

POLYNÉSIE FRANÇAISE

TAHITI

Les sols et leurs aptitudes culturales et forestières

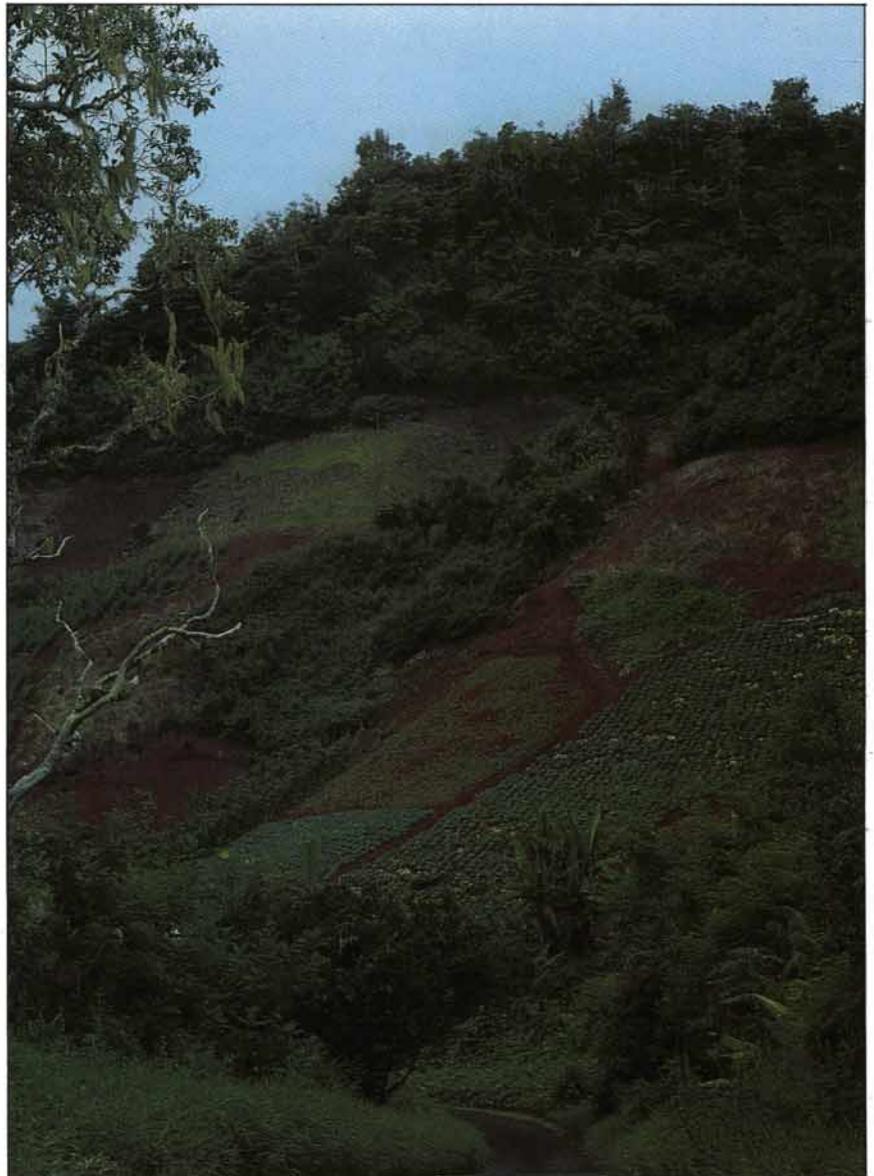
Cartes
à 1 : 40 000

R. JAMET

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

CRSTOM

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION



TERRITOIRE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

SERVICE DE L'ÉCONOMIE RURALE

NOTICE n° 107

La **carte pédologique de TAHITI** à 1/40 000 fournie ici n'est que provisoire. Elle devrait être rééditée prochainement.

Dans cette notice, on a déjà tenu compte des modifications qui seront apportées (dans son édition définitive) à la légende dont voici la nouvelle présentation.

**PRÉSENTATION REVUE ET COMPLÉTÉE DE LA LÉGENDE DE LA CARTE PÉDOLOGIQUE DE TAHITI À 1/40 000, DRESSÉE PAR R. JAMET
CORRESPONDANT À LA NOTICE EXPLICATIVE N° 107**

Classes de pentes <i>Catégories de sols</i>	Altitude	Unités descriptives (cf. Notice)	UNITÉS TAXONOMIQUES (Références C.P.C.S.)*	Matériau originel	Unités cartographiques (U.C.)				
supérieures à 120 % <i>Sols d'érosion</i>	> 900/1000	Unité 4	– SOLS D'ÉROSION À PROFIL PEU DIFFÉRENCIÉ, très humifères, d'altitude (ANDIQUES, FERRALLITIQUES) (acides, désaturés, à gibbsite) <i>ou</i>	sur basalte	U.C.1				
		Unité 1	– SOLS MINÉRAUX BRUTS D'ÉROSION, lithosols	sur agglomérats bréchiqes	U.C.2				
	< 900/1000 m	Unité 2a	Unité 1	– SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, BRUNIFIÉS, lithiques, humifères, <i>ou</i>	sur basalte	U.C.3			
				– SOLS MINÉRAUX BRUTS, D'ÉROSION, lithosols	sur agglomérats bréchiqes	U.C.4			
		Unité 1	– SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, BRUNIFIÉS, lithiques, humifères, <i>ou</i>	sur andésites	U.C.5				
			– SOLS MINÉRAUX BRUTS, D'ÉROSION, lithosols	sur trachy-andésites	U.C.6				
de 100 à 120 % <i>Sols d'érosion et d'altération</i>	> 900/1000 m	Unité 4	– SOLS D'ÉROSION À PROFIL PEU DIFFÉRENCIÉ, très humifères, d'altitude (ANDIQUES, FERRALLITIQUES)	sur basalte	U.C.7				
				sur agglomérats bréchiqes	U.C.8				
	< 900/1000 m	Unité 2a	Unité 2 b	– SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, BRUNIFIÉS, lithiques, humifères <i>ou</i> – SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, PEU DIFFÉRENCIÉS, d'érosion	sur basalte	U.C.9			
					sur agglomérats bréchiqes	U.C.10			
		Unité 2 b	– SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, BRUNIFIÉS, lithiques, humifères	sur andésites	U.C.11				
			– SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, PEU DIFFÉRENCIÉS, d'érosion	sur trachy-andésites	U.C.12				
		Unité 2 b	– SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, PEU DIFFÉRENCIÉS, d'érosion	sur gabbros	U.C.13				
			Unité 4	Unité 5	<i>Association de :</i> – SOLS D'ÉROSION À PROFIL PEU DIFFÉRENCIÉ, très humifères, d'altitude (ANDIQUES FERRALLITIQUES) <i>et</i> – SOLS BRUNS DYSTROPHES, humifères, d'altitude, intergrades ferrallitiques ou andiques (très acides, désaturés, à gibbsite)	sur basalte	U.C.14		
		sur agglomérats bréchiqes				U.C.15			
		Unité 6				Unité 2b	– SOLS FERRALLITIQUES, faiblement, moyennement ou fortement désaturés humifères, pénévulés d'érosion <i>ou</i> – SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, PEU DIFFÉRENCIÉS, d'érosion	sur basalte	U.C.16
								sur andésites	U.C.17
		Unité 7				Unité 2b	– SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion <i>ou</i> – SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, PEU DIFFÉRENCIÉS, d'érosion	sur trachy-andésites	U.C.18
								sur agglomérats bréchiqes	U.C.19
Unité 15	Unité 21	– SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, gibbsitiques, pénévulés d'érosion <i>ou</i> – SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT colluvial				sur gabbros	U.C.20		
			sur tufs bréchiqes	U.C.21					
sur basalte des cônes secondaires	U.C.22								
sur colluvions	U.C.23								
de 20 à 50 % <i>Sols d'altération et d'érosion et sols d'accumulation</i>	> 1100/1200 m	Unité 8 et localement Unité 9	– SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, podzolisés (à A2 gibbsitique et titanifère et B2sm placique) (ou PODZOLS GIBBSITIQUES)	sur basalte	U.C.24				
				sur agglomérats bréchiqes	U.C.25				
	> 900/1000 m	Unité 9	– SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, très humifères, gibbsitiques, d'altitude	sur basalte	U.C.26				
				sur agglomérats bréchiqes	U.C.27				
	< 900/1000 m	Unité 12	Unité 6	– SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, humifères <i>ou</i> – SOLS FERRALLITIQUES, faiblement, moyennement ou fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion	sur agglomérats bréchiqes	U.C.28			
					sur basalte	U.C.29			
		Unité 7	Unité 15	– SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion <i>ou</i> – SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, gibbsitiques, pénévulés d'érosion	sur andésites	U.C.30			
					sur agglomérats bréchiqes	U.C.31			
		Unité 15	Unité 16	– SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, gibbsitiques, pénévulés d'érosion <i>ou</i> – SOLS FERRALLITIQUES, faiblement désaturés, humifères, intergrades ferrallitiques pénévulés d'érosion	sur gabbros	U.C.32			
					sur basalte des cônes secondaires	U.C.33			
		Unité 3	Unité 21	– SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, BRUNIFIÉS, lithiques, humifères <i>ou</i> – SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT COLLUVIAL	sur tufs bréchiqes à éléments coralliens	U.C.34			
					sur colluvions	U.C.35			
		de 5 à 20 % <i>Sols d'altération et sols d'accumulation</i>	> 1100/1200 m	Unité 8 et localement Unité 9	– SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, podzolisés (à A2 gibbsitique et titanifère et B2sm placique) (ou PODZOLS GIBBSITIQUES)	sur basalte	U.C.36		
	sur agglomérats bréchiqes					U.C.37			
	> 900/1000 m		Unité 9	– SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés très humifères, gibbsitiques, d'altitude	sur basalte	U.C.38			
sur agglomérats bréchiqes					U.C.39				
< 900/1000 m	Unité 12		Unité 10	– SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, humifères <i>ou</i> – SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, gibbsitiques – à forte accumulation ferrito-titanique de surface – <i>IDEM</i> – à accumulation ferrito-titanique modérée	sur agglomérats bréchiqes	U.C.40			
					sur basalte	U.C.41			
	Unité 11		Unité 14	– SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, gibbsitiques	sur basalte	U.C.42			
					sur tufs bréchiqes	U.C.43			
	Unité 13		Unité 20	– SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, modaux ou gibbsitiques <i>ou</i> – SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT ALLUVIAL	sur agglomérats bréchiqes	U.C.44			
					sur alluvions	U.C.45			
	Unité 21		Unité 21	– SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT COLLUVIAL	sur colluvions	U.C.46			
					sur colluvions	U.C.46			
inférieures à 5 % (zones planes) <i>Sols d'accumulation</i>	de 0 à 10 m (plaine littorale)	Unité 17	– SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT COLLUVIO-ALLUVIAL, modaux ou hydromorphes (à caractères vertiques fréquents)	sur colluvions et alluvions	U.C.47				
				Unité 18	– SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX, à pseudogley ou gley	sur colluvions et alluvions	U.C.48		
	de 0 à 140 m (alluvions fluviales)	Unité 19	– SOLS HYDROMORPHES ORGANIQUES à tourbe semi-fibreuse (oligotrophes) ou altérée (mésotrophes)	sur colluvions et alluvions	U.C.49				
				Unité 20	– SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT ALLUVIAL	sur alluvions	U.C.50		
				Unité 22	– SOLS CALCOMAGNÉSIQUES CARBONATÉS : Rendzines humifères	sur calcaire corallien	U.C.51		

*certaines modifiées ou rajoutées.

LES SOLS
ET
LEURS APTITUDES CULTURALES
ET FORESTIÈRES

TAHITI
(POLYNÉSIE FRANÇAISE)

Cartes à 1 : 40 000

5 feuilles : NO-NE-SO-SE et Presqu'île de Tairapu

par
Rémi JAMET

Editions de l'ORSTOM
INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

COLLECTION NOTICE EXPLICATIVE N° 107
Paris 1987

Ce travail a été réalisé

- d'une part à TAHITI, au centre ORSTOM de Papeete
 - Jean-Claude JANICAUD a assuré la rédaction cartographique.
- d'autre part au Centre ORSTOM de Bondy
 - dans les laboratoires pour les analyses.
 - dans l'unité de cartographie :
 - . Danielle LAIDET a assuré la mise au point du manuscrit en collaboration avec l'auteur et la coordination entre le texte de cette notice explicative et l'ensemble cartographique, ainsi que la préparation en vue de l'édition.

SOMMAIRE

Résumé (français et <i>anglais</i>)	7
INTRODUCTION	9

CHAPITRE I LE MILIEU NATUREL

1. CLIMAT	13
2. GÉOLOGIE — PÉTROGRAPHIE	17
3. RELIEF ET HYDROGRAPHIE	17
4. VÉGÉTATION	20
5. FAUNE TERRESTRE	22
6. ACTIVITÉ HUMAINE	22

CHAPITRE II LES SOLS

1. PÉDOGÉNÈSE — RÉPARTITION DES SOLS DANS LE PAYSAGE	24
2. CLASSIFICATION — CARTOGRAPHIE	26
3. DESCRIPTION (Unités descriptives) — CARACTÉRISTIQUES DES UNITÉS CARTOGRAPHIQUES (U.C.) — FERTILITÉ — UTILISATION	26
SOLS D'ÉROSION	26
— Sols minéraux bruts d'érosion (lithosols) : Unité 1	
— Sols peu évolués d'érosion, brunifiés : Unités 2a et 3	
SOLS D'ALTÉRATION ET D'ÉROSION	28
— Sols à profil peu différencié, sols brunifiés : Unités 4, 5 et 2b	
— Sols ferrallitiques : Unités 6, 7, 15 et 16	
SOLS D'ALTÉRATION	44
— Sols issus des laves basaltiques d'épanchement terminal : Unités 8 et 9	
— Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques Unités 10 et 11	
— Sols issus des agglomérats et tufs bréchiques : Unités 12, 13 et 14	

SOLS D'ACCUMULATION 64

- Sols de la plaine littorale :
Unités 17, 18 et 19
- Sols des formations alluvionnaires fluviales :
Unité 20
- Sols des formations colluviales :
Unité 21
- Sols carbonatés des formations coralliennes :
Unité 22

**CHAPITRE III
LES APTITUDES CULTURALES ET FORESTIÈRES**

1. HISTORIQUE : DE L'INTRODUCTION DES PREMIÈRES CULTURES À CELLES DU SIÈCLE DERNIER ET DE NOS JOURS	80
2. RÉPARTITION DES SOLS EN TROIS GRANDS ENSEMBLES — CARACTÉRISTIQUES, FERTILITÉ, ÉVOLUTION SOUS CULTURES	81
3. CARACTÉRISTIQUES MARQUANTES DES SOLS ISSUS DE ROCHES VOLCANIQUES	89
4. POTENTIEL AGRONOMIQUE — CLASSIFICATION DES TERRES SELON LEUR CAPACITÉ AGROLOGIQUE	92
— <i>Terres cultivables</i> : CLASSE I et CLASSE II.	
— <i>Terres susceptibles d'être cultivées</i> : CLASSE III et CLASSE IV.	
— <i>Terres non appropriées à la culture, pouvant être reboisées</i> : CLASSE V et CLASSE VI.	
— <i>Terres inutilisables</i> : CLASSE VII.	
5. TABLEAUX DE CLASSIFICATION DES TERRES ET DE LEURS APTITUDES	94
6. UTILISATION DES TERRES : CULTURES, PÂTURAGES, FORÊTS — POSSIBILITÉS DE DÉVELOPPEMENT	105
1. <i>Les cultures vivrières et maraîchères.</i>	
2. <i>Le maïs.</i>	
3. <i>Les cultures fruitières.</i>	
4. <i>Le vanillier.</i>	
5. <i>Le cocotier.</i>	
6. <i>Le caféier.</i>	
7. <i>La floriculture.</i>	
8. <i>Les pâturages.</i>	
9. <i>La forêt et les reboisements.</i>	
7. DE L'USAGE DES ENGRAIS ET DES AMENDEMENTS	112
— CONCLUSION	113
— BIBLIOGRAPHIE	115
— ANNEXE : méthodes d'analyse et de dosage	119
— TABLE DES MATIÈRES	121

RÉSUMÉ

TAHITI est la plus grande des sept îles de l'ARCHIPEL DE LA SOCIÉTÉ et de la POLYNÉSIE FRANÇAISE en son ensemble. Ile volcanique jeune, au relief vigoureux façonné par une érosion intense, elle culmine à 2241 m et s'étend sur près de 1100 km² au cœur du Pacifique sud, au sud du 17° parallèle.

Dans une ambiance tropicale humide, la pluviométrie y croît fortement avec l'altitude et l'orientation aux vents porteurs de pluie, les alizés ; la végétation s'y répartit en plusieurs types de paysages selon un gradient altitudinal.

Le modelé se présente, pour l'essentiel, sous la forme d'un assemblage de pentes généralement très accentuées. Des reliques de la surface primitive, les planèzes, y sont épargnées tandis que se sont accumulés, dans les basses vallées et dans les plaines, les matériaux arrachés et emportés par l'érosion.

Aux unités morphologiques ainsi constituées correspondent quatre grandes catégories de sols :

- les sols d'érosion sur les pentes les plus fortes,
- les sols d'altération et d'érosion sur les pentes modérées,
- les sols d'altération sur les planèzes,
- les sols d'accumulation dans les vallées et plaines.

Il apparaît, en outre, une certaine différenciation pédologique en rapport avec le refroidissement lié à l'altitude.

L'ensemble des sols de TAHITI se répartit ainsi en 22 **unités pédologiques décrites dans la notice**. L'intervention des facteurs externes (pente et altitude), l'influence de la roche-mère nous a conduit à les subdiviser en 51 **unités cartographiques représentées sur la carte pédologique**.

Quant à la **carte des aptitudes culturales et forestières**, elle vise à apparenter les unités de sols ainsi définies à des types d'utilisation compatibles avec les contraintes exercées par le milieu. A cet effet sont, tout d'abord, étudiées les contraintes édaphiques ou morphologiques spécifiques à chacune des grandes catégories de sols. Parmi celles-ci, la pente et l'érosion inhérente sont, à TAHITI, les facteurs limitants majeurs et les sols qui y sont soumis nécessitent la mise en œuvre de mesures protectrices.

Bien que variés, les sols de TAHITI possèdent un certain nombre de caractéristiques communes : bonne structuration, richesse en matière organique, capacité de rétention d'eau souvent réduite, capacité d'échange cationique plus ou moins variable...

Les terres de l'île peuvent être réparties en quatre groupes en fonction de leurs aptitudes (ou de leurs inaptitudes) culturales ou forestières. Une autre subdivision, liée à leurs capacités agrologiques, aboutit à la classification finale de ces terres en 7 **classes**. Celle-ci prend en compte les qualités intrinsèques du sol, les contraintes qui s'y exercent, les améliorations ou aménagements possibles.

Une étude succincte, des diverses cultures actuellement pratiquées ou possibles, des pâturages, des reboisements, des rapports entre leurs exigences respectives et les capacités des sols, vient clore cette notice.

ABSTRACT

TAHITI is the largest of the seven islands of the Society Archipelago and French Polynesia as a whole. It is a recent volcanic island whose strong relief has been considerably eroded. It culminates at 2241 m and spreads over about 1100 km² in the heart of South Pacific south of the 17th parallel.

Under humid tropical conditions, rainfalls increase considerably with elevation and the direction of the trade winds. Vegetation is distributed into several types of landscapes according to an elevation gradient.

The surface relief is composed mainly of a series of highly steep slopes. Some relicts of the original surface, namely planezes are not affected, while materials detached and carried away by erosion have been deposited in the low valleys and plains.

Four great soil categories correspond to the recognized morphological units :

- the erosional soils on the steepest slopes,*
- the weathering and erosional soils on the moderate slopes,*
- the weathering soils on planezes,*
- the depositional soils in valleys and plains.*

Moreover, a certain soil differentiation is observed as related to the cooling linked to elevation.

The TAHITI soils as a whole are distributed into 22 soil units described in the manual. The external factors (slope and elevation) and the influence of the parent rock led us to subdivide them into 51 mapping units represented on the soil map.

The crop and forest suitability map aims at connecting the soil units recognized with types of use consistent with the environmental constraints. For this purpose, the soil or morphological constraints specific to each great soil category are first studied. Among them, the slope and the inherent erosion are at TAHITI the main limiting factors and the soils which are affected by them require that some protective measures should be taken.

Though they are diversified, the soils in TAHITI display a number of common characteristics : good structuration, rich organic matter, limited moisture retention capacity, more or less variable cation exchange capacity.

The soils in the island can be distributed into four groups according to their crop or forest suitability (or their unsuitability). Another subdivision linked to their agrological potentialities leads to classify these soils into 7 classes, taking into account the specific soil qualities, the constraints exerted on it and the possible improvements or developments.

This manual is completed by a short study on the various crops currently grown or the possible ones, the pasture lands, the reforestation and the relations between their respective requirements and the soil capacities.

INTRODUCTION

La carte des sols et la carte des aptitudes culturales et forestières de TAHITI, à 1/40 000, ont été réalisées dans le cadre d'un programme défini par la « Convention d'Etudes pédologiques » conclu entre le TERRITOIRE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE et l'ORSTOM, en mai 1979.

La première, outre qu'elle reproduit la répartition des sols dans le paysage, doit aussi permettre à l'utilisateur d'obtenir toutes les données dont il a besoin concernant les propriétés, l'état, la dynamique de ces sols, les caractéristiques de leurs éléments constitutifs.

La seconde vise à apparenter les unités pédologiques ainsi définies et cartographiées à des types d'utilisation compatibles avec les contraintes exercées par le milieu.

Il ne sera pas, dans le cadre de cette étude, possible de définir avec précision les cultures les mieux adaptées dans l'optique d'un rendement maximal, les exigences des plantes pouvant, en effet, varier d'un sol à l'autre. Seuls la recherche expérimentale et des essais seraient à même d'y parvenir, en même temps qu'ils permettraient de cerner les conditions de production optimale. Les aptitudes sont ici plutôt définies par l'absence ou la présence, plus ou moins importante, d'un certain nombre de contraintes : le sol sera plus ou moins apte (ou inapte) à tel ou tel type de cultures selon qu'il sera ou non marqué par telle ou telle contrainte d'ordre édaphique, ou morphologique, ou tout simplement d'accessibilité.

A TAHITI, la topographie est la première responsable de la distribution des sols dans le paysage, celle-ci est étroitement liée au modelé. Hormis dans les plaines et les vallées, les pentes, bien souvent très accusées, sont partout, qui limitent très fortement les possibilités de développement de l'agriculture.

C'est pourquoi on a donné ici une importance inhabituelle à la représentation des pentes aussi bien sur la **carte pédologique**, que sur la **carte des aptitudes culturales et forestières**. Les limites entre ces poncifs partagent le paysage en 6 classes de pentes croissantes. Il importe en effet que ce facteur apparaisse nettement à l'utilisateur, car c'est bien souvent lui qui, avant toute autre considération, autorisera ou interdira telle ou telle spéculation.

L'inventaire des sols de TAHITI a été réalisé avec la collaboration de L. STEIN ainsi que, R. PETERANO et M. PROUT. Cet inventaire a donné lieu à l'examen de 620 profils et au prélèvement des 600 échantillons analysés provenant d'un quart de ces profils.

Les documents de base qui ont été utilisés sont les cartes planimétriques à 1/40 000 de l'I.G.N., la carte géologique à 1/40 000 du B.R.G.M. et la couverture photographique aérienne du Service de l'Aménagement du Territoire, Mission TAH 09-200 (mai 1977) et Mission TAH 14-250, à 1/25 000, de juin 1978.

— I —

LE MILIEU NATUREL

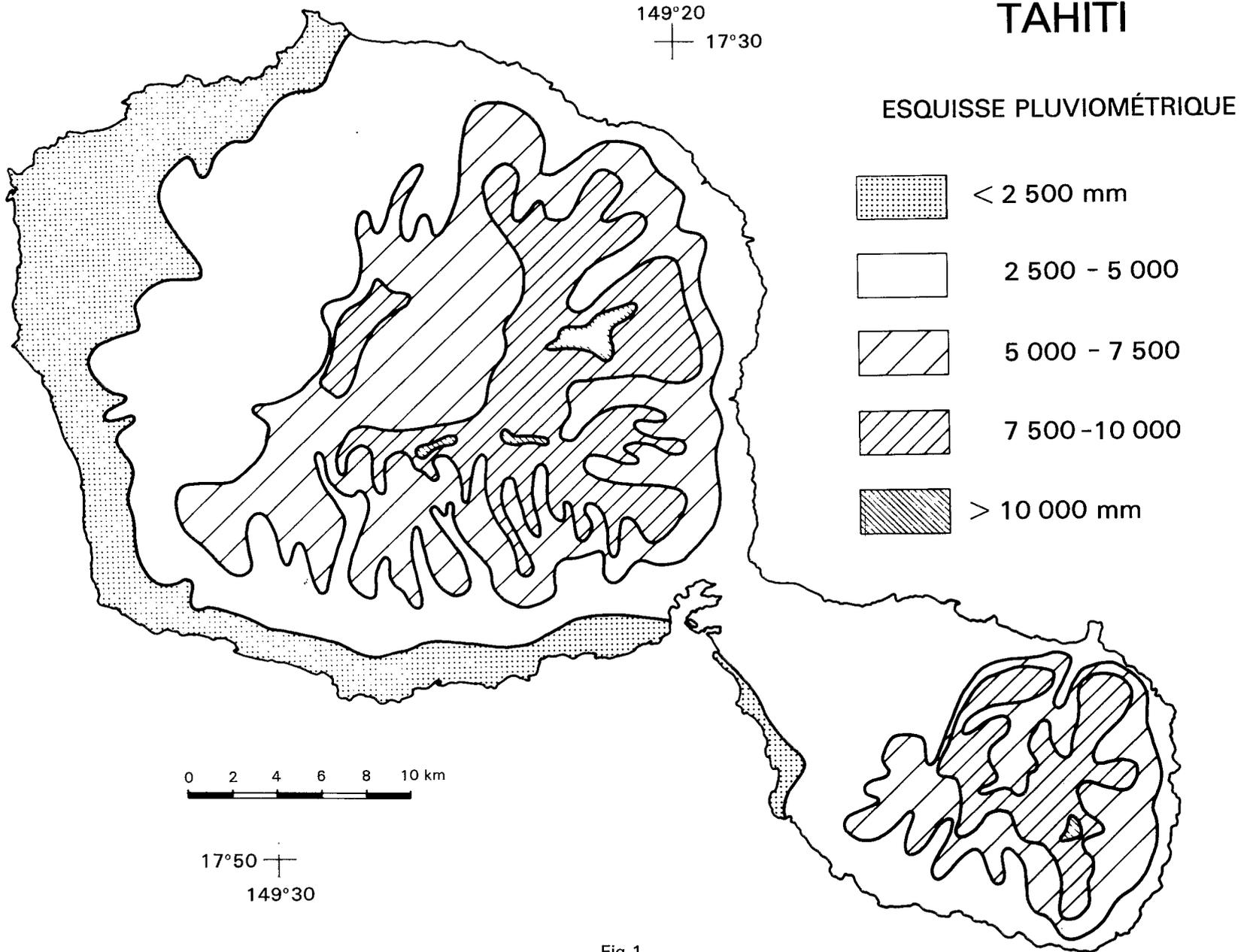


Fig.1

Située entre 17°30 et 17°50 de latitude sud, 149°10 et 149°40 de longitude ouest, TAHITI est la plus grande (1052 km²) d'une série de huit îles, formant l'ARCHIPEL DE LA SOCIÉTÉ, situées au milieu du PACIFIQUE SUD et constituées d'autant d'édifices volcaniques ayant émergé successivement entre - 4,3 et - 0,4 millions d'années (R. DUNCAN et J. Mc DOUGALL 1976) selon une ride NW-SE, sur plus de 700 km.

1. CLIMAT

Le climat de TAHITI est du type tropical humide fortement tempéré par l'océan et la présence d'un important relief. C'est une île haute, montagneuse, soumise à l'influence des alizés pendant la majeure partie de l'année. La répartition des précipitations est liée à la morphologie, la côte est, au vent, étant très arrosée, la côte ouest, plus sèche. L'on peut distinguer deux saisons : chaude et humide d'octobre à mai (*été austral*), plus sèche et relativement plus fraîche de juin à septembre.

1 – Pluviométrie :

Elle est influencée par les alizés soufflant de l'est et par le relief. La côte est, au vent, la plus arrosée, reçoit au niveau de la mer, de 3000 à 4000 mm d'eau par an. La côte ouest de l'île n'en reçoit qu'un peu moins de 2000 mm. Le gradient pluviométrique croît très rapidement avec l'altitude et en fonction de l'orientation des versants aux vents dominants. C'est ainsi que les précipitations maximales, enregistrées en 1980 dépassaient 10 000 mm à la cote 500 de la vallée de la *PAPEIHA* sur la côte est de l'île, recevant les alizés de plein fouet. Sur la côte ouest, la vallée de la *PUNARUU*, ne recevait cette même année qu'un peu plus de 3000 mm d'eau.

Les moyennes mensuelles et annuelles des précipitations sont données dans le **Tableau 1**. Les écarts à la moyenne annuelle peuvent être importants, de l'ordre de ± 300 à 800 mm sur la côte ouest de l'île et de ± 1200 mm sur la côte est et la presqu'île. Ici 90 jours en moyenne reçoivent plus de 10 mm d'eau, et 15 jours plus de 50 mm, tandis que sur la côte ouest, 50 jours reçoivent 10 mm d'eau et 10 jours, plus de 50 mm.

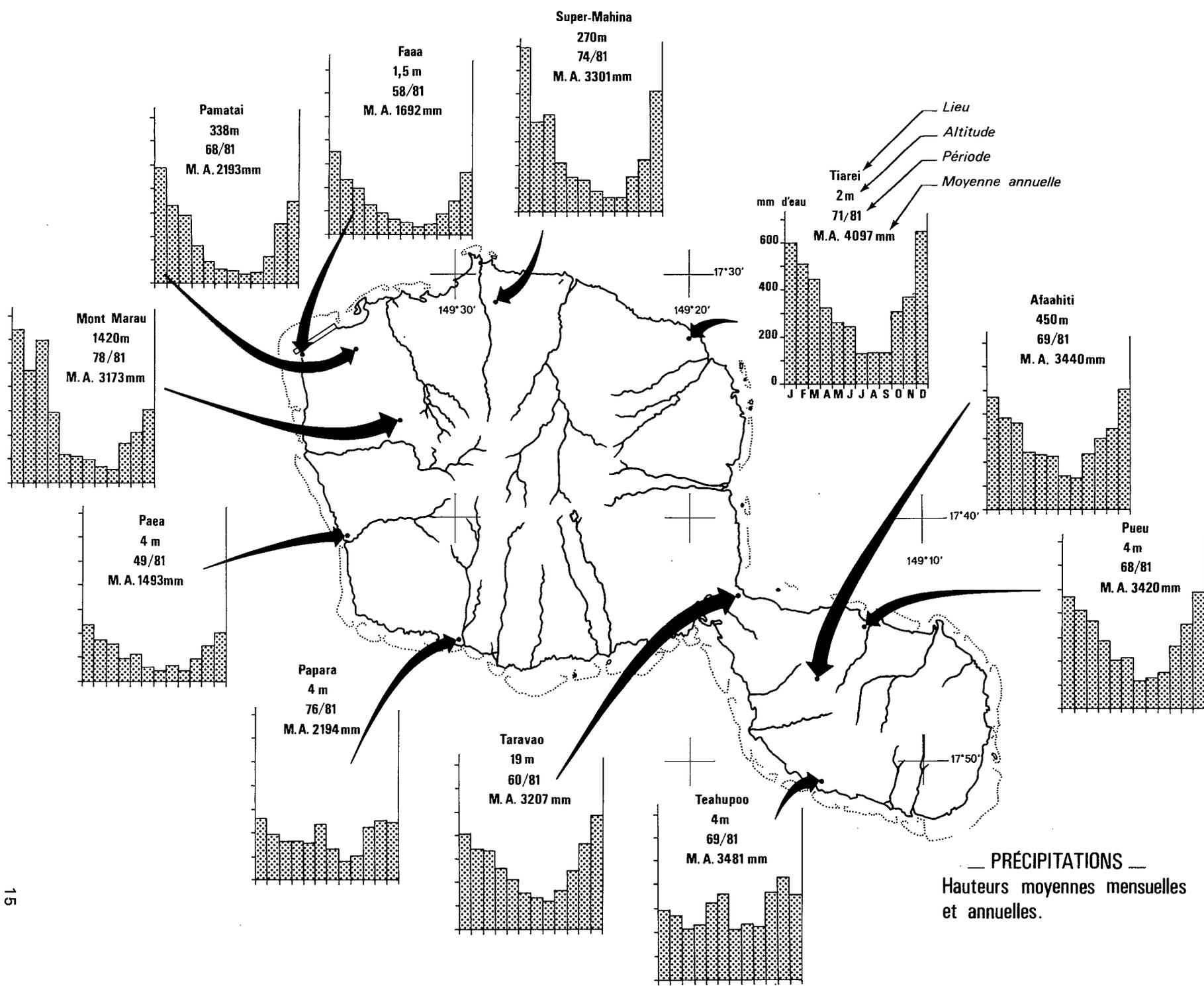
2 – Autres données : (Station météorologique de Faaa-Aéroport, côte ouest, période 1958-1981).

– **La température** moyenne annuelle est de 25,7°C à Faaa 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 7°C tout au long de l'année. La moyenne annuelle décroît avec l'altitude, tombant à 22°C à 420 m d'altitude sur le plateau TARAVAO.

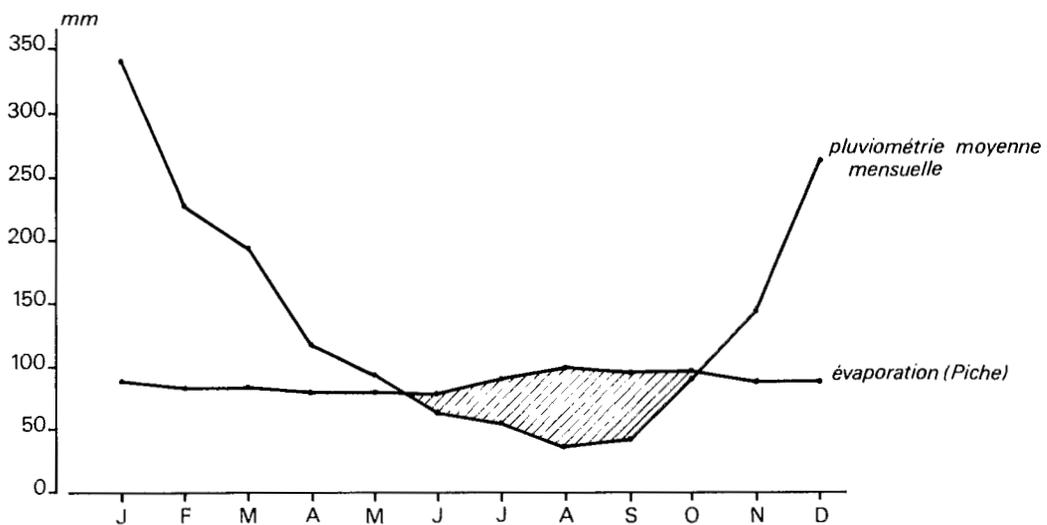
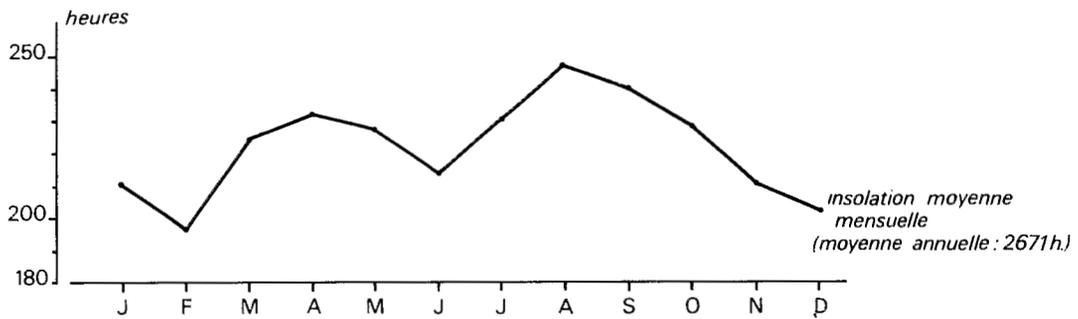
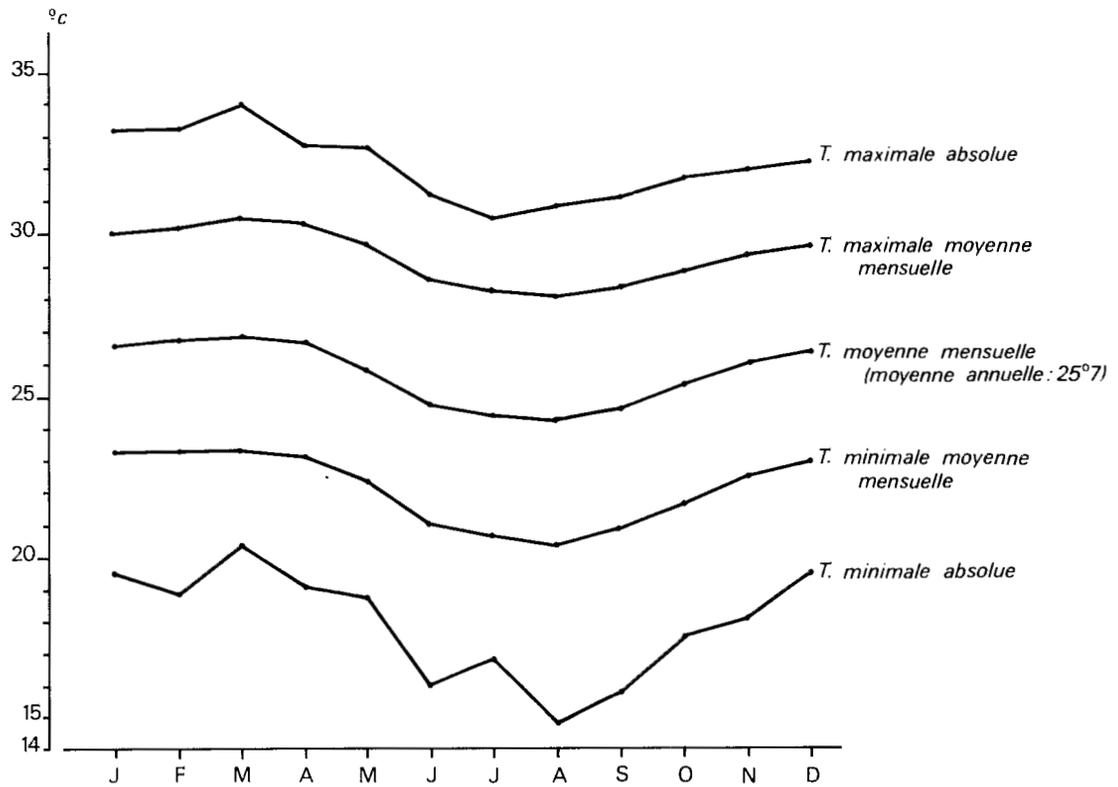
– **L'humidité relative** : la moyenne annuelle est de 78 % (de 75 % en août à 79 % de décembre à mai). Les minimums et maximums moyens sont respectivement de 63 et 91 %.

Tableau 1 – Précipitations : Hauteurs moyennes mensuelles
Minimums, moyennes et maximums annuels.

Station <i>Période</i> Altitude	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	Maximum (<i>année</i>) Moyenne Minimum (<i>année</i>)
Faaa <i>1958-1981</i> 1,5 m	343,7	229,0	195,3	120,0	96,8	66,3	58,5	39,2	43,5	91,0	144,8	263,6	2485,3 (<i>1965</i>) 1691,7 940,0 (<i>1972</i>)
Pamatai <i>1968-1981</i> 338 m	489,4	330,0	291,3	158,9	94,2	65,6	53,9	44,1	47,3	118,8	157,0	343,2	3152,4 (<i>1970</i>) 2193,7 1393,6 (<i>1972</i>)
Paea I <i>1949-1981</i> 4 m	241,4	181,2	160,1	91,3	115,6	61,7	54,3	68,0	58,0	96,3	150,8	213,7	2385,8 (<i>1965</i>) 1492,4 885,4 (<i>1951</i>)
Mont-Marau II <i>1978-1981</i> 1420 m	643,5	475,6	601,4	282,1	124,3	112,3	103,6	74,4	58,1	174,1	215,3	309,1	3440,0 (<i>1979</i>) 3173,8 2756,0 (<i>1980</i>)
Papara II <i>1976-1981</i> 4 m	257,7	197,7	166,2	166,2	159,9	234,4	130,6	76,9	96,5	219,0	247,5	242,0	3116,7 (<i>1979</i>) 2194,6 1018,2 (<i>1976</i>)
Taravao I <i>1960-1981</i> 19 m	408,2	338,5	328,0	253,0	211,0	151,2	136,9	125,0	161,5	249,8	361,8	483,0	4658,0 (<i>1979</i>) 3207,9 1836,2 (<i>1972</i>)
Teahupoo II <i>1969-1981</i> 4 m	289,4	267,2	214,2	231,5	318,4	357,1	207,4	230,6	222,4	381,4	416,1	345,7	5006,0 (<i>1978</i>) 3481,2 1683,7 (<i>1976</i>)
Pueu <i>1968-1981</i> 4 m	466,5	410,3	364,9	280,1	202,7	207,5	117,7	126,4	146,2	262,2	350,4	486,0	4743,6 (<i>1981</i>) 3420,9 1955,6 (<i>1972</i>)
Afaahiti II <i>1969-1981</i> 450 m	459,3	373,2	354,1	234,7	202,2	228,6	144,7	128,5	177,1	297,9	341,8	498,7	4758,0 (<i>1970</i>) 3440,8 2139,6 (<i>1972</i>)
Tiarei II <i>1971-1981</i> 2 m	599,8	508,1	439,4	321,4	258,8	245,8	123,9	133,5	131,4	312,9	371,0	651,3	4882,4 (<i>1974</i>) 4097,3 2184,7 (<i>1972</i>)
Super Mahina <i>1974-1981</i> 270 m	694,3	383,2	412,2	209,8	147,0	143,9	94,8	52,0	59,3	175,7	219,5	509,3	4520,6 (<i>1981</i>) 3101,0 2167,4 (<i>1977</i>)



— PRÉCIPITATIONS —
Hauteurs moyennes mensuelles
et annuelles.



Station de FAAA : données climatiques.

— **L'insolation** (Héliographe Campbell) : la durée moyenne annuelle de l'insolation a été de 2671 heures durant la période considérée.

— **L'évaporation** (Evaporimètre Piche, sous abri) : la moyenne annuelle atteint 1072,5 mm.

2. GÉOLOGIE — PÉTROGRAPHIE

TAHITI, île haute, est le vestige de deux édifices volcaniques accolés — cônes de type hawaïen, constitués par l'empilement de coulées de laves de puissance généralement métrique, de pendage faible compris entre 6 et 10° — aujourd'hui disséqués par l'érosion.

Ces édifices sont constitués de plusieurs formations géologiques successives :

- des coulées d'une lave andésitique compacte, gris-bleu, visible seulement au cœur des volcans, dans les caldeiras. Elle y constitue une zone elliptique d'environ 3,5 sur 5 km incluant la cheminée principale, culot de roches grenues (syénite, diorite, gabbro) s'étendant sur environ 1 km² dans l'île et quatre fois moins dans la presqu'île ;
- un empilement de coulées de lave basaltique dont la puissance totale dépasse 2000 mètres et dont les 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 presqu'île où elles apparaissent localement ;
- 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...
- puis, recouvrant les épanchements précédents, un nouvel empilement de coulées de lave basaltique pleistocène, dont la puissance peut être estimée à une centaine de mètres, constitue la pellicule supérieure, en partie conservée (planèzes) des volcans.

Dans les grandes vallées, on retrouve aussi les reliquats d'une formation de remplissage : agglomérats bréchiques ou lave basaltique à débit souvent prismatique selon le mode d'éruption, explosions ou coulées tardives de vallées.

Calcaires d'origine corallienne exceptés, l'ensemble des roches de TAHITI sont donc des roches plutoniques et essentiellement des basaltes gris ou gris-bleu, microlithiques ou à phénocristaux d'augite et d'olivine. La présence d'haüyne peut conduire à une tahitite ou à une véritable haüynite.

Le chimisme de toutes ces roches diffère peu. Toutes sont alcalines avec cependant des richesses quelque peu variables en silice. Les basaltes, riches en magnésium, calcium, titane, pauvres en silicium, sont ici des basaltes lourds, laves alcalines sous-saturées (R. BROUSSE — 1969). Le **Tableau 2** (p.18) indique la composition chimique de quelques-unes de ces roches.

3. RELIEF ET HYDROGRAPHIE

L'île de TAHITI résulte de la jonction de deux volcans réunis sur 2 kilomètres par l'isthme de TARAVAO. Le premier (TAHITI-NUI ou l'île), subcirculaire, est âgé de 800 000 ans, son diamètre atteint 30 km ; quant au second (presqu'île de TAIARAPU) il date de 400 000 ans et s'allonge selon un axe NW-SE sur 22 km pour une largeur moyenne de 13 km. L'érosion qui les a profondément disséqués, surtout sur leur flanc est, au vent, et les phénomènes de subsidence se conjugant, TAHITI apparaît aujourd'hui sous la forme de 2 cônes volcaniques surbaissés. Ils sont profondément entaillés par de nombreuses vallées radiales aux bassins versants étroits et allongés, et aux bassins de réception en amphithéâtre. Les interfluves sont des plateaux puis des lignes de crêtes, lorsque l'on s'éloigne du rivage vers le centre de l'île. Des dernières coulées, il ne subsiste que des lambeaux faiblement inclinés vers la mer.

