols peuvent convenir à toutes sortes de cultures adaptées au climat.

La topographie permet, localement, la mécanisation et, la nappe n'étant jamais très profonde, le bilan hydrique est généralement satisfaisant toute l'année. Les secteurs les plus humides peuvent être réservés à des cultures adaptées (taraudières).

2. - Sols sur alluvions fluviales

Il existe, dans les principales vallées, celle de la Vaitepiha en particulier, des alluvions dites "hautes" parce que dominant les basses terrasses de 5 à 6 mètres. Ce sont les témoins, aujourd'hui réduits à l'état de lambeaux, d'anciennes terrasses alluviales.

Les principales rivières coulent actuellement dans des dépôts alluviaux, d'extension très variable de quelques dizaines à plus de 400 mètres pour la basse Vaitepiha qui ne les domine que de quelques mètres.

Grossières et essentiellement caillouteuses en amont, les alluvions s'affinent au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'embouchure. Dans les moyennes et basses vallées, là où la pente est fortement réduite, dominent les alluvions caillouteuses et sableuses à recouvrement fin limono-sableux d'épaisseur variable. Ce faciès est rapidement variable et peut passer à d'épaisses accumulations limono-sableuses ou laisser apparaître un recouvrement de fines alluvions argileuses ou argilo-limoneuses, parfois épais, et vraisemblablement d'origine récente, déposé lors des crues successives. Ce sont les alluvions les plus fertiles, que l'on peut également retrouver, interstratifiées au sein d'alluvions plus grossières.

/Unité 16/ Sols peu évolués d'apport alluvial

Correspondance : U.S.A. : Entisols Typic Udifluvents.

F.A.O. : Eutric fluvisols.

Morphologie : TAR 100

Basse vallée de la Vaitepiha (Tautira) rive droite. Pente 3 à 5 % ; altitude : 7 m. Cocoteraie ; avec nombreux arbres et arbustes : Maioré (*Artocarpus incisa*), Purau (*Hibiscus tiliaceus*), Mape (*Inocarpus edulis*), Cafeiers ; des graminées, (*Paspalum paniculatum*), faux-tabac ; fougères Amoa (*Nephrolepis bisserrata*), framboisiers.

0 - 30 cm : Frais ; brunâtre, 10YR3/2 ; peu de graviers fins ; limono-sableux ; structure bien développée, polyédrique et polyédrique émoussée fine à moyenne, localement très fine ; poreux ; meuble ; nombreuses racines, chevelu ; transition nette.

30 - 40 cm : Lit des sables et graviers.
1 C

40 - 65 cm : Strate limono-sableuse ; brunâtre ; structure polyédrique fine à particulaire ; poreux ; meuble ; perméable.
2 C

65 - 100 cm : Alluvions grossières non calibrées.
3 1C

Caractéristiques

La texture de la terre fine de ces sols est, dans les horizons de surface, le plus fréquemment limoneuse, parfois argileuse, la proportion des éléments les plus fins croissant généralement vers l'aval. En profondeur entre 50 et 100 cm elle va de sablo-limoneuse à limono-argileuse. A noter en tous lieux, l'interstratification fréquente de niveaux importants à éléments grossiers.

Ces sols renferment en outre, des teneurs importantes en minéraux résiduels feldspathiques riches en calcium et vraisemblablement en augites. La fraction fine, riche en oxydes de fer, hématite et magnétite, renferme généralement peu de minéraux phylliteux (métahalloysite et interstratifiés).

Le complexe absorbant : les teneurs en bases échangeables sont relativement élevées : 12 à 20 mé/100g, sur toute l'épaisseur analysée (1 mètre), calcium et magnésium essentiellement.

Calcium : tous profils et horizons confondus, 7 à 15 mé/100g et des valeurs moyennes de 9,6 mé en surface, 11,5 mé en profondeur, soit respectivement : $58 \pm 2 \%$ et $69 \pm 6 \%$ du total des bases échangeables.

Magnésium : 3 à 8 mé/100g soit en moyenne pour la surface et la profondeur respectivement à 5,1 mé et 4,5 mé ou 31 et 25 % de la somme des bases. Les rapports Ca/Mg : 2 à 3, traduisent un bon équilibre entre ces 2 éléments.

Potassium : teneurs généralement satisfaisantes en surface (0-30 cm) : 0,2 à 1,7 mé/100g (moyenne : 0,9 mé). Dans certains sols cependant, en particulier dans la basse vallée de la Vaitepiha en amont du pont, des besoins élevés en cet élément se font sentir, que traduit le rapport K/Ca+Mg %. Généralement assez élevé (8,4 % en moyenne), il y descend, comme dans le 1/3 environ de ces sols au-dessous de 2 %, seuil considéré comme critique.

La capacité d'échange de ces sols est, à l'image de ceux de la plaine littorale, moyenne à assez forte dans l'ensemble (20 à 35 mé/100g) avec des variations relativement faibles entre surface et profondeur.

Le taux de saturation, généralement supérieur à 50 %, peut atteindre 80 %.

Faiblement acides à neutres en profondeur, ces sols sont plus acides en surface : pH de 5,1 à 6,1 (moyenne 5,5). ΔpH (pH KCl - pH H₂O) toujours négatif, est généralement < -1 .

La teneur en matière organique, est extrêmement variable ⁽¹⁾ : 3 à 12 % (moyenne : 7,5 %) : celle en azote (2 à 5 %) est généralement satisfaisante, et le rapport C/N, voisin de 12, traduit la bonne évolution de la matière organique.

Les teneurs en phosphore total et assimilable atteignent les valeurs observées dans la plaine littorale : 4 % de P_2O_5 total et 200 p.p.m. de P_2O_5 assimilable.

Fertilité : Ce sont des sols de bonne fertilité chimique, rarement carencés en potassium, au complexe absorbant faiblement désaturé, généralement riches en matière organique et de texture généralement équilibrée en surface.

3 - Sols des formations colluviales

Des formations colluviales apparaissent localement en bas des versants bordant les vallées, ou des thalwegs entrainant les plateaux, mais surtout en bordure de la plaine littorale, côté montagne.

Elles y constituent des pentes, faibles prolongeant les plateaux, ou plus accentuées au pied des falaises, et peuvent recouvrir des superficies importantes, particulièrement intéressantes lorsque la modération de la pente en autorise la mise en valeur. Leur limite inférieure est fréquemment marquée par des secteurs marécageux. Généralement colonisés par une forêt claire à Purau et goyaviers, elles portent fréquemment de vieilles cocoteraies.

(1) - A noter la présence fréquente de charbon de bois qui fait artificiellement croître la teneur en carbone, donc en matière organique.

Ces colluvions sont constituées d'un matériau provenant des hauteurs dominantes, ayant donc subi une évolution ferrallitique plus ou moins poussée, mais sont enrichies en débris de roche basaltique et, comme les formations alluviales des vallées et plaines, mais en quantités moindres, en éléments minéraux résiduels riches en calcium et magnésium. Ces réserves minérales semblent, ici, varier dans de larges limites d'un secteur à l'autre. Ces formations, généralement bien intégrées au relief portent des sols que nous classerons parmi les :

Unité 17/ Sols peu évolués d'apport colluvial

Bien que leurs caractéristiques chimiques permettent parfois de dénoter une évolution ferrallitique d'ensemble.

Morphologie : TAR 175 - Afaahiti, propriété Richmond.

Colluvions de pied de falaise à 50 m de celle-ci.

Pâturage sous cocoteraie : Paspalum, Sensitive (Mimosa pudica) Lantana, faux-tabac, haie d'Albizia falcata.

0 - 11 cm : Ocre-brunâtre, 5YR4/2 ; graviers peu abondants de basalte

A₁ : altéré ; argilo-limoneux ; structure polyédrique fine et moyenne ; racines, chevelu ; tassé par le bétail.

11 - 30 cm : Même couleur ; graviers et petits cailloux (4 cm) de basalte altéré ; plage ocre (5YR4/6) ou grisâtres de roche altérée ; argilo-limoneux ; structure polyédrique très fine à fine ; meuble ; poreux ; racines ; transition nette.

30 - 75 cm : Ocre, 5YR4/4 ; graviers et petits cailloux de basalte altéré avec cristaux d'augite ferruginisés ; argilo-limoneux ; structure polyédrique fine.

75 - 145 cm : Abondants graviers et cailloux plus grossiers de basalte altéré, ces derniers croissant au-delà de 110 cm ; teinte bariolée : ocre, beige et violacée ; terre fine argilo-limoneuse ; racines.

145 - 190 cm : Jaunâtre 7,5YR5/6, Même texture ; quelques racines
de cocotiers.