De l'intérieur de l'île vers la côte on peut successivement distinguer un secteur montagneux, la façade maritime et la plaine littorale :

Le secteur montagneux inclut les caldeiras dont le diamètre atteint 7 km dans l'île, deux fois moins dans la presqu'île. Elle sont drainées dans l'île par un réseau hydrographique développé confluant dans la *PAPENOO*, dans la presqu'île par la *VAITEPIHA*, toutes deux d'orientation N-NE. Ces cuvettes, au relief chaotique, avec des pitons pouvant atteindre

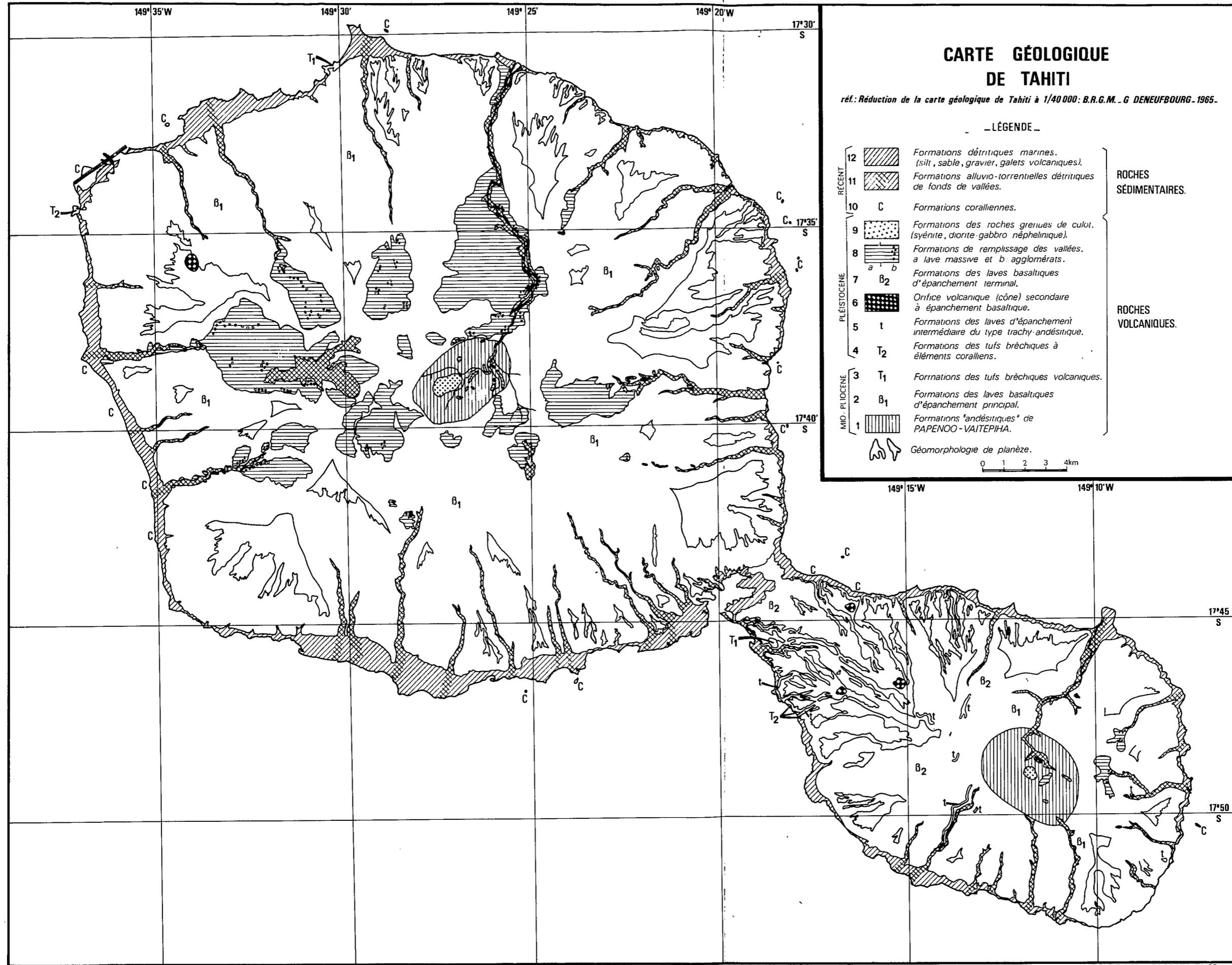
Tableau 2 — Analyse chimique de roches plutoniques de TAHITI et MOOREA

(en %)	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

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Basalte microlithique (route du mont MARAU, PK10 — TAHITI) 2. Basalte polyédrique à petits grains d'augite et olivine (Route du mont MARAU, PK12 — TAHITI). 3. Basalte alvéolaire à grains fins, à plagioclases, augite, quelques olivines. (Route du mont MARAU, PK10 — TAHITI). 4. Basalte à amygdales zéolithiques et phénocristaux de pyroxène et olivine. Domaine d'Opoa — Ile de RAIATEA. 5. Basalte alvéolaire à olivine et pyroxène. (Route du mont MARAU — TAHITI). | <ol style="list-style-type: none"> 6. Basalte à beaux phénocristaux d'augite titanifère et d'olivine (océanite). (Vallée de la PAPERNOO — TAHITI). 7. Basalte à augite et olivine iddingsitisées. 8. Basalte à olivine iddingsitisée et augite, nodules pyroxéniques. (Route du mont MARAU, PK5 — TAHITI). 9. Tahitite (Pueu — presqu'île de TAHITI). 10. Syénite néphélinique à beaux cristaux de néphéline. (Vallée de la PAPERNOO — TAHITI). 11. Trachyte (Ile de MOOREA). 12. Gabbro à olivine et augite titanifère. (Ile de MOOREA). |
|---|--|

900 m, sont délimitées par des lignes de crête élevées où apparaissent les plus hauts sommets : OROHENA (2241 m) dans l'île, RONIU (1332 m) dans la presqu'île. Du pied des crêtes partent de nombreuses vallées radiales, profondes et étroites, parfois véritables gorges bordées de crêtes escarpées. Les pentes des versants, très fortes, sont toujours supérieures à 50 %, le plus souvent à 100 % quand elles ne sont pas subverticales. Prenant appui sur les versants peuvent apparaître, localement, de hautes terrasses, reliques de comblements agglomératiques anciens. Les dénivelés sont importants, dépassant 500, voire 1000 m, parfois 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 à 3 km ou même moins à l'est de la presqu'île, à plus de 7 ou 8 km à l'ouest de celle-ci ou de l'île. Les crêtes font ici place à des « planèzes », reliques des surfaces primitives dont la superficie s'amenuise au fur et à mesure que l'on s'écarte du rivage. Les planèzes sont encore importantes dans l'île, sauf au sud, mais fortement marquées par l'érosion qui leur donne un relief ondulé ou très accidenté. Dans la presqu'île elles n'occupent des superficies importantes qu'au nord et au nord-ouest. Entre ces planèzes, 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. 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.

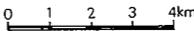


CARTE GÉOLOGIQUE DE TAHITI

réf: Réduction de la carte géologique de Tahiti à 1/40 000: B.R.G.M. - G DENEUFBOURG - 1965.

- LÉGENDE -

- | | | | | | |
|---------------|----|----------------|---|-------------------------|-----------------------|
| RECENT | 12 | | Formations détritiques marines. (silt, sable, gravier, galets volcaniques). | } ROCHES SÉDIMENTAIRES. | |
| | 11 | | Formations alluvio-torrentielles détritiques de fonds de vallées. | | |
| | 10 | C | Formations coralliennes. | | |
| PLÉISTOCÈNE | 9 | | Formations des roches grenues de culot. (syénite, diorite-gabbro néphélinique). | | } ROCHES VOLCANIQUES. |
| | 8 | | Formations de remplissage des vallées. a lave massive et b agglomérats. | | |
| | 7 | B ₂ | Formations des laves basaltiques d'épanchement terminal. | | |
| | 6 | | Orifice volcanique (cône) secondaire à épanchement basaltique. | | |
| | 5 | t | Formations des laves d'épanchement intermédiaire du type trachy-andésitique. | | |
| | 4 | T ₂ | Formations des tufs bréchiques à éléments coralliens. | | |
| | 3 | T ₁ | Formations des tufs bréchiques volcaniques. | | |
| MIO. PLIOCÈNE | 2 | B ₁ | Formations des laves basaltiques d'épanchement principal. | | |
| | 1 | | Formations 'andésitiques' de PAPENOO - VAITEPIHA. | | |
| | | | Géomorphologie de planète. | | |



Cette façade maritime se prolonge, côté mer, par la **plaine littorale**, peu importante par sa superficie, mais importante sur le plan économique. Elle est présente sur la majeure partie des 180 kilomètres de côtes mais disparaît au nord et au nord-est de l'île, et à l'est de la presqu'île où la falaise rocheuse plonge directement dans 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 : 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.

4. VÉGÉTATION

La description qui suit, des principaux groupements végétaux de TAHITI, est due à Jacques FLORENCE (extrait de l'ouvrage de G. CUZENT-1860 — réédité et complété en 1983). Il distingue à TAHITI cinq zones auxquelles correspondent cinq types de paysage :

1 — Les formations littorales

L'état actuel de cette zone ne donne plus aucune idée de la végétation antérieure, la pression humaine y ayant entraîné des modifications permanentes.

Des forêts à *Hibiscus tiliaceus* (*purau*), *Calophyllum inophyllum* (*tamanu*), *Barringtonia asiatica* (*hotu*) où se trouvaient également *Thespesia populnea* (*miro*), *Hernandia nymphaeifolia* (*tianina*) et *Casuarina equisetifolia* (*aito*) il ne subsiste que des bosquets. C'est sur la côte est que cette végétation primaire est le mieux conservée, où l'on peut trouver encore *Pandanus tectorius* (*fara*) et sur les plages sableuses *Ipomoea pes caprae* (*pohue miti*), *Vigna marina* (*pipi*), *Lepturus repens* (*nanamu*), *Mariscus javanicus* (*mou haari*) et *Scaevola sericea* (*naupata*). La végétation actuelle de cette zone est composée de multiples espèces ornementales introduites depuis l'arrivée des Européens.

2 — Les formations des grandes vallées

Nous trouvons ici les formations qui se développent dans les alluvions plus ou moins grossières du lit majeur des grandes rivières. Elles comprennent le *purau* qui remonte depuis le littoral jusque vers 400 à 500 m sur les versants d'interfluvés, *Terminalia catappa* (*autaraa popaa*, badamier) qui se cantonne à l'entrée de ces vallées comme le *hotu* ou le *tamanu*. Comme espèces riveraines caractéristiques il faut citer, dans la strate arborée, *Neonauclea forsteri*, (*mara*), *Cerbera manghas* (*reva*), *Aleurites moluccana* (*tiari*, bancoulrier), et dans la strate herbacée *Centosteca lappacea* (*oheohe*) et *Amomum cevuga* (*opuhi* ou *puhiava*). Sur les berges des rivières, au cours changeant selon les crues, on note des groupements herbacés à *Commelina diffusa* (*maa pape*), *Ludwigia octovalvis*, *Crotalaria pallida* et *Stachytarpheta urticifolia* (*itere*). Un caractère remarquable de ces forêts est la naturalisation d'espèces introduites qui sont souvent caractéristiques d'une ou de quelques vallées. Ainsi *Triplaris surinamensis* s'est naturalisé à l'entrée de la FAUTAUA, *Cananga odorata* (*motoï*, ylang-ylang) et *Muntingia calabura* dans la VAITE. Une autre particularité des grandes vallées est le développement de groupements d'une très grande pauvreté, caractérisés par une seule espèce arborescente et un sous-bois quasi nul.

Ce sont d'abord les formations climaciques à *Inocarpus fagifer* (*mape*) qui peuvent prendre une grande extension, le sous-bois sombre comprend des pieds de *Coffea arabica* (*taofe*, caféier) et d'*Eugenia malaccensis* (*ahia tahiti*), ainsi que, *Bolbitis* et *Geophila reniformis* (*tohetupou*). On trouve de la même manière des forêts mono-spécifiques à *Eugenia cuminii* (faux pistachier) ou *Eugenia jambos* (*ahia popaa*, pommier rose) dans le lit majeur ou sur les premières pentes des vallées de la PAPENOO, de la FAUTAUA, de la TIPAERUI et de la PUNARUU. Enfin on peut noter que *Spathodea campanulata* (*pisse-pisse*, tulipier du Gabon) s'est rapidement étendu à partir des basses vallées jusqu'à plus de 1 000 m.

3 — Les formations des premiers reliefs

Elles sont situées sur le pourtour de l'île à des altitudes ne dépassant pas 300 à 400 m et où les précipitations annuelles moyennes sont de 3000 à 4000 mm environ. Elles comprennent des associations le plus souvent très dégradées. On n'y rencontre en effet plus guère les espèces caractéristiques comme *Serianthes myriadena* (*faifai*), *Planchonella grayana*, *Colubrina asiatica* (*tutu*) ou *Canavalia cathartica*. En revanche des espèces introduites s'y sont largement développées comme *Psidium guajava* (*tuava popaa*, goyavier jaune). Avec *Lantana camara* (lantana), *Tecoma stans* (*piti*), *Mimosa pudica* (*pohe haavare*, sensitive), *Leucaena leucocephala* (acacia) et des espèces de la végétation secondaire que l'on

rencontre dans la ceinture littorale, elles forment le fond de cette végétation. Probablement liées aux feux de brousse, se sont développées les landes à *Gleichenia linearis* (*anuhe*) et *Melinis minutiflora* (mélinis).

4 – Les formations de moyenne altitude

Situées dans des conditions climatiques à pluviométrie supérieure à celle des formations précédentes, elles comprennent la forêt à *Metrosideros*, les landes à *Gleichenia*, les pentes moyennes des vallées et les «forêts de nuages».

La forêt à *Metrosideros collina* (*Pua Rata*) se développe entre 400 ou 500 m et 1000 ou 1200 m sur les pentes des interfluves, sous les crêtes abritées du vent et à la partie supérieure des pentes exposées au vent (H.R. PAPY, 1951). A *Metrosideros collina* dominant s'ajoutent : *Dodonaea viscosa* (*apiri*), *Commersonia bartramia* (*mao*), *Fagraea berteriana* (*pua*), *Pandanus tectorius lato sensu* (*fara*, *pandanus*), *Alphitonia zizyphoides*, *Hibiscus tiliaceus* dans la strate arborée ; *Wikstroemia foetida* (*aoao* ou *avao*), *Astronia fraterna*, *Decaspermum fruticosum* (*anue*), *Pittosporum taitense* (*ofeo*) dans la strate arbustive. La strate herbacée comprend des fougères comme *Gleichenia linearis*, *Schizaea dichotoma*, *Blechnum orientale* (*matapio*), *Nephrolepis hirsutula* (*amoa rai*) et des fougères terricoles ou épiphytes comme *Davallia solida* (*moo moua*), *Humata pectinata*, *Antrophyum reticulatum* (*mave*) et des graminées comme *Miscanthus floridulus* (*aeho*) en station plus sèche.

Les landes à *Gleichenia* se trouvent essentiellement sur les plateaux aux sols les plus évolués donc les plus pauvres. Elles y couvrent de grandes surfaces en peuplements généralement monospécifiques et résultent d'une ancienne occupation humaine ou des feux. De place en place *Lantana camara* parvient à s'implanter dans les secteurs plus secs, ainsi que *Nephrolepis hirsutula*, *Spathoglottis pacifica* (orchidée palmier). Cette lande peut s'enrichir localement en espèces ligneuses de la forêt voisine avec des pieds isolés de *Metrosideros collina*, *Dodonaea viscosa*, *Commersonia bartramia*, *Hibiscus tiliaceus*, *Myrsine*, *Decaspermum fruticosum*, *Melastoma malabathricum* (*motuu*), *Glochidion* (*mahame*).

Les pentes des vallées d'altitude moyenne sont plus humides, nous y retrouvons ; *Hibiscus tiliaceus*, *Aleurites moluccana*, *Neonauclea forsteri*, mais aussi des espèces plus caractéristiques dont *Spondias dulcis* (*vi tahiti*, pomme cythère) dans la strate arborée ; *Cordyline terminalis* (*auti*), *Crossostylis biflora* (*mori*), *Premna obtusifolia* (*avaro*), *Cyrtandra* (*haa hape*), *Pipturus albidus* (*roa*), *Canthium barbatum* (*toro e'a*) dans la strate arbustive ; *Centosteca lappacea* (*oheohe*), *Zingiber zerumbet* (*rea moeruru*), *Oplismenus compositus* (*papapapa*), *Cyathula prostrata* (*toroura*) pour les herbacées ; et enfin des fougères comme *Angiopteris evecta* (*nahe*), *Polypodium nigrescens* (*metua puaa*), *P. vitiense* (*mairé*), *Asplenium tenerum*. Parmi les épiphytes on note *Asplenium australasicum*, *Vittaria elongata*, *Peperomia moerhoutii* (*nohoau*) et *P. pallida*.

Dans ces vallées humides sont largement répandues des espèces d'introduction récente comme *Rubus rosae-folius* (framboisier) ou *Miconia calvescens* (*miconia*) à côté d'espèces plus anciennes comme *Tecoma stans* (*piti*), *Spathodea campanulata* (*pisse-pisse*, tulipier du Gabon), *Eugenia jambos* (*ahia popaa*), *Musa troglodytarum* (*fei*), qui était particulier à ces forêts, a considérablement régressé.

Les « forêts de nuages » sont situées dans les zones très arrosées (plus de 4000 mm d'eau par an) entre 900 et 1500 m d'altitude, et plus bas dans les hautes vallées. Elles comptent parmi les plus originales par leur richesse floristique et leur physiognomie particulière due aux fougères arborescentes et aux divers épiphytes. Le taux d'endémisme y est supérieur à 70 %. H.R. PAPY cite comme espèces caractéristiques une fougère arborescente *Cyathea affinis* (*mamau*), une liane particulièrement abondante *Freycinetia impavida* (*leie*) auxquelles on peut ajouter *Weinmannia parviflora* (*aito-moua*) qui est l'espèce arborescente la plus commune, structurant la forêt.

Dans les vallées et pentes au vent, nous citerons *Alstonia costata* (*atahe*), *Rhus taitensis* (*apape*) et *Streblus taitensis* dans la strate arborée ; *Cyrtandra*, *Psychotria taitensis* et *Alyxia stellata* (*mairé monoï*) dans la strate arbustive ; des plantes herbacées comme *Geophila reniformis* (*tohetupou*) et diverses fougères comme *Angiopteris evecta*, *Asplenium australasicum* (*oaha*), *Marattia fraxinea* (*para*), *Dryopteris*.

Les épiphytes sont abondants, formant souvent de véritables manchons autour des troncs : mousses, Hyménophyllacées, fougères comme *Ophioglossum pendulum*, (*mave*), *Vittaria elongata*, *Blechnum* (*matapio*) et *Tmesipteris tannensis*, divers *Peperomia* et orchidées.

Sur les crêtes et les pentes sous le vent, outre *Weinmannia parviflora*, la strate ligneuse est constituée par *Alstonia costata*, *Alyxia stellata*, *Myrsine*, *Astronia fraterna*, *Geniostoma rupestre* (*atoro*). Il y apparaît des espèces endémiques remarquables comme *Sclerotheca jayorum* et *S. arborea*, proches du *Tiare Apetahi* endémique de l'île de RAIA-TEA. On y note aussi *Fitchia nutans* (*anei*) et *F. taitensis* (*toromeho* ou *tetufera*), deux composées arbustives à capitules jaune d'or.

Parmi les fougères on peut citer : *Angiopteris evecta*, *Polypodium societense (mairi)*, *Gleichenia japonica* et *Prosaptia contigua*.

5 — Les formations des hauts sommets

Elles apparaissent au-dessus de 1 500 m sur les crêtes et les dernières pentes des sommets, dans un milieu où la ventilation et l'insolation sont intenses, mais où la température et l'hygrométrie sont plus faibles. Les diverses espèces y ont développé certaines adaptations afin de limiter la transpiration : feuilles coriaces, réduction de la taille des feuilles, développement d'une pubescence diversement étendue aux organes. Il s'y ajoute des ports prostrés et tortueux, conséquence de la violence du vent.

On y retrouve *Metrosideros collina*, *Weinmannia parviflora*, *Myrsine*, mais les espèces caractéristiques de ces forêts sont : *Ilex taitensis (mairai)*, *Styphelia pomarae (aito moua)*, *Vaccinium cereum (opuopu)*, *Coprosma tahitensis*, *Evodia* pour les ligneux ; parmi les plantes herbacées *Astelia nadeaudii (anae)*, *Carex tahitensis*, *Gahnia schoenoides*. On note des fougères comme *Elaphoglossum societatum*, *Selliguea feeoides*, *Gleichenia linearis* et *G. tahitensis*.

5. FAUNE TERRESTRE

Elle est très pauvre, il n'y a pas de mammifères indigènes, la plupart des espèces ont été importées, comme volailles et cochons vivant à l'état sauvage, de nombreux rats, friands de jeunes pousses ou de noix de coco. Parmi les oiseaux, peu nombreux, le merle des MOLUQUES s'est très bien adapté. A l'exception d'un scolopendre à la piqûre douloureuse, il n'y a pas d'animaux dangereux.

Dans les cours d'eau ne vivent que quelques rares poissons dont le *nato*, une crevette très recherchée (crevette), et des anguilles.

6. ACTIVITÉ HUMAINE

En 1983 (dernier recensement) la population de TAHITI atteignait 115 820 habitants dont 86 000 environ pour la seule agglomération de Papeete et les communes limitrophes. L'intérieur de l'île est totalement inhabité. La population se trouve concentrée à sa périphérie, dans la plaine littorale essentiellement, certaines basses vallées, l'isthme et le bas-plateau de TARAVALO ainsi que sur les pentes avoisinant les agglomérations, où lotissements et résidences isolées gagnent progressivement en altitude. Leur établissement nécessite de gros travaux de terrassement qui accélèrent l'érosion.

De plus en plus, TAHITI voit se développer les activités liées au tourisme. Les activités liées à la mer et qui constituent une importante ressource pour le Territoire s'y développent également (pêche, aquaculture, perliculture) ; **quant à l'agriculture, peu développée, elle n'y occupe pas la place qui pourrait être la sienne.**

Le **coprah**, principale production naturelle de la POLYNÉSIE FRANÇAISE, n'est produit qu'en quantité négligeable à TAHITI : moins de 3 % des quelque 20 000 tonnes produites. Les **cultures vivrières et maraichères** y couvrent environ 1000 ha dont la moitié pour les seules cultures maraichères, réparties entre 175 exploitations dont la superficie va de 0,1 à plus de 10 ha. Elles sont établies pour la plupart dans la plaine littorale ou sur les plateaux de TARAVALO, dans la presqu'île, mais encore dans les vallées ou sur des pentes atteignant couramment 50 %, pouvant dépasser 75 %. La production globale de légumes frais, à TAHITI, a atteint 4 200 tonnes en 1982. Les **cultures fruitières** dont les agrumes, partiellement détruits par une maladie, la « tristeza », n'assurent qu'environ 70 % de la consommation locale en fruits frais. D'autres cultures telles celles de la vanille, du café, sont actuellement en cours de relance.

La plus grande partie du paysage, jusqu'à l'altitude de 1200 m environ, est occupée par la forêt ; forêt très pauvre qui ne renferme que peu d'espèces utilisables et qui est, de surcroît, d'accès difficile. Des espèces nouvelles y sont introduites, destinées à fournir du bois d'œuvre (pin des Caraïbes : près de 1000 ha plantés en 1982) ou d'ébénisterie, et aussi à protéger les sols (*Casuarina equisetifolia* ou *aito*, *Albizia falcata*).

L'élevage bovin est en grande partie localisé sur les plateaux de la presqu'île où sont aménagés environ 400 ha de pâturage. Il compte environ 3000 têtes dont 900 vaches laitières ; leur production ne couvre que le quart des besoins pour le lait et seulement 5 % pour la viande. En revanche la production locale de viande porcine est suffisante.

— II —

LES SOLS

1. PÉDOGÉNÈSE, RÉPARTITION DES SOLS DANS LE PAYSAGE

Issus directement de roches volcaniques basiques ou du produit transporté de leur altération, les sols de TAHITI peuvent, en schématisant, être répartis en **deux grands ensembles** :

Les sols des parties hautes de l'île et ceux des parties basses développés dans les matériaux soustraits aux premiers par érosion, lixiviation et accumulés à faible distance.

- Pour les premiers, le processus marquant de la pédogénèse est, outre la désalcalinisation, la désilicification. Elle débute dans les sols peu évolués d'érosion, s'accroît sur les pentes plus douces, où l'altération se fait plus agressive, l'évolution plus rapide. Elle devient quasi-totale lorsqu'est atteint, sur les « plateaux », témoins de la surface primitive du cône volcanique, le stade ultime de cette évolution conduisant aux oxydisols.
- Quant aux seconds, *sols peu évolués d'accumulation*, ils se caractérisent au contraire par un net enrichissement en éléments enlevés aux premiers, dont la silice et les bases. Cela conduit à la néoformation d'argiles 2/1 et à l'apparition de sols aux caractères vertiques.

La topographie est donc la première responsable de la distribution des sols dans le paysage, distribution étroitement liée au modelé et relativement simple. L'on peut en effet distinguer un nombre restreint d'unités morphologiques :

- **« les plateaux »** qui constituent les parties encore conservées de la surface primitive du volcan, ou des formations de remplissage de certaines vallées ;
- **les pentes** de toute nature résultant de la dissection du cône volcanique, par une multitude de cours d'eau, permanents ou non ;
- **les surfaces planes** d'accumulation des éléments ditritiques, formations fluviales des vallées ou formations marines de la plaine littorale : leur puissance peut atteindre plusieurs dizaines de mètres et leur émergence résulte d'une régression marine récente.

Il faut y ajouter les **formations coralliennes**, peu importantes ici.

Quatre grandes catégories de sols recouvrent ces unités morphologiques.

- **SOLS D'ÉROSION** : sur très forte pente, l'érosion trop vive s'oppose au développement du sol ; des éboulements en masse sont fréquents.
- **SOLS D'ALTÉRATION ET D'ÉROSION** : l'érosion, toujours très active, est plus ou moins accentuée, sa vitesse est au moins égale à celle de l'altération dont elle entraîne une partie des produits.
- **SOLS D'ALTÉRATION** : l'érosion est actuellement peu visible, les produits de l'altération évoluent sur place. Ce sont les sols les plus évolués qui peuvent apparaître à différents stades de cette évolution. Le stade ultime

est l'élimination quasi-totale des produits solubles, bases et silice, avec pour corollaire l'accumulation relative des éléments les plus stables (sols des plateaux).

- SOLS D'ACCUMULATION : sols les plus récents, développés dans un matériau remanié, provenant de l'érosion des précédents. Ils sont fortement enrichis en silice et éléments alcalins et alcalino-terreux, apportés par les éléments ditritiques ou les solutions. Il s'y ajoute les sols carbonatés, peu répandus ici, développés sur matériau corallien.

Une autre distinction doit être établie entre les sols des basses et moyennes altitudes et ceux des parties les plus hautes de l'île.

Avec l'altitude le climat fraîchit et corrélativement à la baisse de la température et de l'hygrométrie, des modifications importantes interviennent dans la végétation et dans son évolution une fois celle-ci retournée au sol. Les sols d'altitude se caractérisent en effet par leur très net enrichissement en matière organique, au-dessus de 900 m environ pour la partie est de l'île et la presqu'île, et au-dessus de 1000 m dans les secteurs plus abrités de l'ouest de l'île. L'on y observe soit une accumulation superficielle, soit un fort enrichissement en matière organique de toute la faible épaisseur du sol, recouvert alors d'une couche de mousses, l'ensemble témoignant d'un très net ralentissement de l'activité biologique. D'autre part, sur les roches basiques à altération rapide, cette matière organique lentement décomposée freine la cristallisation des oxhydroxydes. Il apparaît dans ces sols des minéraux amorphes qui leur confèrent des caractères andiques plus ou moins marqués.

• **Au-dessus de 900-1000 m on peut ainsi distinguer :**

- sur les pentes accentuées, des sols érodés à profil peu différencié AC, très humifères. Acides, désaturés, ils sont, sous l'effet acidolytique de la matière organique, fortement désilicifiés, enrichis en gibbsite. Ils renferment une certaine teneur en composés minéraux amorphes ; ce sont des *sols intergrades andiques ferrallitiques*.

- Ils passent à des *sols bruns dystrophes humifères d'altitude*, par approfondissement du profil A(B)C, en liaison avec la décroissance de la pente. Très humifères, ils se caractérisent par une accumulation superficielle ou une forte incorporation de matière organique. Acides, désaturés, ils sont généralement riches en aluminium échangeable et renferment un peu de gibbsite. Selon qu'ils se rapprochent de l'un ou de l'autre, ce sont des *sols intergrades ferrallitiques* ou *intergrades andiques*.

- Dans les secteurs de pente faible qui disparaissent à peu près totalement au-dessus de 1400 m, apparaissent deux autres types de sols, également riches en matière organique mais d'évolution différente :

- . des *sols ferrallitiques désaturés, riches en gibbsite, très humifères*, avec accumulation superficielle de matière organique, d'évolution géochimique extrêmement poussée conduisant à une désilicification quasi-totale ;
- . et seulement vers 1100-1200 m, des *sols ferrallitiques fortement désaturés mais podzolisés*. Il y apparaît sous l'épais horizon organique superficiel, un horizon A2, légèrement blanchi par élimination partielle du fer, enrichi en gibbsite et en titane ; le fer entraîné se concentre à faible distance en un horizon B2sm placique de quelques millimètres, ondulé, durci, à cassure métallique...

• **Aux basses altitudes, le degré d'évolution du sol est fonction de la pente :**

- sur les pentes les plus fortes, on observe des *sols peu évolués d'érosion, brunifiés, humifères, riches en éléments échangeables, saturés (eutrophes)* ;
- Sur les pentes plus modérées, ils passent à des *sols bruns eutrophes tropicaux*, peu différenciés mais au profil mieux développé ; au fur et à mesure que la pente décroît, s'y associent progressivement des *sols ferrallitiques, toujours humifères, au degré de saturation variable sur basalte, désaturés sur les autres roches*.
- sur les « plateaux » reliques des surfaces primitives, de pente généralement inférieure à 15 %, la désilicification des sols est quasi-totale. Il y apparaît une forte accumulation relative de fer et de titane : ce sont des *sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques à accumulation ferrito-titanique*.
- enfin, des *sols bruns eutrophes tropicaux, humifères, peu acides, faiblement désaturés*, apparaissent sur les plateaux les plus abrités de la face ouest de l'île, façonnés dans des formations agglomératiques de remplissage de certaines hautes vallées.

Les secteurs plans correspondant à la plaine littorale et aux basses vallées sont le domaine des *sols peu évolués d'apport*, les plus riches, fréquemment hydromorphes, parfois vertiques, plus rarement tourbeux.

Quant aux *sols carbonatés* développés sur matériau calcaire issu du démantèlement des récifs coralliens, ils ne recouvrent que de très faibles superficies, localement, en bordure de la plaine littorale, ou sur de rares îlots.

2. CLASSIFICATION – CARTOGRAPHIE

Dans l'île de TAHITI au relief si fortement accidenté, les pentes, à l'exclusion de la plaine littorale et des fonds de vallées, sont partout qui, selon leur gradient, permettent ou limitent tel ou tel type de mise en valeur, ou y constituent un obstacle absolu. Il va de soi qu'un même type de sol aura, sur le plan agrologique, des valeurs différentes selon la pente sur laquelle il se trouve, c'est pourquoi figure, en entrée (1^{ère} colonne) de la légende de la carte des sols, une clé géomorphologique à 6 classes de pentes, il y est de même établi (2^e colonne) une distinction entre les sols des hautes altitudes et les autres, très nettement différenciés.

Treize « ensembles » de sols sont ainsi définis en fonction de ces deux critères : la pente et l'altitude (compartiments des 1^{ère} et 2^e colonnes de la légende). Il leur correspond 22 **Unités descriptives** se rapportant chacune à une unité taxonomique au niveau du groupe ou du sous-groupe, en référence à la classification pédologique française (C.P.C.S. – 1967).

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

La dernière colonne de la légende répertorie les sols réellement représentés sur la carte pédologique. L'ensemble du paysage se répartit ainsi entre 51 « unités cartographiques » (U.C.) qui prennent en compte la nature du matériau original. Peu marquante sur les pentes fortes où prime l'érosion, son influence s'accroît sur les reliefs plus modérés.

3. DESCRIPTION (Unités descriptives) – CARACTÉRISTIQUES DES UNITÉS CARTOGRAPHIQUES (U.C.) – FERTILITÉ – UTILISATION

SOLS D'ÉROSION

a – La pente est très accentuée, l'érosion est telle que l'altération, chimique ou biologique, ne peut s'installer.

Unité 1 * – Sols minéraux bruts d'érosion (Lithosols) (U.C. 1-2-3-4-5-6)

Ils correspondent aux affleurements rocheux des parois subverticales dominant certaines grandes vallées, aux pentes très raides localement mises à nu par des éboulements en masse. La roche est massive ou diaclasée. Il peut s'y constituer, dans les anfractuosités un début d'horizon A où des arbustes peuvent croître. Ces sols se trouvent surtout dans la partie centrale de l'île ou de la presqu'île.

b – L'érosion, malgré sa vigueur, permet une forte fragmentation du matériau, un début d'altération, la formation d'un horizon humifère plus ou moins épais.

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés (Unités 2a et 3)

Correspondances :

U.S.D.A. = Entisols : Lithic Udorthents
F.A.O./UNESCO = Lithosols.

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

* Unité descriptive.

Unité 2a**— Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères
- sur roches volcaniques (U.C. 3-4-5-6,9-10-11-12-13)****Morphologie :**

- Profil PAP 11 : altitude 200 m ; pente 130 % ; nombreux blocs rocheux.
- Végétation : formation arbustive à fourré dense de framboisiers ; fougères arborescentes.

0-20 cm A 1	: brun-rougeâtre sombre, 5 YR 3/2,5 ; abondants graviers et petits cailloux de basalte (50 %) ; terre fine argilo-limono-sableuse ; très humifère, (14 % de M.O.) ; bonne structure polyédrique émousée fine ; agrégats stables ; poreux ; friable ; abondantes racines.
20-40 cm C	: brun-rougeâtre, 5 YR 3/3 ; très abondants cailloux et blocs de basalte ; peu de terre humifère : racines pénétrant dans les anfractuosités de la roche.
40 cm	: roche massive ou fragmentée.

Ces sols recouvrent la majeure partie des très fortes pentes, jusqu'à une altitude de 900 à 1000 mètres. Au-delà, la matière organique croît fortement et l'altération s'accélère.

Caractéristiques :

Ce sont des sols de faible épaisseur, de profil AC, dont l'horizon A1 peut être très riche en matière organique (jusqu'à 15 %), son épaisseur n'étant pas toujours en relation avec la raideur de la pente. La roche apparaît immédiatement sous cet horizon, elle est morcelée, fracturée, ce qui favorise la pénétration des racines. Compte-tenu de l'abondance des éléments rocheux, la capacité de rétention d'eau est réduite et le ruissellement y est très fort lors des fortes précipitations.

La matière organique bien évoluée (C/N = 11 à 12) est riche en azote. Les teneurs en bases échangeables, bien équilibrées, sont élevées, y compris le potassium (25 à 30 mé/100 g) ; la capacité d'échange est forte (40 à 60 mé/100g), la saturation assez élevée (50 à 60 %) et le pH moyennement acide (5,8). La terre fine renferme d'abondants minéraux résiduels (pyroxènes et feldspaths), de la métahalloysite.

Fertilité — Utilisation :

Malgré leur assez bonne fertilité, l'aptitude à la culture de tels sols est nulle, compte-tenu de leur situation topographique et de leur manque d'épaisseur. Préservés de l'érosion par leur couverture végétale, ces sols doivent être laissés en l'état. Toute tentative de défrichement aboutirait à l'ablation de la couche humifère.

Unité 3**— Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères
- sur tufs bréchiqes à éléments coralliens (U.C. 34)**

La formation sur laquelle se développent ces sols est localisée sur la côte ouest de la presqu'île (côte OROHI). Elle s'est constituée par l'entassement nettement stratifié de produits de projections de nature volcanique, corallienne et coquillière. La roche dure apparaît nettement sur une coupe. Le faible pendage des strates en freine considérablement l'altération de sorte que les sols, même sur les pentes faibles, y sont généralement peu évolués.

Morphologie :

- Profil TAR 263 : altitude 30 m, proximité du sommet plan d'un petit dôme bordé de pentes convexes de 40 à 80 % ; sur roche altérée, jaunâtre, ou des éléments subaffleurements de celle-ci.
- Végétation : cocotiers, pandanus, goyaviers, manguiers.

0-10/30 cm A 1	: noir 10 YR 2/1 ; humifère (17 % de M.O.) ; forte 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 C	: roche altérée jaune 10 YR 6/8 ; 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 :

Sol de très faible épaisseur, de profil AC. Horizon humifère très riche en matière organique (17 %) moyennement évoluée (C/N = 16) riche en azote (6‰) ; très riche en calcium, magnésium et potassium échangeables :

50 mé/100 g dont 60 % de MgO donnant un rapport Mg/Ca légèrement excédentaire ; saturé à 75 %, de pH faiblement acide (6,1).

Fertilité — Utilisation :

Sols de bonne fertilité chimique mais le manque de profondeur en rend l'utilisation extrêmement difficile ; l'imperméabilité de la roche située à très faible profondeur est propice à l'érosion.

Tableau 3

Profils TAR 263 PAP 11	Sols peu évolués d'érosion, brunifiés			
	Basalte pente 130 % (Unité 2b : U.C.3)		Tufs bréchiés à éléments coralliens (Unité 3 : U.C.34)	
roche				
Echantillons TAR PAP	111	112	2631	2632
Horizon	A1	C	A1	C
Profondeur (cm)	0 – 15	20 – 30	0 – 8	10 – 30
* Texture (% sol < 2 mm)				
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	12,0	18,0		
Matière organique (%)	14,6		17,6	
Carbone (‰)	84,9		102	
Azote (‰)	7,20		6,16	
C/N	11,8		16,6	
pH H ₂ O	5,8	5,8	6,1	6,1
KCL	5,3	5,0	5,3	4,6
Cations échangeables (mé/100 g)				
Ca ⁺⁺	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 (pH = 7) (mé/100 g)	57,4	40,2	67,3	
Taux de saturation S/T (%)	52	60	73	

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

SOLS D'ALTÉRATION ET D'ÉROSION

Il existe un certain équilibre entre l'érosion et l'altération. La pente est encore fréquemment très vive et le profil de type A(B)C (rarement AC) est un peu plus développé que précédemment. Bien que l'érosion soit forte, l'évolution du sol s'accroît. L'altération peut y être importante par l'intermédiaire des composés humiques, particulièrement en altitude. Il s'y produit une importante élimination de silice, avec libération d'hydroxydes d'aluminium.

Lorsque la pente décroît, la profondeur du sol, de type A(B)C ou ABC croît généralement, sans toutefois dépasser 50 cm en moyenne. Son rajeunissement se poursuit en même temps que la désilicification, toujours partielle, accompagnée par la formation de gibbsite.

Sols à profil peu différencié, sols brunifiés (Unités 4, 5 et 2b)

Unité 4

— Sols d'érosion à profil peu différencié, très humifères, d'altitude (andiques ferrallitiques)
(U.C. 1-2, 7-8, 14-15)

Correspondances :

U.S.D.A. = *Inceptisols* : *Andic Humitropepts*
F.A.O./UNESCO = *Humic Cambisols*

Morphologie :

- Profil ARI 2 : altitude 1950 m ; pente 120 % est ; proximité du sommet du mont AORAÏ.
- Végétation : *Gleichenia linearis (anuhe)* ; nombreuses autres variétés de fougères ; *Metrosideros collina (pua-rata)*. Epaisse couche de mousses en surface.

- 0-20 cm : frais, noir 10 YR 2/1 ; très fortement humifère (40 % de M.O.) ; mélange de matière organique non directement décelable dominante et de débris végétaux, essentiellement racines mortes ; argilo-limoneux ; structure grumeleuse fine ; quelques graviers de basalte altéré à cortex ferruginisé (7,5 YR 3/2) ; friable ; poreux ; abondantes racines fines pénétrant les agrégats, pas de feutrage.
- A 11
- 20-30 cm : frais ; brun 7,5 YR 3/2 ; très humifère (20 % de M.O.) ; limono-argileux ; structure grumeleuse et nuciforme très fine (agrégats bruns et brun-ocre) ; des agrégats plus grossiers, ocre, pénétrés par les racines ; nombreuses racines ; quelques graviers de la roche altérée.
- A 12
- 30-50 cm : brunâtre 10 YR 3/3 ; cailloux de basalte altéré et graviers à cortex ferruginisé très durs, de l'ordre du cm ; terre fine limono-argileuse, de structure polyédrique fine à très fine, friable ; racines.
- (B) C

Caractéristiques :

Ce type de sol à profil A(B)C est caractéristique des pentes fortes des sommets arrosés et relativement frais. Ces conditions sont favorables à l'accumulation de matière organique (30 % en moyenne sur 30 cm) assez peu évoluée (C/N = 20). Celle-ci est toutefois bien mélangée à la matière minérale et pénètre profondément : 11 % à 50 cm. En relation avec cette haute teneur en matière organique, la capacité d'échange est élevée : 90 à 40 mé/100 g, de haut en bas, mais le complexe absorbant est fortement désaturé (< 5 %), les bases échangeables étant rapidement entraînées hors du profil, ainsi que la silice. Le complexe d'altération s'enrichit aussi relativement en oxhydroxydes de fer (hématite essentiellement et fer amorphe : 40 % au total, 6 % d'amorphe), d'alumine (environ 20 %) et de titane (11 %). Les rayons X laissent apparaître de fortes teneurs en minéraux amorphes, et seulement des traces de métahalloysite. Ce sont des sols acides (pH 5,4), moins acides cependant que les sols bruns dystrophes analysés ci-après (Tableau 4).

Fertilité — Utilisation :

La localisation de ces sols sur les pentes fortes des hauts sommets en interdit toutes possibilités d'utilisation.
Leur potentiel de fertilité, reposant sur la seule matière organique est, en outre, très médiocre.

Unité 5

— Sols bruns dystrophes, humifères, d'altitude (U.C. 14-15)

Ce sont des sols nettement plus acides que ceux de l'Unité 4. Ils sont localisés comme ces derniers à des altitudes supérieures à 900 mètres dans la presqu'île et sur les parties au vent de l'île, 1000 mètres dans les secteurs les plus abrités, mais sur des pentes plus faibles.

Comme précédemment, l'accumulation organique est importante : litière partiellement altérée, fibreuse, spongieuse, recouvrant le sol minéral, ou meilleure incorporation au sol de la matière organique et forte pénétration, la surface du sol étant alors protégée par une épaisse couche de mousses.

Il en résulte, dans l'un et l'autre cas, des sols de teinte brun-jaunâtre à brune, fortement humifères, assez riches en aluminium échangeable, possédant une capacité de rétention d'eau élevée. Par certaines de leurs caractéristiques, une partie de ces sols se rapproche des sols ferrallitiques (*intergrades ferrallitiques*) ; les autres, plus riches en minéraux amorphes, présentent des affinités avec les sols andiques (*intergrades andiques*) (non différenciés sur la carte).

Tableau 4

Profils TAR 255 ARI 1 - 2	Sols bruns dystrophes, humifères, d'altitude (U.C.14)						Sol d'érosion à profil peu différencié très humifère : andique ferrallitique (U.C.7)					
	Altitude-pente			1050 m – 70 %			2020 m – 50 %			1950 m – 120 %		
	Echantillons TAR ARI	2551	2552	2553	11 A11	12 A12	13 (B)C	21 A11	22 A12	23 (B)C		
Horizon Profondeur (cm)	A0 0-5	A1 15-25	B3C 50-60	0-10	20-30	50-60	0-10	20-30	40-50			
* Rétention de l'eau (%) Humidité sol frais pF3 pF4,2	420,8 217,8 176,6	104,5 132,5 88,6	77,0 68,5 46,9	144,4	153,6	161,5	154,0	113,3	136,9			
* Texture (% sol < 2 mm) Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier	5,5 4,5 0,2 — —	50,2 31,4 3,8 1,3 1,0	28,8 51,8 13,8 4,6 2,3									
Matière organique (%) Carbone (‰) Azote (‰) C/N	76,7 44,5 17,5 25,4	11,9 68,8 2,53 27,2	— — — —	31,9 185 7,91 23,4	44,3 257 13,5 19,0	11,4 66,3 2,31 28,7	41,4 240 12,5 19,2	21,2 123 6,24 19,7	11,0 63,7 2,31 27,6			
pH H ₂ O KCl	3,3 2,3	4,5 3,2	4,6 3,8	4,2 3,6	4,3 3,5	4,8 4,5	5,4 4,0	5,4 4,2	5,4 4,4			
Cations échangeables (mé/100 g) Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ K ⁺ Na ⁺ Somme S	1,80 2,45 0,97 1,05 6,27	0,30 0,30 0,05 0,08 0,73	0,30 0,30 0,02 0,15 0,77	11,25 7,50 0,66 0,55 19,96	3,75 2,25 0,22 0,17 6,39	0,90 0,60 0,04 0,07 1,61	2,25 1,20 0,78 0,26 4,49	0,60 0,15 0,69 0,10 1,54	0,45 0,30 0,06 0,08 0,89			
* Capacité d'échange T(pH = 7,0) (mé/100 g) Taux de saturation S/T (%)	187,5 3,3	36,8 1,9	31,9 2,4	76,0 26	98,2 7	52,2 3	89,9 5	65,4 2	42,9 2			
Al ⁺⁺⁺ Echangeable (mé/100 g)	7,73	5,94	5,05	6,24	9,56	0,96	0,24	1,24	—			
Phosphore (‰) total (nitrique) assimilable (Olsen)				3,20 0,760	2,15 0,216							
Fer (%) total libre L/T	22,5 1,0 0,04	29,0 9,0 0,31	22,0 4,5 0,20		16,0 9,0 0,56	23,0 12,0 0,52			40,50 29,0 0,71			
Eléments totaux (%) Perte au feu (1000°C) Résidu SiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ TiO ₂ MnO ₂ CaO MgO K ₂ O Na ₂ O SiO ₂ /R ₂ O ₃ SiO ₂ /Al ₂ O ₃	92,2 0,90 2,45 1,30 22,5 0,75 0,064 0,30 0,40 0,08 0,28 1,28 2,31	21,1 0,30 17,1 19,8 29,0 9,75 0,286 0,30 1,98 0,06 0,22 0,75 1,46	12,8 0,15 26,7 28,5 22,0 7,00 0,262 0,18 1,86 0,08 0,22 1,06 1,59		56,10 5,25 5,85 8,15 16,0 4,20 0,087 0,65 0,60 0,08 0,17 0,54 1,22	24,20 5,80 14,40 19,80 23,0 5,50 0,164 1,37 2,39 0,10 0,19 0,71 1,23			24,30 2,95 2,70 14,50 40,50 11,00 0,130 0,33 0,75 0,04 0,20 0,11 0,32			

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides.

a — Sols bruns dystrophes humifères — intergrades ferrallitiques à métahalloysite

b — Sols bruns dystrophes humifères — intergrades andiques

Correspondances :

<p>U.S.D.A. = <i>a-Inceptisols</i> : <i>Typic Entic Haplumbrepts</i> <i>b-Inceptisols</i> : <i>Andic Haplumbrepts</i> F.A.O./UNESCO = <i>a- Humic Cambisols</i> <i>b- Humic Andosols</i></p>
--

Morphologie :

a — Profil TAR 255 (presqu'île) : altitude 1050 m ; pente 70 % ; sur basalte à augite et olivine

— Végétation : *Freycinetia impavida (fare-pape)*, *Weinmannia parviflora (aito-moua)* et autres arbustes au port tortueux, aux troncs et branches recouverts d'un épais manchon de terreau et mousses ; *Gleichenia linearis (anuhe)*.

20-0 cm : litière de débris de fougères identifiables ; spongieux, très humide.

A 00

0-5/10 cm : brunâtre ; horizon organique, mélange de matière organique organisée et humifiée (76 %) ; gorgé d'eau ; spongieux ; très peu de matière minérale mélangée.

A 0

5/10-45 cm : gris-beige 10 YR 3/6 ; humifère (11 % de matière organique non directement décelable) ; gorgé d'eau ; argileux ; structure polyédrique très fine ; collant ; peu plastique ; petits graviers peu abondants, durs ou friables, ferruginisés, rouille, de basalte altéré ; forte microporosité ; enracinement moyen.

A 1

45-100 cm : horizon d'altération (*mamu*) ; bariolé : fond grisâtre (7,5 YR 5/2) et plages diffuses jaunes, beiges ou rosâtres ; limono-argileux (65 % de limons) ; noyaux durs de la roche altérée (15 %) ; augités très fortement altérées, décomposées, saturées d'eau ; friable ; très peu de racines.

B3C

C

b — Profil ARI 1 (sommet du mont AORAĪ, 2020 m) : pente de 50 % dans un secteur de pentes très fortes, supérieures à 120 %

— Végétation : *Gleichenia linearis (anuhe)* ; nombreuses autres variétés de fougères ; *Metrosideros collina (pua rata)*, manchon de mousses sur les branches. Pellicule de mousses en surface du sol.

0-20 cm : humide ; noir 10 YR 2/1 ; très humifère à matière organique organisée et humifiée ; quelques petits graviers de basalte altéré ; peu de terre fine argilo-limoneuse, grumeleuse fine ; feutrage de fines racines.

A11

20-30 cm : humide ; noir 10 YR 2/1 ; très humifère, 44 % de matière organique non directement décelable, argilo-limoneux ; structure grenue et grumeleuse fine ; noyaux terreux grossiers, bruns (10 YR 3/2) ; friable, très poreux ; nombreuses racines fines.