Caractéristiques

Plus pauvres en silice (20 à 30 %) et plus riches en alumine que les sols de la plaine littorale, ces sols présentent un rapport SiO_2/Al_2O_3 supérieur ou légèrement inférieur à 2. Ils renferment de 15 à 20 % de fer, environ 5 % de titane.

Leur teneur en éléments grossiers basaltiques, généralement fortement altérés et plus ou moins friables, sont variables et la texture de la terre fine est généralement argilo-limoneuse à argileuse.

Ce sont des sols généralement riches en matière organique bien évoluée : 5 à 9 % dans l'horizon humifère, 2 à 4,5 % d'azote et $C/N < 15$. La teneur en bases échangeables est élevée en surface : 15 à 20 mé/100g dont, en moyenne 10 mé de calcium (50 à 60 %), 7 mé de magnésium (30 à 40 %) et 0,6 mé de potassium. Cette teneur peut demeurer relativement importante, proche de 10 mé/100g jusqu'à une profondeur voisine du mètre. La capacité d'échange, forte en surface (25 à 37 mé/100g) se maintient entre 15 et 25 mé à 75 cm. Le taux de saturation, voisin de 60 à 70 % en surface, est fréquemment supérieur à 50 % en profondeur (peut descendre à 20 %).

La teneur en phosphore total apparaît très variable : 1 à 7 %, quant au phosphore assimilable, il ne dépasse pas, pour les sols analysés, les très faibles teneurs de 100 p.p.m.

Le pH, moyennant acide en surface (5,7), évolue de façon très variable en profondeur, croissant jusqu'à 6,8 ou décroissant jusqu'à environ 5, en même temps que la désaturation du complexe s'accroît.

Fertilité : Les possibilités agricoles de ces sols sont très supérieures à celles de ceux dont ils sont, pour une part, issus : meilleur équilibre des constituants chimiques, richesse en cations échangeables. Comme les autres sols développés sur matériau issu des roches basaltiques, ils sont riches en matière organique. D'autre part, à l'abri de l'hydromorphie, ils figurent parmi les meilleurs sols de la presqu'île en particulier lorsque situés sur des pentes modérées.

V - SOLS CARBONATES

Ils n'occupent que peu de place parmi les sols de la presqu'île, au nord de l'isthme de Taravao et sur de rares "motu" ; plages ou bancs sableux émergés ou sols pierreux constitués au dépens du récif corallien.

/Unité 18/ Sols calcomagnésiques, carbonatés : rendzines humifères

Correspondance : U.S.A. : Mollisols Typic Rendolls.
F.A.O. : Rendzinas.

Morphologie : TAR 114 - Afaahiti - Nord de la zone marécageuse, à 90 mètres de la mer. Dune sableuse. Cocoteraie avec couverture graminéenne (Stenotaphrum). En lisière du marécage : Purau (Hibiscus tiliaceus), Poe Poe (Coix lacryma jobi), fougère Amoa (Nephrolepis bisserrata).

- 0 - 20 cm : Sec ; grisâtre, 7,5YR3,5/2 ; graviers et cailloux coralliens peu abondants ; sablo-limoneux ; structure polyédrique très fine à fine ; humifère (12 % de M.O.) ; poreux ; abondantes racines fines ; transition nette.
- A₁
- 20 - 43 cm : Calcaire corallien et coquiller, sablo-limoneux avec galets coralliens.
- C
- 43 - 53 cm : Brun, niveau humifère enterré 10YR3/1 ; sableux.
- 53 - 100 cm : Humide ; sableux ; taches rouille d'hydromorphie ; nappe à 90 cm.

Caractéristiques

Les sables coralliens sont issus du démantèlement des récifs coralliens ; il peut s'y ajouter des débris coquillers divers : ils sont de teinte blanchâtre, jaunâtre ou rosée. Les éléments grossiers n'y sont généralement pas abondants (5 à 15 %) mais la fraction sableuse constitue, hors horizon humifère, de 75 à 92 % de la terre fine du sol, ne laissant que peu de place aux fractions fines, argile et limons < 5 µ. Cette fraction fine a cependant une nette tendance à croître dans les horizons humifères et d'autant plus qu'ils sont plus riches en matière organique. La fraction "argileuse" peut y atteindre 20 %.

La matière minérale de ces sols est essentiellement constituée de carbonate de calcium : 85 à 95 % dans les horizons minéraux, 50 à 85 % dans les horizons humifères. La fraction active, finement divisée du CO₃Ca (calcaire actif), susceptible de se solubiliser rapidement, y apparaît à des teneurs élevées, voisines de 10 %. La teneur en calcium échangeable est, bien sûr, également élevée : 30 à 65 mē/100g ; de même celle en magnésium : 5 à 9 mē/100g sur tout le profil, conduisant à des rapports Ca/Mg situés dans des limites satisfaisantes (4 à 12). Le potassium échangeable, peu abondant, est localisé dans l'horizon humifère (0,2 à 0,3 mē/100g). Il disparaît au-dessous. La teneur en sodium échangeable, est, en surface, malgré un apport de NaCl par les embruns, inférieure à 1 mē/100g.

Sur le motu Fenuaino, les teneurs en phosphore total et surtout assimilable sont faibles : 1,8 ‰ et 70 p.p.m.

La matière organique bien évoluée est abondante dans l'horizon humifère : 10 à 12 % - C/N < 14.

La capacité d'échange est élevée dans l'horizon humifère, où elle est en grande partie liée à la matière organique : 30 à 40 mé/100g. Elle demeure relativement importante au-dessous. La saturation est totale, et, du fait de la présence de carbonates facilement solubles, la somme obtenue pour les cations échangeables, apparaît très nettement supérieure à la capacité d'échange.

Ces sols ont une réaction alcaline, assez fortement en profondeur, plus modérée en surface où le pH décroît légèrement sous l'action acidifiante de la matière organique (7,6 à 8), baisse favorable, entre autres, à une meilleure assimilabilité du phosphore.

Fertilité

Elle est, en grande partie, liée à la matière organique, à sa quantité mais aussi à sa qualité et répartition dans le sol. Outre son rôle nutritif propre, elle exerce plusieurs actions favorables : ainsi, à défaut de colloïdes minéraux, elle joue un rôle important dans la fixation des cations (potassium en particulier) ; de même sa grande avidité pour l'eau lui permet de jouer un rôle important dans le maintien de l'humidité. D'autre part, les carences naturelles en certains éléments-traces, sont ici exacerbées par la nature alcaline du milieu, de même que le phosphore y est insolubilisé : l'acidification induite par la matière organique contribue à réduire ces effets nocifs, d'où l'importance de son maintien. L'une des plantes les mieux adaptées à ces sols particuliers est le cocotier : sa tolérance vis à vis du pH est très grande (5 à 8) (optimum : 5,8 à 7,0).

CONCLUSION

Les sols de la presqu'île se répartissent en cinq grands groupes très inégaux, définis en fonction de la topographie ou de la nature du matériau dans lequel ils se développent. La quasi-totalité des sols intéressants sur le plan agricole se rapporte à seulement deux de ces groupes :

- sols d'altération (des planèzes), aux propriétés physiques satisfaisantes mais à réserve hydrique déficiente et très pauvres chimiquement ; leur intérêt réside en partie dans le fait qu'ils sont situés en des sites topographiquement favorables,

- sols d'accumulation, regroupant les sols les plus riches, des plaines littorales et vallées, les plus facilement accessibles mais dont la superficie réellement utilisable se trouve réduite par une forte emprise de l'eau.

Le groupe des sols d'altération et d'érosion, incluant à lui seul 7 des 18 unités pédologiques, définies dans notre étude, regroupe des sols variés s'étageant sur plusieurs des 5 classes de pentes qui constituent le fond topographique de la carte pédologique ci-jointe ; la principale contrainte, qui en limite les possibilités d'utilisation, est le relief. Les sols d'érosion ne présentent aucun intérêt, quant aux sols carbonatés (5ème groupe) ils n'occupent ici que des superficies très réduites.

Le but de cette étude est l'estimation du potentiel agro-pédologique de Tahiti en relation avec les possibilités d'utilisation des terres. Ce potentiel se trouve naturellement limité par diverses contraintes, géomorphologiques d'abord, liées en modelé, édaphiques ensuite, contraintes liées aux caractéristiques propres des sols, et que nous venons de cerner.

La classification des terres en fonction de leurs qualités agrolologiques, suivie de l'établissement d'une carte d'aptitudes culturales et forestières viendront clore cette étude. Cette dernière partie sera réalisée globalement pour l'ensemble de l'Ile de Tahiti.