A12

30-60 cm : humide ; brun 7,5 YR 3/2 ; limono-argileux ; graviers de basalte altéré ; structure polyédrique très fine à fine ; collant ; racines.

(B)C

Caractéristiques physiques :

Malgré des précipitations dépassant vraisemblablement 5000 mm/an et les fortes pentes, ces sols sont partiellement protégés de l'érosion par l'accumulation organique, la pellicule de mousses. Argileuse à argilo-limoneuse en A1, la texture devient limoneuse à limono-sableuse en profondeur ; la structure, très fine, est grumeleuse à polyédrique, parfois très peu différenciée. La capacité de rétention d'eau est élevée sur tout le profil : elle peut, dans l'horizon organique spongieux sous litière, dépasser 200 % à pF 3 et décroît progressivement avec la profondeur jusqu'à environ 70 %. L'humidité du sol frais, intergrade andique, avoisine 150 % sur toute son épaisseur (cf. **Tableau 4**).

Caractéristiques chimiques :

En premier lieu, ressort la forte accumulation organique (75 %) en surface du *sol intergrade ferrallitique* ou le fort enrichissement en matière organique de l'ensemble du *sol intergrade andique* : 44 à 11 % entre la surface et 50 cm. Le rapport C/N élevé (19 à 27) des horizons A témoigne d'une médiocre humification.

La capacité d'échange, très élevée dans les horizons les plus riches en matière organique (98 à 187 mé/100 g), demeure relativement importante dans les horizons BC, particulièrement dans le *sol intergrade andique* (52 mé/100 g). Le taux de saturation en cations échangeables est extrêmement bas, généralement inférieur à 5 %, excepté pour l'horizon organique de ce sol (26 %), enrichi en calcium et magnésium, et bien pourvu en phosphore assimilable (760 ppm). La réaction de ces sols est très fortement acide (pH 3,3 à 4,2), en particulier dans le « mor » lorsqu'il existe. A cette forte acidité, décroissant légèrement avec la profondeur, correspondent des teneurs élevées en aluminium échangeable (6 à 9,5 mé/100 g).

Tableau 5

Profils VAH 2-9	Sols bruns, eutrophes, tropicaux peu différenciés, d'érosion						
	roche-mère pente	Basalte 110 % (U.C.9)				Andésite 100 % (U.C.11)	
Echantillons VAH	21	22	23	24	91	92	93
Horizon	A1	B3C	B3C	R	A1	B3C	CR
Profondeur (cm)	0-8	15-25	30-40	70-80	0-15	30-40	70-80
* Texture (% sol < 2 mm)							
Argile	19,0	29,0	26,0	23,0	28,4	30,7	14,0
Limon fin	19,0	19,3	16,7	20,9	22,7	18,9	5,1
Limon grossier	3,8	6,8	7,7	9,5	6,8	15,3	10,9
Sable fin	14,0	12,0	12,0	15,6	8,4	14,2	21,2
Sable grossier	35,5	30,1	36,4	31,0	22,0	14,2	46,1
Matière organique (%)	9,1				12,1		
Carbone (‰)	52,5				70,2		
Azote (‰)	4,09				6,51		
C/N	12,8				10,8		
pH H ₂ O	6,4	6,8	7,2	7,3	5,3	5,6	6,6
KCl	5,1	5,0	5,1	5,3	4,3	4,3	4,9
Cations échangeables (mé/100 g)							
Ca ⁺⁺	12,7	12,2	9,48		8,27	3,25	7,50
Mg ⁺⁺	7,93	7,81	6,32		5,79	3,25	8,73
K ⁺	1,63	0,68	0,67		1,55	0,16	0,28
Na ⁺⁺	0,22	0,37	0,36		0,15	0,37	0,29
Somme S	22,48	21,06	16,83		15,76	7,03	16,80
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)	41,8	32,1	28,2		38,2	32,6	22,7
Taux de saturation S/T (%)	54	66	60		41	22	74
Fer (%)							
total					17,5	19,5	14,5
libre					9	10	6
L/T					0,51	0,51	0,41
Eléments totaux (%)							
Perte au feu (1000°C)					20,7	15,6	6,80
Résidu					15,6	12,6	28,3
SiO ₂					21,0	23,5	24,0
Al ₂ O ₃					16,0	19,5	13,0
Fe ₂ O ₃					17,5	19,5	14,5
TiO ₂					4	4,7	3,3
MnO ₂					0,324	0,335	0,269
CaO					1,42	0,76	2,60
MgO					3,30	3,0	6,48
K ₂ O					0,16	0,10	0,12
Na ₂ O					0,38	0,66	0,60
SiO ₂ /Al ₂ O ₃					2,22	2,04	3,13

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides.

Les analyses chimiques totales et les diffractogrammes de rayons X font ressortir l'état d'évolution prononcé du complexe d'altération qui, y compris dans l'horizon (B)C ou B3C ne conserve pas ou que très peu (5 %) de minéraux primaires. La désilicification est déjà importante, particulièrement dans les **sols à caractères andiques (b)**. Ici la teneur en métahalloysite ne dépasse pas 30 % dans l'horizon (B)C, mais atteint près de 60 % (métahalloysite et halloysite) au même niveau, dans le **sol intergrade ferrallitique (a)**. Dans les 2 cas, cette teneur chute de moitié en A1. La fraction minérale comprend en outre, **des oxydes de fer** : pour **b**, 16 à 23 % (hématite) ; pour **a**, 20 à 30 % (magnétite + hématite) dont respectivement environ 50 et 25 % sous forme libre ; de la gibbsite : 5 à 12 %, un peu plus abondante en **b** où le rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,2$ au lieu de 1,5 en **a** ; du titane, plus abondant en **a** : 7 à 10 % (titano-magnétite et anatase). Une fraction des éléments dosés est sous la forme amorphe ; celle-ci n'atteint pas 5 % (aluminium et silice) en **a**, mais dépasse 12 % en **b** (fer et aluminium à égalité), sol plus riche également en calcium et magnésium total (4 %).

Fertilité — Utilisation :

Le potentiel de fertilité des sols bruns dystrophes humifères est faible. Le complexe d'échange est pauvre, fortement désaturé en cations alcalins et alcalino-terreux, en revanche il absorbe des ions Al^{3+} , en partie responsables de la très forte acidité de ces sols. Leur teneur en ces ions peut faire craindre une toxicité aluminique. **Comme pour ceux de l'Unité 4, la situation topographique de ces sols les rend inaptés à toute spéculation.**

Unité 2b

— Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés, d'érosion

(U.C. 9-10-11-12-13, 17-18-19-20-21)

Correspondances :

U.S.D.A. = Inceptisols : Typic Eutropepts
 Inceptisols : Typic Dystropepts
 F.A.O./UNESCO = Eutric Cambisols
 Dystric Cambisols

Ces sols sont regroupés dans la même unité descriptive que les « sols peu évolués d'érosion brunifiés, lithiques, humifères, sur roches volcaniques ». Ils en diffèrent cependant par un profil qui, bien qu'encore peu différencié, présente un horizon (B) peu développé (profil type A(B)C). Ces deux types de sols peuvent se trouver en juxtaposition sur les mêmes pentes fortes, ou bien les seconds font suite aux premiers lorsque décroît la pente. Ils peuvent être observés sur tous les types de roches.

Morphologie :

- Profil VAH 9 : Altitude 350 m, pente 100 % ; sur versant d'orientation ouest, rive droite de la rivière VAINAVENAVE.
- Végétation : *Hibiscus tiliaceus* (purau), *Freycinetia impavida* (fara pape), *Miconia calvescens*, *Nephrolepis bisserrata* (amoa), *Schizostachyum blancifolium* (ofe-ofe), *Rhus taitensis* (apapé), framboisiers.

Malgré l'érosion, peu de blocs rocheux apparaissent en surface.

- 0-20 cm : frais, gris-brun très foncé 10 YR 3/2 ; graviers et petits cailloux peu abondants d'andésite altérée ; très humifère (12 % de M.O.) ; A1 limono-argileux ; structure polyédrique subanguleuse très fine et grenue fine, nette ; meuble ; très poreux ; nombreuses racines.
- 20-50 cm : brunâtre 10 YR 4/3 ; graviers et cailloux abondants dans terre fine limono-argileuse de structure polyédrique subanguleuse ; (B)C enracinement moyen.
- 50 cm : graviers, cailloux, blocs altérés, friables ou durs : très peu de terre fine ; racines.
- C

Caractéristiques physiques et minéralogiques :

Ces sols bruns peu différenciés sont généralement graveleux ou caillouteux jusqu'en surface ; la texture de la fraction inférieure à 2 mm est limono-argilo-sableuse, sa structure est fine, bien développée et stable, la perméabilité est élevée.

L'attaque de cette fraction aux acides forts laisse un résidu important formé de minéraux primaires identifiables aux rayons X : feldspaths plagioclases (labrador) et pyroxènes (augites), plus abondants dans les sols issus des basaltes et décroissant fortement vers la surface. La montmorillonite, parfois assez abondante en C, disparaît en (B)C où elle est remplacée par de la métahalloysite, ce que traduit la décroissance du rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ de 3 à 2.

Caractéristiques chimiques :

La matière organique de l'horizon A est bien humifiée, et riche en azote (C/N = 10 à 13 — N = 4 à 7 %).

La capacité d'échange cationique est assez forte dans l'ensemble : 22 à 42 mé/100 g, et le taux de saturation est généralement compris entre 40 et 70 %. Sans être très riches, ces sols sont bien pourvus en calcium et magnésium échangeables avec, pour ce dernier, des réserves importantes. L'horizon humifère est riche en K₂O (1,6 mé/100 g). Le pH, moyennement à faiblement acide en A1 (5,3 à 6,4) tend à la neutralité en profondeur (6,6 à 7,3).

Fertilité — Utilisation :

Les sols bruns eutrophes peu différenciés, recouvrent généralement des versants de pente forte soumis à une érosion intense, d'où leur profondeur réduite. Aussi, malgré leur bonne fertilité physico-chimique, **ils n'offrent que peu d'intérêt sur le plan agricole**, sauf parfois lorsqu'ils se trouvent sur des pentes plus modérées où ils pourraient supporter des cultures arbustives ou être reboisés.

Sols ferrallitiques (Unités 6, 7, 15 et 16)

Les deux cônes volcaniques constituant l'île et la presqu'île sont, de toutes parts, fortement entaillés par une multitude de thalwegs. Les versants de l'ensemble des interfluves situés à des altitudes inférieures à 900-1000 m, et dont les pentes sont comprises approximativement entre 20 et 100 %, constituent le domaine des sols ferrallitiques pénévulés d'érosion, objets de ce chapitre. Des sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion s'y trouvent parfois associés. Comparativement aux sols des parties sommitales de ces mêmes interfluves (planètes), ces sols présentent un net rajeunissement souligné par la relative richesse en silice du complexe d'altération.

Leur profondeur moyenne (jusqu'à la roche encore dure, rarement rencontrée ou l'altérite à structure partiellement conservée : *mamu**) est généralement faible et sans rapport étroit avec la pente. Elle est du même ordre de grandeur, 50 cm, pour les sols des pentes de 20 à 50 % que pour ceux des pentes de 50 à 100 %, avec des extrêmes oscillant entre 20 et 130 cm. Dans la quasi-totalité des sols, des lithoreliques apparaissent presque jusqu'à la surface.

La désaturation du complexe absorbant est généralement la règle pour l'ensemble de ces sols, avec des exceptions concernant ceux issus des basaltes ; 75 % de ces derniers sont fortement désaturés, le reste l'étant plus modérément : moyennement ou même faiblement. Les rapports avec la pente sont peu évidents. Il apparaît en revanche, sans toutefois que cela soit toujours très net, que les cas de non-désaturation soient plus fréquents sur les parties les moins arrosées de l'île. Les rapports SiO₂/Al₂O₃ sont alors dans l'ensemble plus élevés, proches de 2, tandis qu'ils chutent assez nettement au-dessous de cette valeur dans les secteurs recevant les plus fortes précipitations. Partout aussi ce rapport décroît avec l'altitude, à mesure que croît le gradient pluviométrique.

Unité 6

— Sols ferrallitiques faiblement, moyennement ou fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion — sur basalte (U.C. 16, 29)

Correspondances :

U.S.D.A. : *Oxisols* : *Typic Haplohumox*-*Typic Acrohumox*
Oxisols : *Typic Eutrorthox*-*Typic Haplorthox*
F.A.O./UNESCO : *Humic Ferralsols*-*Orthic Ferralsols*

a — Sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés

La majeure partie de ces sols est localisée dans la partie ouest de l'île, pouvant déborder sur la face sud dans les secteurs où la pluviométrie est inférieure à 2500 mm. Le rôle de la végétation semble secondaire puisque ces sols apparaissent aussi bien sous la forêt à *purau* et *miconia* que sous cocoteraie à sous-bois de goyaviers, ou fourré à *lantana* et aussi lande à *anuhe*.

* *mamu* : matériau friable, rouge ou gris, issu d'une altération des roches volcaniques.

Morphologie :

- Profil MAR 7 (ouest-île) : altitude 500 m ; pente 45 à 50 % S-O, sol faiblement désaturé.
- Végétation : forêt peu élevée composée de : *Rhus taitensis* (apape), *Spathodea campanulata*, (pisse-pisse, tulipier du Gabon), en sous-bois : goyaviers, *Lantana camara*, *Eranthus miscantus* (aeho, roseau des collines) ; des fougères : *Nephrolepis exaltata* (amao), *Polypodium societense* (maire).

0-10 cm A1	: frais ; brun-rougeâtre 2,5 YR 4/4 ; humifère (7 % de M.O.) ; argilo-limoneux ; très fortement structuré sur 2 cm : agrégats polyédriques subanguleux moyens bien individualisés ; structure polyédrique plus fine au-dessous ; meuble ; forte macroporosité ; nombreuses racines, chevelu en surface.
10-28 cm A3	: frais, rouge foncé 2,5 YR 3/6 ; environ 3 % de matière organique ; structure polyédrique fine ; argileux ; meuble ; poreux ; nombreuses racines ; transition nette.
28-80 cm B3C	: frais ; rouge 2,5 YR 4/6 ; nombreuses petites plages de roche très fortement altérée ; argileux ; bonne porosité : gros pores, fissures ; ensemble meuble ; racines.
80-130 cm C1	: très frais ; rouge-jaunâtre 5 YR 5/6 ; quelques poches rouges (2,5 YR 4/6) et taches beige ; roche altérée meuble mais hétérogène avec persistance d'un squelette friable de roche bulleuse, riche en minéraux altérés (augites), avec nombreuses taches blanchâtres.

Caractéristiques physiques :

Ces sols, issus de roches basaltiques, bruns à brun-rougeâtre pour la plupart, sont argileux à argilo-limoneux, de structure généralement fine, assez bien développée et stable. Leur porosité est élevée et croît vers la profondeur où elle peut atteindre 75 %. L'humidité mesurée sur le sol en place montre qu'elle aussi croît fortement en profondeur : elle peut passer de 40 % du poids du sol sec, en surface, à 85 %, à 75 cm. La réserve utile quant à elle, oscille entre 5 et 17 % jusqu'à 50 cm.

Caractéristiques chimiques :

L'horizon humifère de ces sols renferme des teneurs variables (5 à 10 %) en matière organique bien ou médiocrement humifiée (C/N = 9 à 20), assez riche à riche en azote (1,5 à 3,2 %). Sa capacité d'échange cationique de 22 à 32 mé/100 g est saturée à 60-70 % par du calcium et surtout du magnésium ; sauf exceptions, les teneurs en potassium échangeable ne dépassent pas 0,2 à 0,4 mé/100 g. Cet horizon est également riche en phosphore total : 1 à plus de 2 ‰ dont les 2/3 sont cependant difficilement mobilisables ; une plus faible partie encore, 60 à 70 ppm, se trouve sous la forme assimilable.

Les horizons B, jusqu'à 30-40 cm, peuvent encore renfermer de 1 à 2 % de matière organique. Leur capacité d'échange se maintient autour de 15-20 mé/100 g. Le taux de saturation atteint 35 à 50 %, grâce au calcium et au magnésium dont les teneurs sont encore satisfaisantes. Quant au potassium, avec moins de 0,1 mé/100 g, il y est déficient.

Le rapport molaire SiO₂/Al₂O₃, légèrement inférieur à 2, traduit l'évolution ferrallitique de ces sols. Ils sont déjà partiellement désilicifiés et constitués de métahalloysite, oxhydroxydes de fer (hématite et magnétite, parfois goéthite), d'un peu de gibbsite (2 à 3 %) et parfois, en profondeur, d'un peu de montmorillonite mal cristallisée.

L'érosion aréolaire, agit sur les pentes des interfluves, et entraîne préférentiellement les parties fines les moins denses. Son action est soulignée par un accroissement vers la surface, où ces éléments peuvent dépasser 10 % du poids du sol, des minéraux primaires résiduels, feldspaths plagioclases et augites. Ils y constituent une réserve calco-magnésienne importante, moindre toutefois que dans les sols peu évolués.

Fertilité — Utilisation :

Les propriétés physiques de ces sols sont bonnes, aussi bien pour ce qui est de la porosité, de la perméabilité que de la structure, tout au moins dans la partie supérieure la plus largement exploitée par les racines. Ils sont bien pourvus en calcium et magnésium, moyennement en potassium dont il y a carence en profondeur. Les teneurs en phosphore assimilable sont un peu faibles. Généralement bien pourvus en matière organique assez bien humifiée, et assez riches en azote, ces sols ne manquent ni d'éléments-traces, ni de soufre. Leur faible acidité reflète ces caractéristiques favorables.

De tels sols sont actuellement utilisés sur des pentes pouvant atteindre 75 %, pour les cultures vivrières ou maraîchères intensives, avec apport de fertilisants. Les rendements y demeurent bons, même après de nombreuses années de culture, mais l'érosion en emporte plus de 80 tonnes/ha chaque année. Celle-ci ne pourrait être prévenue que par l'introduction de mesures anti-érosives, trop onéreuses, ou l'introduction de cultures ou plantations pérennes qui permettraient d'éviter les trop fréquents travaux du sol.

Tableau 6

Profils MAR 7 PAP 236	Sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés humifères (ou humiques), pénévulés d'érosion, sur basalte (U.C.16)							
	faiblement désaturé pente 45-50 %					moyennement désaturé pente 50 %		
Echantillons MAR PAP	71	72	73	74	75	2361	2362	2363
Horizon Profondeur (cm)	A1 0-10	A3 15-25	B3C 30-40	B3C 60-70	C1 100-110	A1 0-20	B 40-50	C1 90-100
* Texture (% sol < 2 mm)								
Argile	41	56,2	58,7	67,1	57,4	39,1	41,6	51,0
Limon fin	41,0	24,4	25,4	24,9	26,1	34,4	33,6	25,5
Limon grossier	1,9	2,9	4,8	4,7	7,10	11,2	15,3	14,3
Sable fin	4,3	4,8	3,3	2,3	4,9	5,8	5,8	6,3
Sable grossier	5,0	7,2	5,1	0,8	2,6	0,9	0,7	0,8
* Rétention d'eau (%)								
Humidité sol frais	38,4	47,6	58,2	85,2	73,3			
pF 2,5	48,9	41,2						
pF 4,2	33,6	35,2	39,2					
Stabilité structurale								
Agrégation eau (%)	80,5	76,9						
Coef. de dispersion A + L (%)	10,15	30,91						
IS (Instabilité structurale)	0,2	1,8						
Perméabilité (k cm/h)	2,1	1,8						
Densité apparente	1,10	1,06		0,95	0,79			
Porosité (%)	64	67		70	75			
Matière organique (%)	7,2	2,8	1,3			8,3		
Carbone (‰)	42,0	16,0	7,78			48,2		
Azote (‰)	3,27	1,42	0,86			2,57		
C/N	12,8	11,3	9,0			18,8		
Taux d'humification (%)	36,7	35,2						
pH H ₂ O	6,3	6,2	6,1	5,9	5,5	6,4	5,8	5,8
pH KCl	5,3	4,9	4,9	5,1	4,7	5,4	4,5	4,6
Cations échangeables (mé/100 g)								
Ca ⁺⁺	9,75	4,50	3,75	5,55	9,75	10,9	2,33	2,34
Mg ⁺⁺	6,45	3,75	3,30	3,15	4,50	4,69	3,11	2,81
K ⁺	0,35	0,06	0,03	0,02	0,02	0,42	0,03	0,06
Na ⁺	0,24	0,39	0,43	0,41	0,45	0,10	0,14	0,19
Somme S	16,79	8,70	7,51	9,13	14,72	16,11	5,61	5,40
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)	26,4	20,9	17,1	21,8	29,3	27,1	15,8	14,2
Taux de saturation S/T (%)	64	42	44	42	50	59	36	38
Phosphore (‰)								
total (nitrique)	2,20	1,20						
assimilable (Olsen)	0,058	0,068						
Fer (%)								
total	28,5		27,5		23,5			
libre	7,5		8,0		13,0			
L/T	0,26		0,29		0,55			
Eléments totaux (%)								
Perte au feu (1000°C)	15,6		11,1		12,1			
Résidu total	11,3		5,25		2,0			
SiO ₂	17,8		24,0		29,7			
Al ₂ O ₃	15,6		22,0		25,0			
Fe ₂ O ₃	28,5		27,5		23,5			
TiO ₂	5,70		5,80		5,00			
MnO ₂	0,341		0,265		0,198			
CaO	1,12		0,76		0,84			
MgO	2,0		1,54		0,86			
K ₂ O	0,08		0,08		0,08			
Na ₂ O	0,26		0,50		0,30			
SiO ₂ /R ₂ O ₃	0,89		1,02		1,25			
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	1,93		1,85		2,01			

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

b — Sols ferrallitiques fortement désaturés

Ils regroupent la très grande majorité des sols développés sur les pentes de 20 à 100 % qui entaillent la roche issue des coulées basaltiques. Associés aux sols moins fortement désaturés dans la partie ouest de l'île, ils sont quasi-exclusifs à l'est de celle-ci et dans la presqu'île.

Morphologie :

- Profil PAP 275 (ouest-île) : altitude 320 m ; pente 60 %.
- Végétation : lande à *Gleichenia linearis (anuhe)* et *Metrosideros collina (pua rata)*.

0-10 cm A1	: brunâtre 7,5 YR 4/4 ; argilo-limoneux ; humifère (10 %) ; forte structure polyédrique subanguleuse et polyédrique fine, très nette ; friable ; meuble ; forte porosité ; très peu de graviers de basalte altéré, bruns à rouille ; charbon de bois ; enracinement très dense.
10-50 cm B1	: frais ; brun-core 7,5 YR 4/6 ; très argileux ; peu humifère ; structure polyédrique très fine, nette ; meuble ; friable ; collant ; poreux ; nombreuses racines.
50-90 cm B2	: frais ; brun 7,5 YR 3/4 ; très argileux ; structure polyédrique très fine ; meuble ; collant ; poreux ; galeries ; racines.
70-150 cm B3C	: brun-jaunâtre 10 YR 3/4 ; graviers peu abondants de basalte altéré ; argilo-limoneux ; structure polyédrique très fine ; meuble ; friable ; quelques racines.

Caractéristiques physiques :

Ces sols, bruns à brun-rougeâtre ou brun-jaunâtre, développés sur laves basaltiques, sont limono-argileux à argileux. Leur structure bien développée, particulièrement sous la lande à *anuhe* est stable. Leur capacité de rétention d'eau est moyenne avec 41 à 50 % à pF 2,5 mais seulement 10 à 20 % d'eau utile.

Caractéristiques chimiques :

L'horizon humifère, dont l'épaisseur varie de 10 à 20 cm est, avec 10 % en moyenne (6,8 à 16,3 %), riche en matière organique. La teneur en M.O. varie avec la nature du couvert végétal : sous la lande à *anuhe* elle est généralement plus élevée mais de moindre évolution, C/N pouvant atteindre 25, sous forêt C/N n'atteint que 10 à 15. La teneur moyenne en azote est voisine de 4‰ (1,5 à 7‰), elle peut chuter au-dessous de 1,5 dans les landes brûlées.

Ces sols, acides à très acides (pH : 4,4 à 5,6 en surface), ont une capacité d'échange cationique de 18 à 30 mé/100 g (moyenne : 25 mé/100 g) en surface, qui tombe entre 8 et 20 mé/100 g en profondeur. Le taux de saturation est très faible : 3 à 14 % en surface (moyenne 8 %), 3 à 10 % en profondeur, ce qui correspond à de très faibles teneurs en bases échangeables : 0,5 à 3 mé/100 g. Ce sont des sols pauvres à déficients en calcium, magnésium et potassium. Les teneurs en phosphore assimilable, voisines de 30 ppm, sont faibles pour ces sols riches en P₂O₅ total, très fortement fixé.

Ces sols ne renferment plus de minéraux primaires résiduels, leur composition minérale est celle-ci : métahalloysite (40 à 55 %), magnétite, hématite, traces de goethite (25 à 30 % au total dont la moitié sous forme libre), gibbsite (3 à 10 %). Le rapport molaire SiO₂/Al₂O₃, compris entre 1,3 et 1,7, traduit cette évolution assez poussée de type ferrallitique.

Fertilité — Utilisation :

Comparativement à ceux étudiés précédemment (sols moyennement et faiblement désaturés), ces sols sont plus acides et chimiquement plus pauvres. Leurs propriétés physiques demeurent satisfaisantes, mais leur potentiel de fertilité s'en trouve assez fortement affecté, d'autant plus que les réserves minérales y sont presque nulles. Bien qu'ici la dégradation de la matière minérale aille croissant, la capacité d'échange, qu'elle soit liée à cette dernière ou à la matière organique, n'est pas sensiblement modifiée. La mise en culture de tels sols nécessite une fertilisation plus importante et des apports de calcium. Dans la mesure du possible, les cultures annuelles, qui y accroissent fortement les risques d'érosion, sont à éviter sur les pentes trop fortes. Ces pentes pourraient jusqu'à une certaine limite, s'accommoder de cultures arbustives pérennes, bien que leur vocation, en particulier sur les terres occupées par la lande à *anuhe*, soit la reforestation.

Dans la pratique, ces sols sont, en majeure partie, d'accès difficile, voire inaccessibles et donc difficilement utilisables.

Tableau 7

Profils PAP 1 - 54 - 275	Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, pénévolués d'érosion — sur basalte									
	Pente	(U.C.16)						(U.C.29)		
		80 %			60 %			40 %		
Echantillons PAP	11	12	13	2751	2752	2753	2754	541	542	543
Horizon	A1	B3	C1	A1	B1	B2	B3C			
Profondeur (cm)	0-20	40-50	90-100	0-8	30-40	60-70	130-140	0-15	40-50	70-80
* Texture (% sol < 2 mm)										
Argile	41,5	31,7	22,5	43,0	75,0	73,3	44,1	53,0	39,7	33,6
Limon fin	24,9	41,2	32,3	31,0	19,1	19,9	36,8	29,0	45,5	46,9
Limon grossier	15,1	17,0	26,5	9,8	2,3	5,1	13,0	4,4	9,1	8,1
Sable fin	7,6	7,4	9,0	4,1	1,5	1,5	3,9	2,6	1,3	3,4
Sable grossier	4,5	1,8	9,0	0,8	0,5	0,7	1,5	1,6	1,3	5,3
* Rétention d'eau (%)										
pF 2,5	41,1	46,9	49,9							
pF 3,0	36,2	41,0	43,3							
pF 4,2	31,0	31,5	30,9							
Matière organique (%)	7,4	1,2		10,7				9,7		
Carbone (‰)	43	6,87		62,1				56,0		
Azote (‰)	1,6	0,480		2,44				3,64		
C/N	26,9	14,1		25,5				15,4		
pH H ₂ O	4,9	5,1	5,2	5,4	5,6	5,6	5,1	4,6	4,9	5,1
KCl	4,4	4,3	4,2	4,4	4,5	4,7	5,2	4,1	4,2	4,2
Cations échangeables (mé/100 g)										
Ca ⁺⁺	1,5	0,33	0,30	1,27	0,47	0,46		0,90	0,30	
Mg ⁺⁺	0,48	0,42	0,60	0,32	1,89	1,84		1,65	1,08	
K ⁺	0,17	0,02	0,02	0,08	0,02	0,03		0,16	0,02	
Na ⁺	0,18	0,19	0,23	0,10	0,31	0,42		0,43	0,43	
Somme S	2,33	0,96	1,15	1,77	2,69	2,75		3,14	1,83	
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)	22,9	13,2	17,0	29,0	21,1	16,0		30,3	18,7	
Taux de saturation S/T (%)	10	7	7	6	13	17		10	10	
Phosphore (‰)										
total (nitrique)	3,30									
assimilable (Olsen)	0,030									
Fer (%)										
total	28,0	30,5	29,0			24,5				
libre	14,5	15,0	15,0							
L/T	0,52	0,49	0,52							
Eléments totaux (%)										
Perte au feu (1000°C)	19,5	14,2	12,1			16,1				
Résidu	0,10	0,15	0,05			0,55				
SiO ₂	20,4	21,3	25,4			23,9				
Al ₂ O ₃	24,5	27,0	25,0			28,0				
Fe ₂ O ₃	28,5	30,5	29,0			24,5				
TiO ₂	5,50	4,55	6,10			5,85				
MnO ₂	0,17	0,21	0,325			0,119				
CaO	0,46	0,42	0,42			0,20				
MgO	0,72	0,82	0,66			0,58				
K ₂ O	0,06	0,06	0,08			0,04				
Na ₂ O	0,34	0,30	0,26			0,46				
SiO ₂ /R ₂ O ₃	0,81	0,77	0,99							
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	1,41	1,34	1,72			1,45				

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

Unité 7**— Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion — sur roches volcaniques autres que basaltiques (U.C. 17-18-19-20-21, 30-31-32)**

Correspondances :

U.S.D.A. : *Oxisols* : *Typic Acrohumox*
Oxisols : *Typic Haplorthox*
 F.A.O./UNESCO : *Humic Ferralsols*
Orthic Ferralsols

Outre les sols précédents, issus des basaltes, ce groupe comprend cinq autres familles de sols développés sur cinq roches-mères différentes.

a — Sols gris-beige sur andésites (U.C. 17, 30)

Les andésites ou andésites basaltiques, roches plus claires, plus siliceuses et plus acides que les basaltes sont du domaine des caldeiras, dépressions tourmentées du centre de l'île et de la presqu'île dont la superficie totale avoisine 25 km².

Les sols qui s'y développent, plus pauvres en fer que ceux issus des basaltes, sont de teinte généralement gris-beige, parfois brunâtre ou brun-ocre.

Morphologie :

- Profil TAR. 258 (presqu'île) : altitude 160 m ; pente 30 %. En surface : blocs d'andésite vacuolaire.
- Végétation : forêt claire, sous-bois dense.

- 0-15 cm : très humide ; brun 10 YR 3/3 ; très peu de graviers d'andésite ; humifère (16 % de M.O.) ; argileux ; malléable ; plastique ; A1 collant ; structure polyédrique fine, fragile ; abondantes racines.
- 15-45 cm : humide ; gris-beige 10 YR 5/4 ; graviers peu abondants et ferruginisés, rouille, friables ou durs, d'andésite ; argileux ; plastique ; collant ; structure polyédrique fine, fragile ; abondantes racines. B1
- 40-120 cm : plus de 50 % de graviers, cailloux, blocs d'andésite ; terre fine identique à ci-dessus, plus brune (10 YR 4/4) ; racines. C1

Caractéristiques :

Sols peu profonds, même sur les pentes modérées, argileux à argilo-limoneux, très riches en matière organique assez bien humifiée : 10 à 16 % en A1 (C/N < 15).

Complexe d'altération marqué par un assez net appauvrissement en silice de l'horizon supérieur où $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,4$; la teneur en métahalloysite y est de 25 % environ, celle en gibbsite de 5 %. Ce rapport croît jusqu'à 2 vers 1 mètre de profondeur ; à côté de la métahalloysite apparaît un peu de chlorite, d'interstratifié (illite — vermiculite). La teneur en fer est d'environ 20 % sur tout le profil (hématite — magnétite) dont près des 2/3 sous forme libre dans les horizons A et B ; les teneurs en MgO (1 à 3 %) y sont relativement élevées. La capacité d'échange, de 30 à 35 mé/100 g en A1, se maintient autour de 20 mé/100 g en B avec un taux de saturation très bas < 5 %. La somme des bases échangeables, très faible, n'atteint pas 2 mé/100 g en A1. Il y a une grande pauvreté en tous les éléments, alcalino-terreux, alcalins et en phosphore assimilable (30 ppm). Le pH est fortement acide (5,1).

b — Sols beiges sur trachy-andésites (U.C. 18)

La lave des coulées trachy-andésitiques, plus acide, n'affleure que très localement et seulement dans la presqu'île, en bordure de mer (Vairao, Vaiote), dans certaines vallées (Teahupoo). Le pendage, faible, est identique à celui des coulées basaltiques.

Morphologie :

- Profil TAR 265 (presqu'île) : bordure inférieure de planèze, pente de 50 %.
- Végétation : lande dense à *Gleichenia linearis* (anuhe). En surface, sur 2 cm, litière de débris de fougères.

- 0-20 cm : gris-brun 10 YR 4/3 ; humifère (14 % de M.O.) ; argileux ; forte structure polyédrique et polyédrique émoussée moyenne à A1 fine ; forte porosité ; abondantes racines fines ; limite graduelle.

Tableau 8

Profils TAR 258-265 VAH 8	Soils ferrallitiques fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion									
	Roche-mère Pente	andésites 30 % (U.C.30)				trachy-andésites 50 % (U.C.18)			gabbros 80 % (U.C.20)	
Echantillons TAR VAH	2581	2582	2583	2584	2651	2652	2653	81	82	83
Horizon Profondeur (cm)	A1 0-10	B1 30-40	C1 60-70	C1 100-110	A1 0-15	B3 30-40	C 80-90	A1 0-10	(B) 20-30	C1 80-90
* Texture (% sol < 2 mm)										
Argile	44,0	44,3	27,0	47,3	61,2	62,2	55,0	33	34,5	10
Limon fin	21,5	28,1	31,0	24,6	16,7	29,0	37,0	13	16,8	2,6
Limon grossier	5,9	13,5	24,5	14,2	2,0	4,4	3,0	2	6,2	5,3
Sable fin	6,8	8,5	14,4	8,5	3,5	1,9	3,7	11	16,5	20
Sable grossier	6,4	1,1	1,8	4,3	2,8	0,6	0,5	27	15,8	61,4
Matière organique (%)	16,2	2,5			14,3	2,4		13,8		
Carbone (‰)	93,9	14,6			82,9	13,9		80,1		
Azote (‰)	6,35	1,03			2,78	0,742		7,10		
C/N	14,8	14,2			29,8	18,7		11,3		
pH H ₂ O	5,1	5,1	5,2	5,3	5,2	5,4	5,6	5,4	5,6	6,7
KCl	4,3	4,3	4,3	4,5	5,2	4,4	4,3	4,6	5,2	5,5
Cations échangeables (mé/100 g)										
Ca ⁺⁺	0,66	0,21	0,30		2,65	0,30		4,76	1,58	0,92
Mg ⁺⁺	0,69	0,45	0,36		1,10	0,15		1,59	0,79	0,61
K ⁺	0,37	0,04	0,05		0,20	0,04		0,25	0,03	0,01
Na ⁺	0,19	0,11	0,14		0,28	0,50		0,15	0,09	0,03
Somme S	1,91	0,81	0,85		4,23	0,99		6,75	2,49	1,57
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)	35,6	21,2	26,6		27,8	16,2		29,3	16,1	4,35
Taux de saturation S/T (%)	5,5	4	3		15,2	6,1		23	15	36
Phosphore (‰)										
total (nitrique)								1,80		
assimilable (Olsen)								0,050		
Fer (%)										
total	20,0	21,0	20,0	24,5	13,0	8,50	6,50	19	23,5	9,40
libre	13,0	12,5	8,50		7,5	3,3	2,0	12,5	19,0	6,0
L/T	0,65	0,59	0,42		0,58	0,39	0,32	0,65	0,8	0,64
Eléments totaux (%)										
Perte au feu (1000°C)	26,2	12,6	11,3	13,2	27,0	16,7	14,9	22,5	12,7	3,25
Résidu	19,1	15,1	9,3	15,2	0,40	0,10	0,10	29,8	27,2	55,2
SiO ₂	11,6	21,7	27,1	15,5	25,2	36,5	40,39	10,4	12,7	14,7
Al ₂ O ₃	14,2	20,0	23,0	23,0	29,5	35,0	36,0	12,0	16,5	7,60
Fe ₂ O ₃	20,0	21,0	20,0	24,5	13,0	8,50	6,50	19,0	23,5	9,4
TiO ₂	6,50	6,50	5,50	6,75	3,40	1,90	1,32	3,0	4,05	0,95
MnO ₂	0,102	0,134	0,190	0,120	0,270	0,262	0,316	0,324	0,531	0,186
CaO	0,40	0,30	0,36	0,30	0,30	0,24	0,30	1,36	1,32	3,08
MgO	1,06	2,32	2,78	1,60	0,40	0,18	0,10	1,34	1,34	4,68
K ₂ O	0,16	0,40	0,50	0,20	0,08	0,08	0,04	0,06	0,08	0,10
Na ₂ O	0,24	0,24	0,22	0,18	0,22	0,22	0,24	0,28	0,36	0,60
SiO ₂ /R ₂ O ₃	0,73	1,10	1,28	0,68	1,00	1,42	1,61			
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	1,38	1,84	2,0	1,14	1,45	1,77	1,91	1,47	1,30	3,28

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

- 20-40 cm : jaune-grisâtre à ocre pâle (10 YR 5/6 à 7,5 YR 5/6) ; graviers peu abondants, friables, gris-blanchâtre (10 YR 7/2) de la roche altérée ; argileux ; cohérent ; plus compact ; bonne porosité ; structure polyédrique fine ; nombreux canaux avec racines mortes, décomposées ; racines.
- B3
- 40-80 cm : horizon d'altération ; graviers et cailloux abondants, blanchâtres (10 YR 7/2), friables, de faible densité, de la roche altérée ; terre fine argileuse ; quelques racines.
- C

Caractéristiques :

Ces sols de teinte claire sont argileux : 55 à 60 % de particules inférieures à 2 microns, métahalloysite essentiellement. Il y a peu de gibbsite : 2 à 8 % et $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,9$ à 1,4 de bas en haut. Ce sont les sols les plus pauvres en fer (hématite et magnétite) : 6,5 % seulement en C, 13 % en A, et en titane : 1,3 et 3,4 %.

L'horizon A est très riche en matière organique peu humifiée (14 % et C/N = 30) qui migre profondément (2,4 % à 40 cm). La capacité d'échange tombe de 28 mé/100 g en A1 à 16 mé/100 g en B ; la teneur en bases échangeables n'y dépassant pas, respectivement, 4 et 1 mé/100 g. La désaturation est forte : S/T = 6 % en B. Le pH est fortement acide : 5,2 en A1 - 5,4 en B.

c — Sols issus de roches grenues (U.C. 20,32)

Cette formulation correspond aux roches cristallisées dans les cheminées volcaniques principales. Elles n'occupent que des superficies réduites (1 km² au total) au centre des caldeiras de l'île et de la presqu'île. Les roches y sont de types variés, essentiellement syénites, diorite-gabbro à néphéline.

Morphologie :

- Profil VAH 8 (île) : altitude 660 m ; pente 70 % ; quelques blocs de gabbro en surface.
- Végétation : *Miconia calvescens*, *Freycinetia impavida* (fara pape), *Rhus taitensis* (apape), framboisiers.

- 0-15 cm : brunâtre 7,5 YR 4/4 ; humifère (14 % de M.O.) ; argilo-limono-sableux ; graviers de la roche altérée, ferruginisés, rouges A1 (2,5 YR 4/8) ; structures polyédrique très fine et grenue moyenne associées ; meuble ; poreux ; nombreux racines de toutes tailles.
- 15-30 cm : brun-ocre 7,5 YR 4/6 ; argilo-limoneux-sableux ; graviers et petits cailloux de la roche altérée ; structure polyédrique fine à très fine ; meuble ; racines.
- 30-100 cm : roche altérée, friable, à noyaux durs, grisâtre, tachetée de blanc et noir.
- C1

Caractéristiques :

De texture relativement grossière, ce sol renferme des teneurs élevées en minéraux primaires, feldspaths et pyroxènes, constituant une importante réserve calco-magnésienne. Dans les horizons supérieurs on note la présence, à côté de la métahalloysite, d'un peu d'interstratifiés ; en profondeur s'y ajoute de la chlorite, le rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ croissant de haut en bas de 1,4 à 3,2. Comme les précédents, ce sol est riche en matière organique (14 %) bien humifiée, et riche en azote (C/N = 11, N = 7 ‰). La capacité d'échange atteint 30 mé/100 g en surface mais décroît fortement au-dessous (16 mé/100 g en B où le taux de saturation n'est que de 15 %). Le pH est assez fortement acide en A1 (5,4) mais neutre en profondeur (6,7).

Fertilité — Utilisation (sols a, b, c) :

Les sols issus des andésites, roches grenues, trachy-andésites sont acides, fortement désaturés. Malgré leur richesse en matière organique, leur potentiel de fertilité est soit médiocre (sur andésites, trachy-andésites), soit très moyen (sur gabbros). De surcroît, les andésites, les roches grenues et donc les sols que ces roches engendrent ont pour particularité d'être localisés au cœur des cônes volcaniques, dans les caldeiras. Ils sont donc pratiquement inaccessibles à toute mise en valeur. Quant aux sols issus des trachy-andésites, ils n'occupent que des superficies restreintes dans la seule presqu'île et sur des pentes toujours accentuées.

d — Sols issus des formations agglomératiques de remplissage des vallées (U.C. 19, 31)

Ce type d'affleurement est constitué d'agglomérats bréchiques ou de lave basaltique massive. Nettement plus important dans l'île que dans la presqu'île, on le trouve essentiellement dans certaines hautes vallées.

Morphologie :

- Profil PAP 13 : pente 50 %.
- Végétation : *Pandanus tectorius* (fara) denses, *Gleichenia linearis* (anuhe), *Freycinetia impavida* (fara pape).

- 0-25 cm : brunâtre 7,5 YR 4/2 ; humifère ; structure polyédrique émoussée fine à très fine ; très meuble ; poreux ; abondantes racines A1 fines ; transition nette

25-55 cm : brun-ocre 7,5 YR 4/4 ; nettement plus compact ; argilo-limoneux ; débit en mottes ; structure polyédrique fine ; peu collant ;
B peu plastique ; assez bonne macroporosité ; très peu de racines.
55 cm : roche altérée meuble (*mamu*), très humide, gris sombre et rouille avec fragments plus durs de la roche.
C1

Caractéristiques :

Ce sont des sols brun-ocre à brun-jaunâtre, limono-argileux, dont les constituants essentiels sont la métahalloysite (30 à 50 %), la gibbsite (environ 10 %), le fer, magnétite et hématite (25 %). Cette composition est assez peu différente de celle des sols développés sur les coulées basaltiques.

La teneur en matière organique, variable avec le couvert végétal, est élevée, dépassant parfois 20 %. Elle est toujours bien humifiée : C/N voisin de 11. La capacité d'échange des cations, à pH 7,0, proche de 20 mé/100 g en profondeur, atteint 30, voire 50 mé/100 g en A1. Le complexe absorbant est, d'une manière générale, fortement désaturé en B (S/T = 10 à 15 %). L'acidité du sol est moyenne à faible (pH voisin de 6).

Fertilité — Utilisation :

La fertilité très moyenne de ces sols repose en premier lieu sur la matière organique généralement abondante et bien humifiée. Il s'ensuit des teneurs en calcium et magnésium non négligeables en surface, mais des teneurs en potassium et acide phosphorique trop faibles. Les propriétés physiques sont, dans l'ensemble, satisfaisantes, tant sur le plan textural que structural. **Généralement situés dans les hautes vallées, donc d'accès très difficile, ces sols ne sont pas utilisés.**

e — Sols sur tufs bréchiques (U.C. 21) (cf. Tableau 16, p.63)

Cette formation est très localisée, au nord de l'île (Pointe TAHARAA) où elle constitue une falaise de 800 m environ, et dans la presqu'île : colline de FAREI culminant à 80 mètres. Les pentes douces de la base de cette colline (5 à 10 %) portent des *sols ferrallitiques gibbsitiques (Unité 14)* et se prolongent par des pentes plus accentuées (50 à 80 %) rejoignant le sommet plan de quelques dizaines de mètres carrés : c'est le domaine des *sols ferrallitiques fortement désaturés humifères, pénévulés d'érosion.*

Caractéristiques :

Dans ces sols rouges (10 R 4/6), argileux à argilo-limoneux, l'horizon d'altération, friable, apparaît généralement à moins de 1 mètre de la surface.

La teneur en métahalloysite y atteint environ 55 %, celle en fer (hématite dominante, magnétite) 22 %. Il s'y ajoute un peu de gibbsite (6 %) et d'anatase.

La capacité d'échange cationique (à pH 7,0) est supérieure à 20 mé/100 g dans les horizons A et B, mais le très faible taux de saturation, 20 % en A, 10 % en B, reflète la grande déficience en bases. La teneur en matière organique atteint 10 % en A1, mais celle-ci est insuffisamment humifiée (C/N = 18). Ces sols sont assez fortement acides : pH eau = 5,3 sur l'ensemble du profil.

Fertilité — Utilisation :

Ces sols constituent un bon support physique, ils sont suffisamment profonds, bien structurés, poreux et ont vraisemblablement une capacité de rétention d'eau satisfaisante. Bien que la teneur en matière organique soit élevée, leur fertilité chimique est faible, ils sont trop fortement désaturés en bases et acides. **Situés sur des pentes fortes à très fortes, ces sols ne sont pas utilisés.**

Unité 15

— Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques, pénévulés d'érosion
- sur basalte des cônes secondaires (U.C. 22, 33)

Correspondances :

U.S.D.A : Oxisols : Rhodic-Gibbsitic Acrohumox
F.A.O./UNESCO : Rhodic Ferralsols

De petits cônes éruptifs secondaires, basaltiques, bouches à feu traversant le basalte d'épanchement terminal, ont été localisés dans l'île et surtout la presqu'île. La forme du volcan est parfois difficilement reconnaissable, il n'en

Tableau 9

Profils MAU 6 TA 1**	Sol ferrallitique fortement désaturé, humifère, gibbsitique, sur basalte des cônes secondaires (Unité 15 : U.C.22)				Sol ferrallitique faiblement désaturé, humifère, intergrade fersiallitique, sur tufs bréchiqes coralliens (Unité 16 : U.C.34)			
Echantillons MAU TA	61	62	63	64	11	12	13	14
Horizon Profondeur (cm)	A1 0-10	B1 25-50	B2 70-80	B3C 160-170	0-15	25-35	50-80	90-120
* Rétention d'eau (%) Humidité sol frais	88,3	81,2	78,7	77,8				
* Texture (% sol < 2 mm)								
Argile	53	50,7	54,5	45,0	72,6	79,3	70,9	63,1
Limon fin	23,0	36,8	34,6	45,0	9,0	7,2	16,9	21,9
Limon grossier	0,5	2,0	6,5	8,0				
Sable fin	2,0	2,4	2,2	0,9	1,8	2,2	2,5	6,6
Sable grossier	1,5	1,6	0,7	0,0	1,57	0,97	0,95	0,21
Matière organique (%)	22,2	6,6			7,6			
Carbone (‰)	129	38,5			44,2			
Azote (‰)	5,85	2,16			3,70			
C/N	22,1	17,8			11,9			
pH H ₂ O	5,2	5,1	5,3	5,3	6,0	6,1	6,4	6,2
KCl	3,9	4,4	4,8	4,4				
Cations échangeables (mé/100 g)								
Ca ⁺⁺	2,28	0,16	0,19	0,16	18,0	9,6	7,96	8,10
Mg ⁺⁺	1,79	0,07	0,06	0,16	5,61	3,56	3,02	1,51
K ⁺	0,28	0,02	0,01	0,01	0,36	0,03	0,10	0,09
Na ⁺	0,14	0,07	0,06	0,09				
Somme S	4,49	0,32	0,32	0,42				
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)	41,9	30,1	16,5	15,9	28,4	18,8	14,7	16,4
Taux de saturation S/T (%)	11	1	2	3	84,5	70,7	75,5	59,1
Phosphore (‰)								
total (nitrique)	1,02	0,81						
assimilable (Olsen)	0,032	0,017						
Fer (%)								
total		33,0	30,0	28,5				
libre		25	23,5	21,0				
L/T		0,75	0,72	0,74				
Eléments totaux (%)								
Perte au feu (1000°C)		21,9	15,8	13,4	27,15	22,2	20,2	19,8
Résidu		0,80	0,70	0,45	8,71	14,84	14,65	11,41
SiO ₂		8,0	15,9	20,5	20,35	20,83	22,3	24,2
Al ₂ O ₃		27,0	29,0	29,0	16,41	17,20	18,83	20,18
Fe ₂ O ₃		33,0	30,0	28,5	19,39	18,55	17,02	18,17
TiO ₂		7,50	6,75	6,50	6,0	5,25	5,10	5,60
MnO ₂		1,143	0,186	0,186				
CaO		0,20	0,18	0,18				
MgO		1,00	1,00	0,92				
K ₂ O		0,04	0,04	0,04				
Na ₂ O		0,26	0,26	0,66				
SiO ₂ /R ₂ O ₃		0,28	0,56	0,73	1,20	1,22	1,28	1,30
SiO ₂ /Al ₂ O ₃		0,50	0,93	1,20	2,11	2,06	2,01	2,04

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

** Echantillons étudiés par G. TERCINIER (Etude inédite).

subsiste qu'un relief à peine marqué, presque intégré au modelé général ; parfois le cône subsiste, bien en relief (mont MAMANU). Il est probable que certains de ces cônes, arasés, n'ont pas été répertoriés.

Ils donnent naissance à des sols rouges ; le plus caractéristique est celui du mont MAMANU (île).

Morphologie :

- Profil MAU 6 (mont MAMANU — planète de FAAA) : altitude 810 m ; pente 60 % S-E
- Végétation : *Gleichenia linearis (anuhe)* hautes et denses, *Blechnum orientale*, *Lantana camara*, *Rubus rosaeifolius*, *Psidium cattleianum*, *Wickstroemia foetida*, *Astronia forsteri*, *Macaranga tahitensis*, *Alstonia costata*, *Weinmannia parviflora*, *Glochidion ramiflorum*, *Metrosideros collina*.

En surface, sur 3 cm, litière constituée de débris peu décomposés de fougères, feutrée de fines racines, recouvrant uniformément le sol.

- 0-10/15 cm : brun-rouge sombre 5 YR 3/3 ; très humifère (22 % de M.O.) ; argileux ; charbon de bois (racines calcinées) ; structure polyédrique très nette ; agrégats fins à très fins, déliés, émoussés parfois durs et brun-ocre en leur centre ; meuble ; poreux ; nombreuses racines pénétrant les agrégats ; transition graduelle.
A1
- 10/15-50 cm : rouge 2 YR 4/8 ; humifère (6 % de M.O.) ; argileux ; structure polyédrique très fine ; peu collant ; peu plastique ; meuble ; friable ; forte perméabilité ; nombreuses racines.
B1
- 50-140 cm : humide ; rouge sombre 2,5 YR 3/6 ; argileux à argilo-limoneux à la base ; graviers de basalte grisâtre, très altérés ; structure polyédrique très fine ; plus collant ; friable ; poreux ; racines.
B2
- 140-200 cm : rouge sombre ; nombreux noyaux grisâtres de la roche altérée ; plus limoneux ; racines jusqu'à la base.
B3C

Caractéristiques :

Ce sont des sols argileux à argilo-limoneux où la fraction inférieure à 20 microns peut atteindre 90 %. Le degré de désilicification est variable, accentué dans les secteurs les plus arrosés de la presqu'île où le rapport molaire SiO_2/Al_2O_3 est voisin de 0,3 (plus de 50 % de gibbsite en B) tout au long du profil, plus modéré dans l'ouest de l'île où le même rapport croît, entre la surface et la profondeur, de 0,5 à 1,2. Ici la teneur en métahalloysite croît de 15 à 45 % environ de haut en bas du profil, la teneur en gibbsite variant en sens inverse, de 30 à 18 % environ. La concentration de fer et titane (hématite-anatase) s'accroît en surface avec la désilicification.

La teneur en matière organique est élevée : 10 à 15 % parfois même 22 %, sous fougères denses, sur les 10 cm supérieurs ; 4 à 6 % vers 30 centimètres. Son humification est lente (C/N = 20 à 30), la teneur en azote, relativement élevée, oscillant entre 2,5 et 6‰ en A1. Quant au phosphore assimilable il varie de 32 à 150 ppm. La capacité d'échange (à pH 7,0) qui peut atteindre 40 mé/100 g, est le plus souvent voisine de 20 mé/100 g en A1 ; en B elle atteint 15 à 16 mé/100 g dans les sols les plus riches en halloysite mais est inférieure à 10 dans les sols les plus riches en gibbsite. La somme des bases échangeables est très faible : 1 à 5 mé/100 g en surface, moins de 0,5 en-dessous, d'où la très forte désaturation du complexe absorbant (< 5 % en B). Il s'ensuit un pH fortement acide (5,2) qui, peut parfois se rapprocher de la neutralité en A1.

Fertilité — Utilisation :

Ces sols ferrallitiques, plus ou moins gibbsitiques, dérivés des basaltes des cônes secondaires, ont un potentiel de fertilité médiocre. Leurs propriétés physiques : structure, drainage interne, sont dans l'ensemble satisfaisantes ; la capacité de rétention d'eau (75 %) demeure nettement plus élevée dans ces sols partiellement désilicifiés que dans les oxydisols des planètes (20 à 25 %). La matière organique, bien qu'abondante, est assez mal humifiée et il y a déficience générale en bases et en phosphore assimilable. **Sur pentes pas trop fortes, ces sols, avec apport de fertilisants, pourraient être utilisés à des fins agricoles ou supporter des pâturages mais leur vocation est surtout forestière.**

Unité 16

— Sols ferrallitiques faiblement désaturés humifères — intergrades ferrallitiques, pénévulés d'érosion — sur tufs bréchiques à éléments coralliens (U.C. 34)

Correspondances :

U.S.D.A. : Oxisols : Rhodic Eutrothox
F.A.O./UNESCO : Rhodic — Orthic Ferralsols

Ces sols n'occupent que de très faibles superficies, la formation sur laquelle ils se développent étant localisée à la Pointe TATAA (ouest-île), en presque totalité urbanisée, et sur la côte sud de la presqu'île en association avec des sols peu évolués d'érosion nettement dominants.

Morphologie :

- Profil TA 10 (Faaa, PK 7, proximité hôtel Beachcomber) : pente 25 %.
- Végétation : cocotiers, *Hibiscus tiliaceus (purau)*.

- 0-20 cm : sec ; brun légèrement rougeâtre ; humifère (10 % de M.O.) ; très argileux ; structure polyédrique moyenne très stable, devenant motteux à sec ; poreux ; nombreuses racines.
- 20-35 cm : assez sec ; rouge-brun ; encore humifère (3 % de M.O.) ; très argileux ; structure polyédrique moyenne stable ; nombreuses racines.
- 35-120 cm : frais ; rouge vermillon ; très argileux ; onctueux ; structure polyédrique fine à surstructure à tendance prismatique ; peu de racines.

Caractéristiques :

Ce sont des sols de texture très fine, pas très riches en fer (hématite) malgré leur teinte et ne renfermant pas d'alumine libre ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 > 2$). La matière organique, assez abondante, y est bien humifiée, riche en azote (C/N = 12, N = 3,7 ‰). Parmi les bases échangeables, le calcium (75 %) et le magnésium (3 à 5 %) sont bien représentés, le taux de potassium est faible. La capacité d'échange n'étant pas très élevée, le taux de saturation atteint 85 % en surface, 75 % en B, état se traduisant par un pH faiblement acide (6,0 à 6,4).

Fertilité — Utilisation :

Ces sols bien structurés, bien pourvus en matière organique humifiée et en bases (sauf potassium), peu acides, sont relativement fertiles, mais il n'en subsiste que de très faibles superficies dans la zone urbanisée de la côte ouest de TAHITI.

SOLS D'ALTÉRATION

Ces sols se développent sur les pentes n'excédant pas 15 à 20 %. La perméabilité du matériau est telle que l'érosion n'y est que peu perceptible, bien que le ruissellement diffus comme le lessivage oblique entraînent les particules fines ou les éléments solubles.

On les trouve sur trois types de paysage ou sites particuliers :

- les « plateaux », reliques non érodées des planètes, elles-mêmes vestiges de la surface primitive des cônes volcaniques (laves basaltiques d'épanchement terminal).
- les plateaux des hautes vallées, façonnés dans les formations de remplissage plus récentes.
- la base de certains cônes éruptifs secondaires.

Les planètes les mieux conservées, les plus étendues se trouvent à l'ouest de la presqu'île : c'est le domaine des « plateaux », de AFAAHITI au nord, de TOAHOTU au sud, de TARAVALO au centre, dont les pentes douces (2 à 3 %) à l'aplomb de l'isthme, croissent jusqu'à 15 % au fur et à mesure qu'ils prennent de l'altitude, l'ensemble s'étageant depuis le niveau de la mer jusqu'à 800 m, voire 1000 m.

Dans l'île, les planètes sont, dans leur ensemble, plus fortement entaillées par le ravinement qui ne laisse subsister qu'un nombre réduit de « plateaux » dont les plus étendus ne dépassent pas 20 à 50 ha.

Quant aux formations de remplissage (agglomérats bréchiques) elles ont partiellement comblé les grandes vallées, principalement de l'île, avant d'être elles-mêmes reprises par l'érosion. Il en subsiste des affleurements importants, en forme de « plateaux » accrochés aux flancs des vallées, tels le plateau du TAMANU (3 km² dans la HAUTE-PUNARU, à la cote 600) ou le plateau de FUFIRU (HAUTE-TAURU, à 1100 m) ou les plateaux de la *PAPENOO*.

Sols issus des laves basaltiques d'épanchement terminal (Unités 8 et 9)

Ce sont des sols de « plateaux », peu profonds dans l'ensemble : des fragments ferruginisés et durcis, ou friables, de la roche-mère, apparaissent généralement très haut dans le profil, parfois jusque dans l'horizon humifère sans que cela soit, dans la plupart des cas, préjudiciable à la mécanisation.

Dans moins du tiers des sols observés, la roche encore dure ou des fragments de celle-ci apparaissent 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 (*mamu*) : brunâtre, gris bleuté ou gris-rouille, matériau qui apparaît entre 20 et 130 cm mais le plus fréquemment entre 60 et 100 cm, pour une profondeur moyenne de 45 cm.

Il n'y apparaît que très rarement une certaine induration correspondant à des niveaux riches en lithoreliques plus ou moins soudées par un ciment ferrugineux ; parfois, en certains bas ou ruptures de pentes, le tronçage du sol favorise la mise à nu du *mamu* qui peut alors subir un carapacement.

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

Ces sols des « plateaux », de couleur généralement assez sombre : brun-chocolat à brun-rougeâtre ou brun-ocre, ont pour caractéristique quasi-générale une importante désilicification. Elle s'accompagne, aux basses altitudes de la presque île en particulier, d'une accumulation superficielle d'oxydes de fer et de titane. En altitude, en corrélation avec la baisse de la température, apparaît une importante accumulation de matière organique qui va orienter la pédogénèse vers la podzolisation.

Unité 8

— Sols ferrallitiques fortement désaturés, podzolisés, à horizons A2 gibbsitique et titanifère et B2sm placique (ou Podzols gibbsitiques) (U.C. 24-25, 36-37)

Correspondances :

U.S.D.A. : *Oxisols* : *Placic-Umbric-Acrohumox*
F.A.O./UNESCO : *Placic-Humic Ferralsols*

Ces sols apparaissent à des altitudes supérieures à 1200 m dans l'ouest de l'île, à 1100 m ailleurs. Ils sont généralement localisés dans des secteurs de faible pente (plateaux), mais peuvent aussi être observés sur les pentes plus fortes (jusqu'à environ 50 %) des flancs de vallons ou ravines entaillant les planèzes.

Ils sont caractérisés par :

- une forte accumulation de matière organique peu décomposée,
- l'apparition d'un horizon A2 légèrement blanchi, désilicifié, partiellement déferruginisé, mais riche en gibbsite et en titane,
- un horizon placique d'accumulation ferrugineuse : le fer provenant de A2 est mobilisé, vraisemblablement sous l'action de la matière organique très acide et agressive de l'horizon A1.

Morphologie :

- Profil MAU 1 (île) : altitude 1300 m ; pente 20 % N-O ; haut de planèze fortement érodée (mont MARAU).
- Végétation : strate arborée, 2-5 m, recouvrement 30-40 % : *Metrosideros collina*, *Weinmannia parviflora*, *Ilex tahitensis*, *Myrsine falcata*, *M. ovalis*, *Styphelia tameiameia*, *Vaccinium cereum* ; strate herbacée, recouvrement 100 % : *Gleichenia linearis*, *Lycopodium venustulum*, *Astelia nadeaudii*, *Asplenium horridum*, *Blechnum capense*, *Elaphoglossum gorgoneum* ; une liane : *Freycinetia impavida*. Troncs recouverts de mousses.

0-20 cm A0	: brun-rougeâtre 5 YR 3/2 ; matière organique peu décomposée, feutrée de radicelles et racines fines et moyennes abondantes ; des agrégats grumeleux moyens à grossiers humo-faiblement argileux pénétrés par les radicelles dont le nombre croît vers la base. Ensemble spongieux, frais.
20-21/24 cm A1	: horizon organique (65 % de M.O.), noir 10 YR 2/1, d'épaisseur irrégulière, localement interrompu, avec nombreuses racines fines et moyennes ; spongieux en humide, pulvérulent en sec.
21/24-23/30 cm A2	: horizon légèrement blanchi ; gris à gris clair 5 Y 4/1 à 6/1, de haut en bas (passage progressif de A1 en A2) ; onctueux ; limono-argileux ; particulière à finement polyédrique ; humide (durcissant fortement à sec) ; très fines radicelles ; localement, noyaux ocre de l'horizon inférieur : limite inférieure très irrégulière.
B2sm	horizon placique de quelques mm limitant très nettement l'horizon A2 ; film ferrugineux brunâtre à brun-rougeâtre, dur, à cassure brillante et nette, limitant la pénétration des racines, très rares en-dessous.
23/30-24/35 cm B2 Fe	: horizon ocre-rouge 5 YR 5/8, fortement imprégné de fer et ± durci localement ; lithoreliques basaltiques ± durcies ; limono-argileux.
24/35-50/70 cm BFcC C1	: horizon d'altération ; rouge-jaunâtre 5 YR 5/6 ; abondants fragments de basalte altéré, graviers pulvérulents ou ferruginisés et durcis : terre fine limono-argileuse puis sableuse ; quelques racines.

50/70-150 cm C1	: horizon d'altération (<i>mamu</i>), jaune légèrement brunâtre 10 YR 5/6 ; assez compact ; abondants graviers et cailloux de basalte totalement altéré, plus ou moins ferruginisés et durcis dans une gangue sablo-limoneuse ; quelques racines.
150-240 cm C2	: brun-jaunâtre ; 10 YR 4/4 ; basalte altéré, friable, collant, peu plastique avec quelques graviers de la roche ; argileux ; quelques grosses racines dans canaux bordés d'une pellicule ferrugineuse et latéralement éclaircis ; racines plus nombreuses.

Caractéristiques physiques :

Au-dessous de l'horizon organique grossier de surface, dont l'épaisseur peut dépasser 30 cm, l'horizon A1 est toujours très peu épais, parfois peu visible. Sa capacité de rétention d'eau est forte (140 %). Celle-ci demeure élevée en A2 (112 %) et va progressivement décroissant (60 %), jusqu'à 1,50 m, dans les horizons les plus grossiers, pour remonter au-delà, où la texture s'affine (80 %).

Ces sols sont peu profonds, en ce sens que l'horizon d'altération (*mamu*) apparaît toujours près de la surface, grossier et très poreux d'abord, plus compact ensuite. La pénétration des racines est fortement gênée par la présence de l'horizon placique, aussi se développent-elles largement en surface au sein des horizons A.

Caractéristiques chimiques :

• Le complexe d'altération :

L'horizon A2, désilicifié, est riche en aluminium, en titane, et aussi en matière organique. La seule fraction minérale de cet horizon se répartit, pour l'essentiel, ainsi : Al_2O_3 : 31 % soit environ 45 % de gibbsite, TiO_2 : 21 %, Fe_2O_3 : 24 %. Les diffractogrammes de rayons X n'y laissent apparaître que les raies très développées de la gibbsite, moindres de l'anatase. Le rapport SiO_2/Al_2O_3 est de 0,10, et la teneur en Al_2O_3 amorphe ou finement cristallisée y atteint 4 % environ.

L'horizon placique, est une pellicule ferrugineuse de 2 à 5 mm d'épaisseur, dure, à cassure brillante, à limite inférieure diffuse. Il est essentiellement constitué par 51 % de Fe_2O_3 (goethite — 9/10 sous forme libre — amorphes : 3 %), 12 % environ d'alumine libre (gibbsite — amorphes : 4 %), 6 % de titane.

Au-dessous, la teneur en SiO_2 croît nettement et avec elle la métahalloysite. Celle-ci, vraisemblablement masquée par les fines particules ferrugineuses, n'apparaît nettement aux rayons X qu'au-delà de 1,5 m (halloysite + métahalloysite) où elle dépasse 50 %. Quant au fer, sa teneur décroît régulièrement jusqu'à 25 %. Il est constitué par de la magnétite, de l'hématite, un peu de goethite, 10 % environ de ce fer, 8 % d'alumine et 3 % de silice s'y trouvent sous la forme amorphe : les caractères andiques du sol croissent avec la profondeur ; le rapport SiO_2/Al_2O_3 se rapproche de 2.

Comme le fer, le titane décroît en profondeur tandis que l'on observe une forte croissance, jusqu'à 10 %, de MgO.

• **La matière organique** : elle se décompose lentement, s'accumulant en surface du sol où le rapport C/N atteint des valeurs élevées : 84 % de M.O. en A0 (C/N = 32), 65 % en A1 (C/N = 24). Les teneurs relevées en A2 : 37 % (C/N = 32) sont sans doute surévaluées (limites diffuses A1 - A2). Dans l'horizon placique cette teneur tombe à 9 % et se maintient en B2Fe.

Dans les horizons A0 et A1, les acides humiques et fulviques représentent plus de 40 % du carbone organique total avec dominance, particulièrement en A1, des acides humiques. En B2sm et en-dessous, il ne subsiste, en revanche, pratiquement que des acides fulviques et essentiellement sous la forme « libre ».

Dans la partie superficielle du profil, riche en matière organique soluble, agressive et extrêmement acide, on observe, outre l'entraînement quasi total de la silice et des bases, la mobilisation (sur une épaisseur très réduite), d'une grande partie du fer. Celui-ci reprécipite à très courte distance en un micro-horizon placique B2sm. Il se produit une podzolisation superficielle avec apparition de l'horizon A2.

• **Le complexe absorbant** : la capacité d'échange, très élevée dans les horizons organiques (100 à 170 mé/100 g) le demeure en A2 (52 mé/100 g, puis décroît progressivement jusqu'à 22 mé/100 g vers 1 mètre. Horizon A0 excepté, ces sols sont très pauvres en calcium échangeable et phosphore assimilable. Ils le sont également en magnésium jusqu'à 1 mètre tandis que les teneurs en potassium sont assez élevées dans les horizons A. Il s'ensuit un taux de saturation très faible, inférieur à 10 % jusqu'à 1 mètre, qui remonte un peu au-delà avec l'apparition d'importantes quantités de magnésium.

Le pH, neutre en A0, est extrêmement acide au-dessous avec un minimum de 4,0 en A1 où apparaissent des teneurs élevées en aluminium échangeable (7 mé/100 g) ; il remonte progressivement avec la profondeur pour retrouver la neutralité vers 1,5 mètre.

Tableau 10

Profil MAU 1	Sol ferrallitique fortement désaturé podzolisé à A2 gibbsitique et B2sm placique (ou Podzol gibbsitique) — sur basalte (U.C.24)							
Echantillons MAU	11	12	13	14	15	16	17	18
Horizon	A0	A1	A2	B2sm	BFeC	C1	C1	C2
Profondeur (cm)	0-20	20-23	23-28	28-30	32-45	60-70	110-120	150-160
* Rétention d'eau (%) Humidité sol frais	174,4	143,8	111,5	98,3	89,2	60,2	58,9	80,3
* Texture (% sol < 2 mm)								
Argile			36,0		27,9	3,5	6,0	74,3
Limon fin			22,9		37,2	1,5	1,0	14,9
Limon grossier			8,8		7,8	13,3	13,4	5,0
Sable fin			12,8		12,7	36,3	36,5	2,6
Sable grossier			5,9		6,2	45,1	44,5	1,8
Matière organique (%)	84,1	64,7	37,4	9,1	8,2	0,5		
Carbone (‰)	488	375	217	52,6	47,5	3,14		
Azote (‰)	15,1	15,3	6,74	1,57	1,81	0,30		
C/N	32,3	24,5	32,2	33,5	26,3	10,5		
pH H ₂ O	7,3	4,0	4,3	4,5	5,4		6,2	7,1
pH KCl	5,9	2,7	3,0	3,4	4,6		5,3	5,4
Cations échangeables (mé/100 g)								
Ca ⁺⁺	8,45	0,67	0,26		0,07	0,51	0,51	
Mg ⁺⁺	1,69	0,17	0,22		0,10	1,52	4,56	
K ⁺	1,19	1,01	0,40		0,03	0,01	0,02	
Na ⁺	0,63	0,66	0,20		0,03	0,01	0,02	
Somme S	11,96	2,51	1,08		0,23	2,05	5,11	
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)	168,9	100	52,8		36,6	23,0	22,4	
Taux de saturation S/T (%)	7	3	2		1	9	23	
Al ⁺⁺⁺ échangeable (mé/100 g)	0,20	6,90	2,05	0,80	0,10		0,10	
Phosphore (‰)								
total (nitrique)	0,80	0,77	0,63	1,95				
assimilable (Olsen)	0,128	0,036	0,072					
Fer (%)								
total		18,4	14,8	51,0	36,5	27,5	25,5	
libre	2,0	17,0	11,5	45,0	32,5	20,0	19,0	
L/T		0,92	0,78	0,88	0,89	0,73	0,74	
Eléments totaux (%)								
Perte au feu (1000°C)		68,7	48,7	23,45	22,9	11,9	12,8	
Résidu		1,0	1,7	0,50	0,45	1,3	0,6	
SiO ₂		1,65	1,15	4,25	8,60	21,5	23,5	
Al ₂ O ₃		4,65	19,2	12,5	21,0	20,5	22,0	
Fe ₂ O ₃		18,4	14,8	51,0	36,5	27,5	25,5	
TiO ₂		4,85	13,25	5,30	6,70	5,45	4,75	
MnO ₂		0,016	0,008	0,082	0,170	0,317	0,309	
CaO		0,20	0,16	0,17	0,20	0,22	0,20	
MgO		0,22	0,40	1,73	2,40	10,86	9,90	
K ₂ O		0,08	0,08	0,05	0,04	0,04	0,04	
Na ₂ O		0,36	0,32	0,16	0,28	0,30	0,28	
SiO ₂ /R ₂ O ₃		0,17	0,07	0,17	0,33	0,95	1,04	
SiO ₂ /Al ₂ O ₃		0,59	0,10	0,58	0,69	1,78	1,81	

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

Fertilité — Utilisation :

Les sols ferrallitiques podzolisés ont un potentiel de fertilité très faible, ainsi qu'en témoigne l'accumulation organique superficielle et le sens de l'évolution, conduisant à une dégradation extrême, avec constitution d'un horizon placique pouvant être un obstacle à la pénétration des racines. Ils présentent de surcroît une certaine toxicité aluminique. Ils sont situés à des altitudes élevées, donc difficilement accessibles. Ces facteurs défavorables font que ces sols, bien que se trouvant fréquemment en des situations topographiques favorables, n'ont pas été l'objet de tentative de mise en valeur. **Ils pourraient être reboisés.**

Unité 9

— Sols ferrallitiques fortement désaturés, très humifères, gibbsitiques, d'altitude (U.C.26-27, 38-39)

Correspondances :

U.S.D.A. : *Oxisols : Umbric Gibbsihumox*
F.A.O./UNESCO : *Humic Ferralsols*

Comme les précédents, ces sols gibbsitiques apparaissent sur les pentes faibles des plateaux, ou plus fortes des flancs de vallons ou ravines entaillant les planèzes, mais à des altitudes moindres, 1000 m à l'ouest de l'île, 900 m ailleurs. Ils sont aussi caractérisés par une accumulation, moins importante toutefois, de matière organique peu décomposée, mais il n'y a pas d'ébauche de podzolisation.

Morphologie :

— Profil MAU 4 (haut de la planèze de FAAA-PUNAAUIA) : altitude 1060 m ; pente 20 % ouest.

— Végétation : strate arborée : *Myrsine falcata*, *Ilex taitensis*, *Metrosideros collina*, *Weinmannia parviflora*, *Meryta marauensis*, *Vaccinium cereum* ;
strate herbacée, 100 % de recouvrement : *Gleichenia linearis*, *Astelia nadeaudii*, *Nephrolepis hirsutula*, *Oleandra sibbaldii* ; une liane : *Freycinetia impavida*.

0-6/8 cm AO A11	: brun-rougeâtre 5 YR 3/2 ; matière organique peu décomposée, avec abondantes fines racines ; passant progressivement à un horizon brun-noir (10 YR 2/2), essentiellement organique, bien décomposé, feutré d'abondantes fines racines ; ensemble humide et spongieux.
6/8-10/12 cm A12	: gris-brun foncé 10 YR 3/2,5 ; très humifère (26 % de M.O.) ; limono-argileux ; structure polyédrique fine ; meuble ; poreux ; racines.
10/12-13/15 cm B1	: brun-ocre 7,5 YR 4/5 ; humifère, argileux ; structure polyédrique très fine ; plus cohérent, racines.
13/15-25/30 cm B3C	: frais ; rouge-jaunâtre 5 YR 5/8 ; peu de graviers de basalte altéré ; argileux ; structure polyédrique fine ; friable ; poreux ; racines.
25/30-100 cm C1	: frais, jaune légèrement brunâtre 10 YR 6/8 ; graviers et plages arrondies, gris-violacé, de la roche altérée, friable ; plages plus altérées argileuses, pâteuses, plastiques ; racines.
100-150 cm C2	: plus clair avec petites plages blanchâtres (gibbsite ?) ; blocs de basalte gris-brun, vacuolaire ; passages ferruginisés, durcis ; terre fine argileuse ; quelques racines.

Caractéristiques :

L'horizon d'altération étant toujours proche de la surface, ces sols sont, comme les précédents peu profonds. Il évoluent dans un milieu relativement frais et très humide, favorable à l'accumulation de matière organique. Toutefois, l'horizon AO est ici nettement moins épais et l'horizon A1 moins riche en M.O. : 85 % en AO, 26 % en A12 (C/N = 25 et 22). Les acides fulviques sont, dès l'horizon A1, très nettement dominants : AF/AH = 2,1 (au lieu de 0,7 dans les sols podzolisés). La capacité d'échange, très élevée dans les horizons A (114 mé/100 g en AO — 50 mé/100 g en A12), décroît très rapidement dans les horizons minéraux. Elle ne dépasse pas 6 mé/100 g en C2. Sauf en AO (13 mé/100 g dont 7 de Mg⁺⁺ et 1,5 de K⁺), la somme des bases échangeables est très faible (0,2 à 1,5 mé/100 g) et le taux de saturation n'atteint pas 5 %. Ces sols sont très pauvres également en phosphore assimilable (24 ppm en A12). L'acidité y est très forte en A12 (pH = 4,1) mais décroît très nettement à la fois vers le haut et le bas du profil (pH = 6,2).

La désilicification est quasi-totale sur l'ensemble du profil. La teneur en gibbsite y dépasse 35 % (SiO₂/Al₂O₃ < 0,1). La teneur en fer (goethite essentiellement) y est constante (35-40 %), tandis que le titane croît fortement en profondeur (anatase).

Tableau 11

Profil MAU 4		Sol ferrallitique fortement désaturé, très humifère, gibbsitique, d'altitude — sur basalte (U.C.26)				
Echantillons MAU		41	42	43	44	45
Horizon		A0	A12	B3C	C1	C2
Profondeur (cm)		0-5	5-10	20-30	70-80	120-130
* Rétention d'eau (%) Humidité sol frais		214,9	90,9	94,1	92,6	47,7
* Texture (% sol < 2 mm)						
	Argile		36,1	41,5	39,9	46,0
	Limon fin		18,0	27,0	29,4	32,0
	Limon grossier		4,6	9,8	7,6	5,6
	Sable fin		10,3	11,6	12,6	5,9
	Sable grossier		6,2	8,1	10,5	10,5
Matière organique (%)		85,0	26,2	5,4		
Carbone (‰)		494	152	31,6		
Azote (‰)		19,5	6,92	1,05		
C/N		25,3	21,9	30,1		
pH H ₂ O		6,2	4,1	5,9	6,2	6,3
KCl		5,7	3,2	5,3	5,6	5,6
Cations échangeables (mé/100 g)						
	Ca ⁺⁺	3,41	0,81	0,13		0,09
	Mg ⁺⁺	7,67	0,16	0,03		0,06
	K ⁺	1,44	0,42	0,01		0,01
	Na ⁺	0,53	0,15	0,01		0,01
	Somme S	13,05	1,54	0,18		0,17
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)		114	48,9	23,9		5,8
Taux de saturation S/T (%)		11	3	1		3
Al ⁺⁺⁺ échangeable (mé/100 g)			2,20	0,10		
Phosphore (‰)						
	total (nitrique)	1,31	1,18	2,60		
	assimilable (Olsen)	0,104	0,024	0,070		
Fer (%)						
	total		39,5	38,6		35,0
	libre			33,6		
	L/T			0,87		
Eléments totaux (%)						
	Perte au feu (1000°C)		38,7	23,9		20,8
	Résidu		0,65	0,40		0,35
	SiO ₂		1,20	1,40		1,05
	Al ₂ O ₃		12,6	26,5		27,0
	Fe ₂ O ₃		39,5	38,6		35,0
	TiO ₂		6,50	8,10		15,2
	MnO ₂		0,016	0,170		0,028
	CaO		0,18	0,18		0,20
	MgO		0,28	0,22		0,26
	K ₂ O		0,06	0,04		0,04
	Na ₂ O		0,36	0,32		0,30
	SiO ₂ /R ₂ O ₃		0,05	0,05		0,04
	SiO ₂ /Al ₂ O ₃		0,16	0,09		0,07

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

Fertilité — Utilisation :

Le potentiel de fertilité de ces sols gibbsitiques est très faible. Leur localisation en altitude les tient à l'écart de toute tentative d'utilisation à des fins agricoles. Leur situation topographique les rend, comme les précédents, propices au reboisement.

Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques (Unités 10 et 11)

Unité 10 — à forte accumulation ferrito-titanique de surface (U.C. 41)

Unité 11 — à accumulation ferrito-titanique modérée (U.C. 42)

Correspondances :

U.S.D.A. : *Oxisols* : *Typic Gibbsihumox*
F.A.O./UNESCO : *Humic Ferralsols*

Ce sont les sols de la plupart des « plateaux » basaltiques, parties peu érodées des planèzes, jusqu'à l'altitude approximative de 900-1000 m où débute l'accumulation organique. Encore importantes dans l'île de TAHITI, les planèzes y sont toutefois fortement disséquées par l'érosion qui n'y a finalement épargné que de petits « plateaux ». Les plus étendus appartiennent à la partie ouest de la presqu'île, les surfaces les mieux conservées y occupant une superficie dépassant 30 km² dont plus de 20 pour les « plateaux » les plus importants de TARAVALO, AFAAHITI, TOAHOTU, PUNUI, PUEU.

Ces sols sont exclusifs des « plateaux » les plus fortement arrosés de l'île et de la presqu'île ; et bien qu'ils soient aussi largement dominants sur les « plateaux » de la côte ouest de l'île au pédoclimat plus sec, il y apparaît ponctuellement à leurs côtés, des sols renfermant encore des teneurs notables en minéraux 1/1.

L'évolution ferrallitique, extrêmement poussée, aboutit généralement à la disparition de la quasi totalité de la silice. Ces sols se caractérisent alors par de fortes teneurs en gibbsite, pouvant parfois dépasser 50 %, au sein des horizons illuviaux apparaissant aux alentours de 1 mètre de profondeur. Corrélativement à l'élimination de la silice et des bases, à l'éluviation de l'alumine, on observe un enrichissement relatif des horizons de surface en les éléments les plus lourds et les plus stables (oxydes de fer et de titane). Cet enrichissement est très net dans la presqu'île et particulièrement dans les sols situés au-dessous de 150 m d'altitude environ, ce qui permet la différenciation des Unités 10 et 11.

Morphologie :

— Unité 10

- Profil TAR 7 (presqu'île, bas du plateau de TARAVALO, Propriété Teariki) : altitude 80 m ; pente 5 % ;
- Végétation : pâturage entretenu sous cocoteraie ancienne, très éclaircie, à *Paspalum conjugatum*.

0-10/12 cm A1	: assez sec ; brunâtre 10 YR 3/2 ; humifère (6 % de M.O.) ; limono-argileux : bonnes structures grumeleuse et polyédrique émoussée fine associées ; très peu de graviers ferruginisés de basalte ; forte porosité ; enracinement graminéen fin et dense ; racines de cocotiers.
10/12-40 cm A3	: plus frais ; brunâtre 10 YR 3/2-5 ; encore 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 de graminées.
40-60 cm B2	: plus sec ; gris-brun ; 10 YR 3/3 ; limono-argileux ; structure polyédrique fine à très fine ; graviers peu abondants de basalte microlithique altéré ; friable ; poreux ; racines ; limite distincte.
60-75 cm B3C	: même teinte ; mêmes caractéristiques ; plus forte cohésion ; compacité moyenne ; davantage de graviers.
75-120 cm C	: roche altérée massive et en boules (basalte) ; noyaux gris-brun faiblement altérés et pellicule d'altération brun-jaunâtre ; très peu de terre fine.

— Unité 11

- a — Profil TAR 24 (presqu'île : haut du plateau de TOAHOTU (Punui)) : altitude 550 m ; pente 7 % ;
- Végétation : lande à *Gleichenia linearis (anuhe)*, *Metrosideros collina (pua rata)*, *Melinis minutiflora*, goyaviers.

- 0-13 cm : frais ; gris-brun 5 YR 4/2 ; humifère (environ 8 % de M.O.) ; graviers de basalte peu abondants, ferruginisés ; limono-argileux ; structure polyédrique é moussée fine ; meuble ; poreux ; abondantes racines formant chevelu ; transition nette.
A1
- 13-50 cm : frais ; brun-ocre 5 YR 4/4 ; abondants cristaux altérés, ferruginisés et rouille (goéthite) ou blanc-ocre, gibbsitisés, d'augite et olivine aux faces parfois nettes et brillantes ; limono-argileux ; structure de la terre fine polyédrique fine ; meuble ; poreux ; nombreuses racines.
B3C
- 50-70 cm : frais ; passage rouge 2,5 YR 4,5/8 ; mêmes minéraux ; limono-argileux (sol fossile ?).
C1
- 70-100 cm : frais ; roche altérée meuble (*mamu*) ; ocre-jaune 7,5 YR 4/6 ; nombreux cristaux altérés ; limono-argileux.
C1
- 100-130 cm : frais, brun-rouge sombre (chocolat) 5 YR 3/4 ; roche fortement altérée meuble ; avec les mêmes minéraux altérés ; graviers moins altérés, friables.
C2

b — Profil PAP 237 (île, haut de planèze de PAEA, « plateau Lambert ») : altitude 650 m ; pente 15 % ouest.
— Végétation : *Gleichenia linearis (anuhe)*, goyaviers, *Pandanus tectorius*, *Metrosideros collina (pua rata)*.

- 0-12/15 cm : frais ; brun 10 YR 3/3 ; humifère (8 % de M.O.), graviers et petits cailloux friables de basalte altéré ; limono-argileux ; structure très nette, généralisée, polyédrique subanguleuse et grumeleuse fine ; volume des vides importants entre les agrégats à pores assez nombreux ; très poreux ; meuble ; très abondantes racines (feutrage sur 2 cm).
A1
- 12/15-32 cm : frais ; brunâtre 10 YR 4/2,5 ; humifère (4 % de M.O.) ; graviers et cailloux peu abondants de basalte altéré ; limono-argileux ; structure polyédrique fine à moyenne ; poreux ; meuble ; racines ; transition nette.
B1
- 32-175 cm : horizon d'altération, brun 10 YR 3/2 avec taches brun-ocre 7,5 YR 4/4, massif, tendre, avec noyaux plus durs ; plages meubles plus fortement altérées ; dépôts brun-jaunâtre ou rouille sur les parois des diaclases ; augites altérées ferruginisées, rouges ; plus meubles au-delà de 130 cm ; racines dans les diaclases.
C1

Caractéristiques physiques :

Ces sols riches en oxyhydroxydes et particulièrement ceux renfermant des teneurs élevées en magnétite, se prêtent mal à la dispersion par les méthodes classiques, les abondants pseudo-sables (particules fines agrégées) y étant difficilement détruits. La méthode utilisée ici, comme d'ailleurs pour l'ensemble des sols, qui donne les résultats les plus satisfaisants, est celle des ultra-sons.

Ce sont, dans l'ensemble, des sols de texture fine, limono-argileuse à argileuse dans les horizons de surface. Les teneurs en particules inférieures à 2 microns tendent cependant à décroître dans les sols présentant une forte accumulation ferrito-titanique. La texture varie plus largement en profondeur, entre les pôles limoneux et argileux ; les variations latérales peuvent être très rapides. Le coefficient d'agrégation y est fort, la stabilité structurale élevée.

Régime hyrique :

La porosité de ces sols est très élevée : 70 à 80 % en surface, environ 65 % au-dessous. Leur capacité de rétention au champ n'est cependant pas très élevée : 30 à 40 % pour les oxydisols les plus riches en gibbsite (45 à 60 % pour les sols renfermant des teneurs encore notables en métahalloysite). Dans ces derniers, la réserve hydrique utile peut atteindre 15 à 20 % du poids de sol sec, sur tout le profil, tandis qu'elle ne dépasse guère 5 à 8 % dans l'horizon 0-20 cm des oxydisols, croissant cependant avec la profondeur jusqu'à 15-20 %. La plupart de ces sols retiennent donc mal l'eau : l'absence ou la teneur réduite en argile 1/1, l'abondance des oxydes, associés à la structure fine et stable font qu'ils ont, vis-à-vis de l'eau, un comportement de sols à dominante sableuse dans lesquels elle filtre très rapidement. Le drainage vertical est rapidement freiné en profondeur par l'apparition du *mamu*. Au-dessus de celui-ci peut se développer un écoulement latéral interne, parallèlement à la surface du sol et d'importance variable selon la macroporosité.

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 préoccupant les agriculteurs, maraîchers en particulier, est celui de cet assèchement rapide du sol. Les plantes à enracinement superficiel peuvent, en effet, durant la saison la plus sèche, souffrir de ce manque d'eau dans la partie supérieure du sol ; les arbustes peuvent, quant à eux, compenser cet assèchement superficiel en prélevant plus profondément l'eau qui leur est nécessaire.

Caractéristiques chimiques :

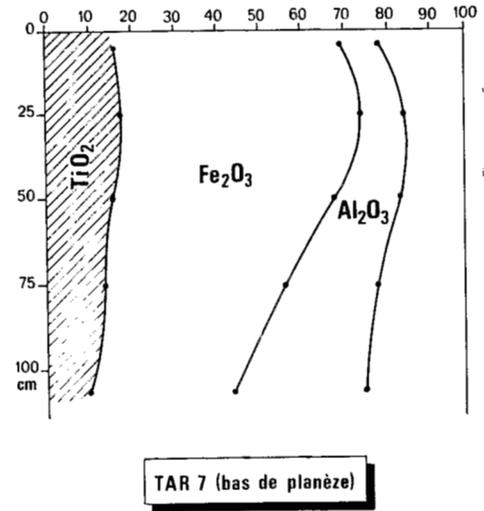
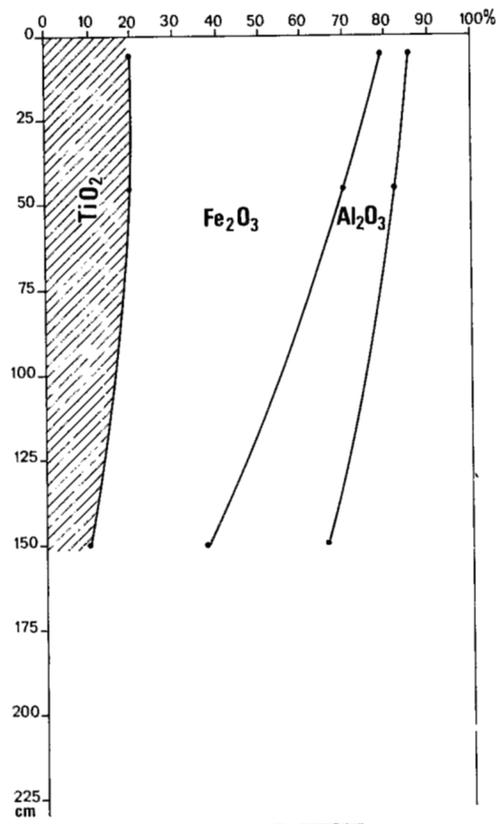
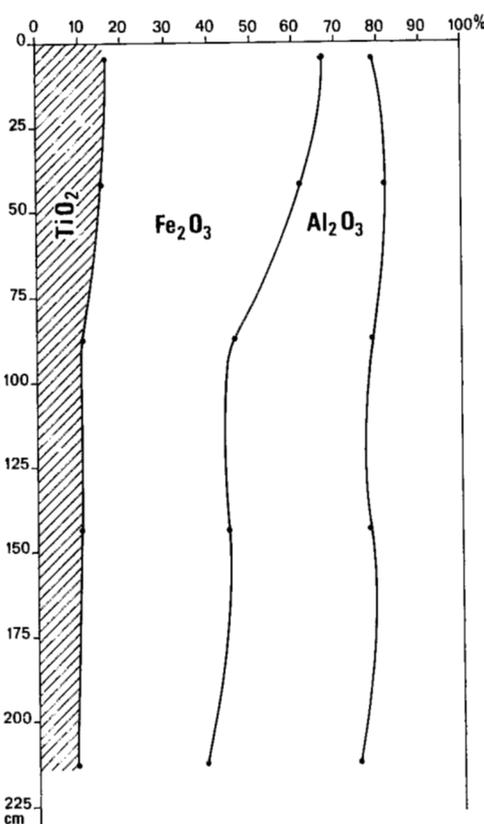
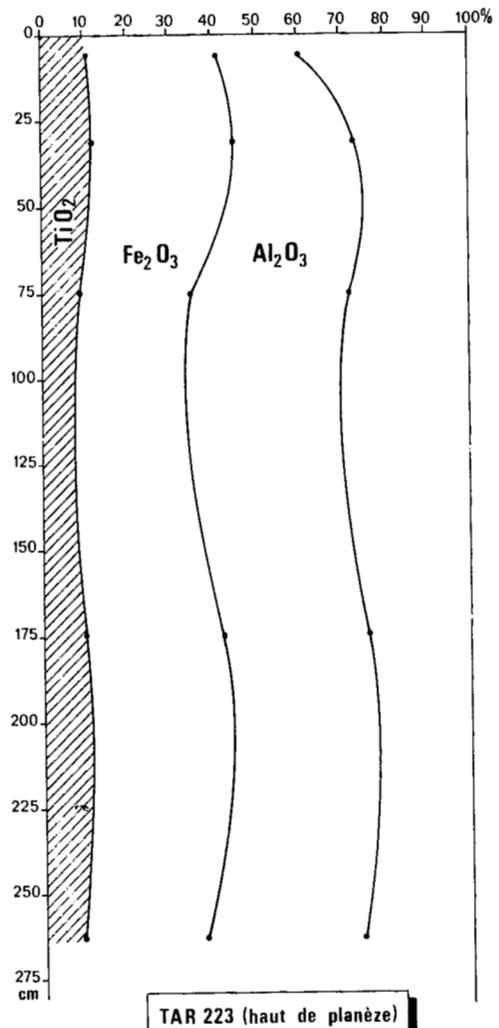
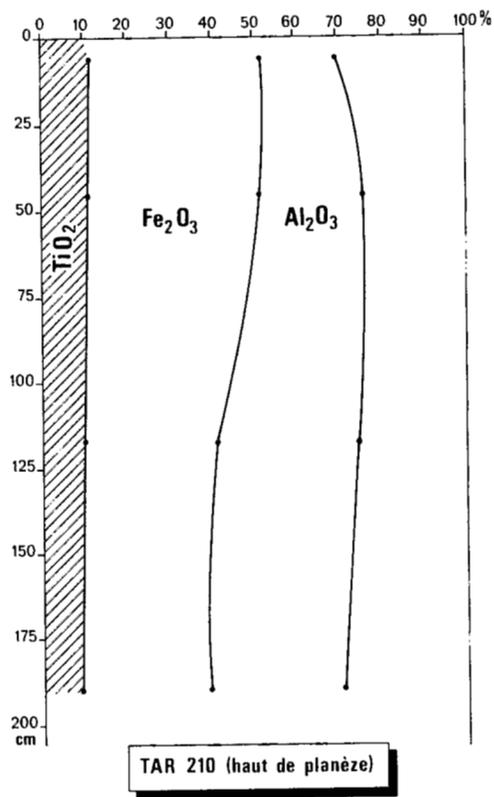
— Unité 10 (U.C.41)

• Complexe d'altération : la quasi-totalité de la silice et des bases est entraînée hors du profil par drainage, vertical ou latéral, jusqu'à 1,5 ou 2 mètres de profondeur, ce qui exclut la formation d'argile 1/1. Une partie de l'alumine des horizons supérieurs reste sur place, tandis qu'une fraction plus ou moins importante est entraînée en profondeur où sa teneur peut atteindre 35 % (Al_2O_3), le coefficient d'appauvrissement pouvant dépasser 1/3. L'alumine cristallise en gibbsite qui devient l'un des éléments fondamentaux de ces sols.