BIBLIOGRAPHIE

- Annuaire hydrologique de l'Ile de Tahiti (1979).
Service de l'équipement - O.R.S.T.O.M.
- AUBERT (G.), - SEGALEN (P.), (1966). - Projet de classification des sols ferrallitiques.
Cah. ORSTOM, série Pédol. IV n° 4 pp. 97-102.
- BEINROTH (F.H.), - IKAWA (H.) - UEKARA (G.), (1979). - Classification of the soil series of Hawai in four systems. A guide to correlating Tropical soils.
University of Hawai.
- BOUBEE (J.H.), (1970) - Plan d'urbanisme de Taravao. Etude agricole des plateaux de Taravao - Afaahiti - Toahotu.
Service de l'Economie Rurale. - PIRAE.
- BROUSSE (P.), (1969). - Compte-rendu de mission - Muséum VI - Dactylographié
C.E.A. - S.M.C.B. - Papeete.
- C.F.C.S., 1967. - Classification des sols. Commission de pédologie et de cartographie des sols.
E.N.S.A. - Grignon. 87 p. multigr.
- DENEUFBOURG (G.), 1965. - Carte géologique à l'échelle de 1/40.000.
Notice explicative sur la feuille Tahiti.
B.R.G.M. - Paris.
- DUNCAN (R.A.) - MC. DOUGALL (I.), 1976. - Linear volcanism in French Polynésian.
J. Volc. and Geotherm. Res. 1 - 197-227 - (Elsevier).
- F.A.O. - U.N.E.S.C.O., 1974. - Soil map of the world 1/5.000.000.
Volume I - Legend.
U.N.E.S.C.O. PARIS.
- F.A.O. - 1977. - Cadre pour l'évaluation des sols.
Bulletin pédologique de la F.A.O. n° 32.
- FAUCK (R.) - LAMOUREUX (M.) - PERRAUD (A.) - QUANTIN (P.) - ROEDEREP (P.) - VIEILLEFON (J.) et SEGALEN (P.). - 1979. - Projet de classification des sols.
Services Scientifiques Centraux de l'O.R.S.T.O.M. - 70-74 - Route d'Aulnay - 93.140 - Bondy.
- JAMET (R.) - 1980. - Les sols d'atolls. 10 p multigr.
Centre ORSTOM de Papeete.

- JAMET (R.) - STEIN (L.), 1980. - Les sols de planèzes de Tahiti, évolution sous l'influence de reboisements en pins des Caraïbes. 108 p multigr..
Centre ORSTOM - Service de l'Economie Rurale - Papeete.
- LATHAM (M.) - QUANTIN (P.) + AUBERT (G.), 1978. - Etude des sols de la Nouvelle-Calédonie.
Notice explicative n° 78 - ORSTOM - Paris.
- MARTIN (D.) - 1972. - Choix d'une notation des horizons des sols ferrallitiques.
Cah. ORSTOM, série Pédol. Vol. X n°1, pp.45-57.
- MARTIN (D.) - 1974. - Utilisation de la classification ORSTOM des sols ferrallitiques par les pédologues ORSTOM.
Centre ORSTOM de Brazzaville - 26p. multigr.
- MAULIN - Plateau de Taravao - Etude Agro-économique.
Bureau Technique des Communes - Papeete.
- PAPY (H.R.) - 1951-54.) La végétation des îles de la Société et de Makatēa (2 tomes).
Laboratoire forestier de Toulouse.
- QUANTIN (P.), - 1976. - Archipel des Nouvelles-Hébrides. Sols et quelques données du milieu naturel. Santo.
ORSTOM - Paris.
- RAVAULT (F.), - 1976. - Papeari, l'organisation de l'espace dans un district de la cote sud de Tahiti.
ORSTOM - Papeete.
- SEGALEN (P.), - 1957. - Etude des sols dérivés de roches volcaniques basiques à Madagascar.
Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar.
Tome VIII pp.1-182.
- SEMAH (F.), - 1978. - Observations concernant les formations alluviales de l'île de Tahiti. 29 p. multigr.
ORSTOM - Papeete.
- SERVANT (J.) - 1974. - Un problème de géographie physique en Polynésie Française : l'érosion, exemple de Tahiti.
Cah. ORSTOM, série Sc. humaines. Vol. XI n°3-4 p.203-209.
- SERVICE DE LA METEOROLOGIE - 1979. - Résumé des observations de surface.
FAAA Aéroport - Papeete.
- SIEFFERMAN (G.), - 1973. - Les sols de quelques régions volcaniques du Cameroun.
Mémoires ORSTOM n° 66. - ORSTOM - Paris.

TEFCINIER (G.) - 1955. - Etude des sols, leurs propriétés et vocations.
Rapport d'une mission aux établissements Français de l'Océanie.
ORSTOM - Nouméa.

U.S.D.A. - 1975. - Soil Taxonomy, a basic system of soil classification
for making and interpreting soil survey.
U.S. Dept. Agric. - 436p.

METHODES D'ANALYSES ET DE DOSAGES

Terre fine

Fraction du sol passant au tamis de 2 mm.
Les résultats sont exprimés en % de terre fine.

Humidité

Séchage à l'étuve à 105°C pendant 4 heures.

Granulométrie

Traitement à l'eau oxygénée. Dispersión au pyrophosphate de sodium.
Prélèvement à la pipette Robinson.

Carbone (Total de la matière organique légère, de l'humine)

Par coulométrie.

Matière organique

M.O. = C % Total x 1,724.

Azote

La méthode colorimétrique Technicon basée sur la réaction de Berthelot n'étant pas utilisable pour les sols étudiés, les dosages sont effectués par la méthode Kjeldahl modifiée, avec distillation.

Capacité d'échange (C.E.C.)

Saturation du complexe par Cl_2Ca N tamponné (pH 7,0). Lavage par Cl_2Ca dilué (N/50). Déplacement de Ca et des traces résiduelles de Cl^- par

$\text{NO}_3\text{K} \cdot \text{N}$.
Dosages = Ca^{++} total par colorimétrie Technicon avec Crésolphtaléine complexone - Cl^- par colorimétrie Technicon.
C.E.C. = Ca^{++} total - Cl^-

Cations échangeables

Extraction à l'acétate d'ammonium M à pH 7. Percolation de 5-6 heures sur filtre par petites portions.

Dosages = - Ca et Mg = complexométrie automatique
- K et Na = photométrie de flamme (émission).

Al³⁺ échangeable

Extraction par KCl 1N

Dosages sur filtrat = - : Autoanalyseur Technicon

- Acidimétrie directe avec 2 colorants

1) Phénolphthaléine = dosage Al³⁺ et H⁺.

2) Rouge de méthyle = dosage H⁺ seul.

Al³⁺ calculé par différence.

Phosphore total

Extraction par NO₃H concentré bouillant.

Dosage par colorimétrie Technicon - Méthode Duval.

Phosphore assimilable

Méthode Olsen modifiée = extraction par un mélange de bicarbonate de sodium et fluorure d'ammonium tamponné à pH 8,5.

Dosage par colorimétrie Technicon.

Analyse triacide

Extraction de SiO₂ - Fe₂O₃ - Al₂O₃ - TiO₂ et des bases par le réactif triacide (SO₄H₂ - ClH - NO₃H).

Dosages = Fe³⁺ - Al³⁺ - Ti⁴⁺ par colorimétrie automatique à l'autoanalyseur Technicon.

SiO₂ = dissolution par NaOH à chaud - calcination - pesée

Bases = spectrophotométrie de flamme.

Fer total

Extraction par attaque chlorhydrique à chaud pendant 5 heures.

Dosage = colorimétrie à l'autoanalyseur Technicon.

Fer libre

Extraction par l'hydrosulfite de sodium en milieu tamponné (acétate + tartrate de sodium).

Dosage à l'autoanalyseur Technicon.

Détermination de l'humidité d'échantillons de sols à différents niveaux de potentiel matriciel = pH

En chambre d'extraction à haute ou basse pression.

Rayons X

Détermination sur poudre (terre fine) - Anticathode au cobalt.

A N N E X E
Tableaux d'analyses

Sols peu évolués d'érosion, lithiques.