Tableau 12

Profil MAR 3 TAR 7	Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques des planèzes, à forte accumulation ferrito-titanique de surface (presqu'île : bas de planèzes) — sur basalte (U.C.41)									
Echantillons MAR TAR	31	32	33	34	35	71	72	73	74	75
Horizon Profondeur (cm)	A1 0-10	AB3 20-30	AB3 45-55	C1 70-80	100-110	A1 0-10	A3 20-30	B2 45-55	B3 70-80	C 100-110
* Rétention d'eau (%) Humidité sol frais pF 2,5 * pF 4,2	33,4 39,3 30,9	34,6 39,8 32,5	37,1 36,1	39,0	47,4 26,6					
* Texture (% sol < 2 mm) Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier	22,8 30,4 17,5 9,9 10,6	22,7 31,0 18,9 9,8 11,5	32,7 31,2 21,5 6,8 3,2	8,0 29,0 31,9 16,0 13,1	5,1 28,0 30,6 10,7 25,5	26,7 37,1 18,2 7,4 4,6	29,9 30,3 16,2 15,2 7,0	33,4 28,5 23,9 7,9 4,0	31,7 32,4 23,3 7,9 3,9	13,6 27,2 31,7 17,6 8,0
Stabilité structurale Coeff. agrégation - eau % IS (Instab. struct.)	69,3 0,2	73,3 0,3								
Densité apparente Porosité (%)	0,99 72	1,19 67	1,5 67							
Matière organique (%) Carbone (‰) Azote (‰) C/N	8,2 47,6 2,37 20,1	4,4 25,5 1,16 22,0	3,0 17,3 0,773 22,4			6,7 39,1 3,25 12,0	2,7 15,4 1,18 13,1	1,7 9,72 0,682 14,2		
pH H ₂ O KCl	4,6 3,9	4,7 4,2	4,9 4,6	5,3 5,3	5,7 5,4	6,1 5,2	6,2 5,2	6,3 5,3	6,5 5,4	6,3 5,5
Cations échangeables (mé/100 g) Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ K ⁺ Na ⁺ Somme S	0,60 0,30 0,07 0,08 1,05	0,45 0,30 0,02 0,03 0,80	0,30 0,30 0,01 0,03 0,64	0,30 0,30 0,02 0,03 0,65	0,30 0,30 0,01 0,01 0,62	9,75 1,95 0,35 0,11 12,16	3,00 0,75 0,05 0,15 3,95	1,05 0,75 0,04 0,15 1,99	0,81 0,30 0,02 0,14 1,27	1,08 0,27 0,02 0,30 1,67
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g) Taux de saturation S/T (%)	25,1 4	22,5 4	23,0 3	14,3 5	11,3 5	34,3 35,4	22,4 17,6	16,8 11,8	17,9 7,1	20,0 8,3
Al ⁺⁺⁺ échang. (mé/100 g)	1,65	0,80								
Phosphore (‰) total (nitrique) assimilable (Olsen)	10,2 3,8	11,2 2,4				14,25 1,59	16,25 1,65			
Fer (%) total libre L/T	53 25,0 0,47		44 21,5 0,49		32,5 12,0 0,37	52,5 24,0 0,46	56,5 25,5 0,45	52,0 22,5 0,43	42,5 18,5 0,43	34,0 14,0 0,41
Eléments totaux (%) Perte au feu (1000°C) Résidu SiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ TiO ₂ MnO ₂ CaO MgO K ₂ O Na ₂ O SiO ₂ /R ₂ O ₃ SiO ₂ /Al ₂ O ₃	16,2 0,30 1,40 10,5 53 15,0 0,238 0,64 1,30 0,08 0,30 0,05 0,23		15,4 0,20 4,35 20,5 44,0 12,0 0,218 0,76 1,18 0,08 0,50 0,15 0,36		18,9 0,05 1,55 34,0 32,5 10,0 0,277 0,68 1,02 0,08 0,74 0,05 0,08	14,8 1,25 2,20 9,50 52,50 16,0 0,291 0,38 1,34 0,05 0,26 0,09 0,39	10,6 0,25 2,05 10,2 56,5 17,5 0,317 0,38 1,28 0,04 0,33 0,07 0,34	11,1 0,60 2,75 15,0 52,0 15,6 0,253 0,30 1,23 0,04 0,21 0,10 0,31	14,5 0,25 5,0 21,5 42,5 13,5 0,204 0,30 1,01 0,06 0,22 0,17 0,39	16,9 0,10 6,35 31,0 34,0 9,50 0,303 0,27 0,93 0,07 0,20 0,20 0,34

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides



— Pourcentages pondéraux de TiO₂, Fe₂O₃ et Al₂O₃ dans les sols des planètes.

Tableau 13

Profils MAS 1 PAP 237	Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques, à accumulation ferrito-titanique modérée, des planèzes basaltiques (île) - (U.C.42)									
	Altitude-pente	430 m-20 % N					640 m-14 % O			
Echantillons MAS PAP	11	12	13	14	15	2371	2372	2373	2374	2375
Horizon	A1	A1	A3	B3C	C1	A1	B1	C1	C1	C1
Profondeur (cm)	0-7	12-20	25-35	45-55	70-80	0-15	20-30	40-50	80-90	160-170
* Rétention d'eau (%)										
Humidité sol frais	54,8	60,9	54,6	44,1	55,4					
* pF 4,2	39,5	42,2	38,1		41,5					
* Texture (% sol < 2 mm)										
Argile	28,4	40,8	42,8	41,2	46,0	30,6	30,8	16,7		23,2
Limon fin	43,0	34,7	34,3	31,4	34,9	23,4	23,5	25,5		27,2
Limon grossier	4,9	4,8	4,9	8,2	7,0	8,3	8,5	22,5		14,4
Sable fin	11,2	10,6	6,1	5,7	6,3	13,5	13,2	13,7		19,2
Sable grossier	14,2	8,8	11,7	13,5	5,8	15,3	16,9	20,6		14,5
Stabilité structurale										
Coeff. agrégation - eau (%)	83,1	71,2								
IS (Instab. struct.)	0,13	0,6								
Densité apparente	0,88		0,94	1,07						
Matière organique (%)	11,2	6,7	3,6	2,7		8,3	4,6			
Carbone (‰)	64,7	38,8	20,7	15,6		48,4	26,8			
Azote (‰)	3,36	1,90	0,89	0,84		2,91	1,34			
C/N	19,3	20,4	23,1	18,6		16,6	20,0			
pH H ₂ O	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	5,3	5,8	5,8	5,9	5,8
KCl	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	4,4	4,9	5,5	5,6	5,5
Cations échangeables (mé/100 g)										
Ca ⁺⁺	0,60	0,18	0,12	0,06	0,15	0,47	0,15	0,09		0,09
Mg ⁺⁺	0,54	0,18	0,09	0,12	0,15	0,16	0,09	0,06		0,06
K ⁺	0,14	0,05	0,02	0,03	0,12	0,11	0,03	0,01		0,01
Na ⁺	0,11	0,10	0,07	0,07	0,09	0,09	0,05	0,01		0,02
Somme S	1,39	0,51	0,30	0,28	0,51	0,83	0,32	0,17		0,18
* Capacité d'échange T (pH = 7)										
(mé/100 g)	24,9	18,8	6,75	7,15	6,65	16,8	13,6	6,45		6,95
Taux de saturation S/T (%)	6	3	4	4	8	5	2	3		3
Al ⁺⁺⁺ échangeable (mé/100 g)	1,55	0,704								
Phosphore (‰)										
total (nitrique)	2,10	2,0	2,0			1,70				
assimilable (Olsen)	0,039	0,026	0,032			0,052				
Fer (%)										
total	23,5	25,3		25,5	28,0		32,0		27,5	28,0
libre	12,5	11,5		10,0	13,0		18,5		13,5	13,5
L/T	0,53	0,45		0,39	0,46		0,57		0,49	0,48
Eléments totaux (%)										
Perte au feu (1000°C)		24,1		21,2	18,2		24,3		22,0	22,0
Résidu		0,10		0,05	0,05		0,65		0,30	0,30
SiO ₂		10,3		9,65	12,70		1,30		1,20	1,30
Al ₂ O ₃		34,5		36,0	33,4		32,5		39,5	39,0
Fe ₂ O ₃		25,3		25,5	28,0		32,0		27,5	28
TiO ₂		6,10		6,25	6,40		8,0		7,5	7,5
MnO ₂		0,133		0,182	0,212		0,135		0,269	0,246
CaO		0,12		0,12	0,11		0,20		0,20	0,20
MgO		0,78		0,92	0,83		0,86		1,16	1,20
K ₂ O		0,04		0,04	0,04		0,02		0,02	0,04
Na ₂ O		0,14		0,14	0,15		0,24		0,30	0,30
SiO ₂ /R ₂ O ₃		0,36		0,31	0,42		0,04		0,04	0,04
SiO ₂ /Al ₂ O ₃		0,54		0,45	0,65		0,07		0,05	0,06

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

En surface (0-50 cm) l'élément dominant est le fer. Par suite de l'entraînement des autres éléments, il s'y accumule sous forme de magnétite, magnétite-maghémite, hématite, plus rarement goethite : en moyenne 50 à 58 % de Fe_2O_3 , dont 35 à 55 % sous forme libre.

Un autre élément important est le titane, dont apparaît également une forte concentration résiduelle de surface (15 à 20 % de TiO_2) sous forme de titano-magnétite, titano-hématite ou anatase. Au-dessous, il se maintient à environ 10 %. Sur les 50 cm supérieurs, l'ensemble fer + titane peut dépasser 70 % du poids du sol, ce qui, par rapport aux horizons de profondeur, représente pour le fer, un gain de 40 à 75 % et pour le titane de 60 à 100 %.

• **Complexe absorbant : la capacité d'échange** (à pH = 7,0) des horizons A1 ne reflète pas toujours la teneur en matière organique ; elle y est, en moyenne, assez élevée : 23,7 mé/100 g, avec des valeurs extrêmes de 9 et 34 mé/100 g. Sa valeur moyenne à 40-50 cm est encore de 18 mé/100 g (extrêmes : 8 et 28 mé/100 g). Elle est très fluctuante dans les horizons franchement minéraux, pouvant descendre à 5 ou croître à 30 mé/100 g.

La somme des **bases échangeables** est très faible à faible en surface (A) : 0,3 à 7,7 mé/100 g (moyenne : 2,5), dont 50 à 75 % de calcium ; la répartition s'y faisant ainsi : $CaO = 0,1$ à 6,2 mé/100 g (moyenne : 1,5), $MgO = 0,06$ à 2,2 mé/100 g (moyenne : 0,7), $K_2O = 0,03$ à 0,2 mé/100 g (moyenne : 0,1). Au-dessous, ces teneurs chutent encore rapidement.

Ces sols sont donc très fortement désaturés, le **taux de saturation** moyen de l'horizon A1 étant de 13,4 % (extrêmes : 35 à 1 %) qui décroît en profondeur en-dessous de 10, voire de 5 %.

Le **pH**, fortement acide, est de l'ordre de $5,2 \pm 0,7$ en surface ; il tend à croître légèrement avec la profondeur où il peut atteindre 6,2 ; Δ pH (pH KCl - pH H_2O) est rarement positif.

• **Matière organique** : ces sols sont riches en matière organique sur une épaisseur importante, en A1, 5,7 à 15,7 % (moyenne : 9,1 %). Les teneurs en azote : 1,7 à 3,25 ‰ (moyenne : 2,50 ‰) sont, compte-tenu du pH et de la texture, moyennes à bonnes ; le rapport C/N : 12 à 30 (moyenne : 21) est très variable selon le type de végétation, les valeurs les plus basses étant observées sous pâturages. Vers 30 cm, il demeure 3 ‰ de matière organique, 1 ‰ d'azote ; le rapport C/N croît, témoignant d'une activité biologique réduite.

• **Phosphore** : dans l'horizon A1 les teneurs en phosphore total sont élevées, 2 à 14 ‰ (moyenne : 9‰). Elles croissent en profondeur mais une forte proportion est fixée aux oxydes métalliques et à la matière organique. Sauf exception dans les cas d'apport récent, moins de 5 % du P_2O_5 total sont sous forme assimilable par les plantes : environ 100 ppm dans 50 % des sols analysés, parfois jusqu'à 800 ppm, ou davantage dans certains pâturages fertilisés. On peut estimer que, pour ces sols, et compte tenu de leur teneur en azote, la quantité de P_2O_5 assimilable nécessaire se situe entre 200 et 400 ppm*.

— Unité 11

• **Complexe d'altération** : la désilicification est généralement aussi forte, la teneur en gibbsite aussi élevée que pour les sols de l'Unité 10. Font exception certains sols des plateaux de l'ouest de l'île où silice combinée et par conséquent métahalloysite sont encore importantes, la gibbsite, bien que toujours présente, étant en revanche peu abondante.

Les horizons supérieurs sont ici moins riches en fer et en titane : 25 à 45 % de Fe_2O_3 et en moyenne 10 % de titane, entre 0 et 50 cm, soit pour les 2 éléments un gain de 10 à 35 % par rapport à la base du profil.

• **Complexe absorbant : la capacité d'échange** de l'horizon humifère A1, est très variable : 12 à 53 mé/100 g pour une valeur moyenne de 23 mé/100 g. En profondeur, elle tombe à 8 mé/100 g.

Les **teneurs en bases échangeables** sont faibles, et très variables en A1 : de 0,2 à 4 mé/100 g, rarement davantage, pour une moyenne proche de 1,5 mé/100 g (plus faible que pour les sols de l'Unité 10), dont 30 à 60 % de calcium. Elles se répartissent ainsi : $CaO = 0,1$ à 2,5 mé/100 g (moyenne : 0,8), $MgO = 0,02$ à 1,5 mé/100 g (moyenne : 0,6), $K_2O = 0,02$ à 0,6 mé/100 g (moyenne : 0,15) ; toutes ces valeurs décroissent avec la profondeur.

Il s'ensuit un **taux de saturation** très faible, de 1 à 16 % en surface pour une valeur moyenne proche de 5 %, de 1 à 10 % en profondeur.

* B. DABIN : communication personnelle.

Tableau 14

Profils PAP 130 TAR 210		Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques, à accumulation ferrito-titanique modérée - (U.C.42)							
		Ile : bas de planèze				Presqu'île : haut de planèze			
Echantillons PAP TAR		1301	1302	1303	1304	2101	2102	2103	2104
Profondeur (cm)		0-20	40-50	90-100	150-160	0-10	40-50	110-120	180-200
* Rétention d'eau (%) pF 2,5 * pF 4,2		37,1 25,0	25,0 20,3	29,3 23,2	32,8 24,9				
* Texture (% sol < 2 mm)									
Argile		28,0	40,6	32,9		43,7	34,0	27,2	25,6
Limon fin		28,3	29,0	20,7		19,8	26,9	25,5	25,6
Limon grossier		20,0	14,5	12,5		3,8	5,4	8,5	21,7
Sable fin		8,2	5,5	9,6		8,1	11,3	17,5	11,4
Sable grossier		7,1	4,8	23,0		14,3	19,7	21,3	15,6
Matière organique (%)		9,2	3,5			11,6	3,8		
Carbone (‰)		53,2	20,2			67,1	22,2		
Azote (‰)		2,65	0,836			3,99	0,911		
C/N		20,9	24,2			16,8	24,4		
pH H ₂ O		5,4	5,0	4,9	4,9	4,9	5,2	5,8	5,1
KCl		4,7	5,2	5,5	5,4	4,2	4,7	5,1	4,8
Cations échangeables (mé/100 g)									
Ca ⁺⁺		1,35	0,09	0,09		1,05	0,06	0,12	0,12
Mg ⁺⁺		1,50	0,06	0,06		0,54	0,06	0,06	0,06
K ⁺		0,08	0,01	0,01		0,27	0,01	0,01	0,16
Na ⁺		0,08	0,02	0,01		0,11	0,07	0,25	0,25
Somme S		3,01	0,18	0,17		1,97	0,20	0,44	0,59
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)		20,9	11,3	8,25		23,0	13,5	9,6	11,8
Taux de saturation S/T (%)		14	2	2		8,6	1,5	4,6	5,0
Al ⁺⁺⁺ échangeable (mé/100 g)		0,10	0,10			0,62	0,06		
Phosphore (‰)									
total (nitrique)		6,45				4,13			
assimilable (Olsen)		0,086				0,084			
Fer (%)									
total		46,0		33,5	32,5	40,5	40,5	32,0	30,3
libre		23,5		19,0	15,5	21,9	21,5	11,0	12,5
L/T		0,51		0,56	0,48	0,53	0,53	0,34	0,41
Eléments totaux (%)									
Perte au feu (1000°C)		20,5		20,7	20,7	24,9	19,2	20,4	17,9
Résidu		0,50		0,10	0,15	1,20	0,20	0,40	0,40
SiO ₂		1,75		2,50	2,30	1,75	3,15	2,80	8,60
Al ₂ O ₃		17,5		33,5	34,0	18,3	24,5	33,3	31,8
Fe ₂ O ₃		46,0		33,5	32,5	40,5	40,5	32,0	30,3
TiO ₂		11,0		8,0	8,24	11,3	11,0	9,25	8,60
MnO ₂		0,178		0,21	0,246	0,154	0,148	0,226	0,267
CaO		0,40		0,42	0,78	0,30	0,18	0,24	0,30
MgO		0,92		0,88	0,88	1,04	0,98	1,23	1,23
K ₂ O		0,01		0,01	0,21	0,04	0,04	0,06	0,08
Na ₂ O		0,26		0,26	0,28	0,15	0,15	0,11	0,22
SiO ₂ /R ₂ O ₃		0,06		0,08	0,07	0,07	0,11	0,01	0,28
SiO ₂ /Al ₂ O ₃		0,17		0,13	0,11	0,16	0,22	0,14	0,46

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

Le pH est fortement à moyennement acide en surface : 4,1 à 5,9, sa valeur moyenne y est de 5,0, elle atteint 5,4 en profondeur.

• **Matière organique** : abondante, elle va légèrement croissant vers le haut des plateaux jusqu'à la limite altitudinale de ces sols (900-1000 m). Les teneurs extrêmes observées vont, pour la tranche 0-15 cm, de 6 à 25 %, les valeurs moyennes étant de 9 % jusqu'à 300 m, de 11 % au-dessus. Bien que la teneur en azote soit ici, dans l'ensemble, légèrement supérieure : 1,4 à 6,7 ‰ (moyenne : 3,2 ‰), le rapport C/N tend à croître légèrement, 16 à 38 (moyenne : 22), traduisant la tendance au ralentissement de l'évolution de la matière organique quand l'altitude augmente. La pénétration de celle-ci vers la profondeur est aussi plus importante, 4 % en moyenne à 30 cm.

• **Phosphore** : par rapport aux sols de l'Unité 10, la teneur en phosphore total est un peu plus faible : en A1, 1 à 8 ‰ (moyenne : 3,76 ‰), entre 20 et 30 cm, 2 à 11 ‰ (moyenne : 6,8 ‰). Quant au phosphore assimilable, il apparaît avec des teneurs sensiblement identiques, 20 à 1200 ppm, le plus souvent inférieures à 100 ppm en A1.

Remarque :

Des sols ferrallitiques fortement désaturés, modaux humifères pénévulés apparaissent ponctuellement, sur les plateaux des secteurs les moins arrosés dans la partie ouest de l'île, juxtaposés aux sols gibbsitiques largement dominants. Ils n'en occupent que des superficies difficiles à déterminer et réduites, *ils n'ont donc pas été différenciés des sols de l'Unité 11.*

Ils s'en différencient cependant par un complexe d'altération moins évolué au sein duquel subsistent des teneurs relativement importantes en argile 1/1, la métahalloysite : 20 à 60 % en surface, 25 à 75 % dans les horizons profonds. L'alumine toujours présente, évolue en sens inverse : moins de 5 % pour les sols les plus riches en argile et jusqu'à 25 % pour les autres. Le rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, supérieur à 0,5 peut atteindre 1,7 à 1,8.

Corrélativement à la croissance de la fraction argileuse, on y observe une baisse de la teneur en fer, qui peut devenir inférieure à 20 %, et en titane (5 à 6 %).

En liaison avec cette fraction argileuse, le bilan hydrique est plus favorable, la rétention d'eau utile assez nettement supérieure. La capacité d'échange des horizons minéraux est supérieure mais le degré de saturation, sauf exception, demeure aussi bas. Les autres caractéristiques sont similaires.

Fertilité – Utilisation (Unités 10 et 11) :

Les sols ferrallitiques gibbsitiques, avec la perte de la quasi-totalité de leurs bases et de leur silice, ont atteint ou presque le stade ultime de leur évolution. Ils sont constitués, pour l'essentiel, par une accumulation d'oxydes ou d'hydroxydes de fer, de titane et d'aluminium et sont le plus souvent dépourvus d'argile, c'est dire leur extrême pauvreté chimique. Celle-ci, à laquelle il est possible de remédier par des apports de fertilisants, est compensée par de bonnes propriétés physiques. En effet, ces sols, sans être très profonds, le sont dans l'ensemble suffisamment, leur perméabilité est développée, leur structure est bonne et stable.

D'autre part, la matière organique, par son abondance et sa forte pénétration, y joue un rôle important dans la formation du complexe d'échange, la rétention des bases, du phosphore et surtout de l'eau faiblement retenue par la matière minérale. La disponibilité en eau utile y est faible, mais ce défaut est partiellement compensé par une bonne répartition de la pluviométrie. Ce sont des sols acides, de charge largement dépendante du pH et d'autant plus basse que celui-ci est plus acide. Leur utilisation nécessite une importante fertilisation bien répartie dans le temps, et périodiquement couplée avec un chaulage destiné à remonter la teneur en calcium et le pH, avec tous les effets bénéfiques que cela entraîne. Le silicate de calcium pourrait être, préférentiellement, substitué à la chaux. ***C'est surtout leur situation topographique favorable, sur pentes faibles accessibles à la mécanisation, qui fait figurer ces sols parmi les plus propices à la mise en valeur.***

Avec ceux de la plaine littorale, ces sols constituent la plus importante réserve foncière de l'île. Ils sont partiellement utilisés pour les pâturages, les cultures maraîchères, vivrières ou florales, les vergers d'agrumes, la majeure partie demeurant toutefois sous forêt ou lande à *anuhe*.

Sols issus des agglomérats et tufs bréchiques (Unités 12, 13 et 14)

Unité 12

- Sols bruns eutrophes tropicaux, humifères
- sur agglomérats bréchiques (U.C. 28, 40)

Correspondances :

U.S.D.A. = *Inceptisols : Typic Humitropepts ou Eutropepts*
F.A.O./UNESCO : *Humic ou Eutric Cambisols*

La formation de remplissage des vallées, constituée par des agglomérats bréchiques ou des coulées basaltiques est localisée dans les grandes vallées de l'île où ses affleurements constituent des « plateaux » d'extension variable.

Les sols bruns eutrophes, tropicaux, humifères n'apparaissent que sur certains de ces plateaux, situés sous le vent de l'île, et recevant des précipitations inférieures à 4000 mm/an. Ils sont liés aux reliefs les plus modérés, et aux pentes inférieures à 50 %. Sur les pentes plus fortes apparaissent des *sols bruns eutrophes tropicaux peu différenciés d'érosion*.

Le profil plus ou moins bien différencié, de type ABC ou A(B)C, généralement peu profond, dépasse parfois 1,5 m.

Morphologie :

- Profil TAM 12 : altitude voisine de 600 m, plateau de TAMANU, faiblement vallonné ; bas de pente faible.
- Végétation : forêt dense à *Hibiscus tiliaceus (purau)*, *Aleurites*, avec caféiers, fougères...

En surface : cailloux et blocs rocheux.

- 0-22 cm : frais ; brun foncé 7,5 YR 3/2 ; 30 à 40 % de cailloux et blocs de basalte ; limono-argileux ; structure grumeleuse à polyédrique fine assez nette ; volume des vides assez important ; porosité des agrégats faible ; friable ; très nombreuses racines grosses et fines ; transition distincte et régulière.
A1
- 22-43 cm : frais ; brun foncé 7,5 YR 3/2 ; 30 à 40 % de cailloux de basalte ; argileux ; structure polyédrique moyenne à fine, très nette ; volume des vides important ; quelques petits pores ; friable ; nombreuses racines moyennes et fines ; transition distincte et régulière.
B1
- 43-120 cm : frais ; brun 7,5 YR 4/2 ; 40 à 45 % de cailloux ; limono-sableux ; structure polyédrique moyenne à grossière assez nette ; macroporosité assez faible ; nombreux pores tubulaires ; friable ; nombreuses racines grosses et fines ; transition distincte et ondulée.
B3C
- 120-160 cm : frais ; petites taches noires et rouges sur fond brun ; 40 à 45 % d'éléments rocheux ; structure de la roche conservée ; sablo-limoneux ; très nombreux pores tubulaires et vésiculaires ; peu friable ; quelques racines moyennes et fines.
B3C

Caractéristiques physiques :

Ces sols, de profondeur variable mais généralement satisfaisante, sont caractérisés par leur pierrosité. Ils renferment de 20 à 50 % de graviers, cailloux ou blocs rocheux pouvant apparaître jusque dans les horizons de surface ; ils affleurent même fréquemment, ce qui constitue un handicap sérieux à une éventuelle mécanisation.

Les horizons humifères sont, le plus souvent, de texture limono-argileuse, les horizons B parfois argileux étant généralement limoneux à limono-sableux. La structure, bonne et stable, confère au sol une bonne perméabilité. La capacité de rétention d'eau est assez élevée, la réserve utile se situant entre 25 et 40 % du poids de la terre fine.

Caractéristiques chimiques :

- **Complexe d'altération** : il est constitué d'environ 50 % de métahalloysite (+ halloysite en profondeur), 20 à 25 % d'hématite auxquelles s'ajoutent environ 5 % de gibbsite, un peu de goethite, 5 % de titane, plus de 5 % de magnésium, parfois un peu de pyroxène. Le rapport molaire $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ est voisin de 2 ou légèrement inférieur. Leur degré d'évolution rapproche ces sols des sols ferrallitiques.

- **Matière organique** : la teneur en est très élevée. Elle dépasse couramment 20 % voire 30 % en A1 et se maintient entre 5 et 10 % à une trentaine de centimètres de profondeur. Elle est bien humifiée, riche en azote, le rapport C/N avoisinant 11.

- **Complexe absorbant** : la **capacité d'échange de cations** est forte à très forte dans les horizons humifères, en corrélation avec les hautes teneurs en matière organique bien évoluée : 51 à 94 mé/100 g ; elle décroît rapidement au-dessous pour se stabiliser, vers 1 mètre de profondeur, entre 18 et 25 mé/100 g.

Tableau 15

Profils TAM 12 ⁽¹⁾ -1 PAP 12 Pentes faibles	Soils bruns eutrophes, tropicaux, humifères, sur agglomérats bréchiqes (Unité 12 : U.C.40)							Sol ferrallitique fortement désaturé, humifère, gibbsitique, sur agglomérats bréchiqes (Unité 13 : U.C.44)		
Echantillons TAM PAP	121	122	123	124	11	12	13	121	122	123
Horizons Profondeur (cm)	A1 0-10	B1 30-40	B3C 90-100	B3C 150-160	0-20	50-60	120-130	A1 0-20	B1 40-50	B3C 100-110
* Rétention d'eau(%) Capacité de rétention pF 4,2	100 52,6	75 24,9	68 22,2	62 20,3						
* Texture (% sol < 2 mm)										
Argile	29	43	16	8	34,2	33	32	50,8	46,4	47,8
Limon fin	16	16,5	25,5	9,5	37	36	36,4	21,3	18,9	22,6
Limon grossier	13,5	6,5	11,5	12,5	1,0	9,8	4,4	8,2	13,8	13,6
Sable fin	5	14,4	20	18,8	6,8	6,2	14,6	7,0	8,6	10,1
Sable grossier	8,6	7,8	26,2	51,8	16,0	6,9	11,6	3,3	9,2	7,0
Matière organique (%)	26,3	5,6	1,7		29,3	7,8		10,2		
Carbone (‰)	153	32,6	10,0		170	45,2		59,3		
Azote (‰)	11,7	5,7	1,6		15,9	4,77		4,45		
C/N	13,0	5,7	6,2		10,7	9,5		13,3		
pH H ₂ O	6,2	6,3	6,8	7,1	6,5	7,2	6,7	4,5	4,7	4,7
KCl					5,5	5,3	5,0	4,6	5,1	5,4
Cations échangeables (mé/100 g)										
Ca ⁺⁺	23,5	18,43	6,81	4,25	41,0	13,6	8,94	0,60	0,15	0,15
Mg ⁺⁺	13,8	4,79	3,12	2,90	6,49	1,70	3,25	0,60	0,30	0,30
K ⁺	2,95	0,34	0,27	0,35	1,45	0,74	1,98	0,14	0,07	0,03
Na ⁺	1,20	0,98	1,90	2,12	0,25	0,14	0,18	0,06	0,03	0,02
Somme S	41,45	24,54	12,10	9,62	49,19	16,18	14,35	1,40	0,55	0,50
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)	66,2 ⁽²⁾	24,2 ⁽²⁾	17,2 ⁽²⁾	23,3 ⁽²⁾	94,3	47,8	26,5	21,2	7,45	7,80
Taux de saturation S/T (%)	63 ⁽³⁾	100 ⁽³⁾	70 ⁽³⁾	41 ⁽³⁾	52	34	54	7	7	6
Al ⁺⁺⁺ échangeable (mé/100 g)								0,70		
Phosphore (‰) total (nitrique) assimilable (Olsen)	6,9	5,0	3,7	4,5	15,0	7,0		4,45	0,061	
Fer (%) total libre L/T	14,3	20,3	22,9	19,6				35 18 0,51	33 16 0,48	33,6 15,5 0,46
Eléments totaux (%)										
Perte au feu (1000°C)	34,8	19,1	13,9	11,2				26,1	18,2	19,7
Résidu	10,1	8,9	8,7	12,6				0,35	0,20	0,25
SiO ₂	16,6	20,6	22,0	23,6				4,20	0,40	5,50
Al ₂ O ₃	13,7	20,5	22,0	21,3				24,5	30,0	31,5
Fe ₂ O ₃	14,3	20,3	22,9	19,6				35	33	33,6
TiO ₂								8,0	7,5	7,75
MnO ₂	0,44	0,54	0,32	0,27				0,186	0,230	2,210
CaO	1,43	0,58	0,30	0,52				0,40	0,42	0,34
MgO	3,97	3,89	4,22	5,49				0,78	0,88	0,70
K ₂ O	0,09	0,05	0,04	0,05				0,06	0,06	0,06
Na ₂ O	0,02	0,02	0,01	0,03				0,40	0,68	0,36
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	2,05	1,70	1,70	1,88				0,29	0,53	0,30

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides
(1) Profil étudié par M. LATHAM (inédit)

(2) Valeurs correspondant à un profil voisin, identique.
(3) Taux de saturation théorique.

La somme des **bases échangeables**, généralement satisfaisante sur l'ensemble du profil, peut atteindre des valeurs très élevées en A1, 95 mé/100 g. Calcium et magnésium (dont la balance, oscillant entre 1,5 et 7 est généralement satisfaisante) y dominent largement ; valeurs moyennes : CaO = 35 mé/100 g, Mg = 10 mé/100 g. Le potassium est également très bien représenté dans l'horizon humifère et parfois dans tout le profil, K₂O = 0,5 à 3,4 mé/100 g (valeurs moyennes : en A1, 2 mé/100 g ; à 50 cm, 0,3 mé/100 g). La majeure partie du calcium et du potassium présents dans le sol, l'est sous forme échangeable, les réserves en sont faibles, tandis que celles en magnésium sont élevées.

La **saturation** du complexe absorbant, qui oscille entre 50 et 100 % en A1, est très variable au niveau des horizons B ou BC (35 à 75 %), ces sols étant, en général, moyennement ou faiblement désaturés.

Les teneurs en **phosphore** sont également élevées : 4 à 18‰ de P₂O₅, le phosphore assimilable pouvant atteindre 7‰.

Le **pH** eau est faiblement acide dans l'ensemble du profil (en A1 : 5,7 à 7,4 ; en B : 5,8 à 7,1).

Fertilité — Utilisation :

Les sols bruns eutrophes tropicaux humifères sont riches en matière organique bien humifiée, riches aussi, pour le moins, bien pourvus en cations échangeables et en phosphore. Leurs caractéristiques physiques sont satisfaisantes. Ils possèdent donc, ceux du plateau de TAMANU en particulier, un bon potentiel de fertilité. La pierrosité constitue cependant un important facteur limitant les possibilités de mécanisation.

Situés loin du littoral, dans les hautes vallées, d'accès difficile, ces sols ne sont pas actuellement cultivés. Des orangers, qui donnent d'excellents fruits, y croissent à l'état naturel. Des plantations de ce type pourraient y être développées, de même que toutes autres cultures arbustives ou vivrières.

Unité 13

— Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, modaux ou gibbsitiques - sur agglomérats bréchiques (U.C.44)

Correspondances :

U.S.D.A. : *Oxisols* : *Typic Acrohumox*
Oxisols : *Typic Gibbsihumox*
F.A.O./UNESCO : *Humic Ferralsols*

Comme les précédents (Unité 12), ces sols se développent sur les « plateaux » de pentes faibles des formations de remplissage des vallées, mais dans les secteurs les plus exposés, recevant des précipitations généralement supérieures à 4000 mm/an.

Ce sont des sols brunâtres à brun-ocre, de profondeur variable, de 0,5 à 2 mètres.

Morphologie :

- Profil PAP 12 (île, vallée de la *PAPENOO*) : altitude 220 m ; pente 5 à 10 % E ; secteur mollement vallonné.
- Végétation : *Gleichenia linearis*, (*fanuhe*), *Pandanus tectorius*, *Freycinetia impavida* (*fara pape*).

0-20/30 cm : frais ; brunâtre 7,5 YR 4/2 ; humifère (10 % de M.O.) ; argileux ; structure polyédrique émoussée très fine et grenue fine ; meuble ; poreux ; abondantes racines fines et moyennes ; transition graduelle, ondulée

20/30-55 cm : frais ; brun-ocre 7,5 YR 4/4 ; graviers de la roche altérée ; peu humifère ; argilo-limoneux ; structure polyédrique fine, surstructure polyédrique plus grossière ; forte cohésion ; bonne macroporosité ; peu collant ; peu plastique ; racines.

55-110 cm : apparition de plages de la roche altérée, friable, ponctuée de cristaux d'augite altérée, rouille, dans terre fine identique à B3C ci-dessus.

Caractéristiques physiques :

Ce sont des sols argileux à limono-argileux, bien structurés, pouvant présenter une certaine compacité au niveau de l'horizon B1. La capacité de rétention d'eau n'est pas très élevée : 34 à 40 % à pF 2,5. Comme pour les sols gibbsitiques issus des autres formations, leur teneur en eau utile est plutôt faible, avec 11 % en A1 et environ 5 % au-dessous.

Caractéristiques chimiques :

• **Complexe d'altération** : sa composition est variable d'un lieu à l'autre : la teneur en métahalloysite peut être faible (< 20 %) et celle en alumine assez élevée (voisine de 30 % - sols gibbsitiques) ou inversement, la désilicification étant moins prononcée il y a davantage de métahalloysite que de gibbsite, ce que traduit le rapport molaire $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,3 \text{ à } 1,2$. La teneur en fer total y atteint 25 à 35 %, dont 45 à 60 % sous forme libre.

• **Matière organique** : la teneur en M.O. bien que moins élevée que dans les sols de l'Unité 12 se situe encore entre 10 et 15 % en A1, le rapport C/N demeurant inférieur à 15.

• **Capacité d'échange** (à pH 7,0) : elle est nettement plus faible que dans les sols bruns : 20 à 40 mé/100 g en A1, 8 à 20 en profondeur. La désaturation est ici très forte (S/T = 6 à 18 % en B), les éléments échangeables étant très peu abondants, même en surface (1,5 à 4 mé/100 g) où ils peuvent exceptionnellement atteindre 13 mé/100 g (CaO et MgO). En profondeur leur teneur oscille entre 0,5 et 1,5 mé/100 g. Ces sols demeurent toutefois, dans l'ensemble, plus riches en ces éléments que les sols des planètes basaltiques.

L'**acidité** y est moyenne à forte : pH = 4,5 à 5,4 en A1 ; 4,7 à 5,5 en B.

Les teneurs en **phosphore** total sont élevées : 4 à 9‰, celles en P_2O_5 assimilable, très fluctuantes, de 60 à 250 ppm.

Fertilité — Utilisation :

Ces sols, développés sur les plateaux agglomératiques de remplissage des vallées, ont pour atout essentiel leur situation topographique, contrecarrée cependant par le fait qu'ils sont, pour la plupart, situés dans les hautes ou moyennes vallées d'accès difficile. Leurs propriétés physiques sont généralement convenables, mais leur potentiel de fertilité chimique, qui repose, pour une grande part, sur la matière organique, est dans l'ensemble très faible. **Ces sols ne sont pas utilisés.**

Unité 14

— Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques
- sur tufs bréchiques (U.C. 43)

Correspondances :

U.S.D.A. : *Oxisols* : *Typic Gibbsihumox*
F.A.O./UNESCO : *Rhodic Ferralsols*

Ces sols, très localisés, couvrent moins d'une trentaine d'hectares en pente douce (5 à 10 %), au pied du mont FEREL dans l'ouest de la presqu'île. Ils succèdent aux sols ferrallitiques fortement désaturés humifères mais non gibbsitiques, qui occupent les pentes supérieures, plus accentuées, de ce petit cône volcanique secondaire.

Morphologie :

— Profil TAR 2 (presqu'île, bas de pente (5 %) de la colline de FEREL) : propriété de Charenbourg, partiellement cultivée ; jachère de goyaviers ; litière peu épaisse, discontinue ; feutrage dense de fines racines (2 à 3 cm).

0-2 cm A11	: sec ; brun-rougeâtre sombre 5 YR 3,5/4 ; très humifère ; argilo-limoneux ; structure nette, polyédrique émoussée très fine à fine et grenue fine à moyenne, agrégats disjoints ; nombreuses racines.
2-14/16 cm A12	: 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 ; nombreuses racines ; activité biologique (vers de terre) : cavités, galeries ; transition distincte.
14/16-34 cm B1	: frais ; rouge-sombre 2,5 YR 3/5 ; humifère (3 % de M.O.) ; argileux ; structure nette généralisée ; polyédrique très fine à moyenne ; agrégats à pores nombreux ; cohérent ; friable ; poreux ; plastique ; peu collant ; activité biologique ; racines ; transition distincte.
34-57 cm B21	: frais, rouge-sombre 2,5 YR 3/6 ; argileux ; très peu de graviers bruns ferruginisés ; structure moins nette, polyédrique plus fine ; friable ; peu plastique ; activité biologique (vers de terre) ; racines ; transition distincte.
57-100 cm B22	: frais ; brun-rougeâtre 5 YR 4/5 (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.
100-160 cm B3C	: ocre-rougeâtre 5 YR 4/6 ; graviers et petits cailloux peu abondants de roche altérée ferruginisée ; limono-argileux ; structure polyédrique moyenne ; très friable ; poreux ; quelques racines.
160-220 cm (sondage)	: plus frais ; plus rouge ; plus collant.

Tableau 16

Profils TAR 22-2	Sols ferrallitiques fortement désaturés humifères (ou humiques) sur tufs bréchiqques								
	modal (sur pentes) (Unité 7 : U.C.21)				gibbsitique (de glaci) (Unité 14 : U.C.43)				
Echantillons TAR	221	222	223	224	21 A1	22 B1	23 B21	24 B22	25 B3C
Horizons Profondeur (cm)	0-10	35-45	110-120	210-220	0-10	20-25	40-50	80-90	140-150
* Texture (% sol < 2 mm)									
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
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		
pH H ₂ O	5,3	5,3	5,1	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
Cations échangeables (mé/100 g)									
Ca ⁺⁺	3,0	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 ⁺	2,25	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	6,45	2,54	2,68	1,74	0,87	0,22	0,15	0,20	0,13
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)	22,0	27,7	20,7	11,1	26,5	20,9	34,1	20,3	13,4
Taux de saturation S/T (%)	20,2	9,1	12,9	15,6	3,2	1	0,4	1	1
Phosphore (‰)									
total (nitrique)					25,0	*			
assimilable (Olsen)					2,664				
Fer (%)									
total	21,3	22,3	22	22	47,0	48,0	42,0	25,0	22,0
libre	2,75	2,70	2,65	3,15	25,0	24,0	27,5	21,0	14,0
L/T	0,13	0,12	0,12	0,14	0,53	0,50	0,65	0,47	0,64
Eléments totaux (%)									
Perte au feu (1000°C)	20,9	12,8	12,0	12,0					
Résidu	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					
TiO ₂	8,05	7,65	7,55	7,55					
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					
SiO ₂ /R ₂ O ₃	1,08	1,05	1,09	1,07					
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	1,72	1,60	1,65	1,61					

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

Caractéristiques :

Ces sols rouges, argileux à argilo-limoneux, ne renferment généralement que peu d'éléments grossiers dans le mètre ou parfois les 2 mètres supérieurs. Leur capacité de rétention d'eau peut avoisiner 50 % mais la teneur en eau utile des horizons supérieurs ne dépasse pas 6 à 10 %.

- **Complexe d'altération** : leurs constituants minéraux essentiels sont (diffractogrammes de rayons X) : gibbsite, hématite, magnétite, un peu de goethite, anatase ; pas ou très peu de métahalloysite. La teneur en fer total, modérée en profondeur (22 %), est doublée dans les 50 cm supérieurs (45 % en moyenne), le rapport fer libre/fer total oscillant entre 0,50 et 0,65.

- **Matière organique** : (7 % en A1), elle est bien répartie sur les 50 cm supérieurs avec plus de 4 % en moyenne. Les teneurs en azote, très moyennes, conduisent à des rapports C/N assez élevés : 17 en A1 où les acides fulviques dominent très largement les acides humiques.

- **Capacité d'échange** : elle varie assez peu le long du profil jusqu'à 1 mètre ; elle y atteint en moyenne 25 mé/100 g mais la désaturation est presque totale (S/T < 5 %), la carence en bases échangeables étant générale.

Les teneurs en **phosphore**, aussi bien assimilable que total, sont élevées, avec respectivement : 25 et 2‰.

Le **pH**, fortement acide en surface (4,7) croît progressivement en profondeur.

Fertilité — Utilisation :

Les qualités de ces sols sont liées à leur position topographique, favorable à la mise en valeur, et à leurs propriétés physiques satisfaisantes : profondeur, structure, porosité.

Leurs défauts sont ceux des autres oxydisols : médiocre rétention d'eau, caractéristiques chimiques fortement dégradées. *Ils se prêtent cependant bien aux cultures vivrières ou fruitières*, avec apports importants d'engrais et amendements. Seul le phosphore n'y fait point défaut.

SOLS D'ACCUMULATION

Les matériaux dans lesquels ces sols se développent ont été arrachés par l'érosion aux parties hautes de l'île, puis transportés et accumulés dans ses parties basses : plaine littorale, vallées et aussi certains bas de pentes. Ce sont des sols jeunes, peu évolués d'apport ou des sols évoluant sous l'effet d'un engorgement résultant du mauvais drainage. Ils reflètent la composition du matériau transporté qui peut avoir déjà subi une certaine évolution préalable au transport.

Sols de la plaine littorale (Unités 17, 18 et 19)

La plaine ou plate-forme littorale est issue du démantèlement, par l'érosion marine, de la base des cônes volcaniques. Elle s'est donc constituée par accumulation d'éléments détritiques, essentiellement basaltiques. Par la suite, ils ont partiellement émergé lors du dernier abaissement du niveau marin, il y a environ 3000 ans. Des apports colluvio-alluviaux plus fins les ont progressivement recouverts. Peu importants en bord de mer, leur puissance va croissant jusqu'à quelques mètres, au pied de la falaise.

Caractéristiques — drainage :

La plaine littorale constitue autour de l'île et de la presqu'île (sauf au nord et nord-est de l'île ainsi qu'à l'est de la presqu'île où la falaise rocheuse plonge directement dans la mer) une bande de terre dont la largeur va de quelques mètres à environ 1,5 km à Atimaono, au sud de l'île. Ces terres n'émergent généralement que de très peu au-dessus du niveau de la pleine mer, en particulier au débouché sur le lagon.

Côté montagne, au pied des falaises ou formations colluviales en surplomb, apparaissent parfois des dépressions plus ou moins marécageuses. Celles-ci sont allongées parallèlement au relief et collectent les eaux dont l'écoulement à la mer est rendu difficile par l'absence fréquente d'émissaires. En direction de la mer le sol est généralement

assez bien drainé en surface mais hydromorphe en profondeur, bien que la nappe n'y apparaisse pas toujours. Là aussi, les petites dépressions, 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 d'un cordon littoral calcaire ou de sable noir volcanique.

La superficie des *secteurs marécageux* peut être plus ou moins importante : *côté montagne*, en relation avec l'abondance des eaux de drainage, issues du massif basaltique, qui apparaissent en résurgence à son pied ; *côté mer*, en fonction de l'importance du cordon littoral et de la fréquence des drains naturels le recoupant ; *au centre*, en relation avec la fréquence des micro-dépressions. En profondeur, le **drainage** est limité, soit par la nappe peu profonde, soit par le calcaire récifal.

La plaine littorale est recoupée par de nombreuses rivières dont le lit peut parfois se déplacer au gré des crues, laissant en leurs anciens emplacements des dépressions mal drainées. De même, durant les périodes très pluvieuses, toutes les petites rivières 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.

Unité 17

— Soils peu évolués, d'apport colluvio-alluvial, modaux ou hydromorphes à caractères vertiques fréquents (U.C. 47)

Correspondances :

U.S.D.A. : Inceptisols : Typic ou Vertic
Fluventic Eutropepts
F.A.O./UNESCO : Eutric Fluvisols

Morphologie :

a - Sol modal sans hydromorphie ni caractères vertiques

- Profil PAP 210 (plaine littorale d'ATIMAONO) : secteur plan.
- Végétation : pâturage sous jeune cocoteraie.

0-16 cm A1	: frais ; brun 10 YR 3/2 ; humifère (5,5 % de M.O.) ; limono-argileux ; très peu de graviers de basalte altéré ; structure polyédrique et grenue fine ; poreux ; nombreuses racines.
16-40 cm A3C	: très frais, brun 10 YR 3/2,5 ; graviers et petits cailloux de basalte altéré ; limono-argileux : structure polyédrique fine moins nette ; poreux ; racines.
40-120 cm C	: humide ; gris-foncé 5 YR 4/1 ; très peu de graviers de basalte altéré ; limono-argileux ; structure polyédrique fine ; meuble ; friable ; poreux ; plus collant en profondeur ; quelques racines.

b - Sol à hydromorphie et caractères vertiques

- Profil MAR 5 (plaine littorale de PAPARA) : secteur plan.
- Végétation : ancienne cocoteraie, quelques pieds d'agrumes (orangers et pamplemoussiers) et d'acacia ; *strate herbacée*, recouvrement 100 %, dense et élevée : *Paspalum paniculatum*.

0-35 cm A1	: frais ; brun-foncé 7,5 YR 3/2 ; humifère (4 % de M.O.) ; quelques taches rouille à 30 cm ; limono-argileux ; structure polyédrique et polyédrique subanguleuse fine ; structure grossière, fragile ; fentes de retrait à sec ; poreux ; nombreuses racines fines et moyennes, chevelu sur 5 cm ; transition nette.
35-60 cm Cg	: humide ; brun-grisâtre foncé 10 YR 4/1,5 ; nombreuses taches rouille et grises (pseudogley) ; graviers basaltiques arrondis, peu abondants ; limono-argilo-sableux ; structure polyédrique fine mais nette ; assez nombreux pores tubulaires obliques, aux parois colorées de rouille ; friable ; poreux ; racines.
60-120 cm Cg	: très humide ; brun-grisâtre très foncé 10 YR 3/2 ; dépôt stratifié de texture hétérogène ; sableux jusqu'à 80 cm, puis limono-sableux avec passages sableux où très peu de petits galets basaltiques ; coloration rouille diffuse dans les passages sableux ; nombreuses taches rouille plus contrastées, à limites peu nettes ; assez nombreux pores tubulaires aux parois rouille ; traces de charbon de bois vers 1 m ; quelques racines.

Caractéristiques physiques :

La texture varie rapidement latéralement et verticalement, mais ces sols ne sont jamais très riches en particules fines inférieures à 2 microns. L'horizon humifère, bien marqué, noir à brun-foncé, profond de 15 à 40 cm (moyenne : 26 cm) est à dominante limoneuse. Sa texture oscille entre les 2 pôles : sablo-limoneux et limono-argileux. Sa structure, assez stable (50 % d'agrégats stables à l'eau) est généralement polyédrique émoussée fine. A sec, avec l'apparition de fentes de retrait, trahissant la présence d'argile gonflante, peut se créer une surstructure plus grossière.