Echantillon	Sur basaltes		Sur tufs bréchiqes à éléments coralliens.	
	PAP ₁₁₁	112	TAR ₂₆₃₁	2632
Profondeur (cm)	0-15	20-30	0-8	10-30
Horizon	A ₁	C	A ₁	C
Refus > 2 mm %	46,6	43,5	0	0
<u>Texture</u>				
Argile	32,3	31,0		
Limon fin	20,0	20,6		
Limon grossier	8,3	13,9		
Sable fin	11,5	14,1		
Sable grossier	12	18,0		
pH eau	5,8	5,0	6,1	6,1
KCL	5,3	5,0	5,3	4,6
Matière organique %	14,6	-	17,6	-
Carbone %	84,9		102	
Azote %	7,2		6,16	
C/N	11,8		16,6	
C. humique %				
C. fulvique %				
<u>Cations échangeables</u>				
Ca ⁺⁺ mē/100g	20,0	17,2	16,50	
Mg ⁺⁺	7,05	6,0	30,75	
K ⁺	2,5	0,24	1,77	
Na ⁺	0,44	0,64	0,55	
Somme (S)	29,99	24,08	49,57	
Capacité d'échange (T) mē/100g.	57,4	40,2	67,3	
Taux de saturation S/T %	52	60	73	
Phosphore %				
Total				
Assimilable (Olsen)				

- Sols d'altération et d'érosion -
Sols ferrallitiques fortement désaturés humifères, pénévulés
d'érosion à métahalloysite

Tableau 2

Echantillon	Sur basaltes			Sur trachy-andésites		
	PAP 11	12	13	TAR 2651	2652	2653
Profondeur (cm)	0-20	40-50	90-100	0-15	30-40	80-90
Horizon	A ₁	B ₃	C ₁	A ₁	B ₃	C
Refus > 2 mm %	0	0,1	0	0	0	0
<u>Texture</u>						
Argile	41,5	31,7	22,5	61,2	62,2	55,0
Limon fin	24,9	41,2	32,3	16,7	29,0	37,0
Limon grossier	15,1	17,0	26,5	2,0	4,4	3,0
Sable fin	7,6	7,4	9,0	3,5	1,9	3,7
Sable grossier	4,5	1,8	9,0	2,8	0,6	0,5
pH eau	4,9	5,1	5,2			
KCl	4,4	4,3	4,2			
Matière organique %	7,4	1,2	-	14,3	2,4	
Carbone	43	6,87		82,9	13,9	
Azote %	1,6	0,480		2,78	0,742	
C/N	26,9	14,1		29,8	18,7	
C. humique						
C. fulvique %						
<u>Cations échangeables</u>						
Ca ⁺⁺ mē/100g.	1,50	0,33	0,30	2,65	0,30	
Mg ⁺⁺	0,48	0,42	0,60	1,10	0,15	
K ⁺	0,17	0,02	0,02	0,20	0,04	
Na ⁺	0,18	0,19	0,23	0,28	0,50	
Somme (S)	2,33	0,96	1,15	4,23	0,99	
Capacité d'échange (T) mē/100g.	22,9	13,2	17,0	27,8	16,2	
Taux de saturation S/T %	10	7	7	15,2	6,1	
<u>Eléments totaux %</u>						
Perte au feu (1000°C)	19,5	14,2	12,1	27,0	16,7	14,9
Résidu total	0,10	0,15	0,05	0,40	0,10	0,10
SiO ₂	20,4	21,3	25,4	25,2	36,5	40,39
Al ₂ O ₃	24,5	27,0	25,0	29,5	35,0	36,0
Fé ₂ O ₃	28,0	30,5	29,0	13,0	8,50	6,50
TiO ₂	5,50	4,55	6,10	3,40	1,90	1,32
MnO ₂	0,17	0,21	0,325	0,270	0,262	0,316
CaO	0,46	0,42	0,42	0,30	0,24	0,30
MgO	0,72	0,82	0,66	0,40	0,18	0,10
K ₂ O	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,04
Na ₂ O	0,34	0,30	0,26	0,22	0,22	0,24
Total	99,75	99,57	99,395	99,770	99,682	100,016
SiO ₂ /R ₂ O ₃ (mol.)	0,81	0,77	0,99	1,00	1,42	1,61
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (mol.)	1,41	1,34	1,72	1,45	1,77	1,91
Phosphore %.						
Total	3,30					
Assimilable	0,030					

Sol d'altération et d'érosion
Sols ferrallitiques fortement désaturés humifères, pénévulés
d'érosion à métahalloysite sur andésites

Echantillon	TAR	2581	2582	2583	2584
Profondeur (cm)		0-10	30-40	60-70	100-110
Horizon		A ₁	B ₁	C ₁	C ₁
Refus > 2 mm %		2,7	2,3	0	11,8
<u>Texture</u>					
Argile		44,0	44,3	27,0	47,3
Limon fin		21,5	28,1	31,0	24,6
Limon grossier		5,9	13,6	24,5	14,2
Sable fin		6,8	8,5	14,4	8,5
Sable grossier		6,4	1,1	1,8	4,3
pH eau		5,1	5,1	5,2	5,3
KCl		4,3	4,3	4,3	4,5
<u>Matière organique %</u>					
Carbone		93,9	14,6	-	
Azote %		6,35	1,03		
C/N		14,8	14,2		
C. humique					
C. fulvique %					
<u>Cations échangeables</u>					
Ca ⁺⁺ mé/100g.		0,66	0,21	0,30	
Mg ⁺⁺		0,69	0,45	0,36	
K ⁺		0,37	0,04	0,05	
Na ⁺		0,19	0,11	0,14	
Somme (S)		1,91	0,81	0,85	
Capacité d'échange (T) mé/100g.		35,6	21,2	26,6	
Taux de saturation S/T		5,5	4	3	
<u>Eléments totaux %</u>					
Perte au feu (1000°C)		26,2	12,6	11,3	13,2
Résidu total		19,1	15,1	9,30	15,2
SiO ₂		11,6	21,7	27,1	15,5
Al ₂ O ₃		14,2	20,0	23,0	23,0
Fe ₂ O ₃		20,0	21,0	20,0	24,5
TiO ₂		6,50	6,50	5,50	6,75
MnO ₂		0,102	0,134	0,190	0,120
CaO		0,40	0,30	0,36	0,30
MgO		1,06	2,32	2,78	1,60
K ₂ O		0,16	0,40	0,50	0,20
Na ₂ O		0,24	0,24	0,22	0,18
Total		99,562	100,294	100,350	100,620
SiO ₂ /R ₂ O ₃ (mol.)		0,73	1,10	1,28	0,68
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (mol.)		1,38	1,84	2,0	1,14
<u>Phosphore %</u>					
Total					
Assimilable					

Sols bruns dystrophes humifères d'altitude

Echantillon TAR	Sol brun intergrade ferrallitique			Sol brun allitique à tendance podzolique			
	2551	2552	2553	2561	2562	2563	2564
Profondeur (cm)	0-5	15-25	50-60	0-15	15-20	20-25	30-40
Horizon	O ₂	A ₁	C ₁	O ₂	A ₁ (A ₂)	B ₂ Cr	C ₁
Refus > 2 mm %	0	1,3	0	0	1,3	1,0	7,3
<u>Texture</u>							
Argile	5,5	50,2	28,8	5,0	26,8	24,2	42,3
Limon fin	4,5	31,4	51,8	4,5	24,6	29,0	30,2
Limon grossier	0,2	3,8	13,8	0,5	8,6	7,7	6,0
Sable fin	-	1,3	4,6	-	14,1	13,8	5,1
Sable grossier	-	1,0	2,3	-	9,6	20,6	14,5
pH eau	3,3	4,5	4,6	3,7	4,5	5,2	5,1
KCl	2,3	3,2	3,8	2,5	3,6	4,8	5,2
Matière organique %	76,7	11,9	-	80,5	16,1	4,8	-
Carbone	44,5	68,8		46,7	93,3	28,0	
Azote %	17,5	2,53		19,9	3,08	0,62	
C/N	25,4	27,2		23,5	30,3	44,6	
C. humique							
C. fulvique %							
<u>Cations échangeables</u>							
Ca ⁺⁺ mē/100g.	1,80	0,30	0,30	3,75	0,30	0,24	0,21
Mg ⁺⁺	2,45	0,30	0,30	8,25	0,15	0,12	0,09
K ⁺	0,97	0,05	0,02	0,85	0,06	0,01	0,01
Na ⁺	1,05	0,08	0,15	1,53	0,14	0,02	0,05
Somme (S)	6,27	0,73	0,77	14,38	0,65	0,39	0,36
Capacité d'échange (T) mē/100g.	187,5	36,8	31,9	203,5	32,7	19,5	13,9
Taux de saturation S/T %	3,34	1,98	2,41	7,06	1,98	2	2,58
<u>Éléments totaux %</u>							
Perte au feu (1000°C)	92,2	21,1	12,8	95,7	35,4	24,0	22,9
Résidu total	0,90	0,30	0,15	0,45	0,45	0,20	0,20
SiO ₂	2,45	17,1	26,7	1,05	1,50	3,05	7,90
Al ₂ O ₃	1,80	19,8	28,5	1,40	32,5	33,5	38,0
Fe ₂ O ₃	22,5	29,0	22,0	0,90	18,5	29,5	22,0
TiO ₂	0,75	9,75	7,00	0,45	10,0	7,50	6,75
MnO ₂	0,064	0,286	0,262	0,005	0,080	0,142	0,142
CaO	0,30	0,30	0,18	0,48	0,30	0,24	0,30
MgO	0,40	1,98	1,86	0,48	0,72	1,20	1,32
K ₂ O	0,08	0,06	0,08	0,08	0,02	0,06	0,08
Na ₂ O	0,28	0,22	0,22	0,25	0,36	0,20	0,22
Total	101,574	99,896	99,752	101,245	99,830	99,592	99,812
SiO ₂ /R ₂ O ₃ (mol.)	1,28	0,75	1,06	0,12	0,06	0,10	0,22
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (mol.)	2,31	1,46	1,59	0,13	0,08	0,15	0,35
<u>Phosphore %</u>							
Total				1,	1,37	-	
Assimilable					0,18		

Profil TAR 1 : Bas de planèze
Altitude : 3 à 4 m.