Tableau 17

Profils MAR 5 TAR 66 PAP 210		Soils peu évolués d'apport colluvio-alluvial de la plaine littorale sur matériau d'origine basaltique (U.C.47)											
		hydromorphes à caractères vertiques								modal			
Echantillons MAR TAR PAP		51	52	53	54	55	661	662	663	2101	2102	2103	2104
Horizon Profondeur (cm)		A1 0-10	A1 15-25	Cg 30-40	Cg 60-70	Cg 100-110	A1 0-10	A3g 40-50	Cg 110-115	2101 A1 0-10	2102 A3C 30-40	2103 C 50-60	2104 C 120-130
* Texture (% sol < 2 mm)													
Argile		16,7	16,3	17,0	13,5	7,6	14,0	4,0	14,8	38,7	39,2	38,5	36,2
Limon fin		27,6	28,4	29,8	14,8	30,4	17,3	9,8	10,3	29,2	25,5	29,5	30,2
Limon grossier		26,8	28,4	21,3	15,5	38,8	11,8	4,7	12,6	10,3	12,5	12,0	16,8
Sable fin		20,3	19,9	18,5	38,9	19,8	27,4	29,5	41,3	8,6	17,5	17,6	12,6
Sable grossier		3,6	4,3	10,7	15,3	1,5	26,2	49,4	19,3	8,0	2,8	1,5	3,4
Rétention d'eau (%)													
Humidité sol frais		48,2	48,1		38,0	36,6				51,1	48,9	44,3	68,9
pF 2,5		44,9	41,6										
pF 4,2		33,1	30,4	25,9									
Stabilité structurale													
Coeff. Agrégation-eau (%)		51,2	47,2										
IS (Instab. struct.)		0,1	0,2										
Perméabilité (K cm/h)		5,0	3,2										
Densité apparente		1,05	1,10										
Porosité (%)		64	64										
Matière organique (%)													
Carbone (‰)		4,9	3,0	2,2			4,3	0,7		5,5	1,9		
Azote (‰)		28,3	17,6	12,8			24,8	4,04		31,7	11,3		
C/N		2,47	1,73	1,14			2,33	0,448		2,13	1,08		
		11,5	10,2	11,2			10,6	9,0		14,9	10,5		
pH H ₂ O		6,1	6,5	6,8	7,2	7,1	5,8	6,2	6,2	6,4	6,9	7,2	7,0
KCl		4,9	5,1	5,3	5,5	5,4	5,0	5,1	5,2	4,9	5,3	5,2	5,3
Cations échangeables (mé/100 g)													
Ca ⁺⁺		17,3	18,7	21,0	18,0	19,5	7,50	7,50	10,50	11,9	11,9		13,9
Mg ⁺⁺		12,7	11,3	12,0	12,40	14,7	3,0	2,25	3,0	3,17	3,48		6,05
K ⁺		2,10	1,50	0,52	0,10	0,10	1,46	0,78	0,41	1,47	0,40		0,20
Na ⁺		0,38	0,48	0,50	0,49	0,60	0,25	0,58	0,91	0,15	0,26		0,70
Somme S		32,48	31,98	34,02	30,99	34,90	12,21	11,11	14,82	16,69	16,04		20,85
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)		45,4	42,1	39,5	37,1	40,7	19,9	16,1	20,3	29,9	27,0		30,2
Taux de saturation S/T (%)		72	76	86	84	86	61	66	73	56	59		69
Phosphore (‰)													
total (nitrique)		3,0	2,80				4,25			4,50	3,50		
assimilable (Olsen)		0,194	0,086				0,340			0,620	0,560		
Fer (%)													
total		13,2		14,0		14,0		14,5	16,0		20		21
libre		4,50		4,50		4,50		3,20	3,65		8,50		9,50
L/T		0,34		0,32		0,32		0,22	0,23				
Eléments totaux (%)													
Perte au feu (1000°C)		10,9		7,40		5,85		3,30	1,05		13,7		11,6
Résidu		24,9		28,8		25,8		38,2	32,4		3,35		5,60
SiO ₂		23,9		23,8		26,7		19,5	21,6		38,5		29,2
Al ₂ O ₃		12,0		11,0		12,0		8,80	10,4		27,0		25,0
Fe ₂ O ₃		13,2		14,0		14,0		14,5	16,0		20,0		21,0
TiO ₂		3,15		3,15		3,45		3,80	4,10		5,0		5,0
MnO ₂		0,170		0,166		0,115		0,174	0,226		0,261		0,269
CaO		4,42		4,72		5,34		3,90	4,06		0,66		0,92
MgO		4,56		4,56		4,76		7,26	6,60		1,06		1,10
K ₂ O		0,34		0,22		0,20		0,22	0,16		0,16		0,14
Na ₂ O		0,66		0,62		0,70		0,70	0,56		0,36		0,38
SiO ₂ /R ₂ O ₃		1,78		2,02		2,15		1,86	1,77		1,21		1,28
SiO ₂ /Al ₂ O ₃		3,37		3,67		3,77		3,82	3,52		1,79		1,98

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

Les éléments grossiers peuvent être abondants, particulièrement à l'aplomb des falaises et à l'emplacement d'anciens lits de rivières (galets basaltiques). Si les dépôts relativement homogènes, limoneux en particulier, peuvent être assez épais, on y observe également des stratifications constituées de dépôts successifs de granulométrie variable : sables, graviers ou galets, limons. Côté montagne, des épandages colluviaux récents ont pu, localement, recouvrir les dépôts plus anciens de la plaine littorale.

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

La densité apparente de ces sols est voisine de 1 dans les horizons finement structurés de surface. La porosité totale atteignant 65 % y est donc bonne. En profondeur elle est liée à la texture et au niveau de la nappe. La capacité de rétention d'eau de la tranche 0-25 cm des sols limono-argileux, les plus fréquents, est assez élevée : 43 % à pF 2,5 et 32 % à pF 4,2, laissant une réserve utile égale à 11 % du poids du sol sec.

Caractéristiques chimiques :

- **Les compositions chimique globale et minéralogique** des sols de la plaine littorale sont encore le reflet de celles du matériau transporté : *matériau déjà fortement évolué*, appauvri, peu répandu semble-t-il, ou *matériau ayant hérité des constituants de la roche-mère* et qui vont favoriser des néoformations de minéraux argileux gonflants.

Le premier type de matériau se caractérise par son faible résidu d'attaque, un rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ légèrement inférieur à 2, de faibles teneurs (environ 2 %) en alcalins et alcalino-terreux, une teneur en fer de 20 %. Ses constituants minéralogiques sont essentiellement : métahalloysite, hématite, magnétite, un peu de gibbsite.

Le second type auquel correspond la majeure partie des sols de la plaine littorale, est fortement enrichi en minéraux résiduels hérités de la roche basaltique. Le pyroxène (augite) et les feldspaths plagioclases (labrador), réserves potentielles de calcium et magnésium peuvent représenter plus de 20 % du poids du sol. Le reste du sol est constitué par : 20 à 25 % de silice (40 % pour le sol total), 10 à 12 % d'alumine (conduisant à des rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ voisins de 3,5), 15 % de fer, 3 % de titane, 4 à 5 % de calcium, 4 à 7 % de magnésium et 0,2 % de potassium. Le sol total, résidu d'attaque triacide compris, possède donc une importante réserve en bases correspondant à environ 18 % de son poids, réserve équivalente à celle de la roche basaltique saine.

Les minéraux phylliteux y sont de 2 types : *métahalloysite*, généralement peu abondante et *montmorillonite* (minéral argileux gonflant) souvent bien cristallisée à la base des profils, qui apparaît nettement aux rayons X (variété vraisemblablement saturée en magnésium et calcium). Ce minéral de néo-formation est caractéristique des milieux sédimentaires au drainage ralenti, relativement riches en bases, notamment calcium et magnésium. Il confère au sol sa forte capacité d'échange, et ses caractères vertiques. Quant au fer, dont 30 à 35 % se trouvent sous forme libre, il est constitué par un mélange de magnétite et d'hématite, avec parfois un peu de goethite et d'amorphe.

- **Matière organique** : les teneurs en M.O. de l'horizon humifère sont variables, mais, dans l'ensemble, assez élevées : 4,3 à 13,7 % (moyenne voisine de 6 %) ; les teneurs en azote vont de 2 à 5‰ (moyenne : 2,8‰) et les rapports C/N proches de 12 témoignent de la bonne humification de la matière organique.

- **Complexe absorbant** : son état reflète la richesse de ces sols : de ceux développés sur matériau déjà évolué comme des autres, bien que les caractéristiques des premiers soient moins favorables. Parmi les chiffres cités ci-dessous, les plus bas concernent généralement les premiers :

La **capacité d'échange cationique et le degré de saturation** peuvent être moyens à forts, aussi bien dans les horizons profonds que dans les horizons de surface, respectivement : 20 à 45 mé/100 g et 56 à 87 % (moyennes pour A1 : 32 mé/100 g et 72 %). Les teneurs en *calcium échangeable* sont très largement variables, entre 7,5 et 30 mé/100 g en A1 (moyenne : 13), soit 61 % du total des bases échangeables. Il en est de même pour le *magnésium échangeable*, sur l'ensemble du sol : 8 mé/100 g en moyenne dans l'horizon humifère (29 % du total des bases) avec des extrêmes oscillant entre 2,8 et 13,4 mé/100 g. Sauf exception, la teneur en *potassium* est également satisfaisante à forte dans l'horizon A1 : 0,1 à 3,2 mé/100 g (moyenne : 1,6). En profondeur, ces teneurs peuvent se maintenir à un taux satisfaisant ou décroître rapidement, une certaine carence en K_2O pouvant apparaître au-dessous de 40-50 cm. Les équilibres cationiques ($\text{Ca}/\text{Mg} = 1$ à 4, $\text{Mg}/\text{K} = 2$ à 21 et $\text{K}/\text{Ca} + \text{Mg} = 2$ à 19 %) des horizons de surface sont satisfaisants.

- **Les teneurs en phosphore total** de l'horizon A1 sont élevées : 3 à 6‰. Quant à sa **fraction assimilable** (200 à 620 ppm) elle est aussi généralement satisfaisante.

- **Le pH**, moyennement à faiblement acide en surface : 5,4 à 6,5 (moyenne : 6,1) atteint la neutralité en profondeur.

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'affectent pas la partie supérieure du profil, ce ne sont pas des sols hydromorphes. L'évolution de ceux-ci et leurs caractéristiques, sont dominées par l'excès d'eau résultant d'un engorgement permanent ou temporaire, de surface, d'ensemble, ou de faible profondeur. Cet engorgement est lié, soit au mauvais drainage interne ou externe des eaux pluviales ou de résurgence, soit 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. Il peut en résulter une accumulation de matière organique de type tourbe, dans des conditions plus ou moins intenses d'anaérobiose.

— Unité 18 — Sols hydromorphes minéraux à pseudogley ou gley (U.C. 48)

Correspondances :

*U.S.D.A. : Entisols : Tropic Fluvaquents
Inceptisols : Typic Trophaquepts
F.A.O./UNESCO : Eutric Gleysols*

Les *sols hydromorphes minéraux ou peu humifères*, les plus fréquents, sont facilement reconnaissables sur le terrain, par la présence : d'un **pseudogley**, c'est-à-dire de taches et traînées rouille et grisâtres jusqu' en surface, trahissant l'engorgement périodique avec son alternance d'oxydation et de réduction du fer, ou d'un **gley**, gris bleuté, marquant les horizons engorgés en permanence ou durant la majeure partie de l'année. La texture peut perturber le drainage mais une telle emprise de l'eau est essentiellement fonction de la topographie locale.

On peut également observer ce type de sol très localement, en certains secteurs de la zone plane de l'isthme de TARAVALO, exceptionnellement en certains points hauts de l'île.

Morphologie :

- Profil PAP 171 (plaine de PAPEARI, sud de l'île, à 200 m de la mer) : altitude 1 m ; pente 2 %.
- Végétation : cocoteraie à sous-bois à *Psidium guajava* (goyavier), avec *Mimosa pudica* (sensitive).

0-20 cm A1g	: frais ; gris-brun foncé 10 YR 3/2 ; taches rouille ; très humifère (12 % de M.O.) ; limono-argileux ; structure polyédrique subanguleuse très fine ; meuble ; friable ; poreux ; galeries ; nombreuses racines.
20-60 cm Cg	: humide ; gris-brun 10 YR 3/3 ; nombreuses taches rouille ; limono-argileux ; graviers ; petits cailloux peu abondants de basalte altéré ferruginisé ; charbon de bois à la partie supérieure ; structure polyédrique fine ; friable ; collant ; plastique ; poreux ; racines.
60-90 cm Cg	: très humide ; brun-jaunâtre 10 YR 4/3 ; très nombreuses taches et traînées rouille ; limono-argileux ; davantage de graviers basaltiques fins ; quelques racines ; nappe à 90 cm.

Caractéristiques :

Les variantes, à l'intérieur de cette sous-classe de sols, sont nombreuses, liées essentiellement à la texture du matériau et au degré d'hydromorphie. En relation avec celle-ci, on peut observer : l'apparition d'horizons compactés et asphyxiants ne permettant pas la pénétration des racines, et parfois, dans la zone de battement de la nappe, à une cinquantaine de centimètres de la surface, un niveau durci, peu épais (1 à 2 cm) ferrugineux, rouille.

Comme les autres sols minéraux de la plaine littorale, les *sols hydromorphes* se caractérisent par leurs réserves potentielles en calcium et magnésium, la néoformation de montmorillonite.

• **La teneur en matière organique** y est très variable avec des extrêmes allant de 2,3 à 13,7 % en A1 (moyenne : 8,5 %), la teneur en azote, satisfaisante, évoluant parallèlement : C/N = 10 à 13.

• **La capacité d'échange cationique** de l'horizon humifère oscille entre 15 et 50 mé/100 g et ne décroît en général que faiblement en profondeur.

• **Le taux de saturation**, tout au long du profil se situe entre 50 et 90 %, reflétant la richesse de ces sols en calcium et magnésium et aussi, fréquemment, en potassium échangeable.

• Quant aux teneurs en **phosphore** total et assimilable, elles atteignent respectivement 3 à 4 ‰ et 80 à 250 ppm.

● Le pH moyennement à faiblement acide en surface (5,6 à 6,4) est faiblement acide à neutre en profondeur (6,3 à 7,6).

— Unité 19 — Sols hydromorphes organiques à tourbe semi-fibreuse ou altérée, oligotrophes ou mésotrophes (U.C. 49)

Correspondances :

<p>U.S.D.A. : a — Histosols : Terric Tropohemist b — Histosols : Terric Troposaprist F.A.O./UNESCO : a — Dystric Histosols b — Eutric Histosols</p>

Dans les secteurs marécageux déprimés, lorsque la saturation en eau est totale et permanente, il peut se former de la tourbe par accumulation de grandes quantités de matière organique en conditions d'anaérobiose. De telles tourbières ont pu être observées en plusieurs points de la plaine littorale, en particulier dans le marécage partiellement drainé, recouvrant plus de 50 ha dans la partie nord de l'isthme de TARAVAO. La masse de débris végétaux peu décomposés peut y atteindre une épaisseur de 75 cm. D'autres dépressions marécageuses de ce type apparaissent aussi bien dans l'île (une dizaine d'hectares dans la plaine de PAPARA) que dans la presqu'île.

Morphologie :

a — Sols à tourbe semi-fibreuse, oligotrophes

— Profil TAR 15 (sud de l'isthme de TARAVAO) : secteur marécageux de 3 à 4 ha.

- 0-30 cm : noir ; gorgé d'eau ; spongieux ; organique (70 % de M.O.) ; mélange de matière organique humifiée non reconnaissable et de débris végétaux divers ; gras ; très faible densité ; abondantes racines.
- 30-45 cm : gris-brun ; gorgé d'eau ; 30 % de matière organique moins humifiée avec davantage de débris peu décomposés.
- à 45 cm : nappe phréatique ; horizon minéral gris-brun, fluide.

b — Sols à tourbe altérée, mésotrophes

— Profil PAT 1 (plaine de PARARA, sud de l'île) : secteur en grande partie drainé et cultivé (cultures maraîchères).

— Végétation : *Commelina diffusa* (*fara papa*).

- 0-25 cm : humide ; brun très foncé 10 YR 2/2 et gris-foncé 10 YR 3/1 ; matière organique bien humifiée, très peu de fibres restantes ; structure granuleuse ; spongieux ; meuble ; friable ; nombreuses racines.
- 25-70 cm : très humide ; brun-noir 10 YR 2/1 ; moins décomposé : débris organiques fibreux brun-jaunâtre enrobés dans la matière organique humifiée ; spongieux.
- 70-120 cm : matière organique fibreuse peu décomposée ; nappe à 1 m (drain à proximité).
- à 120 cm : gley limono-argileux.

L'épaisseur de la tourbe semi-fibreuse peut varier de 70 à 150 cm environ d'un point à l'autre. L'horizon supérieur de tourbe altérée peut être encore plus épais, en particulier dans les secteurs ayant déjà été cultivés.

Caractéristiques :

a — Sols à tourbe semi-fibreuse, oligotrophes

Ils sont très fortement acides (pH 4,7 à 4,1). La teneur en matière organique et son évolution vont progressivement décroissant, du haut en bas des horizons organiques (70 à 30 % de M.O., C/N de 15 à 25), en même temps que croît la teneur en matière organique légère.

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

b — Sols à tourbe altérée, mésotrophes

Grâce à la présence de la nappe, la tourbe, en terrain naturel, demeure constamment imbibée d'eau : plus de 400 % sur les 20 cm supérieurs, le double en-dessous. Dans ce type de sol, bien que la quantité d'eau correspondant au point de flétrissement (pF = 4,2) soit très élevée, une quantité très importante y demeure disponible pour les plantes.

Tableau 18

Profils PAP 171 TAR 65 - 15 PAT 1	Sols hydromorphes de la plaine littorale											
	minéraux à gley ou pseudogley (Unité 18 : U.C.48)						organiques (Unité 19 : U.C.49) à tourbe altérée mésotrophes			à tourbe semi-fibreuse oligotrophes		
	1711	1712	1713	651	652	653	11	12	13	151	152	153
Echantillons PAP TAR PAT	A1	C	Cg	A1	Cg	Cg	11	12	13	151	152	153
Horizons Profondeur (cm)	0-10	40-50	60-70	0-10	40-50	110-115	0-15	20-40	80-90	0-15	20-30	35-45
* Texture (% sol < 2 mm)												
Argile	33	25	24,4	28,5	17,7	8,5						
Limon fin	34	32,3	31,1	32,8	36,8	17,5						
Limon grossier	14,6	17	14,9	11,7	18,5	16,4						
Sable fin	5,5	22,1	21,6	16,1	22,2	28,3						
Sable grossier	1,0	0,5	2,4	2,6	2,6	27,4						
Matière organique (%)	11,7			8,0	1,3		62,9	71,0	61,7	70,3	70,3	30,9
Carbone (‰)	68,1			6,2	7,45		365	412	358	408,0	409,0	179,0
Azote (‰)	5,18			3,66	0,784		26,0	20,5	18,8	25,8	21,0	7,16
C/N	13,1			12,6	9,5		14,0	20,1	19,0	15,8	19,5	20,5
pH H ₂ O	6,3	7,1	7,3	6,2	6,1	6,3	5,7	5,9	6,2	4,7	4,2	4,1
KCl	5,0	5,4	5,6	5,2	5,4	5,2	5,3	5,5	5,4	3,8	3,5	3,6
Cations échangeables (mé/100 g)												
Ca ⁺⁺	15,2	16,9		9,75	11,26	8,25	34,50	40,50	26,25	9,75	6,45	5,25
Mg ⁺⁺	12,8	9,2		5,25	4,05	5,25	18,0	22,50	18,30	3,75	2,55	1,80
K ⁺	0,37	0,16		1,62	0,06	0,24	0,61	0,52	0,44	0,78	0,36	0,10
Na ⁺	0,51	0,42		0,74	0,66	0,37	1,31	1,86	2,58	0,66	0,47	0,25
Somme S	28,88	26,68		17,36	16,03	14,11	54,42	65,38	47,57	14,94	9,83	7,40
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)	49	42,6		26,4	19,4	18,8	128,6	143,8	89,4	89,9	60,5	38,5
Taux de saturation S/T (%)	59	63		68	82	75	42	45	53	16,6	16,2	19,2
Phosphore (‰)												
total (nitrique)				4,13			2,65	1,025				
assimilable (Olsen)				0,25			0,196	0,035				
Bases totales (NO ₃ H bouillant) (mé/100 g)												
Ca ⁺⁺							50,3	51,9	31,5			
Mg ⁺⁺							26,6	24,4	39,3			
K ⁺							1,08	0,70	1,27			
Na ⁺							3,29	3,71	5,48			
Somme							81,27	80,71	77,55			
Eléments totaux (%)												
Perte au feu (1000°C)				13,3	5,65	4,05						
Résidu				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						
SiO ₂ /R ₂ O ₃				1,56	1,85	1,67						
SiO ₂ /Al ₂ O ₃				3,00	3,36	3,17						

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

Echantillons	Humides			Séchés à l'air	
	pF 4,2	pF 3,0	pF 2,5	pF 4,2	pF 3,0
PAT 11 (0-15 cm)	252,1	317,1	346,8	105,6	110,0
12 (20-40 cm)	181,0	324,0	480,3	63,2	66,5
13 (80-90 cm)	171,0	313,6	476,6		

Cependant, comme le montre le tableau ci-dessus, le dessèchement de ce type de matériau peut être irréversible, le sol se mouillant mal après séchage. Afin d'éviter que ce phénomène n'atteigne les horizons superficiels il faut prendre garde, lors de la mise en place d'un réseau de drainage, en préalable à la mise en culture, de ne pas creuser trop profondément les fossés, de telle sorte que le niveau de la nappe se maintienne à environ 50 cm de la surface.

Ces sols sont nettement moins acides que les précédents (pH 5,7 à 6,2). La richesse en matière organique (63-71 %) varie peu, mais le rapport C/N (14) est légèrement plus faible en surface. Les acides humiques y dominent nettement les acides fulviques (AF/AH = 0,4 à 0,6). La capacité d'échange est nettement supérieure à celle de la tourbe oligotrophe (135 mé/100 g en moyenne sur 40 cm), de même que le taux de saturation (voisin de 50 %). Si le potassium échangeable n'y est pas plus abondant, les teneurs en calcium et magnésium atteignent des valeurs très élevées sur les 40 cm supérieurs, Ca : 38 mé/100 g, Mg : 20 mé/100 g, mais les réserves en ces trois éléments sont peu importantes.

Fertilité – Utilisation, des sols de la plaine littorale (Unités 17, 18 et 19) :

Qu'ils soient ou non hydromorphes, la fertilité chimique des sols minéraux de la plaine littorale est sensiblement identique. Cette fertilité est très supérieure à celle des sols des hauteurs de l'île.

L'on y observe en effet un important enrichissement :

- en silice, minéraux argileux, avec l'effet bénéfique que cela peut avoir sur la rétention des cations, la réduction de la fixation du phosphore
- en éléments minéraux, réserve potentielle de calcium, magnésium et, à un moindre degré, potassium
- en bases échangeables, entraînant un haut degré de saturation du complexe d'échange, qui favorise, avec la matière organique bien évoluée présente en quantité relativement élevée, la structuration, et suractive l'activité biologique.

Le pH y est faiblement acide et voisin du pH optimum de nombreuses cultures tropicales.

Les possibilités d'utilisation des sols non hydromorphes, de propriétés physiques généralement satisfaisantes, sont très larges pour toutes cultures mécanisées, lorsque les superficies le permettent. La nappe n'étant jamais très profonde, le bilan hydrique y est généralement satisfaisant toute l'année.

Concernant les sols soumis à l'emprise de l'eau, leur mise en valeur nécessite, lorsque cela est possible, un contrôle préalable des eaux excédentaires par l'aménagement des axes de drainage naturels ou la création d'un système de drainage adéquat. Correctement drainés, les sols hydromorphes minéraux pourraient avoir la même utilisation que les sols non hydromorphes, les sols les plus humides pouvant, quant à eux, convenir aux cultures adaptées (tardières). **Des précautions sont à prendre, pour la mise en valeur des tourbières, lors de la mise en place du drainage, de façon à ne pas provoquer un assèchement irréversible de la couche supérieure des sols. Dans ces conditions, ils peuvent convenir aux cultures maraîchères et vivrières.**

Sols des formations alluvionnaires fluviales (Unité 20)

Il existe dans les principales vallées : de la *PAPENOO*, de la *VAITEPIHA* et de la *PUNARUU*, des alluvions dites « hautes » parce que dominant les basses terrasses de 5 à 6 m. Ce sont les témoins, aujourd'hui réduits à l'état de lambeaux, d'anciennes terrasses alluviales.

Les principales rivières sont actuellement bordées de dépôts alluviaux récents, d'extension très variable, de quelques mètres à plus de 400 m de largeur pour la *BASSE-VAITEPIHA*, 300 m pour la *BASSE-PAPENOO*, qui ne les dominent que de quelques mètres.

Grossières et essentiellement caillouteuses à l'amont, les alluvions superficielles 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 se réduit fortement, les alluvions caillouteuses et sableuses à recouvrement fin limono-sableux d'épaisseur variable dominant. Ce faciès, rapidement variable, 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 très récente, déposé lors des crues successives. Ce sont les alluvions les plus fertiles que l'on peut également retrouver interstratifiées au sein de dépôts plus grossiers.

Unité 20 — Sols peu évolués d'apport alluvial (U.C. 45, 50) :

Correspondances : U.S.D.A. : Entisols : Typic Udifluvents
F.A.O./UNESCO : Eutric Fluvisols

Morphologie :

- Profil PAP 20 (basse vallée de la TAHAUTE, Mahaena) : altitude 4 m, pente 1 %.
- Végétation : cocotiers, bananiers, *Hibiscus tiliaceus*, (*Purau*), *Paspalum conjugatum*.

0-40 cm A1	: frais ; brun 7,5 YR 4/2 ; humifère ; limoneux ; structure polyédrique très fine, plus nette au-delà de 15 cm ; poreux ; meuble ; nombreuses racines.
40-60 cm C1	: frais ; brun 7,5 YR 4/2 ; quelques petites taches rouille à partir de 30 m ; limoneux ; structure polyédrique très fine ; friable ; poreux ; racines.
60-140 cm	: humide ; brun-jaunâtre 10 YR 3/4 ; sablo-limoneux ; taches rouille plus nombreuses vers le bas et dépôts rouille dans les petits pores ; bonne macroporosité ; quelques racines ; nappe à 1,33 m.
140 cm	: sable fin, noir 2,5 YR 2/0.

Caractéristiques :

La texture des alluvions varie rapidement latéralement et de haut en bas des profils. Dans les moyennes et basses vallées, les horizons de surface sont de texture limoneuse ou limono-sableuse, plus rarement argileuse. Les interstratifications de niveaux à éléments grossiers (galets) sont fréquents entre 50 cm et 1 m. L'hydromorphie, assez fréquente, peut remonter plus ou moins dans le profil.

Comme ceux de la plaine littorale, ces sols renferment fréquemment des teneurs plus ou moins importantes en minéraux résiduels, feldspaths plagioclases et pyroxènes (augites), réserve potentielle en calcium et magnésium. La fraction fine, assez riche en oxydes de fer, hématite et magnétite, contient des teneurs variables en minéraux phylliteux (métahalloysite ou halloysite, interstratifiés et montmorillonite).

◆ **Le complexe absorbant** est à l'image de celui des sols de la plaine littorale ; sa **capacité d'échange** est assez élevée dans l'ensemble (20 à 45 mé/100 g), variant peu tout au long du profil.

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

Les teneurs en **bases échangeables** y sont en effet relativement élevées, atteignant en moyenne, dans l'horizon humifère, 22 mé/100 g, avec des extrêmes de 12 et 32 mé/100 g, les variations étant généralement faibles jusqu'à 1 mètre de profondeur. Tous profils et horizons confondus, les teneurs en calcium échangeable vont de 6 à 19 mé/100 g (0-10 cm, moyenne : 12), celle en magnésium de 3 à 11 mé/100 g (0-10 cm, moyenne : 7) ; les rapports Ca/Mg (0,9 à 4) sont dans des limites acceptables ou satisfaisantes. Quant au potassium, les teneurs en sont, en surface, largement variables, entre 0,14 à 3 mé/100 g (moyenne : 1,1). Pour la majorité des sols $K/Ca+Mg = 2$ à 10 %, pour les autres ce rapport, inférieur à 2 %, traduit un manque de potassium.

◆ **Le pH** moyennement acide à neutre en surface (5,5 à 7,1), croît généralement avec la profondeur, parfois décroît.

Les teneurs en **matière organique** bien humifiée sont relativement faibles ou élevées : de 3,5 à 12 % dans l'horizon A1 (moyenne : 6,5 %), celles en azote se situent entre de 1,5 et 6‰ et le rapport C/N entre 9 et 12. Quant aux teneurs en **phosphore** total et assimilable, elles atteignent respectivement les valeurs, observées dans la plaine littorale, de 3 à 4‰ et de 120 à 320 ppm.

Tableau 19

Profils TAR 100-183 PAP 20		Sols sur alluvions fluviales : sols peu évolués d'apport alluvial (U.C.50)										
Echantillons PAP TAR		201	202	203	204	1001	1002	1003	1831	1832	1833	1834
Horizons Profondeur (cm)		A1 0-10	A1 20-30	C1 40-50	C1 80-90	A1 0-10	C2 40-50	C2 50-60	0-10	30-40	100-110	200-210
* Texture (% sol < 2 mm)												
Argile		17,1	17,6	16,3	13,0	15,0	18,9	16,5	45,6	35,8	36,8	23,0
Limon fin		19,4	19,8	19,2	18,1	18,8	21,0	23,3	27,5	25,6	26,5	21,4
Limon grossier		25,3	24,2	29,0	18,3	21,8	20,7	30,0	7,9	16,8	17,3	16,3
Sable fin		31,0	31,3	32,3	42,5	34,2	33,2	29,1	7,2	13,3	13,0	19,6
Sable grossier		4,5	2,9	2,7	8,0	6,8	6,7	2,0	4,7	6,1	6,1	18,2
Matière organique (%)		3,5	2,1			4,4	1,4		7,3	1,3		
Carbone (‰)		20,1	12,3			25,8	8,41		42,7	7,38		
Azote (‰)		1,63	1,18			2,22	0,953		3,54	0,770		
C/N		12,3	10,4			11,6	8,8		12,1	9,6		
pH H ₂ O		6,3	6,5	6,6	5,4	6,1	6,5	6,8	5,5	6,4	6,6	6,8
KCl		5,2	5,4	5,5	5,3	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,1	5,1
Cations échangeables (mé/100 g)												
Ca ⁺⁺		9,75	13,5	14,7	14,2	10,5	12,0	15,0	8,25	10,80	11,25	
Mg ⁺⁺		11,2	10,2	10,5	10,5	6,75	5,55	8,55	4,20	1,95	2,85	
K ⁺		0,14	0,07	0,05	0,05	0,26	0,18	0,15	1,50	0,11	0,14	
Na ⁺		0,35	0,47	0,36	0,24	0,80	0,77	0,34	0,28	0,65	0,68	
Somme S		21,44	24,24	25,61	24,99	18,31	18,50	24,04	14,23	13,51	14,92	
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)		33,6	33,2	33,9	32,0	30,6	26,1	28,7	32,2	29,0	26,1	
Taux de saturation S/T (%)		64	73	76	78	60	71	84	44,2	46,6	57,2	
Phosphore (‰)												
total (nitrique)		3,85				4,13						
assimilable (Olsen)		0,118	0,091			0,23						
Fer (%)												
total		15,0		19,0	16,0							
libre		4,0		4,0	6,0							
L/T		0,27		0,30	0,37							

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

Fertilité — Utilisation :

La texture des sols sur alluvions est généralement équilibrée en surface, leur structure est bonne. Le bilan hydrique y est satisfaisant sauf en certaines zones basses ou dépressionnaires où apparaît de l'hydromorphie. Ce sont des sols de bonne fertilité chimique, quoique parfois carencés en potassium, au complexe absorbant faiblement désaturé, généralement bien pourvus en matière organique évoluée. *Ils conviennent aux cultures maraîchères, vivrières, bananières* (à l'abri des vents violents)...

Sols des formations colluviales (Unité 21)

Les formations colluviales, apparaissent au bas de certaines pentes. Elles proviennent des parties supérieures de celles-ci et n'ont donc subi qu'un court transport. Elles sont variées et nombreuses : fonds de vallons, bas des thalwegs entaillant les plateaux, des versants limitant les vallées, mais surtout périphérie de l'île en bordure de la plaine littorale. Elles constituent des pentes accentuées au pied des versants abrupts, ou plus faibles lorsqu'elles prolongent les plateaux de la périphérie de l'île. Elles peuvent recouvrir des superficies importantes, particulièrement dans les districts sud. Elles sont particulièrement intéressantes lorsque la modération de la pente en autorise la mise en valeur. Leur limite inférieure, souvent brutale est fréquemment marquée par des secteurs plus ou moins marécageux. Ces formations sont généralement plantées de cocotiers ou colonisées par la forêt à *Hibiscus tiliaceus (purau)* et goyaviers.

Le matériau colluvionné provenant des hauteurs dominantes a pu, préalablement à son transport, subir une évolution de type ferrallitique plus ou moins poussée. Il a pu s'enrichir en débris de roches et, comme les formations alluviales des vallées et des plaines mais en moindre quantité, en minéraux résiduels riches en bases. Ces sols d'apport, généralement constitués par un mélange de matériaux fins et grossiers paraissent actuellement stabilisés. De profil peu différencié, ils sont tous classés parmi les *sols peu évolués d'apport*, bien qu'il puisse exister des *intergrades vers les sols ferrallitiques*. De nombreuses mais trop petites superficies n'ont pu être cartographiées.

Unité 21

— Sols peu évolués d'apport colluvial (U.C. 23, 35, 46)

Correspondances :

U.S.D.A. : *Inceptisols : Typic ou Humic
Eutropepts ou Dystropepts
F.A.O./UNESCO : Eutric ou Dystric Regosols*

Morphologie :

- Profil PAP 138 (district de Mataiea, sud de l'île) : altitude 40 m ; pente générale voisine de 50 % avec larges replats, pente de 10 % au niveau du profil.
- Végétation : cocoteraie à sous-bois de goyaviers et fougères : *Nephrolepis hirsutula (amo)*.

- 0-20 cm : gris-brun sombre 10 YR 4/2 ; humifère (9 % de M.O.) ; argileux ; structure polyédrique fine à très fine ; traces de charbon de bois ; friable ; plastique ; très poreux ; abondantes racines ; transition nette.
- 20-58 cm : brun-foncé 10 YR 3/3 ; argileux ; graviers et cailloux peu abondants de basalte altéré friable ; structure polyédrique fine à très fine ; friable ; plastique ; très poreux ; racines.
- 58-115 cm : brun-jaunâtre 10 YR 4/4 ; cailloux et graviers plus grossiers et plus nombreux, de basalte altéré gris-sombre (10 YR 3/1) dans terre fine ; argileux ; très poreux ; peu de racines.

Caractéristiques :

La texture de ces sols profonds, poreux, est rapidement variable latéralement. Elle peut présenter une grande hétérogénéité verticale, en relation avec la fréquence des éléments grossiers, en particulier sur les pentes les plus courtes et les plus fortes.

Ces sols sont généralement riches en **matière organique** bien évoluée : 5 à 14 % (moyenne : 8,6 %) dans l'horizon humifère, 2 à 6,6 ‰ d'azote et C/N de 12 à 15.

La **capacité d'échange**, assez élevée en surface : 20 à 46 mé/100 g (moyenne : 31) se maintient entre 15 et 25 mé/100 g à moyenne profondeur.

Tableau 20

Profils PAP 138 TAR 175 TAM 2	Sols des formations colluviales : sols peu évolués d'apport colluvial									
	Bordure de la plaine littorale Pente modérée (U.C.35) Pente forte : pied de falaise (U.C.23)							Haut-plateau du TAMANU (U.C.46)		
Echantillons PAP TAR TAM	1381	1382	1383	1751	1752	1753	1754	21	22	23
Profondeur (cm)	0-15	30-40	100-110	0-10	40-50	80-100	170-180	0-20	20-40	90-100
* Texture (% sol < 2 mm)										
Argile	55,1	67,0	52,2	31,0	37,1	33,3	39,8	26	17,6	17,7
Limon fin	25,9	18	28,5	21,6	29,4	35,6	26,6	23,7	17,6	16,6
Limon grossier	3,2	3,9	4,9	17,0	19,5	18,4	19,1	4,5	9,9	8,8
Sable fin	5,0	4,7	6,2	7,9	9,0	9,7	10,6	14,7	18,0	16,5
Sable grossier	2,6	2,5	4,2	15,8	2,3	3,9	2,7	18,0	31,6	39,0
Matière organique (%)	9,0			5,1				13,9		
Carbone ‰	52,2			29,5				80,4		
Azote ‰	4,28			2,19				6,64		
C/N	12,2			13,5				12,1		
pH H ₂ O	5,6	6,3	6,3	5,7	5,7	6,4	6,5	6,2	6,6	6,7
KCl	4,5	5,0	4,9	5,8	5,0	5,3	5,5	5,1	4,9	5,0
Cations échangeables (mé/100 g)										
Ca ⁺⁺	10,3	7,45	5,79	11,25	9,0	6,75	6,0	17,8	13,8	
Mg ⁺⁺	3,16	1,88	1,88	7,20	3,75	3,0	2,25	6,47	3,66	
K ⁺	0,57	0,06	0,06	0,35	0,21	0,87	1,37	1,88	1,29	
Na ⁺	0,32	0,19	0,15	0,24	0,24	0,27	0,27	0,18	0,31	
Somme S	14,35	9,58	7,88	19,04	13,20	10,89	9,89	26,33	19,06	
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)	30,4	22,2	24,6	27,3	21,1	15,9	19,8	46,6	28,6	
Taux de saturation S/T (%)	47	43	32	70	62,5	68,5	50	57	67	

* Analyses et mesures faites sur échantillons conservés humides

La teneur en **bases échangeables** est très variable : en A1, 8 à 26 mé/100 g, dont 50 à 70 % de calcium, deux à trois fois moins de magnésium, et en moyenne 0,9 mé/100 g de potassium (valeurs extrêmes : 0,3 et 2 mé/100 g) ; en profondeur, 8 à 19 mé/100 g ; d'où un **taux de saturation** généralement proche de 50-70 % en surface, pouvant encore dépasser 50 % en profondeur ou descendre aux environs de 20 %.

Reflétant cet état, le **pH** est moyennement à faiblement acide en A1 (5,6 à 6,2), faiblement acide à neutre en profondeur (6,1 à 6,8).

Quant aux teneurs en **phosphore** total et assimilable : le premier ne dépasse pas 1 à 7‰, le second, 100 ppm, pour les sols analysés.

Fertilité — Utilisation :

Bien drainés, correctement structurés, profonds, riches en matière organique bien humifiée et bien pourvus en cations échangeables, **les sols peu évolués d'apport colluvial sont à classer parmi les meilleurs sols de l'île**, tout au moins ceux situés sur les pentes modérées. Ces dernières offrent d'intéressantes possibilités pour tous les types de cultures couramment pratiquées.

Sols carbonatés des formations coralliennes (Unité 22)

Ces sols se développent dans les sables ou débris calcaires issus du démantèlement des récifs coralliens, mélangés parfois au matériau d'origine basaltique. Ils n'occupent que des superficies réduites autour de l'île ou de la presqu'île et sur quelques petits « *motu* »*, soit environ 250 ha au total. Les superficies les plus importantes se trouvent à l'O-SO de l'île et au nord de l'isthme de TARAVALO.

Unité 22 — Rendzines humifères (U.C. 51)

Correspondances :

U.S.D.A. : Mollisols : Typic Rendolls
F.A.O./UNESCO : Rendzinas

Morphologie :

- Profil TAR 114 (Isthme de TARAVALO) : nord du secteur marécageux, à 90 m de la mer. **Dune sableuse.**
- Végétation : cocoteraie avec couverture graminéenne (*Stenotaphrum*) et en bordure du marécage : *Hibiscus tiliaceus* (purau), *Coix lacryma jobi* (poe poe), *Nephrolepis bisserrata* (amoa, fougère).

- 0-20 cm : sec ; grisâtre 7,5 YR 3,5/2 ; humifère (12 % de M.O.) ; graviers et cailloux coralliens peu abondants ; sablo-limoneux ; structure polyédrique très fine à fine ; poreux ; abondantes fines racines ; transition nette.
A1
- 20-43 cm : calcaire corallien et coquillier ; sablo-limoneux avec galets coralliens.
C
- 43-53 cm : brun 10 YR 3/1 ; horizon humifère enterré, sableux.
- 53-100 cm : humide ; sable corallien ; taches rouille d'hydromorphie ; nappe à 90 cm.

- Profil PAP 259 (plaine littorale) : 1 km au sud de Paea, côté montagne ; **matériau hétérogène mixte, corallien et basaltique.**
- Végétation : pâturage sous cocoteraie.

- 0-23 cm : noir 10 YR 2/1 ; humifère (6 % de M.O.) ; sablo-limoneux avec sable grossier et graviers coralliens assez abondants ; structure particulière et grenue fine à très fine ; poreux ; nombreuses racines.
A1
- 23-55 cm : gris-noir ; légèrement humifère ; sablo-limoneux avec davantage de sable blanc corallien ; graviers coralliens ; même structure ; poreux ; racines.
AC
- 55-90 cm : limono-sableux ; de moins en moins de sable corallien ; structure polyédrique fine : poreux ; racines.
C
- 90-120 cm : humide ; brun-foncé 7,5 YR 3/2 ; limoneux ; apparition de taches rouille à la base.

* Ilot corallien.

Caractéristiques :

Aux sables coralliens s'ajoutent fréquemment des débris coquilliers divers, ils sont de teinte blanchâtre, jaunâtre ou rosée. Les éléments grossiers n'y sont généralement pas abondants (5 à 20 %), mais la fraction sableuse constituée, hors horizon humifère, de 75 à 92 % de la terre fine du sol, ne laissant que peu de place aux fractions les plus fines (« argile » et limons < 50 microns). Cette fraction fine a cependant tendance à croître nettement dans les horizons humifères et d'autant plus qu'ils sont plus riches en matière organique. La fraction argileuse peut y atteindre 20 %. Localement (côte O-SO de l'île) cette formation calcaire vient mourir en biseau sur le matériau basaltique de la plaine littorale. Il s'y produit un mixage sur une épaisseur qui peut atteindre le mètre (Profil 259).

— *Sur matériau corallien pur*, la matière minérale des sols est essentiellement faite de **carbonate de calcium** : 85 à 95 % pour les horizons minéraux, 50 à 85 % les horizons humifères. La fraction finement divisée, active du CO_3Ca , **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 mé/100 g), de même que celle en magnésium (5 à 9 mé/100 g) sur tout le profil, conduisant à des rapports $\text{Ca/Mg} = 4$ à 12, situés dans des limites satisfaisantes. Le potassium échangeable, peu abondant (0,2 à 0,3 mé/100 g) est localisé dans l'horizon humifère, il disparaît en-dessous. La teneur en sodium échangeable est, en surface, inférieure à 1 mé/100 g malgré un apport de NaCl par les embruns. La **capacité d'échange**, élevée dans l'horizon humifère (30 à 40 mé/100 g) demeure relativement importante en-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.

Le **pH** de ces sols est assez fortement alcalin en profondeur (8,2 à 8,8), plus modérément en surface. Sous l'action acidifiante de la matière organique, il y décroît légèrement (7,6 à 8,0), baisse favorable, entre autres, à une meilleure assimilabilité du phosphore.

• **La matière organique**, bien évoluée, riche en azote, est abondante dans l'horizon humifère : 9 à 12 % (N = 4 à 5‰, C/N < 14).

Quant au **phosphore**, total et surtout assimilable, dosés sur le *motu* FENUAINO, les teneurs en sont faibles : respectivement 1,8‰ et 70 ppm.

— *Sur matériau mixte corallien et basaltique* le sol est, selon l'importance des apports coralliens, plus ou moins riche en **calcaire total** qui va décroissant avec la profondeur : 30 à 10 % pour le sol analysé. Le **calcaire actif** avoisine 5 % sur l'ensemble du profil. Sur le plan minéralogique, il y apparaît en outre, à côté du fer (magnétite + hématite) des minéraux résiduels, feldspaths et pyroxènes hérités du basalte, un peu de montmorillonite assez mal cristallisée et d'halloysite.

Ce sol est un peu moins riche en **matière organique** (6 %) que les précédents, mais beaucoup plus riche en **phosphore** assimilable (520 ppm). Sa **capacité d'échange**, tout aussi élevée, est saturée à 80 % par de fortes teneurs en calcium et magnésium échangeables. Les teneurs en potassium, sont plus élevées ici, particulièrement en profondeur. Cet état est reflété par le **pH** légèrement alcalin qui croît avec la profondeur (7,3 à 8,1).

Fertilité — Utilisation :

La fertilité de ces rendzines humifères est, en grande partie, liée à la matière organique, à sa quantité mais aussi à sa qualité et sa 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 du potassium dont apparaît une relative concentration dans les seuls horizons humifères ; de même, sa grande avidité pour l'eau lui octroie 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, et le phosphore y est insolubilisé. L'acidification induite par la matière organique contribue à réduire ces effets nocifs, d'où l'importance de sa bonne conservation.

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).

Ces défauts disparaissent partiellement dans les sols développés sur matériau mixte. Leurs caractéristiques physiques sont nettement supérieures ; ils sont plus riches en potassium et phosphore assimilable ; leur potentiel de fertilité est donc nettement supérieur et d'autant plus que les teneurs en calcaire y sont plus réduites.

Tableau 21

Profils TAR 114-136 PAP 259		Sols calcomagnésiques carbonatés Rendzines humifères (U.C.51)								
		dune littorale		« motu »			matériau mixte basaltique et corallien			
Echantillons TAR PAP		1141	1142	1361	1362	1363	2591	2592	2593	2594
Horizon							A1	AC	C	
Profondeur (cm)		0-20	43-53	0-20	30-40	80-90	0-20	30-40	70-80	90-100
Refus > 2 mm (%)		13,5	5,1	2,4	5,2	14,8				
* Texture (% sol < 2 mm)										
Argile		19,8	11,6	7,8	4,2	2,8	11,8	8,7	18,7	21,5
Limon fin		20,8	4,1	9,2	6,1	2,1	7,8	7,2	19,4	26,5
Limon grossier		3,4	5,8	0,7	1,0	0,4	3,9	4,8	15,1	10,0
Sable fin		13,9	15,5	12,4	10,3	6,0	23,4	28,6	22,3	10,9
Sable grossier		30,1	60,5	61,5	75,0	86,7	46,8	47,6	24,2	30,7
Matière organique (%)		12,1		9,3	2,0		6,4			
Carbone (‰)		70,3		53,7	11,6		37,1			
Azote (‰)		5,69		3,89	1,15		2,95			
C/N		12,4		13,8	10,1		12,6			
pH	H ₂ O	7,6	8,2	8,0	8,4	8,8	7,3	8,1	8,1	8,1
	KCl	7,3	7,9	7,6	8,1	8,8	6,2	6,6	6,4	6,3
Cations échangeables (mé/100 g)										
Ca ⁺⁺		58,5	57,0	39,0	34,5	28,5	27,1	16,9	30,0	
Mg ⁺⁺		9,0	4,5	5,25	6,0	7,05	3,87	3,07	3,94	
K ⁺		0,33	0,04	0,19	0,05	0,02	0,35	1,09	0,89	
Na ⁺		0,97	0,62	0,71	0,39	0,29	0,20	0,15	0,34	
Somme S		68,80	62,16	45,15	40,94	35,86	31,52	21,21	35,17	
* Capacité d'échange T (pH = 7) (mé/100 g)		40,1	23,8	30,3	19,5	16,3	40,8	28,4	43,3	
Taux de saturation S/T (%)							77	75	81	
Phosphore (‰)										
total (nitrique)				1,79			1,80			
assimilable (Olsen)				0,07			0,520			
CO ₃ Ca (%)										
total		50,9	85,4	84,2	93,3	94,1	29,3	32,2	16,7	9,0
actif		7,5	12	9,5	9,5	5,5	6,5	6,0	5,7	4,7

— III —

LES APTITUDES CULTURALES ET FORESTIÈRES

1. HISTORIQUE : DE L'INTRODUCTION DES PREMIÈRES CULTURES À CELLES DU SIÈCLE DERNIER ET DE NOS JOURS

Les Polynésiens actuels sont les descendants des Lapita arrivés il y a 3500 ans en MÉLANÉSIE. Provenant du sud-est asiatique, PHILIPPINES, MOLUQUES, les Lapita ont occupé la NOUVELLE-GUINÉE, TONGA, LES ILES SAMOA, avant de s'implanter aux ILES MARQUISES entre 300 et 700 après J.C., puis aux ILES DE LA SOCIÉTÉ, vers la fin du premier millénaire, où leur subsistance était essentiellement fondée sur l'horticulture.