Sol ferrallitique fortement désaturé humifère
pénévolué, gibbsitique.

Echantillon	11	12	13	14	15	16
Profondeur (cm)	0-5	10-15	35-45	80-90	140-150	200-220
Horizon	A ₁	A ₃	B ₁	B ₃ C	C ₁	C ₂
Refus > 2 mm %	5,2	3,5	1,5	0	0	4,2
<u>Texture</u>						
Argile	29,7	38,6	33,6	35,0	11,0	25,4
Limon fin	24,3	25,7	32,9	33,6	26,6	24,4
Limon grossier	9,0	8,6	15,4	15,3	33,6	21,2
Sable fin	10,1	7,1	8,4	11,2	23,7	15,0
Sable grossier	17,6	13,6	6,7	4,4	4,8	12,2
pH eau	5,3	5,3	5,8	5,7	6,8	6,1
KCl	4,6	4,6	5,1	5,5	5,5	5,7
<u>Matière organique %</u>						
Carbone	45,0	31,7	15,8			
Azote %	2,35	1,47	0,70			
C/N	19,1	21,6	22,6			
C. humique	5,29	2,84	0,29			
C. fulvique %	12,94	10,60	6,60			
<u>Cations échangeables</u>						
Ca ⁺⁺ mé/100g.	2,25	0,24	0,06	0,06	0,09	0,09
Mg ⁺⁺	0,63	0,12	0,09	0,03	0,03	0,03
K ⁺	0,10	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01
Na ⁺	0,12	0,04	0,02	0,01	0,02	0,05
Somme (S)	3,10	0,43	0,18	0,11	0,16	0,18
Capacité d'échange (T) mé/100g.	15,1	15,3	18,4	6,4	6,9	3,9
Taux de saturation S/T %	20,5	2,7	1	1,7	2,3	4,6
<u>Eléments totaux %</u>						
Perte au feu (1000°C)	18,1	-	17,1	20,4	18,5	22,7
Résidu total	0,30		0,10	0,35	0,15	0,15
SiO ₂	0,30		0,25	1,50	2,00	1,40
Al ₂ O ₃	12,3		19,5	33,0	33,5	36,5
Fe ₂ O ₃	50,0		46,5	35,5	34,5	30,0
TiO ₂	16,9		15,6	10,5	10,04	8,50
MnO ₂	0,154		0,127	0,099	0,238	0,099
CaO	0,36		0,24	0,24	0,24	0,21
MgO	0,36		0,32	0,21	0,68	0,24
K ₂ O	0,04		0,04	0,04	0,03	0,03
Na ₂ O	0,29		0,17	0,17	0,15	0,18
Total	99,104		99,947	100,009	99,988	100,009
SiO ₂ /R ₂ O ₃ (mol.)	0,01		0,01	0,05	0,06	0,04
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (mol.)	0,04		0,02	0,08	0,10	0,06
<u>Phosphore %</u>						
Total	10,75	13,00				
Assimilable	0,146	0,145				

Profil TAR 7 : Bas de planèze.

Altitude = 60 m.

Sol ferrallitique fortement désaturé humifère
pénévolué, gibbsitique.

Echantillon TAR	71	72	73	74	75
Profondeur (cm)	0-10	20-30	45-55	70-80	100-110
Horizon	A ₁	A ₃	B ₂	B ₃	C
Refus > 2 mm %	0	0	0	0,3	0
<u>Texture</u>					
Argile	26,4	29,9	33,4	31,7	13,6
Limon fin	37,1	30,3	28,5	32,4	27,2
Limon grossier	18,2	16,2	23,9	23,3	31,7
Sable fin	7,4	15,2	7,9	7,9	17,6
Sable grossier	4,6	7,0	4,0	3,9	8,0
pH eau	6,1	6,2	6,3	6,5	6,3
KCl	5,2	5,2	5,3	5,4	5,5
<u>Matière organique %</u>					
Carbone	39,1	15,4	9,72		
Azote %	3,25	1,18	0,682		
C/N	12,0	13,1	14,2		
C. humique					
C. fulvique %					
<u>Cations échangeables</u>					
Ca ⁺⁺ mē/100g.	9,75	3,00	1,05	0,81	1,08
Mg ⁺⁺	1,95	0,75	0,75	0,30	0,27
K ⁺	0,35	0,05	0,04	0,02	0,02
Na ⁺	0,11	0,15	0,15	0,14	0,30
Somme (S)	12,16	3,95	1,99	1,27	1,67
Capacité d'échange (T) mē/100g.	34,3	22,4	16,8	17,9	20,0
Taux de saturation S/T %	35,4	17,6	11,8	7,1	8,3
<u>Eléments totaux %</u>					
Perte au feu (1000°C)	14,8	10,6	11,1	14,5	16,9
Résidu total	1,25	0,25	0,60	0,25	0,10
SiO ₂	2,20	2,05	2,75	5,00	6,25
Al ₂ O ₃	9,50	10,2	15,0	21,5	31,0
Fe ₂ O ₃	52,5	56,5	52,0	42,5	34,0
TiO ₂	16,0	17,5	15,6	13,5	9,50
MnO ₂	0,291	0,317	0,253	0,204	0,303
CaO	0,68	0,38	0,30	0,30	0,27
MgO	1,34	1,28	1,23	1,01	0,93
K ₂ O	0,05	0,04	0,04	0,06	0,07
Na ₂ O	0,26	0,33	0,21	0,22	0,20
Total	98,871	99,447	99,083	99,044	99,523
SiO ₂ /R ₂ O ₃ (mol.)	0,09	0,07	0,10	0,17	0,20
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (mol.)	0,39	0,34	0,31	0,39	0,34
<u>Phosphore %</u>					
Total	14,25	16,25			
Assimilable	1,59	1,65			

Profil TAR 17 : Bas de planèze

Altitude : 65 m

Sol ferrallitique fortement désaturé humifère
gibbsitique, à forte accumulation ferrito-
titanique de surface.

Echantillon	171	172	173	174	175
Profondeur (cm)	0-10	20-30	40-50	80-90	150-160
Horizon	A ₁	A ₃	B ₂₁	B ₂₂	B _{3C}
Refus > 2 mm %	0	0	0	0	0,5
<u>Texture</u>					
Argile	34,5	19,3	51,8	34,8	35,3
Limon fin	5,9	36,5	18,8	34,8	35,3
Limon grossier	21,9	12,4	16,4	18,0	18,3
Sable fin	22,4	27,6	9,1	10,9	10,9
Sable grossier	9,1	1,1	1,2	0,7	0,9
pH eau	5,2	5,3	5,6	5,5	5,5
KCl	4,4	4,5	4,7	4,7	4,7
Matière organique %	6,1	3,4	3,2		
Carbone	35,2	20,0	18,3		
Azote %	2,14	0,82	0,84		
C/N	14,7	24,2	21,8		
C. humique	4,84	0,62			
C. fulvique %	10,31	9,32			
<u>Cations échangeables</u>					
Ca ⁺⁺ mē/100g.	2,25	0,21	0,18	0,24	0,21
Mg ⁺⁺	1,50	0,15	0,06	0,12	0,09
K ⁺	0,20	0,02	0,02	0,05	0,03
Na ⁺	0,47	0,04	0,07	0,51	0,41
Somme (S)	4,42	0,42	0,33	0,92	0,74
Capacité d'échange (T)	21,8	18,9	21,3	14,6	16,2
mē/100g.					
Taux de saturation S/T %	20,2	2,2	1,5	6,3	4,6
<u>Éléments totaux %</u>					
Perte au feu (1000°C)	10,3	-	11,1	-	13,0
Résidu total	0,35		0,50		0,05
SiO ₂	0,40		3,50		20,3
Al ₂ O ₃	6,50		11,8		28,5
Fe ₂ O ₃	59,0		50,3		27,5
TiO ₂	19,8		19,6		9,25
MnO ₂	0,436		0,269		0,232
CaO	0,38		0,38		0,21
MgO	2,48		1,11		0,72
K ₂ O	0,06		0,05		0,04
Na ₂ O	0,26		0,33		0,17
Total	99,906		98,939		99,972
SiO ₂ /R ₂ O ₃ (mol.)	0,02		0,13		0,52
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (mol.)	0,10		0,50		1,21
<u>Phosphore %</u>					
Total	7,25	11,75			
Assimilable	0,117	0,125			

Haut de planèze

Sols ferrallitiques fortement désaturés humifères,
pénévolués, gibbsitiques.