Il y a 200 ans environ, faute de recensement, la population de TAHITI ne pouvait être qu'évaluée, et les chiffres avancés varient dans de très larges limites : 240 000 habitants pour l'explorateur COOK en 1774, mais seulement 50 000 pour les missionnaires en 1797 et 12 000 pour WILSON, chiffre sans doute le plus proche de la réalité si l'on tient compte du recensement de 1857, qui indique pour TAHITI 6198 habitants. En tout état de cause, cette population était plus régulièrement répartie sur tout le pourtour de l'île et de la presqu'île, comme en témoignent les fragments d'herminettes datant du 16^e ou 17^e siècle, retrouvés un peu partout et servant, entre autre, aux travaux agricoles (E. VIGNERON, communication orale).

Les Polynésiens, lors de leur migration, ont emporté des plantes vivrières d'origine indo-malaise ou mélanésienne : bananiers, *fei**, taro, canne à sucre, cocotier... et patate douce. Ce sont les missionnaires anglais qui, dès leur arrivée en 1797, introduisirent divers légumes européens, le maïs, le papayer. A partir de 1842, militaires, marins français et quelques particuliers contribuent aussi à développer l'horticulture par l'introduction de nombreuses plantes parmi lesquelles on peut citer : le melon, le quenettier, la pomme-étoile, le manguier, l'avocatier, le vanillier, le bananier Rio, le manioc, l'oranger, le mandarinier et de nombreuses plantes à fleurs.

C'est vraisemblablement sous l'influence des pasteurs protestants que les habitants, plus ou moins dispersés dans la plaine, les vallées et les premières hauteurs, se sont regroupés sur le littoral. Il est difficile de savoir quelle était l'étendue des cultures à cette époque. Elles devaient se limiter à la plaine littorale, aux sols les plus fertiles, où les goyaviers, introduits en 1815, formaient des bois touffus, détruisant les autres plantes, y compris les gros arbres. Ils constituaient un important obstacle, remontant les pentes jusqu'à environ 600 m. Les plateaux de TARA-VAO ne portaient pas de cultures, mais étaient parcourus par de nombreux bovins y vivant en liberté parmi les goyaviers et les fougères ; « de toute la presqu'île de TAIARAPU il n'y a que le delta de la pointe de TAUTIRA dont on puisse tirer parti » disait G. CUZENT.

L'une des bases de la nourriture était, à cette époque, le *fei* (*Musa troglodytum*), qui formait de véritables forêts entre 400 et 1200 m d'altitude, la circonférence des tiges pouvant atteindre le mètre.

Des cultures, aujourd'hui presque ou totalement disparues, florissaient à l'époque, telles la canne à sucre dans la vallée de la FAUTAUA, la plaine de PAPARA, le cotonnier dans la région de PAPEETE et sur la côte sud.

*•Bananier à régime dressé produisant des fruits non sucrés.

2. RÉPARTITION DES SOLS EN TROIS GRANDS ENSEMBLES — CARACTÉRISTIQUES, FERTILITÉ, ÉVOLUTION SOUS CULTURE

1 — Les sols des « plateaux »

☛ « Plateaux » de la surface primitive du volcan

Sur ces « plateaux », reliques non érodées des planètes, on trouve les sols les plus anciens, les moins fertiles mais faciles à améliorer et souvent accessibles à la mécanisation.

Reliques encore épargnées de la surface primitive des volcans, ces plateaux n'apparaissent plus que sur l'île la plus jeune de l'ARCHIPEL DE LA SOCIÉTÉ : TAHITI et sa presqu'île. Il n'y recouvrent toutefois qu'une faible proportion de la superficie totale (55 km² environ soit 5 % de la superficie l'île) mais y constituent cependant, dans la presqu'île, la plus intéressante réserve foncière.

Les pentes y sont toujours inférieures à 20 %, souvent à 10 voire 5 %. L'érosion en nappe n'y est généralement pas perceptible, d'autant que l'infiltration y est rapide dans les horizons supérieurs.

a) Fertilité, contraintes liées à ces sols

— **Les sols les plus répandus** sont les oxydisols ou sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques (Unités 10-11-14)*.

Ils recouvrent l'ensemble de ces « plateaux » jusqu'à l'altitude de 900 ou 1000 m où débute une accumulation organique. Il s'y ajoute une trentaine d'hectares au pied du petit cône secondaire du mont FERREI, à l'ouest de la presqu'île.

L'érosion chimique intense a réduit à l'extrême leur potentiel de fertilité. Les eaux de percolation ont entraîné les éléments solubles (silice et bases) hors du profil, et provoqué l'éluviation d'une partie de l'alumine. Cette lixiviation des solubles peut y être quasi totale sur une assez grande profondeur, conduisant à un enrichissement relatif important des horizons supérieurs en éléments métalliques lourds très stables : fer et titane. La métahallosite y est réduite à l'état de traces, et cependant, la capacité d'échange, mesurée à pH 7,0, peut y demeurer assez élevée, entre 24 et 15 mé/100 g, de la surface à la profondeur de 50 cm (elle est en réalité très nettement surévaluée : cf. p.92). Ce sont des sols d'une extrême pauvreté chimique, tant en ce qui concerne la réserve minérale que les bases échangeables, donc fortement désaturés et très acides. Le phosphore total y est, en revanche, abondant, croissant avec la profondeur mais, pour l'essentiel, fixé par les oxydes et la matière organique. La part qui reste disponible pour les plantes est donc très faible, voisine de 100 ppm.

La principale richesse naturelle de ces sols est la matière organique, par bonheur abondante, dont les teneurs croissent, généralement, de 9 à 11 % environ, des plateaux les plus bas vers les plus élevés, et qui pénètre largement en profondeur (3 à 4 % à 30 cm).

— **Le problème de l'eau** — Aucun des plateaux ne reçoit moins de 2000 mm d'eau par an et sur les plus importants, ceux de la presqu'île, les précipitations moyennes annuelles oscillent entre 3000 et 3500 mm/an, assez bien réparties, le mois le plus sec recevant, quant à lui, plus de 100 mm.

Et cependant, aussi paradoxal que cela puisse paraître, les effets de la saison « sèche », de juin à septembre, sont vivement ressentis par la végétation à enracinement superficiel, les herbages en particulier. Les éleveurs comme les spécialistes de la question soulignent unanimement ce fait, qui se manifeste, entre autre, par une baisse très sensible de la productivité des pâturages. Cela s'explique par le fait que ces sols retiennent très mal l'eau qui y filtre rapidement jusqu'au « *mamu* », au-dessus duquel apparaît fréquemment un écoulement latéral interne. La capacité de rétention des oxydisols est réduite, leur réserve hydrique utile ne dépasse pas 5 à 8 % du poids du sol sec, dans la tranche 0-25 cm, mais atteint cependant 15 à 20 % plus profondément.

Les plantes à enracinement suffisamment profond pour atteindre les couches les plus fraîches n'ont pas de problèmes. Les racines de certaines des graminées des pâturages ont, elles aussi, la faculté de descendre assez profondément. Il est souhaitable de favoriser cette possibilité de pénétration par la pratique du sous-solage. Quant aux plantes potagères, dont la culture se développe, elles ne peuvent être obtenues dans de bonnes conditions que si on peut leur apporter, par aspersion, toute l'eau dont elles ont besoin.

* Unités descriptives (cf. légende de la carte des sols).

— **La profondeur du sol** — Les sols de ces plateaux sont, dans l'ensemble peu profonds, mais suffisamment pour que cela ne constitue pas une contrainte pour les types de cultures pratiqués. A l'aval de certains plateaux, une induration peut parfois apparaître.

La profondeur la plus courante des sols oscille entre 60 et 100 cm ; à cette profondeur apparaît soit la roche altérée mais encore très dure, soit, bien plus souvent, un matériau friable gris bleuté ou gris-rouille (le « *mamu* ») qui ne constitue qu'un faible obstacle à la pénétration des racines.

— **Texture, structure** — La texture est fine, limono-argileuse dans les horizons de surface (0-15 cm), plus largement variable en profondeur, entre les pôles limoneux et argileux, où apparaissent généralement des fragments de la roche-mère, friables ou durcis. Cependant, et particulièrement en surface, les minéraux argileux sont peu abondants, voire absents, les « argiles » et « limons » de ces sols étant, pour l'essentiel, constitués d'oxyhydroxydes de fer, de titane et d'aluminium.

L'assemblage de ces éléments conduit à une structure généralement fine, bien développée et très stable (IS = 0,1 à 0,2), ne se dégradant que difficilement même en terrains travaillés et cultivés intensivement. Cette structure détermine une excellente porosité assurant une rapide circulation de l'eau, et confère au sol une bonne fertilité physique.

— **Cas particulier des plateaux d'altitude** — Les limites altitudinales des oxydisols se situent vers 900-1000 m. Au-delà apparaissent les *sols ferrallitiques très humifères, gibbsitiques (Unité 9)* et vers 1100-1200 m les *sols ferrallitiques podzolisés (Unité 8)*. Ensemble ils ne recouvrent guère plus de 1400 hectares dont 80 % pour les seconds. Peu profonds, ces sols sont caractérisés par une forte accumulation superficielle de matière organique peu décomposée, et par la présence, dans les seconds de deux horizons caractéristiques : A2 légèrement blanchi riche en gibbsite et titane, et B2sm d'accumulation ferrugineuse, durci, obstacle à la pénétration des fines racines. Très acides, presque totalement désilicifiés en leurs horizons A et B, ces sols ne possèdent qu'un potentiel de fertilité extrêmement réduit avec parfois apparition d'une toxicité aluminique.

Ces caractéristiques les rendent peu propices à la mise en valeur, d'autant plus qu'ils sont situés en des sites d'accès difficile, voire inaccessibles. *Fréquemment recouverts de fougères, ils pourraient en revanche être reboisés.*

b) Evolution de ces sols sous l'influence de reboisements en pins des Caraïbes et de cultures maraîchères intensives

— Plusieurs de ces plateaux, à l'origine sous fougères (*Gleichenia linearis*) ont été reboisés en pins des Caraïbes, il y a une quinzaine d'années. Après une dizaine d'années déjà, une certaine action dégradante pouvait être détectée (R. JAMET, 1980) : décroissance de la teneur en matière organique, très élevée à l'origine et qui demeure cependant importante ; croissance de la fraction libre, la plus dégradante, des acides fulviques ; diminution corrélative de la capacité d'échange des horizons supérieurs et baisse des cations retenus. Cela entraîne une accentuation de l'acidification des horizons supérieurs, entretenue par la décomposition de la litière d'aiguilles qui ne fournit que peu de bases et beaucoup d'acides fulviques libres.

Le pin exerce, cependant, certains effets favorables, telle la croissance des teneurs en phosphore (total et assimilable), avec des modifications importantes des proportions respectives des différentes formes de celui-ci. Il n'apparaît pas d'effet notable sur les propriétés physiques du sol. Il est à craindre cependant que les détériorations constatées ne s'accroissent avec le temps.

— Quant aux cultures maraîchères intensives et fertilisées pratiquées des années durant, elles n'entraînent pas, contrairement à ce que l'on pouvait craindre, de détérioration notable des sols. L'instabilité structurale n'y est qu'à peine accrue malgré la fréquence des travaux, la mise à nu du sol, durant de longues périodes. La teneur en matière organique, bien que décroissante, demeure satisfaisante malgré les très faibles apports (fiente de poule). Sous l'action des engrais, la saturation du complexe absorbant croît sensiblement, entraînant une faible remontée du pH (R. JAMET, 1982).

● « Plateaux » des coulées de vallées

Sur les plateaux des formations de remplissage des vallées, on trouve des sols le plus souvent peu différents des précédents mais parfois nettement plus fertiles.

— Les *sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères ou gibbsitiques (Unité 13)* sont localisés à l'amont des grandes vallées de l'île, dans les secteurs au vent, recevant des précipitations très importantes, supérieures à

5000 mm/an. Leur superficie avoisine les 550 hectares. Souvent plus « argileux » que les précédents, ils s'en distinguent encore par une profondeur moyenne légèrement supérieure. La désilicification, le plus souvent partielle, se traduit par la présence de métahalloysite en quantités notables. Comme les précédents, ces sols constituent de bons supports pour la végétation mais leur potentiel de fertilité, reposant essentiellement sur la matière organique, est tout aussi faible.

La plupart de ces sols sont situés dans la vallée de la *PAPENOO*. Ils sont d'accès très difficile, et pour cette raison ils ne sont pas utilisés.

— Font exception, les *sols bruns eutrophes, tropicaux, humifères (Unité 12)*. Ils sont localisés dans les mêmes sites que les précédents mais dans la partie ouest, sous le vent de l'île. Ils recouvrent environ 450 ha dont, compte-tenu du vallonnement, une partie seulement est utilisable.

Ces sols sont nettement plus riches en minéraux argileux que les autres sols de plateaux, avec 50 % de métahalloysite. Ils sont bien saturés grâce à des teneurs relativement élevées en Ca — Mg — K. Riches en matière organique bien humifiée, ces sols faiblement acides sont également bien pourvus en phosphore assimilable et possèdent de bonnes caractéristiques physiques. Leur potentiel de fertilité est donc relativement élevé, marqué toutefois par une contrainte liée à la pierrosité (20 à 50 %) qui limite fortement les éventuelles possibilités de mécanisation. Les superficies les plus importantes peuvent être observées dans le bassin de la *PUNARUU* où les plateaux de TAMANU et de RATA ont, jadis, été plantés en orangers. Aujourd'hui encore ils donnent d'excellents fruits, mais l'« expédition » que nécessite leur cueillette annuelle montre bien les difficultés à vaincre pour y accéder. C'est pour cette raison que les plantations n'ont été ni suivies, ni renouvelées. Un projet de développement fut mis au point en 1973-74 puis abandonné. *Ils n'est cependant pas douteux qu'un jour prochain, lorsque des moyens importants pourront être mis en œuvre, les services de l'agriculture s'intéresseront à nouveau à ces bonnes terres.*

2 — Les sols des pentes

— *Sur les pentes on trouve un ensemble de sols variés, aux qualités agrologiques diversifiées, mais d'utilisation difficile.*

Facteur d'érosion, la pente est le principal obstacle limitant la mise en valeur des sols de TAHITI. Un peu plus de 85 % de ces sols sont en effet situés sur des pentes supérieures à 20 %, avec la répartition suivante : pentes de 20 à 50 % = 16 %, pentes de 50 à 100 % = 47 %, pentes > 100 % = 24 %. Aussi, dans un pays où les disponibilités en terres facilement cultivables sont faibles, la mise en valeur de la partie la plus accessible de ces sols s'avère être une nécessité bien que les contraintes y afférant soient fortes.

a) Gradient de pente et possibilités d'utilisation

Les possibilités d'utilisation des terres décroissent rapidement à mesure que la pente croît. Certaines pentes sont accessibles aux cultures mécanisées, d'autres seulement aux cultures manuelles, ou bien à la reforestation, ou impropres à toute spéculation.

Des pentes régulières facilement accessibles et ne présentant pas d'autres obstacles sérieux, peuvent, jusqu'à 40 % environ, recevoir des cultures mécanisées. Au-delà, la stabilité des engins risque d'être compromise. En cultures manuelles, les pentes utilisées ne dépassent généralement pas 50 %. Elles peuvent atteindre 75 % sur les meilleurs sols, tandis que des reboisements sont couramment effectués sur des pentes atteignant 100 %, parfois 120 % qui semble être la limite extrême.

b) L'érosion — Mesures préventives

Les sols des pentes sont, pour l'essentiel, issus de roches basaltiques. Ils ont la réputation, d'ailleurs corroborée par l'analyse, de présenter une grande résistance à l'érosion. L'impact des violentes averses sur un sol travaillé, dénudé ou mal couvert une bonne partie de l'année, y provoque une altération de la structure qui, ajoutée à celle due au remaniement, demeure relativement modérée puisque le coefficient d'instabilité structurale se maintient en-dessous de 0,8 (IS < 0,8). Le ruissellement n'y apparaît que lors des très fortes précipitations après saturation de la forte porosité du sol (60 à 75 %). A ce moment-là s'écoule le trop-plein, phénomène encore retardé par le fait que l'eau infiltrée s'écoule très rapidement à l'intérieur du sol au niveau plus ou moins imperméable du *mamu*, jusqu'en bas de la pente. Les sols issus des basaltes peuvent ainsi absorber de grandes quantités d'eau, (jusqu'à 80 % entre la surface et 1 mètre) retardant d'autant le ruissellement superficiel et l'érosion.

Des mesures récentes (J. SERVANT, 1974) ont montré qu'à l'ouest de TAHITI, sous une pluviosité de 2500 mm/an, l'érosion emporte cependant chaque année sur les pentes de 50 %, cultivées sans précaution particulière, 80 tonnes/ha ou 1 cm de terre et seulement 1 tonne/ha sous forêt dans des conditions similaires.

Le rôle antiérosif d'une couverture permanente apparaît ainsi à l'évidence. Sous forêt, l'érosion en nappe n'est généralement pas perceptible jusqu'à des pentes relativement fortes mais, malgré l'apparente stabilité du milieu, le compromis entre la pédogénèse qui approfondit le sol et l'érosion qui limite cette profondeur, est pourtant à l'avantage de cette dernière.

Lorsque sont implantées des cultures vivrières ou maraîchères, mauvaises protectrices du sol dans l'ensemble, il est nécessaire d'observer quelques règles simples afin de limiter l'érosion :

- apporter une bonne fertilisation permettant de donner vigueur aux plantes et d'accroître la densité du couvert ;
- faire succéder rapidement les cultures ou en associer plusieurs ;
- faire en sorte que le sol soit protégé au mieux par les cultures au moment des plus fortes précipitations, en introduisant au besoin une plante intercalaire de couverture, graminéenne de préférence qui, par la suite, sera si possible enfouie ;
- pour les cultures couvrant mal le sol, il est conseillé d'installer, à l'aide de débris végétaux, un paillage qui assure une bonne protection contre la battance des pluies, ralentit le ruissellement et permet une meilleure alimentation hydrique des plantes. Des essais d'utilisation de résidus broyés de cultures d'ananas, effectués en Côte d'Ivoire (E. ROOSE, 1977) montrent que cette pratique permet presque d'annuler l'érosion.

Lorsque ces mesures simples ne suffisent pas, on peut faire appel à une autre technique antiérosive, facile à mettre en place et peu onéreuse : *les bandes d'arrêt*, méthode consistant à intercaler, en suivant les courbes de niveaux et en alternance avec les planches cultivées, des bandes de grandes graminées par exemple, de largeur croissant avec la pente. Elles favorisent l'infiltration de l'eau en même temps qu'elles freinent le ruissellement et permettent l'accumulation de la terre entraînée.

c) Qualités agrologiques des terres

Plusieurs facteurs vont influencer sur ces qualités : la pente en premier lieu, l'altitude, la situation par rapport à la pluviométrie, la nature de la roche-mère à un moindre degré.

— *En altitude, au-delà de 900-1000 m*, les sols se différencient d'abord, quels que soient la pente et le type de roche-mère, par une forte accumulation de matière organique qui joue un rôle primordial dans leur évolution. Celle-ci peut-être superficielle ou intéresser l'ensemble du profil mais, dans tous les cas, témoigne d'un très net ralentissement de l'activité biologique. Parallèlement à cet enrichissement, on observe la présence de minéraux amorphes qui confèrent aux sols des caractères andiques plus ou moins marqués et une forte capacité de rétention d'eau.

Tous ces sols — *sols d'érosion à profil peu différencié, très humifères d'altitude ou andiques ferrallitiques (Unité 4) et sols bruns dystrophes, humifères, d'altitude (Unité 5)* — sont très acides, désaturés, plus ou moins fortement désilicifiés, plus ou moins riches en gibbsite, et en aluminium échangeable en partie responsable de leur très forte acidité. Leur potentiel de fertilité est donc extrêmement réduit et de surcroît leur profil est très peu épais, de type AC ou A(B)C.

Ces caractéristiques les rendent pratiquement inaptes à toutes cultures et, compte tenu de leur situation en des sites pratiquement inaccessibles, même la reforestation ne peut que difficilement les atteindre. Leur végétation naturelle à base de fougères (*Gleichenia linearis*) et d'arbustes au port tortueux, leur litière ou la mousse dont ils sont parfois recouverts, les protègent efficacement de l'érosion.

— *Aux plus basses altitudes, en-deçà de 900-1000 m*, le degré d'évolution du sol est, avant tout, fonction de la pente ; des plus fortes (100 % et davantage) aux plus faibles (20 %), on a une succession de *sols peu évolués d'érosion, humifères*, de *sols bruns eutrophes tropicaux peu différenciés* et de *sols ferrallitiques plus ou moins fortement désaturés*.

- ◆ *Les sols peu évolués d'érosion, humifères (Unité 2a)*, d'épaisseur très réduite (profil AC), recouvrent les pentes les plus fortes de l'ensemble de l'île, aussi, malgré leur richesse en matière organique, leur bonne fertilité chimique, ils n'offrent aucune possibilité de mise en valeur.

- *Les sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion (Unité 2b)* se trouvent parfois en juxtaposition, sur les mêmes pentes que les sols précédents, mais plus couramment ils leur succèdent lorsque la pente décroît. Leur profondeur s'accroît faiblement (profil A(B)C). Des minéraux primaires résiduels, feldspaths et pyroxènes, y constituent une intéressante réserve en bases, la montmorillonite y est généralement présente. Bien que souvent graveleux, ce sont de bons sols bruns, assez riches en matière organique et saturés, peu acides. Leur manque de profondeur, ajouté aux pentes trop fortes excluent cependant toute possibilité d'utilisation à des fins agricoles. Leur vocation, pour les pentes les moins fortes, est la reforestation, mais ces sols n'en recouvrent que des superficies très réduites.
- *Les sols ferrallitiques, pénévulés d'érosion* dominent très nettement, quand ils ne sont pas exclusifs, sur les déclivités de 20 à 100 %. L'une de leurs caractéristiques est leur faible profondeur, voisine le plus souvent de 50-70 cm avec des extrêmes de 20 et 130 cm. La grande majorité de ces sols sont fortement désaturés. Le reste, davantage protégé des fortes précipitations sous le vent de l'île, l'est moins.

Cela permet de différencier :

- *les sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères*, presque exclusivement sur les basaltes (**Unité 6**). Ils sont localisés dans la partie ouest de l'île recevant moins de 2500 mm d'eau par an, où ils sont juxtaposés à des sols plus fortement désaturés. Texture argileuse, structure fine et stable, porosité élevée, réserve hydrique utile de 5 à 17 %, richesse en matière organique, assez bonne saturation, faible acidité, telles sont leurs caractéristiques essentielles. Il faut y ajouter la présence, comme dans les *sols bruns*, de feldspaths et pyroxènes résiduels riches en bases, et une désilicification partielle.

C'est sur ces sols que sont établies la majeure partie des cultures maraîchères dites « de montagne », sur des pentes généralement inférieures à 50 %, mais pouvant atteindre 75 %. Ces cultures se font dans le voisinage des agglomérations de la côte ouest de l'île et jusqu'à l'altitude de 500 m.

- *les sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères (Unité 6)*. Ils sont partout ailleurs nettement dominants, voire quasi exclusifs. Ils ne renferment plus de minéraux primaires, leur réserve minérale est donc réduite à peu de chose. D'origine basaltique pour la plupart (basalte d'épanchement ou des formations agglomératiques), ils sont généralement bruns à brun-jaunâtre, argileux à argilo-limoneux, bien structurés. Leur réserve hydrique est voisine de celle des précédents. Bien pourvus en matière organique, possédant une capacité d'échange moyenne, mais fortement désaturés, ils sont déficients en tous les cations échangeables, de même qu'en P₂O₅ assimilable, et fortement acides.

D'accès relativement aisé en certains points de la frange côtière et en certains vallons peu encaissés, ils sont très difficilement accessibles partout ailleurs. Ils ne sont pratiquement pas utilisés, mais pourraient l'être davantage, sur les pentes les plus modérées, avec protection antiérosive et fumure adéquate. On pourrait y pratiquer certaines cultures maraîchères ou vivrières (patate douce), et la culture du vanillier. Seule la reforestation pourrait convenir aux sols des pentes les plus fortes.

Des sols du même type se retrouvent sur de petits cônes éruptifs secondaires basaltiques ou de tufs bréchi-ques (**Unités 7 et 15**) : pointe du TAHARAA, MAMANU, FEREL, où leur superficie totale ne dépasse pas 120 ha. Riches en hématite, ils y prennent une teinte rouge vif. La désilicification peut y être déjà fort accentuée dans les secteurs les plus au vent, entraînant l'apparition de gibbsite et une certaine concentration ferrito-titanique superficielle, qui tendent à les rapprocher des oxydisols. Dans l'ensemble cependant, leurs qualités, tant sur le plan physique que chimique, sont peu différentes de celles des sols de l'**Unité 6**. Leurs aptitudes culturales sont sensiblement identiques.

Enfin au centre même des deux cônes volcaniques de TAHITI, tapissant la majeure partie des pentes intracalderas, apparaissent les *sols ferrallitiques fortement désaturés les plus clairs*, jaunâtres à beiges, issus des roches andésitiques (**Unité 7**). Ils recouvrent plus de 20 km². A l'endroit de la cheminée s'y ajoutent des sols issus des roches grenues. Ils ne couvrent guère plus de 1 km². Ces sols ont pour caractéristiques communes leur richesse en matière organique, leur faible profondeur. La fertilité des premiers, très acides, très fortement désaturés, est très médiocre, celle des seconds, du fait d'une réserve calco-magnésienne assez importante, est un peu meilleure.

Situés au centre de l'île et de la presqu'île, à l'amont des deux principales vallées, ces sols sont difficilement accessibles.

- *Les sols peu évolués, d'apport colluvial (Unité 21)* se développent sur un autre type de pentes, modelées par les formations colluviales accumulées au pied de certains versants, de certaines falaises. Elles apparaissent surtout

en bordure de la plaine côtière et tout particulièrement dans le S-SQ de l'île et de la presqu'île. Ces sols sont nettement plus riches que les précédents, situés sur des déclivités parfois faibles, mais pouvant atteindre 80 %.

Le matériau colluvionné est constitué par un mélange d'éléments fins et grossiers à dominante argileuse ou limoneuse en surface, enrichis en minéraux résiduels riches en bases. Les sols y sont profonds, bien structurés, riches en matière organique (8,6 % en moyenne), assez bien saturés en cations échangeables bien répartis (10 à 20 mé/100 g), ce que traduit le pH faiblement acide.

Lorsqu'ils sont situés sur les pentes les plus modérées, inférieures à 50 %, ces sols figurent parmi les meilleurs. L'on y trouve des pâturages et on peut y cultiver, dans de bonnes conditions, le vanillier, la patate douce, le manioc, des légumes, le caféier, ainsi que des agrumes sur les pentes les plus faibles.

d) Mise en valeur et protection des pentes

L'érosion, pour une pente donnée, dépend du couvert végétal et des pratiques culturales.

Pour les pentes abruptes, la seule spéculation permettant de les mettre en valeur est la reforestation ; il en est de même des secteurs sensibilisés par l'homme à l'action de l'érosion. La forêt est en effet l'une des seules formations végétales assurant la couverture permanente du sol. De plus, elle engendre une litière protectrice qui freine le ruissellement tout en enrichissant le sol en matière organique qui, elle-même, exerce une action bénéfique sur la structure et la porosité.

La prairie, grâce à son tapis graminéen permanent suffisamment dense, protège aussi très efficacement le sol tout en favorisant sa bonne structuration. De telles prairies ont été aménagées sur des pentes relativement modérées et le plus souvent sur sols colluviaux. Si la pente est trop forte, le piétinement du bétail et le façonnement de cheminements favorisent le déclenchement de l'érosion et cela d'autant plus vite que la charge est plus importante.

Pour ce qui concerne les cultures, les nombreux travaux du sol qui leur sont nécessaires et sa mise à nu périodique le sensibilisent fortement à l'érosion. Certaines cultures, celles qui n'assurent qu'un recouvrement partiel ou qui ne recouvrent le sol que trop lentement, ou celles qui exigent des façons culturales complexes, de même que les cultures en rangées qui concentrent l'écoulement des eaux, favorisent plus que d'autres l'érosion.

Sans que l'on puisse songer à supprimer totalement l'érosion sous de telles cultures, il est toutefois possible de la réduire en adoptant les mesures appropriées décrites précédemment (cf. p.84).

e) Influence des cultures maraîchères intensives sur l'évolution du sol

Il y a peu de temps encore, l'essentiel des produits maraîchers consommés à Papeete était le produit des sols des pentes de petites vallées ou vallons, mis en valeur en arrière des zones urbaines de la côte ouest, jusqu'à l'altitude de 500 m environ. Seules une dizaine d'exploitations de ce type totalisant une vingtaine d'hectares, demeurent aujourd'hui exploitées.

L'une d'entre elles, située sur une pente de 50 %, recouverte d'un manteau de sols ferrallitiques faiblement désaturés, a été étudiée dans le cadre d'une étude plus générale. Les cultures y sont effectuées, année après année, sans aucune précaution antiérosive, de sorte que l'érosion oblitère le sol de 1 cm chaque année ; et en certains secteurs, cultivés ainsi depuis 3 ou 4 décennies mais avec des périodes de jachère, le *mamu* se rapproche dangereusement de la surface. Malgré tout, grâce à l'apport d'un engrais complexe avec base organique, les cultures continuent à y prospérer et le sol ne semble pas devoir trop se dégrader. Sa structure demeure bonne, de même que sa teneur en matière organique malgré les faibles apports. Grâce aux apports de N, P, K, calcium et magnésium inclus dans l'engrais, la richesse intrinsèque du sol tend à s'accroître. Il s'appauvrit cependant en potassium, mais la saturation, déjà naturellement élevée, augmente. Il y apparaît malgré tout une certaine acidification, due vraisemblablement au sulfate d'ammonium contenu dans l'engrais.

3 – Les sols des plaines et des basses vallées

Dans les plaines et les basses vallées les sols sont fortement enrichis mais fréquemment soumis à l'emprise de l'eau

Les sols des plaines, comme ceux des terrasses alluviales des basses vallées, sont des *sols jeunes d'apport colluvio-alluvial* (Unités 17, 18 et 19). Ils sont en général fortement enrichis en minéraux résiduels riches en calcium et magnésium, hérités de la roche-mère, et qui peuvent constituer jusqu'à 20 % de leur poids. Ils sont aussi enrichis en bases

et silice apportées en solution par les eaux de drainage provenant des parties hautes de l'île. Le bilan final aboutit à conférer aux sols ainsi constitués, une richesse équivalente à celle de la roche basaltique saine.

a) Une contrainte majeure : l'emprise de l'eau

Leur cote peut atteindre 3 à 5 m en certains des endroits les plus larges de la plaine, mais bien souvent ces sols n'émergent que de très peu au-dessus du niveau de la pleine mer ou des plus hautes eaux. Rares sont ceux qui ne sont pas soumis, à profondeur variable, à l'emprise de l'eau. Tant qu'elle n'atteint pas, ne serait-ce qu'une partie de l'année, les deux décimètres supérieurs du sol, il n'y a pas de problème et c'est, heureusement, souvent le cas. Dans le cas contraire le drainage s'impose, encore faut-il qu'il soit possible, sinon le lot commun de ces sols sera de subir en engorgement total, voire l'inondation à chacune des périodes de fortes précipitations. La superficie totale des sols ainsi touchés avoisine les 800 ha. Il existe aussi des secteurs déprimés, engorgés en permanence, submergés en saison pluvieuse, où peuvent se constituer de véritables marécages tourbeux dont la superficie totale atteint 80 hectares.

b) Fertilité des sols non hydromorphes ou à hydromorphie de profondeur (Unité 17)

Issus de matériaux transportés, remaniés, ces sols sont de texture variable aussi bien latéralement que verticalement et davantage encore pour les sols alluviaux, mais à dominance limoneuse en surface avec, localement, accentuation de la phase sableuse ou argileuse. Ces caractéristiques texturales sont généralement favorables, permettant un travail relativement aisé, d'autant plus que la structure, la porosité, la perméabilité y sont bonnes. Cela peut parfois être relativisé par la présence d'éléments grossiers, ou l'apparition d'une stratification due à la granulométrie variable des dépôts. Les premiers sont assez fréquents, aussi bien dans la plaine que sur les terrasses alluviales, mais épars et peu gênants ; rares sont en effet, à faible profondeur, les concentrations importantes de graviers ou galets. Dans les alluvions fluviales, les stratifications, souvent nettes, ne sont que rarement très gênantes : lorsqu'apparaît une strate argileuse proche de la surface.

Il se maintient dans le sol de texture moyenne limono-argileuse, bien ressuyé, et en période pluvieuse, une réserve d'eau utilisable de 30 à 40 mm pour les 25 cm supérieurs. Elle décroît fortement en période la plus sèche, sans que cela pose problème en ces lieux où l'irrigation par aspersion est aisée.

L'enrichissement du matériau, simultanément en calcium, en magnésium et en silice, favorise la néoformation, à côté de la métahalloysite, de montmorillonite dont la capacité d'échange spécifique avoisine 100 mé/100 g. Bien que peu argileux, le sol acquiert donc des possibilités de fixation des cations échangeables bien plus élevées qu'ailleurs, et satisfaites, pour le moins, aux trois-quarts. Seul, le potassium peut, mais en profondeur seulement, être déficient. Le phosphore total est aussi présent en quantités importantes dont seule une faible proportion, suffisante toutefois en surface, se retrouve sous la forme utilisable par les plantes. La majeure partie du phosphore est très fortement fixée par le sol.

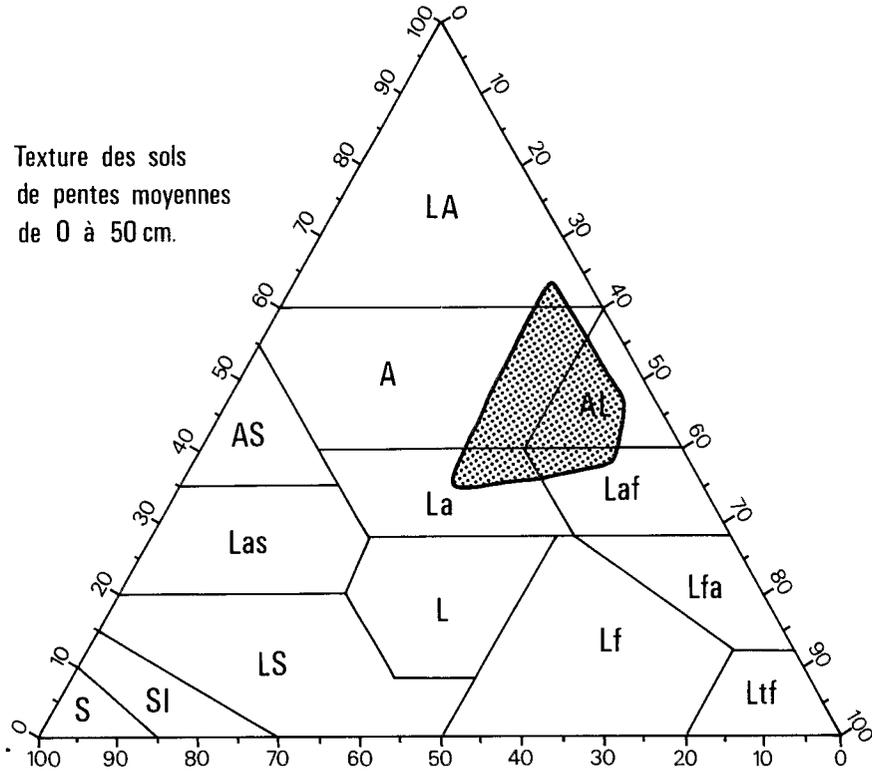
Toutes ces données permettent de classer ces sols non hydromorphes dans la catégories des bons sols, ce que reflète le pH faiblement acide à neutre.

c) Impact des cultures intensives

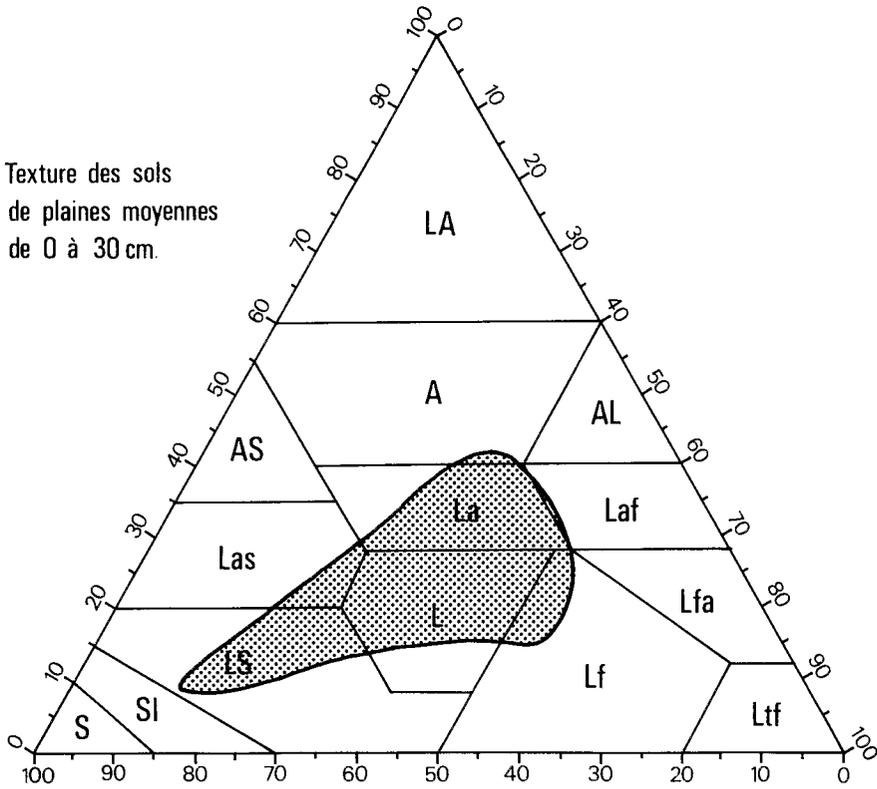
Depuis une dizaine d'années, les cultures maraîchères ont été implantées puis développées dans la plaine littorale et à un moindre degré dans les vallées. L'on pouvait en craindre, compte-tenu en particulier des travaux aratoires répétés qu'elles nécessitent, de l'absence prolongée de couverture protectrice, des faibles apports organiques, une certaine détérioration des sols. Or, celle-ci s'avère relativement modérée. Les propriétés physiques ne sont, après une dizaine d'années de cultures, que peu endommagées, la perméabilité demeure identique, seules la structure et sa stabilité sont partiellement dégradées. Cela n'apparaît pas pour l'instant préjudiciable aux cultures, mais il faut s'en méfier et, dès à présent, y porter remède. Cette dégradation est à mettre en parallèle avec une chute de plus du quart de la teneur en matière organique. Il serait possible d'y remédier par l'introduction d'engrais vert ou de compost, seules étant actuellement apportées de faibles quantités de fiente de poule. Le complexe absorbant varie peu ; le calcium et le magnésium, bien qu'apportés à très faibles doses par les engrais, se retrouvent dans le sol. Cependant et malgré des apports importants, la déperdition du potassium s'accroît en surface, mais surtout dans les horizons minéraux. Il y a donc lieu, sous cultures mêmes fertilisées, de surveiller particulièrement cet élément et, dans la plupart des cas, d'apporter des doses élevées d'engrais potassiques, en liaison en particulier avec la culture des légumes-racines, gros consommateurs.

Quant au phosphore, si le sol retient fortement la majeure partie de celui apporté par le phosphate bicalcique et le phosphate d'ammonium, une partie suffisante en demeure toutefois à la disposition des cultures.

Texture des sols
de pentes moyennes
de 0 à 50 cm.



Texture des sols
de plaines moyennes
de 0 à 30 cm.



Le problème majeur posé par ces sols réside dans le maintien à un niveau satisfaisant du couple matière organique/structure et de la teneur en potassium échangeable.

d) Cas des sols hydromorphes

Ils recouvrent, dans la plaine littorale, nous l'avons vu, plus de 800 ha. Ils sont de plusieurs types dépendant du drainage qui, lui-même, dépend de la conformité du terrain, de sa perméabilité, et de la profondeur de la nappe.

Dans les secteurs légèrement dépressionnaires et fermés, à nappe peu profonde, le sol est engorgé pratiquement toute l'année, l'eau affleure ou même le submerge lors des fortes précipitations. Il s'y crée des zones de plus en plus marécageuses vers le centre, à végétation spécifique qui peut s'accumuler et constituer de la tourbe.

Dans de nombreux autres secteurs, en périodes pluvieuses prolongées, la nappe pourra encore affleurer. L'écoulement naturel pouvant être assuré, son niveau décroîtra ensuite lentement dès l'arrêt de celles-ci, marquant cependant de son empreinte, faite de taches rouille, la zone de fluctuation : c'est le domaine des *sols hydromorphes minéraux* (Unité 18).

Si les caractéristiques chimiques de ces derniers varient peu par rapport à celles des sols non hydromorphes, leurs caractéristiques physiques se font parfois très contraignantes. Cela est dû à l'apparition, d'horizons compactés et asphyxiants tout près de la surface, et parfois d'un niveau durci à une cinquantaine de centimètres au-dessous. Lorsque le drainage est possible et permet d'évacuer rapidement les eaux excédentaires, d'abaisser et de maintenir le plan d'eau au-dessous de la zone explorée par les racines, lorsque donc la maîtrise sur l'emprise de l'eau est possible, ces sols peuvent avoir le même usage que les sols non hydromorphes. Dans le cas contraire ils peuvent convenir aux tarodières (sur buttes). Si l'emprise de l'eau est vraiment trop forte, ils ne peuvent être utilisés.

Les *sols tourbeux* (Unité 19) des secteurs marécageux peuvent, si la maîtrise de l'eau y est possible, être adaptés aux cultures maraîchères (à Papara) et aussi vivrières avec de bons résultats. Il faut cependant se garder de trop abaisser le niveau de la nappe afin de ne pas provoquer un assèchement irréversible des horizons organiques supérieurs du sol.

3. CARACTÉRISTIQUES MARQUANTES DES SOLS ISSUS DE ROCHES VOLCANIQUES

1 – Texture et minéralogie

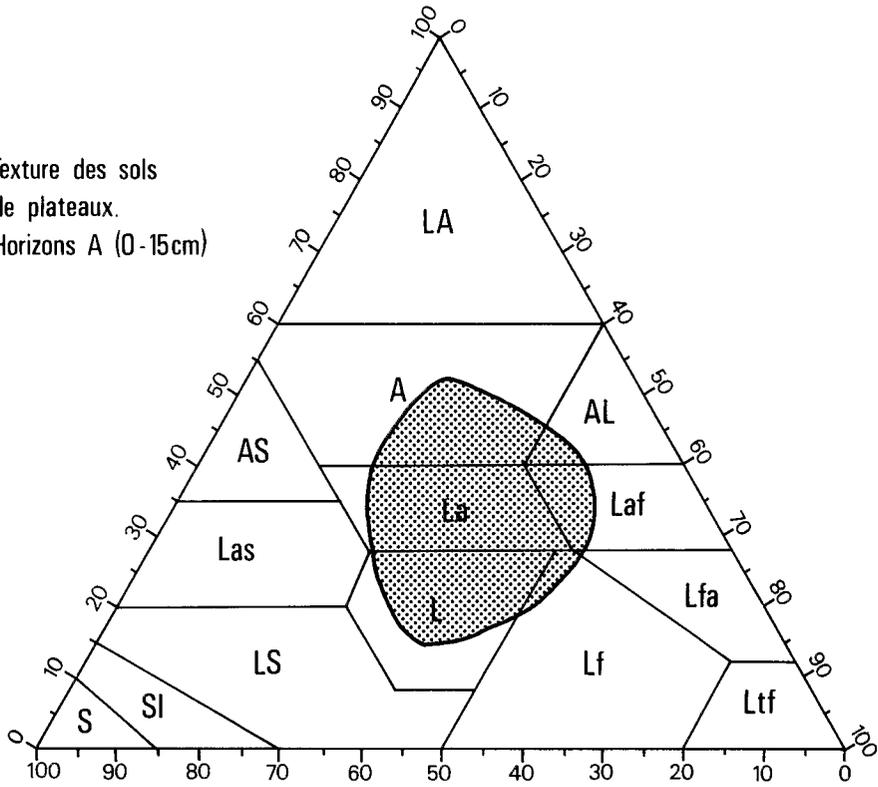
La texture de ces sols, issus de roches sans quartz, où les sables sont constitués de silicates ferro-magnésiens résiduels (magnétite), est très fine avec parfois jusqu'à 90 % de particules inférieures à 20 microns.

Les sols encore peu différenciés, généralement graveleux, tels certains sols bruns eutrophes, sont de texture sableuse. Les sols peu évolués d'apport, des plaines et des vallées, généralement à dominante limoneuse, peuvent l'être aussi fréquemment.

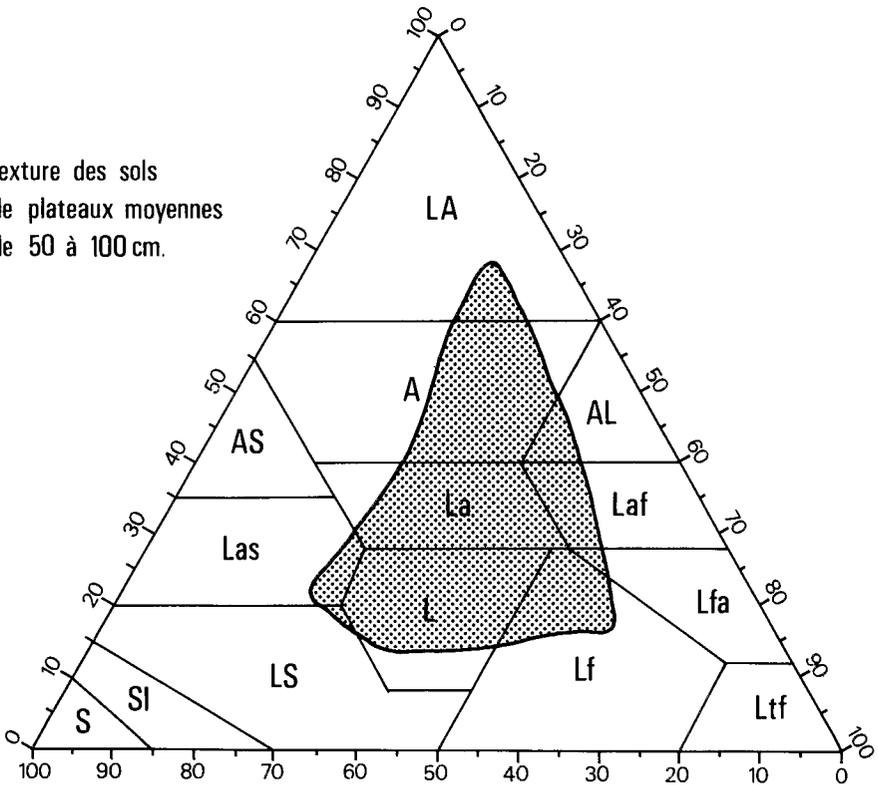
La plupart des autres sols ont une texture oscillant entre les deux pôles argileux et limono-argileux, mais les termes argileux et limoneux peuvent, ici, se rapporter à des matériaux de nature tout à fait différente. Le sol peut renfermer des argiles et limons vrais au sens minéralogique mais parfois les fractions granulométriques auxquelles se rapportent ces termes sont totalement dépourvues de minéraux argileux.