Altitude : 400 et 640 m.

Echantillon TAR	261	262	263	264	2101	2102	2103	2104
Profondeur (cm)	0-10	30-40	70-80	100-110	0-10	40-50	110-120	180-200
Horizon								
Refus > 2 mm %	0	0	0	0	4,60	3,0	0	0,6
<u>Texture</u>								
Argile	32,5	43,8	23,5	29,3	43,7	34,0	27,2	25,6
Limon fin	36,6	34,2	34,2	30,6	19,8	26,9	25,5	25,6
Limon grossier	7,7	7,4	16,8	19,4	3,8	5,4	8,5	21,7
Sable fin	6,8	5,7	13,0	13,7	8,1	11,3	17,5	11,4
Sable grossier	2,6	3,0	10,5	6,0	14,3	19,7	21,3	15,6
pH eau	4,8	5,8	6,0	6,1	4,9	5,2	5,8	5,1
KCL	4,1	4,9	5,5	5,4	4,2	4,7	5,1	4,8
Matière organique %	13,9	4,3	-		11,6	3,8		
Carbone %	80,6	25,2			67,1	22,2		
Azote %	2,7	1,02			3,99	0,911		
C/N	27,8	24,7			16,8	24,4		
C. humique %					4,95	0,67		
C. fulvique %					23,98	7,54		
<u>Cation échangeables</u>								
Ca ⁺⁺ mē/100g.	0,54	0,09	0,09	0,09	1,05	0,06	0,12	0,12
Mg ⁺⁺	0,21	0,03	0,06	0,06	0,54	0,06	0,06	0,06
K ⁺	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	0,27	0,01	0,01	0,16
Na ⁺	0,14	0,01	0,01	0,01	0,11	0,07	0,25	0,25
Somme (S)	1,02	0,14	0,17	0,17	1,97	0,20	0,44	0,59
Capacité d'échange (T) mē/100g.	31,5	15,7	12,1	9,7	23,0	13,5	9,6	11,8
Taux de saturation S/T %	3,2	0,9	1,4	1,8	8,6	1,5	4,6	5,0
<u>Eléments totaux %</u>								
Perte au feu (1000°C)		18,4		20,4	24,9	19,2	20,4	17,9
Résidu total		3,95		0,15	1,20	0,20	0,40	0,40
SiO ₂		1,00		0,50	1,75	3,15	2,80	8,60
Al ₂ O ₃		19,0		31,5	18,3	24,5	33,3	31,8
Fe ₂ O ₃		44,5		33,5	40,5	40,5	32,0	30,3
TiO ₂		10,9		12,1	11,3	11,0	9,25	8,60
MnO ₂		0,127		0,212	0,154	0,148	0,226	0,269
CaO		0,21		0,21	0,30	0,18	0,24	0,30
MgO		0,80		1,26	1,04	0,98	1,23	1,23
K ₂ O		0,03		0,04	0,04	0,04	0,06	0,08
Na ₂ O		0,28		0,14	0,15	0,15	0,11	0,22
Total		99,197		100,012	99,631	99,998	100,076	99,689
SiO ₂ /R ₂ O ₃ (mol.)		0,04		0,02	0,07	0,11	0,01	0,28
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (mol.)		0,09		0,03	0,16	0,22	0,14	0,46
Phosphore %.								
Total					4,13			
Assimilable					0,4			

Sols d'altération des cônes éruptifs secondaires

Sols ferrallitiques fortement désaturés humifères (ou humiques)

pénévolués

Echantillon	Modal				Gibbsitique					
	221	222	223	224	21	22	23	24	25	
TAR										
Profondeur (cm)	0-10	35-45	110-120	210-220	0-10	20-25	40-50	80-90	140-150	
Horizon					A ₁	B ₁	B ₂₁	B ₂₂	B _{3C}	
Refus > 2 mm %	0,5	9,4	0	0	0	0	0	0	0	
<u>Texture</u>										
Argile	52,3	41,2	36,5	43,1	42,6	54,6	56,6	42,1	28,1	
Limon fin	27,5	32,0	34,3	40,6	26,6	25,0	28,3	29,6	27,4	
Limon grossier	5,6	14,9	20,0	6,8	12,2	9,9	0,3	15,6	21,3	
Sable fin	2,7	8,9	7,6	5,1	5,0	3,5	10,2	8,6	15,2	
Sable grossier	1,1	1,3	2,6	2,9	6,7	3,8	2,6	3,4	7,6	
pH eau	5,3	5,3	5,5	5,3	4,7	4,7	5,1	5,4	5,6	
KCl	4,4	4,2	4,1	4,3	3,9	4,0	4,3	4,9	5,0	
Matière organique %	10,2	1,6			7,1	3,3	2,6			
Carbone	59,2	9,03			41,3	19,3	15,2			
Azote %	3,33	0,448			2,38	1,01	0,56			
C/N	17,8	20,2			17,4	19,1	27,1			
C. humique %					3,77	0,99	0,28			
C. fulvique %					12,71	7,95	7,05			
<u>Cations échangeables</u>										
Ca ⁺⁺ mē/100g.	3,00	1,20	0,90	0,45	0,36	0,06	0,06	0,09	0,06	
Mg ⁺⁺	0,75	0,30	0,30	0,30	0,33	0,09	0,06	0,06	0,03	
K ⁺	0,25	0,05	0,04	0,04	0,11	0,02	0,01	0,01	0,01	
Na ⁺	0,45	0,99	1,44	0,95	0,07	0,05	0,02	0,04	0,03	
Somme (S)	4,45	2,54	2,68	1,74	0,87	0,22	0,15	0,20	0,13	
Capacité d'échange (T)	22,0	27,7	20,7	11,1	26,5	20,9	34,1	20,3	13,4	
mē/100g.										
Taux de saturation S/T%	20,2	9,1	12,9	15,6	3,2	1	0,4	1	1	
<u>Eléments totaux %</u>										
Perte au feu (1000°C)	20,9	12,8	12,0	12,0						
Résidu total	0,65	0,85	0,10	0,60						
SiO ₂	23,6	26,0	27,0	26,9						
Al ₂ O ₃	23,3	27,5	27,8	28,3						
Fe ₂ O ₃	21,3	22,3	22,0	22,0	47,0	48,0	42,0	25,0	22,0	
TiO ₂ (Fer libre)	8,05	7,65	7,55	7,55	(25,0)	(24,0)	(27,5)	(21,0)	(14,0)	
MnO ₂	0,212	0,232	0,238	0,225						
CaO	0,41	0,30	0,27	0,36						
MgO	1,53	1,98	2,15	1,82						
K ₂ O	0,07	0,11	0,14	0,04						
Na ₂ O	0,17	0,30	0,22	0,21						
Total	100,190	100,022	99,518	100,005						
SiO ₂ /R ₂ O ₃ (mol.)	1,08	1,05	1,09	1,07						
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (mol.)	1,72	1,60	1,65	1,61						
Phosphore %										
Total					25,0					
Assimilable					2,654					

Sols de la plaine littorale
Sols peu évolués d'apport colluvio-alluvial

Echantillon TAR.	661	662	663	1331	1332	1333
Profondeur (cm)	0-10	40-50	110-115	0-20	30-40	100-110
Horizon						
Refus > 2 mm %	3,9	3,1	0,8	4,6	16,9	18,5
<u>Texture</u>						
Argile	14,0	4,0	14,8	23,3	15,9	14,2
Limon fin	17,3	9,8	10,3	20,5	17,9	18,2
Limon grossier	11,8	4,7	12,6	14,7	10,5	12,7
Sable fin	27,4	29,5	41,3	12,5	17,7	12,0
Sable grossier	26,2	49,4	19,3	20,8	37,0	41,0
pH eau	5,8	6,2	6,2	6,0	6,4	6,9
KCl	5,0	5,1	5,2	5,1	5,2	5,5
Matière organique %	4,3	0,7	-	6,3	-	
Carbone	24,8	4,04		36,4		
Azote %	2,33	0,448		3,24		
C/N	10,6	9,0		11,2		
C. humique						
C. fulvique %						
<u>Cations échangeables</u>						
Ca ⁺⁺ mé/100g.	7,50	7,50	10,50	12,75	11,25	
Mg ⁺⁺	3,0	2,25	3,0	7,80	5,25	
K ⁺	1,46	0,78	0,41	2,42	0,58	
Na ⁺	0,25	0,58	0,91	0,67	0,79	
Somme (S)	12,21	11,11	14,82	23,64	17,87	
Capacité d'échange (T)	19,9	16,1	20,3	32,4	21,1	
mé/100g.						
Taux de saturation S/T %	61	66	73	73	85	
<u>Eléments totaux %</u>						
Perte au feu (1000°C)		3,30	1,05			
Résidu total		38,2	32,4			
SiO ₂		19,5	21,6			
Al ₂ O ₃		8,80	10,4			
Fe ₂ O ₃		14,5	16,0			
TiO ₂		3,80	4,10			
MnO ₂		0,174	0,226			
CaO		3,90	4,06			
MgO		7,26	6,60			
K ₂ O		0,22	0,16			
Na ₂ O		0,70	0,56			
Total		100,354	100,156			
SiO ₂ /R ₂ O ₃ (mol.)		1,86	1,77			
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (mol.)		3,82	3,52			
Phosphore %						
Total	4,25					
Assimilable	0,34					

Echantillon TAR	Minéral à gley ou pseudogley			Organique Tourbe semi-fibreuse oligotrophe		
	651	652	653	151	152	153
Profondeur (cm) Horizon	0-10	40-50	110-115	0-15	20-30	35-45
Refus > 2 mm %	1,10	0,30	16,6			
<u>Texture</u>						
Argile	28,5	17,7	8,5			
Limon fin	32,8	36,2	17,5			
Limon grossier	11,7	18,5	16,4			
Sable fin	16,1	22,2	28,3			
Sable grossier	2,6	2,6	27,4			
pH eau	6,2	6,1	6,3	4,7	4,2	4,1
KCl	5,2	5,4	5,2	3,8	3,5	3,6
Matière organique %	8,0	1,3		70,3	70,5	30,9
Carbone	46,2	7,45		408,0	409,0	179,0
Azote %	3,66	0,784		25,8	21,0	7,16
C/N	12,6	9,5		15,8	19,5	25,0
C. humique				161,78	160,82	
C. fulvique %				68,83	33,12	
<u>Cations échangeables</u>						
Ca ⁺⁺ mé/100g.	9,75	11,26	8,25	9,75	6,45	5,25
Mg ⁺⁺	5,25	4,05	5,25	3,75	2,55	1,80
K ⁺	1,62	0,06	0,24	0,78	0,36	0,10
Na ⁺	0,74	0,66	0,37	0,66	0,47	0,25
Somme (S)	17,36	16,02	14,11	14,94	9,83	7,40
Capacité d'échange (T) mé/100g.	26,4	19,4	18,8	89,9	60,5	38,5
Taux de saturation S/T %	68	82	75	16,6	16,2	19,2
<u>Eléments totaux %</u>						
Perte au feu (1000°C)	13,3	5,65	4,05			
Résidu total	28,7	24,8	36,1			
SiO ₂	18,3	25,0	19,7			
Al ₂ O ₃	10,5	12,6	10,5			
Fe ₂ O ₃	15,0	16,0	14,3			
TiO ₂	4,30	4,55	4,05			
MnO ₂	0,204	0,198	0,162			
CaO	3,96	3,96	3,30			
MgO	3,80	4,79	5,61			
K ₂ O	0,19	0,15	0,17			
Na ₂ O	0,49	0,59	0,54			
Total	98,744	98,288	98,482			
SiO ₂ /R ₂ O ₃ (mol.)	1,56	1,85	1,67			
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (mol.)	3,00	3,36	3,17			
<u>Phosphore %</u>						
Total	4,13					
Assimilable	0,25					

Sols sur alluvions fluviales
Sols peu évolués d'apport alluvial.

Echantillon TAR	1001	1002	1003	1831	1832	1833	1833
Profondeur (cm) Horizon	0-10	40-50	50-60	0-10	30-40	100-110	200-210
Refus > 2 mm %	0	0,5	0	1,1	0	5,1	0,1
<u>Texture</u>							
Argile	15,0	18,9	16,5	45,6	35,8	36,8	23,0
Limon fin	18,8	21,0	23,3	27,5	25,6	26,5	21,4
Limon grossier	21,8	20,7	30,0	7,9	16,8	17,3	16,3
Sable fin	34,2	33,2	29,1	7,2	13,3	13,0	19,6
Sable grossier	6,8	6,7	2,0	4,7	6,1	6,1	18,2
pH eau	6,1	6,5	6,8	5,5	6,4	6,6	6,8
KCL	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,1	5,1
Matière organique %	4,4	1,4	-	7,3	1,3	-	
Carbone %	25,8	8,41		42,7	7,38		
Azote %	2,22	0,953		3,54	0,770		
C/N	11,6	8,8		12,1	9,6		
C. humique %							
C. fulvique %							
<u>Cations échangeables</u>							
Ca ⁺⁺ mē/100g	10,5	12,0	15,0	8,25	10,80	11,25	
Mg ⁺⁺	6,75	5,55	8,55	4,20	1,95	2,85	
K ⁺	0,26	0,18	0,15	1,50	0,11	0,14	
Na ⁺	0,80	0,77	0,34	0,28	0,65	0,68	
Somme (S)	18,31	18,50	24,04	14,23	13,51	14,92	
Capacité d'échange (T) mē/100g.	30,6	26,1	28,7	32,2	29,0	26,1	
Taux de saturation S/T %	60	71	84	44,2	46,6	57,2	
Phosphore %							
Total	4,13	-					
Assimilable (Olsen)	0,23						

Sols des formations colluviales

Sols peu évolués d'apport colluvial

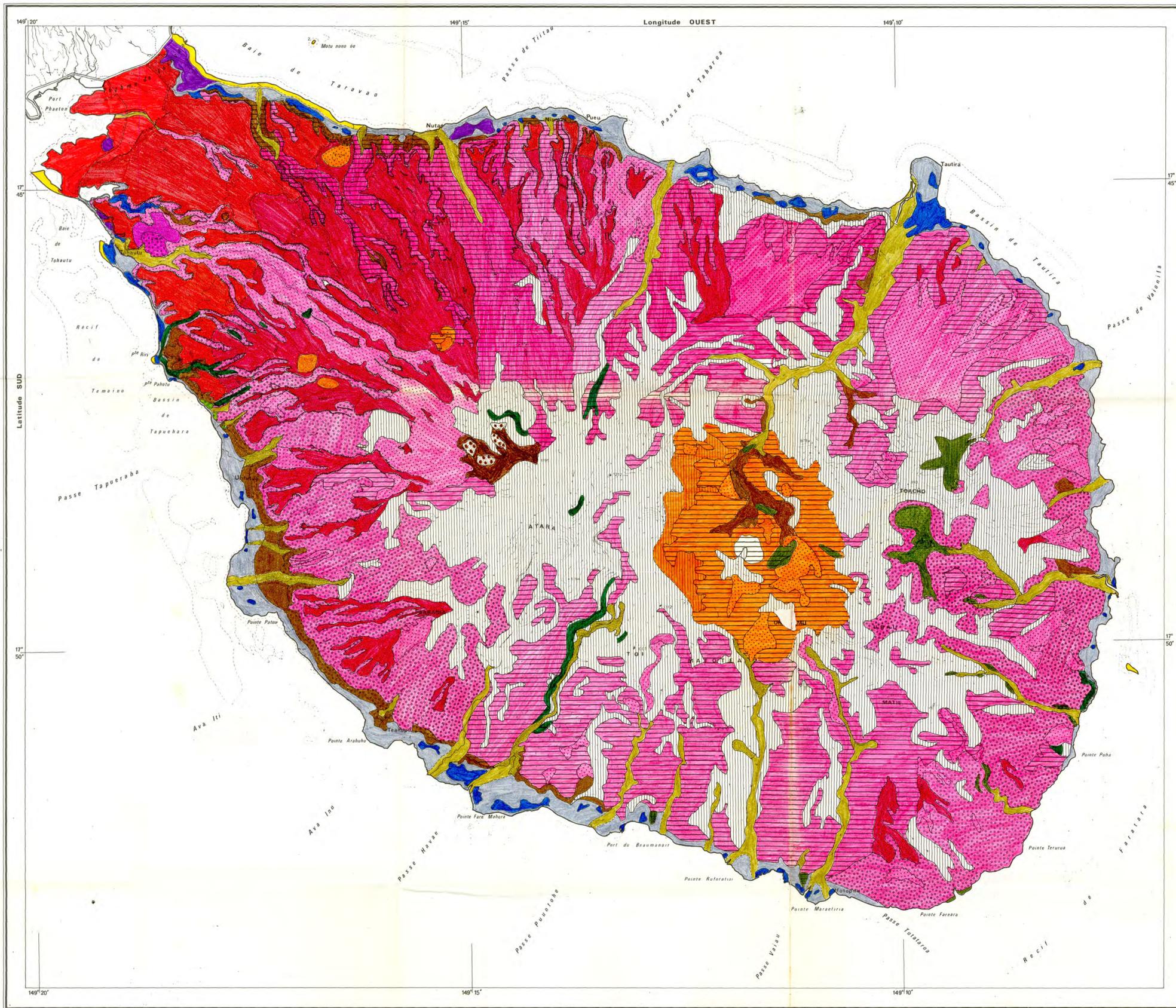
Echantillon TAR	451	452	453	454	1751	1752	1753	1754
Profondeur (cm) Horizon	0-10	20-30	70-80	140-150	0-10	40-50	80-100	170-180
Refus > 2 mm %	0	2,7	0,3	1,8	1,1	0,9	2,7	0
<u>Texture</u>								
Argile	37,3	33,9	38,9	53,9	31,0	37,1	33,3	39,8
Limon fin	22,7	23,9	22,9	18,5	21,6	29,4	35,6	26,6
Limon grossier	11,3	16,2	13,0	9,9	17,0	19,5	18,4	19,1
Sable fin	13,3	11,4	10,0	11,4	7,9	9,0	9,7	10,6
Sable grossier	7,8	10,8	12,8	4,6	15,8	2,3	3,9	2,7
pH eau	5,7	6,8	6,8	5,6	5,7	5,7	6,4	6,5
KCL	5,1	5,3	5,4	4,7	5,8	5,0	5,3	5,5
Matière organique %	8,3	1,9	-		5,1			
Carbone	51,8	10,9			29,5			
Azote	3,42	0,891			2,19			
C/N	15,1	12,2			13,5			
C. humique								
C. fulvique								
<u>Cations échangeables</u>								
Ca ⁺⁺ mé/100g	10,5	7,5	5,55	3,0	11,25	9,0	6,75	6,0
Mg ⁺⁺	9,0	3,0	4,20	5,25	7,20	3,75	3,0	2,25
K ⁺	1,02	0,05	0,04	0,02	0,35	0,21	0,87	1,37
Na ⁺	0,8	1,72	1,68	0,83	0,24	0,24	0,27	0,27
Somme (S)	21,32	12,27	11,47	9,10	19,04	13,20	10,89	9,89
Capacité d'échange (T) mé/100g.	37,0	27,9	22,3	25,8	27,3	21,1	15,9	19,8
Taux de saturation S/T %	57,6	44	51,4	35,2	70	62,5	68,5	50
Phosphore %.								
Total	1,01							
Assimilable (Olsen)	0,98							

Sols carbonatés
Reudzines humifères

Echantillon	TAR. 1141	1142	1361	1362	1363
Profondeur (cm)	0-20	43-53	0-20	30-40	80-90
Horizon					
Refus > 2 mm %	13,5	5,1	2,4	5,2	14,8
<u>Texture</u>					
Argile	19,8	11,6	7,8	4,2	2,8
Limon fin	20,8	4,1	9,2	6,1	2,1
Limon grossier	3,4	5,8	0,7	1,0	0,4
Sable fin	13,9	15,5	12,4	10,3	6,0
Sable grossier	30,1	60,5	61,5	75,0	86,7
pH eau	7,6	8,2	8,0	8,4	8,8
KCL	7,3	7,9	7,6	8,1	8,8
<u>Matière organique %</u>					
Carbone	12,1	-		9,3	2,0
Azote %	70,3			53,7	11,6
C/N	5,69			3,89	1,15
C. humique	12,4			13,8	10,1
C. fulvique %					
<u>Cations échangeables</u>					
Ca ⁺⁺ mé/100g	58,5	57,0	39,0	34,5	28,5
Mg ⁺⁺	9,0	4,5	5,25	6,0	7,05
K ⁺	0,33	0,04	0,19	0,05	0,02
Na ⁺	0,97	0,62	0,71	0,39	0,29
Somme (S)	68,80	62,16	45,15	40,94	35,86
Capacité d'échange (T) mé/100g.	40,1	23,8	30,3	19,5	16,3
Taux de saturation S/T %					
<u>Phosphore %</u>					
Total			1,79		
Assimilable (Olsen)			0,07		
<u>CO₃Ca %</u>					
Total	50,9	85,4	84,2	93,3	94,1
Actif	7,5	12	9,5	9,5	5,5

PRESQU'ILE DE TAIARAPU

Dressée par R. JAMET & L. STEIN



Classes de pentes Catégories de sols	Unités taxonomiques (Références C.P.C.S.)	Unités descriptives	Matériau original	Unités cartographiques
$\geq 120\%$ Sols d'érosions	SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, lithiques.	Unité 2	Basalte	1
	SOLS MINÉRAUX BRUTS d'érosion, lithosos.	Unité 1	Andésite Trachy-andésite Agglomérats bréchiques	2 3 4
de 100 à 120% Sols d'altération et d'érosion sols d'accumulation	SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, lithiques.	Unités 2+5	Basalte	5
	SOLS FERRALLITIQUES fortement désaturés humifères (ou humiques), pénévolués d'érosion.	Unité 7 Unité 8	Andésite Trachy-andésite Agglomérats bréchiques	6 7 8
de 50 à 100% Sols d'altération et d'érosion + sols d'accumulation	SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT colluvial.	Unité 17	Colluvions basaltiques	9
	SOLS FERRALLITIQUES fortement désaturés humifères (ou humiques), pénévolués d'érosion.	Unités 5+2	Basalte	10
de 20 à 50% Sols d'altération et d'érosion + sols d'accumulation	SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, lithiques.	Unité 7 Unité 8 Unité 12	Trachy-andésite Agglomérats bréchiques Tufs bréchiques	11 12 13
	SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT colluvial	Unité 17	Colluvions	14
de 5 à 20% Sols d'altération + sols d'accumulation	SOLS BRUNS DISTROPHES humifères d'altitude; - intergrades ferralliques.	Unité 4	Basalte	15
	SOLS FERRALLITIQUES fortement désaturés humifères (ou humiques), pénévolués d'érosion.	Unité 5 Unité 6 Unité 7 Unité 8	Basalte Andésite Trachy-andésite Agglomérats bréchiques	16 17 18 19
de 5 à 20% Sols d'altération + sols d'accumulation	SOLS FERRALLITIQUES fortement désaturés, humifères gibbsitiques pénévolués.	Unité 12	Basalte de cônes éruptifs secondaires	20
	SOLS PEU ÉVOLUÉS sur tufs bréchiques à éléments coralliens.	Unité 3		21
de 5 à 20% Sols d'altération + sols d'accumulation	SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT colluvial.	Unité 17	Colluvions	22
	SOLS FERRALLITIQUES fortement désaturés humifères, gibbsitiques pénévolués.	Unité 10 Unité 11	Basalte Basalte	23 24
de 5 à 20% Sols d'altération + sols d'accumulation	- à forte accumulation ferrito-titanique de surface. - à accumulation ferrito-titanique modérée de surface.	Unité 12	Tufs bréchiques	25
	SOLS FERRALLITIQUES fortement désaturés humifères, gibbsitiques pénévolués.	Unité 8	Agglomérats bréchiques	26
de 5 à 20% Sols d'altération + sols d'accumulation	SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT alluvial.	Unité 16	Alluvions + Colluvions	27
	SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT colluvial.	Unité 17	Colluvions	28
de 5 à 20% Sols d'altération + sols d'accumulation	SOLS BRUNS DYSTROPHES humifères d'altitude - sols bruns humifères, allitiques, à tendance podzolique.	Unité 9	Basalte	29
	SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT colluvio-alluvial hydromorphes à caractères vertiques (fréquents).	Unité 13		30
ZONES PLAINES < 5% Sols d'accumulation	SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT alluvial.	Unité 16		31
	SOLS HYDROMORPHES organiques : à tourbe semi-fibreuse, oligotrophes.	Unité 14		32
ZONES PLAINES < 5% Sols d'accumulation	SOLS HYDROMORPHES, minéraux à pseudogley ou gley.	Unité 15		33
	SOLS CALCOMAGNÉSIQUES CARBONATÉS : rendzines humifères.	Unité 18	Calcaire corallien	34

Note : Classification en unités simples ou juxtaposition de sols, les premiers nommés étant dominants.

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

DIRECTION GENERALE

24, rue Bayard , 75008 PARIS.

SERVICE CENTRAL DE DOCUMENTATION

70-74 , Route d'Aulnay, BONDY (93140)

CENTRE O.R.S.T.O.M. de PAPEETE

BP. 529 PAPEETE (TAHITI)

SERVICE DE L'ECONOMIE RURALE

BP: 100 PAPEETE (TAHITI)