Dans les plaines, les sols contiennent de la montmorillonite de néoformation. Sur les pentes, en fonction de leur jeunesse et de leur orientation, la métahalloysite peut être plus ou moins abondante, plus de 50 % parfois sur la face ouest sous le vent, tandis que sur la face au vent, la désilicification plus accentuée entraîne, corrélativement, l'apparition d'une fraction gibbsitique plus ou moins importante. A l'extrême, dans les sols les plus anciens des plateaux, la disparition quasi totale de la métahalloysite n'en laisse pas moins des sols qualifiés d'argileux ou de limono-argileux bien que constitués presque exclusivement d'oxydes et hydroxydes de fer, de titane et d'aluminium. Selon les cas, ces termes auront donc des significations très différentes quant à certaines des propriétés du sol qui leurs sont rattachées : capacité d'échange ou de rétention d'eau par exemple. C'est ainsi que l'on aura, paradoxalement, des sols qualifiés d'argileux mais à réserve hydrique faible et qui s'assècheront très vite, d'où l'importance de connaître la nature de leurs composants.

Texture des sols
de plateaux.
Horizons A (0-15cm)



Texture des sols
de plateaux moyennes
de 50 à 100 cm.



2 – Structure généralement bien développée et stable

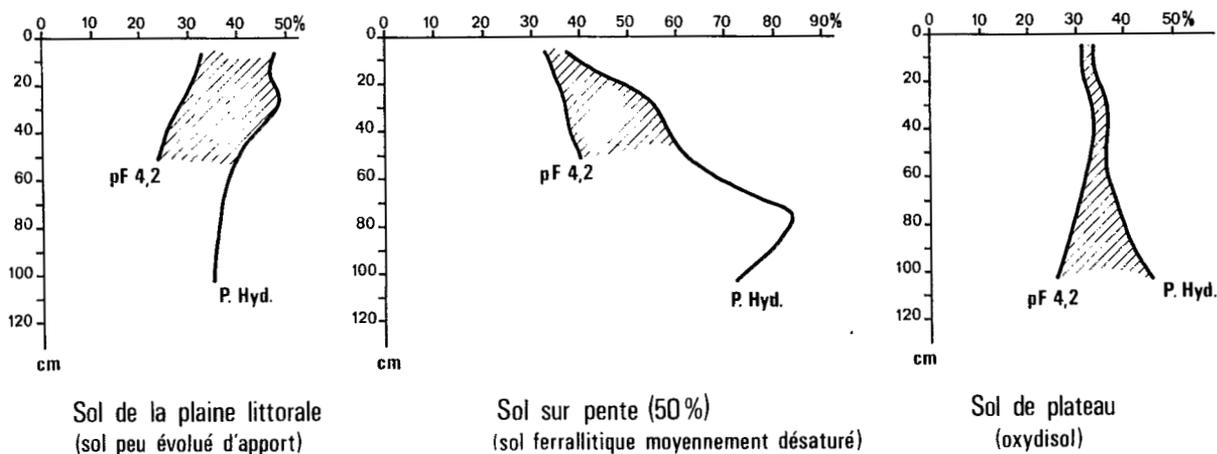
Des observations *in situ* et des tests réalisés ressort la grande stabilité de la structure des sols issus des roches basaltiques. Même sous cultures intensives, malgré les travaux multiples et l'exposition aux intempéries, son état demeure satisfaisant ($IS = 0,2$ à $0,4$). Le développement de cette structure fine et stable où le fer (surtout la magnétite) joue un grand rôle, tout particulièrement dans les sols dépourvus d'argile minéralogique (oxydisols), fait que les sols, et en particulier ces derniers, ont, vis-à-vis de l'eau, un comportement de sols à dominante sableuse. Cela permet une infiltration rapide tout au moins dans leur tranche superficielle. Le ruissellement, et par conséquent l'érosion, s'en trouvent ralentis. Pour les sols de pentes sous cultures, sans précautions antiérosives, les pertes de terre peuvent, certes, être importantes (80 tonnes/ha/an sur une pente de 50 %), mais sont sans commune mesure avec celles citées par E. ROOSE pour la Côte d'Ivoire (295 tonnes/ha/an pour une pente de seulement 23 %).

3 – Capacité de rétention d'eau variable, parfois très faible.

La côte sous le vent, à l'ouest de TAHITI, avec des précipitations moyennes n'atteignant pas 2000 mm/an, est le secteur le moins arrosé de l'île. Il peut connaître une certaine sécheresse de juin à septembre (ex : Paea, 1500 mm/an et 50 à 60 mm au cours des mois de juin à septembre). En ce même secteur, à des altitudes de 400 à 500 m, ainsi que sur toute la frange côtière sud, les précipitations atteignent 2500 mm/an. Partout ailleurs, elles sont supérieures à cette valeur, le gradient pluviométrique croissant en fonction de l'orientation des versants aux vents dominants et avec l'altitude.

La réserve d'eau utile emmagasinée par le sol sera fonction de la quantité et de la qualité des matières colloïdales entrant dans sa composition. Elle décroît ainsi très nettement des sols des plaines côtières renfermant de la montmorillonite, aux sols des plateaux dépourvus de toute argile minéralogique, en passant par les sols à métahalloysite des pentes. En saison pluvieuse, la hauteur d'eau utile pour des sols bien ressuyés s'établit en effet ainsi pour la tranche supérieure de 25 cm :

- plaine côtière (sol limono-argileux à montmorillonite) : 43,8 mm
- pente (sol limono-argileux à métahalloysite) : 22,9 mm
- plateau de TARAVALO (oxydisol argilo-limoneux sans argile vraie) : 6,2 mm



– Réserve hydrique utile.

Ainsi sur les plateaux, où le mois le plus sec reçoit plus de 100 mm d'eau, le sol constitué quasi-exclusivement d'oxyhydroxydes, très filtrant, s'assèche rapidement. Les plantes à enracinement essentiellement superficiel (pâturages) en souffrent en saison la plus sèche, durant laquelle la teneur en eau se rapproche dangereusement du point de flétrissement. Seule la pénétration des racines dans les couches plus profondes permet le maintien de l'alimentation hydrique.

4 – Matière organique généralement abondante

Un fait est frappant pour qui vient de lire le chapitre II de cette notice : la grande majorité des sols est classée dans le groupe humifère, sauf ceux de la plaine littorale où les teneurs moyennes en matière organique atteignent cependant 6 %.

Partout ailleurs les pourcentages tournent, pour le moins, autour de 8 à 9 %, pouvant atteindre ou dépasser 20 %, particulièrement sous végétation à base de fougères. La cause en est une activité biologique vraisemblablement assez réduite, d'où une lente humification puis minéralisation, ce que traduit le rapport C/N souvent élevé, supérieur à 15, parfois à 20 ou 25. Cela est vrai pour l'horizon humifère A1. Au-dessous la matière organique pénètre aussi profondément, à des teneurs relativement élevées : il est fréquent d'en trouver de 3 à 5 % vers 30-40 cm et parfois encore plus de 1 % vers 1 mètre.

L'humus, produit de la décomposition de cette matière organique, joue un rôle capital dans la fertilité des sols et particulièrement des sols dépourvus de minéraux argileux. Il intervient dans la structuration la rétention d'eau, et en tant que facteur de formation du complexe absorbant. Outre son rôle propre d'aliment lors de sa minéralisation, il favorise aussi l'action des engrais minéraux en facilitant leur absorption à travers la membrane cellulaire des radicales. Ce rôle paraît très important ici, particulièrement pour les oxydisols des plateaux : l'engrais minéral fourni aux cultures, maraîchères en particulier, est nettement valorisé par l'apport de fiente de poule, même en petite quantité. Les rendements s'en ressentent nettement.

Les sources de matière organique sont peu importantes à TAHITI : fiente de poule essentiellement (pour les cultures maraîchères). Le compostage n'est que peu pratiqué, et cependant la solution d'avenir pourrait résider dans le compostage des ordures ménagères pour lequel existe un projet.

Même après 8 ou 10 années de cultures intensives, aussi bien en plaine, que sur les pentes ou les plateaux, les teneurs en matière organique, après une chute rapide (de 30 à 40 %), se maintiennent généralement autour de 5 %, malgré le faible niveau des apports. Cependant, l'emploi de quantités de plus en plus grandes d'engrais chimiques a tant fait croître les rendements que l'on a beaucoup trop négligé les amendements organiques. Les observations montrent, qu'à la longue, avec les seuls engrais minéraux ou de trop faibles apports de matière organique, les rendements finissent toujours par décroître. Certains cultivateurs semblent avoir pu pallier partiellement ce phénomène en employant des engrais renfermant, à côté des éléments chimiques, une base organique, le « Wil-Gro plant foods ».

5 – Capacité d'échange cationique variant avec le pH

C'est un phénomène courant, particulièrement dans les sols des plateaux ou oxydisols, dans certains sols de pentes modérées, très riches sinon quasi-exclusivement constitués d'oxhydroxydes de fer et d'aluminium (et de titane dont le rôle est mal connu). La capacité d'échange normale, dans le milieu considéré de pH voisin de 5,2, est de l'ordre de 4 mé/100 g. La charge y varie très largement avec le pH : charge positive au-dessous du point isoélectrique, charge négative, au-dessus de celui-ci. Ce point correspondrait pour la goethite à un pH voisin de 8 (J.P. ANDRIESSE, 1975) et de 6 pour la gibbsite. La détermination de la capacité d'échange cationique, en milieu tamponné à pH 7,0, a pour effet de la surévaluer et ce d'autant plus que les oxydes de fer et surtout la gibbsite sont plus abondants, et que le pH du sol est plus bas. C'est ainsi que des mesures, effectuées au pH réel du sol, indiquent, pour l'ensemble des sols riches en oxhydroxydes, une capacité d'échange réelle inférieure en moyenne des 2/3 à celle obtenue à pH 7,0 et ce jusqu'à pH 5,7, elle est donc surévaluée de 3 fois. Au-delà de pH 5,7, cette surévaluation atteint encore de 20 à 50 %.

Sur le plan pratique, cela signifie que les oxydisols et les autres sols ferrallitiques, riches en oxhydroxydes, n'ont qu'une capacité d'échange cationique réelle extrêmement réduite. Elle est susceptible de croître dans de larges proportions avec le pH, d'où l'intérêt d'y apporter des amendements permettant de remonter celui-ci dans des limites raisonnables, mais au moins jusqu'à pH 5,7.

4. POTENTIEL AGRONOMIQUE — CLASSIFICATION DES TERRES SELON LEUR CAPACITÉ AGROLOGIQUE

La capacité agrologique d'une terre ou ses qualités vis-à-vis de l'agriculture dépend de plusieurs facteurs : de ses **caractéristiques**, de sa **nature propre**, mais aussi de facteurs externes comme le **climat** et la **topographie**, cette dernière étant, et de loin, la plus influante à TAHITI. Ce seul facteur peut réduire fortement ou même annihiler les aptitudes d'un sol à la culture ou même à la reforestation. La pente, avec son potentiel d'érosion, constitue donc ici, le plus souvent, le premier facteur intervenant dans la classification des terres quant à leur valeur sur le plan agricole ou forestier. Il est évident en effet que des sols de fertilité identique n'ont pas les mêmes aptitudes selon qu'ils se trouvent en un secteur de faible pente ou de pente plus accusée.

Les figurés correspondant aux pentes sur la carte pédologique ont été reportés (en noir) sur la carte des « Aptitudes culturales et forestières » ; cette indication morphologique sert de base à la classification des terres, partagées en 7 classes regroupées en 4 grands ensembles selon qu'elles sont ou non cultivables, reboisables ou inutilisables. **Les facteurs édaphiques peuvent être, prioritairement, pris en compte jusqu'aux pentes moyennes, au-delà, la pente apparaît comme le premier facteur limitant.**

Terres cultivables

De richesse variable, situées en zones planes ou de pentes faibles facilement mécanisables, ces terres sont susceptibles de donner de bonnes productions.

La qualité des sols, associée à certains facteurs externes, permet de les différencier en deux classes :

CLASSE I : TERRES DE BONNE CAPACITÉ AGROLOGIQUE.

Ce sont les plus riches, les plus productives, pouvant porter toutes sortes de cultures, ou des pâturages. Elles sont suffisamment profondes, à l'abri de l'érosion. Parfois humides, elles peuvent être drainées, ou au contraire irriguées en saison de pluviosité déficitaire. Bien qu'elles soient riches, la culture intensive de ces terres requiert des apports d'engrais minéraux, mais aussi d'amendements organiques et une rotation des cultures. Elles sont localisées dans la plaine littorale et les basses vallées.

CLASSE II : TERRES D'ASSEZ BONNE CAPACITÉ AGROLOGIQUE

Cette classe englobe des sols de fertilités variées, situés sur des pentes inférieures à 20 %. Grâce à leur bonne perméabilité, l'érosion n'y est que peu ou pas visible, ne nécessitant qu'une bonne conduite de la pratique culturale.

Certaines de ces terres, très peu étendues (sur colluvions) sont assez riches et ne présentent pas de contraintes particulières.

D'autres, de qualité voisine, présentent un important handicap lié à leur pierrosité. L'utilisation à des fins agricoles y est possible avec une bonne productivité mais sans mécanisation. Ces terres pourraient convenir, particulièrement, aux plantations arbustives (caféier) ou d'agrumes. Elles correspondent aux plateaux des coulées de vallées de la partie ouest de l'île : plateaux de TAMANU, de RATA...

Les terres les plus étendues de cette classe sont localisées sur les plateaux basaltiques, de la presque île en particulier. Ces sols sont marqués par des déficiences chimiques importantes, une alimentation hydrique parfois insuffisante, mais possèdent, par ailleurs, des caractéristiques physiques favorables. Une fertilisation importante et bien conduite permet d'en remonter le potentiel à un niveau satisfaisant, permettant la création de bons pâturages ou une agriculture intensive, mécanisée, avec de bons résultats. Pour les cultures annuelles exigeantes, l'irrigation y est cependant indispensable.

Terres susceptibles d'être cultivées

Ces terres de qualité souvent inférieure, parfois équivalente à celle de la classe précédente, sont handicapées par 3 types de contraintes : la pente qui peut atteindre 50 %, la difficulté d'accès, ou l'hydromorphie susceptible toutefois d'être réduite.

Elles se différencient également en deux classes :

CLASSE III : TERRES DE CAPACITÉ AGROLOGIQUE MOYENNE À TRÈS MOYENNE

Elles comprennent :

- des terres d'assez bonne fertilité dont les limitations à l'emploi sont essentiellement dues à la pente comprise entre 20 et 50 %. Les cultures intensives y sont possibles si elles sont associées à de bonnes façons culturales. Des mesures préventives de l'érosion sont nécessaires si l'on veut limiter celle-ci. L'irrigation y est indispensable pour les cultures à cycle court (cultures maraîchères). Ces terres englobent les sols colluviaux et les sols ferrallitiques les plus riches de la côte ouest.

- des terres de fertilité très faible, aux caractéristiques les rapprochant des sols des plateaux basaltiques, chimiquement déficients mais faciles à améliorer. Bien que sur pentes faibles (< 20 %), elles sont fortement handicapées par leur situation en amont des vallées d'accès très difficile, et un important ravinement (plateaux de vallées, au vent de l'île).
- des terres d'origine basaltique de la plaine littorale, engorgées une grande partie de l'année, mais dont les qualités peuvent être nettement améliorées par le drainage.
- des terres calcaires sur matériau corallien, peu étendues à TAHITI, de très faible fertilité.

CLASSE IV : TERRES DE MÉDIOCRE CAPACITÉ AGROLOGIQUE

- terres doublement handicapées par une très faible fertilité naturelle et des pentes assez fortes de 20 à 50 %, sensibles à l'érosion et le plus souvent d'accès difficile.
- terres de pentes identiques aux précédentes, possédant un potentiel de fertilité nettement supérieur mais limité par, outre la pente, une assez forte pierrosité et le ravinement.

Terres non appropriées à la culture, pouvant être reboisées

Elles se différencient aussi en deux classes :

CLASSE V : TERRES DE MAUVAISE CAPACITÉ AGROLOGIQUE.

Cette classe regroupe les sols situés sur les pentes très fortes de 50 à 100 % qui, sauf exception, ne peuvent convenir qu'à la reforestation lorsque l'accès en est possible, et des sols d'altitude supérieure à 900-1000 m, sur pentes parfois faibles (5-20 %) n'excédant pas 50 %. Ces derniers sont caractérisés par une accumulation de matière organique brute, ils sont très pauvres, très acides et possèdent une certaine toxicité aluminique.

CLASSE VI : TERRES DE TRÈS MAUVAISE CAPACITÉ AGROLOGIQUE.

Cette classe regroupe l'ensemble des sols sur pentes de 100 à 120 % (limite extrême des possibilités de reboisement) et des sols d'altitude situés sur des pentes excédant 50 %.

Terres inutilisables

CLASSE VII : TERRES DE CAPACITÉ AGROLOGIQUE NULLE.

Cette classe regroupe tous les sols situés sur les pentes les plus escarpées (supérieures à 120 %), et les terres marécageuses ou engorgées ne dépassant que de très peu le niveau de la pleine mer, au drainage impossible.

5. TABLEAUX DE CLASSIFICATION DES TERRES ET DE LEURS APTITUDES

Dans ces tableaux, sont établies les correspondances entre chacune des sept classes de terres précédemment définies, et les différentes unités taxonomiques et cartographiques de la légende de la carte des sols.

Les qualités propres à chacune des classes de terres y sont aussi répertoriées, de même que leur localisation, les contraintes auxquelles elles sont soumises, les améliorations possibles, leurs aptitudes et leur superficie.

Tableau 22

TERRES CULTIVABLES

Classification des terres selon leur capacité agrologique. Unités pédologiques correspondantes.	Localisation	Qualités intrinsèques des sols	Facteurs limitants		Améliorations, travaux possibles	Aptitudes	superficie (km ²)
			pente	autres contraintes			
CLASSE I : TERRES DE BONNE CAPACITÉ AGROLOGIQUE. Unité 17 : sols peu évolués d'apport colluvio-alluvial (U.C.47) Unité 20 : sols peu évolués d'apport (U.C.50)	Plaine littorale Terrasses alluviales des basses vallées	Sols fortement enrichis en minéraux résiduels riches en calcium et magnésium, et en silice. · texture : dominante limoneuse · structure : bonne et assez stable · perméabilité : bonne · matière organique : bonne teneur et répartition : moyenne (6 % en A1) · capacité d'échange : moyenne à forte (32 mé/100 g en A1). · cations échangeables (mé/100 g) moyenne en A1 — calcium = 13 — magnésium = 8 — potassium = 1,6 · saturation : forte · P ₂ O ₅ : total : élevé (3 à 6 %) assimilable : 150 à 600 ppm. · réaction : faiblement acide en surface (6,1), neutre en profondeur (7,2)	Zones planes ou pentes < 5 %	possibilité d'engorgement localisé et passager en saison pluvieuse. · risque d'inondation, et d'érosion inhérente, dans les basses vallées.	· drainage facile · prévention difficile · cultures sur buttes · mécanisation facile dans la plaine littorale et sur les terrasses alluviales suffisamment étendues des basses vallées. · irrigation nécessaire et facile, en périodes sans pluies.	Toutes cultures et pâturages.	27 14
· texture variable · structure et porosité : bonnes · matière organique : très élevée (8 à 20 %). · capacité d'échange : élevée à très élevée · cations échangeables : variables, jusqu'à 50 mé/100 g en A1. · saturation : moyennement ou faiblement désaturés · P ₂ O ₅ : total : élevé, assimil. : variable (100 à 700 ppm) · réaction : faiblement acide	· pierrosité : 20 à 50 % · accès difficile · ravinement	· mécanisation impossible	· pâturages · cultures maraîchères et vivrières. · vanilliers · caféiers · agrumes · plantations arbustives (caféier) · agrumes · cultures vivrières	0,80 4,5			

Tableau 23

TERRES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE CULTIVÉES

Classification des terres selon leur capacité agrologique. Unités pédologiques correspondantes.	Localisation	Qualités intrinsèques des sols	Facteurs limitants		Améliorations, travaux possibles	Aptitudes	superficie (km ²)	
			pente	autres contraintes				
CLASSE III : TERRES DE CAPACITÉ AGROLOGIQUE MOYENNE À TRÈS MOYENNE. Unité 6 : Sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères sur basaltes (U.C.29) Unité 16 : Sols ferrallitiques faiblement désaturés humifères, intergrades ferrallitiques sur tufs bréchiqes coralliens (U.C.34). Unité 21 : Sols peu évolués d'apport coluvial (U.C.35). Unité 13 : Sols ferrallitiques fortement désaturés humifères, modaux ou gibbsitiques sur agglomérats bréchiqes (U.C.44). Unité 20 : Sols peu évolués d'apport alluvial (U.C.45). Unités 18 et 19 : Sols hydromorphes minéraux et organiques (secteurs susceptibles d'être drainés) (U.C.48 - 49). Unité 22 : rendzines humifères (U.C.51).	Sous le vent de l'île, façade maritime (ouest et S.O.) où P < 2500 mm.	Sols de profondeur moyenne modérément enrichis en minéraux primaires résiduels calco-magnésiens. · texture : argileuse à argilo-limoneuse. · structure : fine, bonne et stable, · perméabilité : bonne. · matière organique : teneur élevée en A1 (7 à 8 %) · Capacité d'échange : moyenne à élevée · cations échangeables : 15 mé/100 g en A1 · saturation : 50 à 70 % · P ₂ O ₅ total : assez élevé : 2,2 ⁰⁰ ‰ assim. : insuffisant < 100 ppm. · réaction : faiblement à moyennement acide (pH = 5,7 à 6,2)	20 à 50 %	Sensibilité à l'érosion. En culture intensive sans précautions antiérosives, érosion = 1 cm/an.	· travaux à effectuer de préférence avec mesures antiérosives : bandes d'arrêt, paillage, bonne couverture, · nécessité d'une bonne fertilisation minérale, d'amendements organiques. · irrigation pour les cultures maraichères. · accessibles à la mécanisation jusqu'à 40 % de pente.	· cultures maraichères ou vivrières (patates douces). · de préférence, cultures ne nécessitant que peu de travaux. · vanilliers	2,8	
	Ouest île, Pte Tataa, côte sud, presque île.						0,15	
	Côtes ouest et sud de l'île, en bordure de la plaine.						2,70	
	Plateaux des formations de remplissage des hautes vallées. Au vent de l'île où P > 4000 mm.		Sols assez fortement désilicifiés · profondeur variable : 0,5 à 2 m · texture : argileuse à limono-argileuse · structure : fine, bonne · perméabilité : bonne en A1 · matière organique : 10 à 15 % · capacité d'échange : moyenne · cations échangeables : très pauvres en tous les éléments · saturation : fortement désaturés · P ₂ O ₅ - total : élevé 4 à 9 % assim. : fluctuant (60 à 250 ppm). · réaction : moyenne à fortement acide (pH = 4,5 à 5,5)	5 à 20 %	· réserve hydrique utile réduite : (5 à 10 %) · horizon compacte, fréquent vers 50 cm · accès difficile : en amont des vallées · ravinement	· fertilisation minérale élevée · irrigation pour les cultures annuelles · mécanisation généralement impossible	· cultures vivrières · bananiers · certains arbres fruitiers (avocatsiers) · plantations forestières (bois d'ébénisterie)	5,50
	Terrasses alluviales étroites des moyennes vallées.		Sols de qualités proches de celles des mêmes sols de la CLASSE I.	0 à 7/8 %	· risques d'inondation et d'érosion, d'hydromorphie · pierrosité parfois notable · terrasses alluviales d'accès difficile	· améliorations difficiles	· bananiers · taro	7,8
	Plaine littorale.		Sols minéraux : caractéristiques chimiques peu différentes de celles de la CLASSE I (Unité 17). Sols tourbeux : tourbe mésotrophe faiblement acide, riche en calcium échangeable — Epaisseur : 75 à 150 cm Tourbe oligotrophe fortement acide moins riche en éléments fertilisants	Plaine et vallées	· horizon compacté, fréquent vers 50 cm. · risque d'engorgement temporaire sous fortes pluies · risque de dessèchement irréversible si drainage mal conduit	· drainage obligatoire · petite mécanisation hors saison pluvieuse · irrigation en saison sèche	· cultures maraichères · cultures vivrières · pâturages	3 à 5
Plaine, nord presque île, ouest île et « motu »		Sols finement sableux ou graveleux. Excessivement perméables. Riches en calcaire actif, en calcium et magnésium échangeables. Déficit en potassium, phosphore et oligo-éléments. Riches en matière organique bien évoluée. Parfois matériau mixte corallien et basaltique.	Plaine	· très faible capacité de rétention d'eau. · réaction alcaline · fixation du phosphore, chlorose	· drainages faciles en tourbe mésotrophe, plus difficile pour les tourbes oligotrophes. · apports importants de matière organique (compost). · fumure minérale et oligo-éléments. · irrigation ménagée.	· cocotiers · cultures maraichères avec fort enrichissement organo-minéral et irrigation.	1,9	
			Plaine	· nette diminution de ces contraintes.				

Tableau 24

TERRES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE CULTIVÉES (suite)

Classification des terres selon leur capacité agrologique. Unités pédologiques correspondantes.	Localisation	Qualités intrinsèques des sols	Facteurs limitants		Améliorations, travaux possibles	Aptitudes	superficie (km ²)
			pente	autres contraintes			
CLASSE IV : TERRES DE MÉDIOCRE CAPACITÉ AGROLOGIQUE. Unité 6 sols ferrallitiques fortement désaturés humifères (U.C.29) Unité 7 <i>Idem</i> (U.C.30, 31, 32).	Très développés sur toute la frange côtière Caldeiras - hautes vallées	profondeur satisfaisante ou faible (Unité 7) texture : argileuse à argilo-limoneuse structure : bien développée, parfois fragile (Unité 7) matière organique : teneur élevée (10 à 20 %) complexe absorbant : assez bien développé mais fortement désaturé P ₂ O ₅ assim. : très pauvre (30 à 50 ppm.) réaction : fortement à moyennement acide, pH = 4,4 à 6	20 à 50 %	. sensibilité à l'érosion . accès le plus souvent très difficile, en particulier dans la caldeira, et les hautes vallées.	. mesures antiérosives : bandes d'arrêt, paillage. . forte fertilisation minérale . mécanisation généralement impossible et à déconseiller lorsqu'elle est possible.	. cultures vivrières . plantations forestières . vanilliers	120
Unité 15 : sols ferrallitiques fortement désaturés humifères, gibbsitiques sur basalte des cônes secondaires (U.C.33).	Cônes éruptifs sis à l'est de l'île et de la presqu'île.	Sols rouges, profonds, de texture très fine argileuse à argilo-limoneuse. Les autres caractéristiques les rapprochent des oxydisols de la CLASSE II : faible fertilité chimique, bonnes propriétés physiques.	20 à 50 %	. sensibilité à l'érosion	. forte fertilisation minérale . couverture végétale permanente. . mécanisation à éviter	. pâturages . reforestation . cultures vivrières	0,45
Unité 12 : sols bruns eutrophes tropicaux humifères sur agglomérats bréchiques (U.C.28).	<i>Idem</i> Unité 12, CLASSE II, mais sur pentes plus fortes.	<i>Idem</i> Unité 12, CLASSE II : bon potentiel de fertilité.	20 à 50 %	. pierrosité . ravinement . accès difficile	. mesures antiérosives selon le type d'agriculture	. cultures vivrières . plantations arbustives (caféiers) . agrumes (sur les pentes modérées)	5,20

Tableau 25

TERRES NON APPROPRIÉES À LA CULTURE (pouvant être reboisées)

Classification des terres selon leur capacité agrologique. Unités pédologiques correspondantes.	Localisation	Qualités intrinsèques des sols	Facteurs limitants		Améliorations, travaux possibles	Aptitudes	superficie (km ²)
			pente	autres contraintes			
CLASSE V : TERRES DE MAUVAISE CAPACITÉ AGROLOGIQUE Unité 6 : sols ferrallitiques faiblement à fortement désaturés sur basaltes (U.C.16). Unité 7 : sols ferrallitiques fortement désaturés humifères sur autres roches (U.C. 17, 18, 20, 21). Unité 15 : sols ferrallitiques fortement désaturés humifères gibbsitiques des cônes secondaires. (U.C.22). Unité 21 : sols peu évolués d'apport colluvial (U.C.23). Unité 2b : sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion (U.C.17, 18, 13, 20, 21). Unités 8 et 9 : sols ferrallitiques fortement désaturés d'altitude, — podzolisés — gibbsitiques (U.C.36, 37, 38, 39, 24, 25, 26, 27).	Même localisation que pour la CLASSE IV mais sur pentes plus accentuées.	Comparativement aux mêmes sols de la CLASSE IV : . la profondeur tend à se réduire . les éléments grossiers croissent sur les pentes les plus fortes. . les autres caractéristiques des sols varient peu.	50 à 100 %	. grande sensibilité à l'érosion . les difficultés d'accès croissent . relief plus morcelé	défrichement à éviter	. à laisser sous végétation naturelle (forêt) ou reforestation (landes à fougères)	490 (Unités 6, 7 et 2b)
							0,25
	Pourtour de l'île.	<i>idem</i> CLASSE III : bonne fertilité physique et chimique — profondeur satisfaisante.	50 à 100 %	. très sensible à l'érosion	défrichement à éviter	. plantations forestières (essences nobles)	4,40
	Pentes fortes.	. texture : limono-argilo-sableuse . structure : bonne et stable. . réserve minérale calco-magnésienne importante. . matière organique : environ 10 % . faible désaturation . réaction faiblement acide à neutre.	50 à 100 %	. graveleux ou caillouteux . profondeur réduite . très forte érosion	défrichement à éviter	. à conserver sous végétation naturelle ou plantations forestières	
	Pentes modérées, altitude > 900/1000 m.	Sols très pauvres : . forte accumulation de matière organique peu décomposée. . très fortement désaturés. . pauvres en phosphore assimilable. . forte acidité.	10 à 50 %	. faible profondeur . toxicité aluminique. . accès très difficile.	. fertilisation minérale importante . amendements calciques.	. à conserver sous végétation naturelle ou plantations forestières.	14
CLASSE VI : TERRES DE TRÈS MAUVAISE CAPACITÉ AGROLOGIQUE. Unités 2a et 2b : sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés, ou peu évolués d'érosion brunifiés (U.C.9, 10, 11, 12, 13). Unités 4 et 5 : sols d'altitude : - andiques ferrallitiques - bruns dystrophes.	Toutes pentes très fortes.	Sols de très faible ou faible épaisseur, riches en matière organique et en bases, moyennement acides.	100 à 120 %	. très forte érosion. . caillouteux. . très faible profondeur.		. à conserver sous végétation naturelle ; reboisement possible lorsque la profondeur le permet, dans les secteurs les plus accessibles.	106
	Pentes fortes, d'altitude > 900/1000 m	Sols très riches en matière organique accumulée ou incorporée : . importante désilicification, grande pauvreté chimique et très forte désaturation du complexe (< 5 %) . forte capacité de rétention d'eau. . sols bruns très fortement acides et toxicité aluminique.	50 à 120 %	. profondeur réduite . grande sensibilité à l'érosion. . toxicité aluminique . accès extrêmement difficile			. à conserver sous végétation naturelle.

Tableau 26

TERRES INUTILISABLES

Classification des terres selon leur capacité agrologique. Unités pédologiques correspondantes.	Localisation	Qualités intrinsèques des sols	Facteurs limitants		Améliorations, travaux possibles	Aptitudes	superficie (km ²)
			pente	autres contraintes			
CLASSE VII : TERRES DE CAPACITÉ AGROLOGIQUE NULLE.							147
Unité 4 : sols d'érosion à profil peu différencié, très humifères, d'altitude (U.C.1, 2).	Tous reliefs très escarpés des hauts sommets > 900/1000 m.	Sols acides, très riches en matière organique, très peu épais, au potentiel de fertilité médiocre.	sup. à 120 %	inaccessibles de par la pente et la localisation		Végétation naturelle	
Unité 2 : sols peu évolués d'érosion, brunifiés lithiques, humifères. (U.C.3, 4, 5, 6).	Reliefs très escarpés des moyennes et basses altitudes.	Sols peu acides, riches en matière organique, bien saturés, de profil AC.	sup. à 120 %			Végétation naturelle	
Unité 1 : sols minéraux bruts d'érosion (U.C.1, 2, 3, 4, 5, 6).	Tous affleurements rocheux.						
Unité 18 : sols hydromorphes inondés, marécageux (U.C.48).	. plaine littorale . vallées			. inondation	. drainage impossible	Végétation naturelle.	

Tableau 27 — Superficies (brutes) des différentes catégories de classes de terres

— Terres cultivables	CLASSE I : 41 km ² = 3,8 % CLASSE II : 60 km ² = 5,7 %	101 km ² = 9,5 %
— Terres susceptibles d'être cultivées	CLASSE III : 49 km ² = 4,6 % CLASSE IV : 125 km ² = 11,8 %	174 km ² = 16,4 %
— Terres non appropriées à la culture, reboisables	CLASSE V : 510 km ² = 48,5 % CLASSE VI : 120 km ² = 11,4 %	630 km ² = 60 %
— Terres inutilisables	CLASSE VII	147 km ² = 14 %

6. UTILISATION DES TERRES : CULTURES, PÂTURAGES, FORÊTS — POSSIBILITÉS DE DÉVELOPPEMENT.

Malgré l'exiguïté des terres susceptibles d'être mises en valeur et *a fortiori* de celles les plus aisées à cultiver, seule une faible partie en est actuellement utilisée de façon intensive pour l'agriculture ou les pâturages, une large extension en est donc encore possible.

Ce chapitre a pour but de montrer :

- comment sont actuellement utilisées les diverses catégories de terres ;
- où sont localisés les diverses cultures, les pâturages, les reboisements ;
- quelles sont leurs exigences édaphiques ;
- quelles sont les possibilités d'extension.

1 — LES CULTURES VIVRIÈRES ET MARAÎCHÈRES

— Cultures vivrières

Les cultures vivrières traditionnelles s'effectuent préférentiellement dans les plaines et dans les vallées où sont regroupés, respectivement, 36 et 27 % des 426 hectares qui leur sont consacrés ; le reste se répartit sur les plateaux (6 %) et sur les diverses pentes. L'on dénombre un total de 142 exploitations de ce type, recouvrant, en moyenne, 3 ha chacune.

La production des cultures vivrières est difficile à évaluer car une partie en est auto-consommée, et l'autre vendue en étal particulier...

Le tableau ci-dessous indique les quantités (en tonnes) commercialisées dans les marchés de TAHITI.

Année	1979	1980	1981	1982	1983
<i>Taro</i>	283,4	297,8	260,9	248,3	248,1
<i>Patate douce</i>	116,6	113,6	93,8	97,7	126,1
<i>Tarua</i>	75,7	52,5	54,4	44,2	56,2
<i>Manioc</i>	11,1	9,5	8,4	15,4	34,4
<i>Igname</i>	13,4	9,2	7,0	7,5	15,9
<i>Fei</i>	99,7	108,4	109,5	102,7	44,9
<i>Uru</i>	75,6	52,6	35,9	35,3	19,8
Total (tonnes)	675,5	643,6	569,9	551,1	545,4

• **Le taro** constitue, à lui seul, près de la moitié de la production de cultures vivrières. Il peut se cultiver en terre sèche ou humide, dans la plaine et les vallées de préférence, ou les bas de pentes et, localement, sur les plateaux.

Cette plante à tubercules préfère les sols assez légers, sablo-argileux, profonds, ameublés et riches, à nappe phréatique élevée, et légèrement ombragés. Elle est très exigeante en potasse.

A TAHITI, sa culture se fait, de préférence, sur les sols hydromorphes, inondables, souvent marécageux de la plaine littorale surtout et de certaines vallées (*taro d'eau*), directement à plat ou sur planches surélevées si le secteur est par trop marécageux. L'emploi d'un paillage de feuilles sèches de cocotier qui prévient l'envahissement par les mauvaises herbes est fréquemment pratiqué.

• **La patate douce**, comme la pomme de terre, sans être très exigeante, aime les sols légers, meubles et perméables. On en cultive plusieurs variétés, destinées surtout à l'alimentation humaine, dans les sols sablo-limoneux ou limoneux, bien drainés, de la plaine littorale et des vallées, ainsi que dans des sols sur pentes modérées, sols colluviaux de bas de pentes en particulier.

Il lui faut de l'humidité au départ, mais pas trop par la suite, un excès pouvant conduire à des pourritures. Exigeante en potasse, peu en azote, cette plante demande peu d'entretien.

La récolte (15 à 25 tonnes/ha) se fait au bout de 5 à 6 mois. Certaines variétés, destinées à l'alimentation animale, sont plus hâtives tout en donnant des rendements supérieurs (40-60 tonnes/ha au bout de 3 à 5 mois).

☛ **L'igname** est cultivée dans la plaine et les vallées.

Elle exige des sols profonds et perméables, assez légers, sableux à argilo-sableux. Il lui faut beaucoup d'eau mais elle craint l'engorgement. Elle est exigeante en potasse et en azote.

☛ **Le manioc** est essentiellement destiné à l'élevage laitier. En 1983, on en comptait une cinquantaine d'hectares, dont moins de la moitié en production. Peu de planteurs s'intéressent à cette culture, aussi y-a-t-il pénurie. Celle-ci contraint à des récoltes précoces — à 1 an au lieu de 18 mois, d'où un rendement moyen de 40 tonnes/ha au lieu de 60 à 70 — et à des importations (en 1980 : 162 tonnes de féculé de manioc). La production de manioc est liée aux superficies plantées l'année précédente.

Année	1981	1982	1983
Nombre de planteurs	20	6	15
Superficie totale (ha)	50,5	35	49
Production (tonnes)	1250	1400	820

Le manioc est une plante arbustive à racines comestibles, pluri-annuelle dont seule la variété douce est cultivée à TAHITI. Elle peut, bien que préférant les sols à dominante sableuse, se cultiver dans tous les types de sols assez profonds, mais bien structurés, meubles et bien drainés, car elle craint l'excès d'eau. Le sol peut être acide, jusqu'à pH 4,5 à 5, à condition que les apports de potasse soit suffisants. C'est en effet une plante exigeante en cet élément qui influe grandement sur les rendements. Elle est assez exigeante en azote, dont cependant un excès peut faire décroître la qualité nutritive des racines qui s'enrichissent en eau : 50 tonnes de racines exportent 300 kg de K₂O et 100 kg d'azote.

Ne nécessitant que des travaux restreints, c'est une plante qui peut assurer une bonne conservation du sol. Elle est cultivée dans la plaine, les vallées, sur les plateaux et le bas de certaines pentes faibles.

— Cultures maraîchères

L'essor des cultures maraîchères, à TAHITI, est dû à l'installation du Centre d'Expérimentation du Pacifique (C.E.P.). En effet à partir de 1963, date de cette installation, la consommation de légumes frais de type européen a commencé à croître, pour atteindre dans les années 70 le tonnage consommé aujourd'hui (8000 tonnes). Au départ, l'agriculture locale n'était pas armée pour faire face à ces nouveaux besoins, aussi, seules les importations ont permis de satisfaire les demandes. Elle s'est cependant rapidement adaptée, de telle sorte que la production atteignait 2500 tonnes en 1970 et plus de 4200 tonnes en 1982.

Le tableau ci-dessous indique la production de légumes frais commercialisée à TAHITI.

Année	1979	1980	1981	1982	1983
Tonnage	2981	2877	3833	4330*	3334*

* Y compris l'île de MOOREA (70 tonnes en moyenne).

La nette croissance de la production, constatée en 1981, est due à deux exploitations de type industriel, financées par des sociétés commerciales et gérées par des techniciens de haut niveau. La chute de 1983 est due aux cyclones.

Durant la dernière décennie, les structures mêmes de cette agriculture se sont profondément modifiées. Jusqu'en 1974, l'essentiel de la production était le fait d'une centaine de maraîchers d'origine asiatique, cultivant les pentes en arrière de la zone urbaine, jusqu'à une altitude de 500 m. Ces terres accidentées étaient utilisées essentiellement pour des raisons économiques : facilité d'y obtenir des parcelles, loyers peu élevés. A partir de 1974-1975, les agricultures de plaine et de plateaux prennent rapidement le relais, à tel point qu'elles se partagent actuellement, à égalité, les 2/3 des superficies cultivées, les cultures sur pentes n'occupant plus que 4 % de celles-ci.

Au total, 500 hectares environ sont exploités en maraîchage, répartis entre 175 exploitations, localisées pour la plupart dans le sud et le sud-ouest de TAHITI ou sur les plateaux de TARAFAO. Leur superficie moyenne atteint 2,8 ha avec des extrêmes allant de 0,1 à plus de 10 ha. La répartition selon les sites se fait ainsi :

- plaine côtière : 164 ha (77 exploitations, surface moyenne 2,1 ha).
- plateaux : 170 ha (27 exploitations, surface moyenne 6,3 ha).
- vallées : 24 ha (12 exploitations, surface moyenne 2 ha).
- pentes : 20 ha (7 exploitations, surface moyenne 2,9 ha).

Il faut y ajouter les cultures en surfaces couvertes, d'introduction récente : 4 ou 5 exploitations occupant environ 1,2 ha. Les autres exploitations sont mixtes. La surface moyenne croît avec la pauvreté du sol.

Les importations de légumes sont faibles, elles concernent essentiellement les oignons et surtout les pommes de terre (près de 3000 tonnes au total).

2 — LE MAÏS

Le maïs est très peu cultivé. Sa culture, réalisée à titre expérimental, avec un certain succès, dans l'île de RAIA-TEA, sur des sols colluvio-alluviaux, pourrait être envisagée à TAHITI.

Originaire d'Amérique méridionale, cette graminée requiert, pour de bons rendements, des sols de bonnes qualités physiques, assez profonds, pas trop riches en argile, ni trop sableux et riches en matière organique. Elle craint l'humidité excessive et donc l'hydromorphie si celle-ci est trop proche de la surface et trop accusée. Le pH peut varier de 5 à 8 avec toutefois un optimum de 5,5/6.

Les sols qui conviendraient le mieux à cette culture sont les sols peu évolués d'apport, non hydromorphes, de la plaine littorale (en culture mécanisée) et de certaines terrasses alluviales des basses vallées.

Depuis 1981, il en est importé annuellement plus de 5500 tonnes. ^L

3 — LES CULTURES FRUITIÈRES

• L'ananas

La culture de l'ananas, pratiquée surtout à MOORÉA (1500 tonnes, près de 100 hectares plantés), est en très nette progression à TAHITI : de 1 ha en 1981, les surfaces plantées y sont passées à 39 ha en 1983, la production croissant, quant à elle, de 16,5 à 440 tonnes (soit 23 tonnes/ha pour 19 ha en production).

A cette plante herbacée pérenne, il faut un sol drainant, un bon ensoleillement, une pluviosité régulière. Le sol doit être léger, sablo-argileux de préférence ou, bien structuré, meuble, l'ananas craignant les sols compacts ou imperméables. Afin d'éviter l'érosion et la perte de fertilité du sol, il est conseillé de planter en suivant les courbes de niveau et de procéder à une rotation : ananas-engrais vert (graminée ou légumineuse), la durée d'une culture d'ananas ne devant pas dépasser 3 années.

Cette plante s'accommode de sols très pauvres, acides, au pH pouvant descendre jusqu'à 4,5 et monter jusqu'à 6. Le fer est un élément important de son alimentation, exigeante aussi en potasse et en azote. La fertilisation correctement menée d'une plantation d'ananas sera à base d'engrais complexe (N, P, K) avec des apports complémentaires de potasse et d'azote (KCl-Urée), le tout correctement réparti au cours de l'année à raison de 2 tonnes/ha/an environ. Beaucoup de planteurs n'y apportent cependant que de l'engrais complexe (12-12-17-2) mais à des doses élevées pouvant atteindre 3 tonnes/ha/an.

Une très bonne récolte exporte : 300 à 350 kg de K₂O/ha, 150 kg d'azote et 50 à 60 kg de P₂O₅.

Cette culture pourrait être largement développée sur des pentes modérées et les plateaux, de la presqu'île en particulier.

• Les agrumes

En grande partie décimés par une maladie : la « tristezza », les vergers sont en cours de reconstitution à l'aide de porte-greffe résistants. En 1980, on comptait à TAHITI 77 vergers* couvrant 111 hectares.

* Verger : plantation d'au moins 50 plants, soit 1/4 d'hectare environ.

La production moyenne d'oranges peut-être évaluée, entre 5 et 10 tonnes/ha, production faible si l'on sait qu'en d'autres lieux on peut atteindre 50 tonnes/ha.

Le tableau ci-dessous indique les quantités (en tonnes) commercialisées à TAHITI — la chute de la production d'oranges, amorcée en 1980, est provoquée par la « tristezza ».

Année	1979	1980	1981	1982	1983
<i>Oranges et mandarines</i>	322	192	208	61*	40*
<i>Pamplemousses</i>		61	59	106	40
<i>Citrons</i>		58	43	70	50

* Y compris l'île de MOORÉA .

Les agrumes en général exigent des sols assez profonds, 1 mètre environ, moins toutefois pour le citronnier. Ils sont assez peu exigeants quant à la texture, si le drainage est bon, mais craignent cependant l'excès d'argile comme celui de sable. Les plus sensibles à cette caractéristique sont les mandariniers et les pamplemoussiers. Sauf pour les citronniers, les horizons hydromorphes sont dangereux à moins de 1 mètre.

Ces arbres, qui s'accroissent de pH compris entre 5 et 8, sont exigeants en acide phosphorique pendant leur formation, en potasse et azote pendant la production, avec toutefois un échelonnement du citronnier (le moins exigeant) au mandarinier (le plus exigeant). Ils sont aussi sensibles aux carences en Zn, Cu, Mo qui ne semblent pas sévir dans les sols de TAHITI.

Les meilleurs sols sont situés sur alluvions ou colluvions bien drainées des plaines et sur les pentes très faibles. Les sols des plateaux, lorsqu'ils sont suffisamment profonds leur conviennent également, avec fertilisation adaptée.

• *Autres fruits*

Parmi les autres fruits produits à TAHITI, trois : *bananes, mangues, papayes*, sont régulièrement commercialisés ; ils représentent de 80 à 90 % de l'ensemble. L'autoconsommation, la vente à l'étal sont également importantes.

Le tableau ci-dessous indique les quantités (en tonnes) des principaux fruits vendus dans les marchés :

Année	1981	1982	1983
<i>Bananes</i>	240	292	163
<i>Mangues</i>	180	157	253
<i>Papayes</i>	85	101	67
<i>Avocats</i>	23	30	21
<i>Mape</i>	20	47	21
<i>Quenettes</i>	14	13	11
<i>Ramboutan</i>	15	19	1

Importations-exportations de fruits :

Les importations d'agrumes, *oranges, mandarines* et *citrons* sont importantes comparativement à la production locale. En 1983, elles ont atteint 900 tonnes (450 tonnes seulement en 1982). Il y aurait donc de larges débouchés pour une production locale accrue, tout au moins pour les oranges mais à condition que la qualité en soit améliorée.

Quant aux exportations, elles se limitent à quelques dizaines de tonnes constituées pour l'essentiel par des *mangues* et des *avocats*.

Remarque :

Il est un arbre fruitier non introduit en POLYNÉSIE FRANÇAISE mais qui pourrait sans doute l'être avec grand profit : le *safoutier*, essence fruitière spontanée d'Afrique Centrale (famille des Burséracées) se reproduisant par graines. C'est un arbre de 8 à 12 mètres dont le port se rapproche de celui du manguiier, qui produit d'excellents fruits : drupes oblongues, violet foncé à maturité, à l'aspect d'une grosse prune, le *safou* ou *nsafu* très apprécié, consommé cuit au four ou sous la cendre ou à l'eau, accompagné d'un assaisonnement.

4 — LE VANILLIER

Bien qu'en hausse sensible, la production de vanille à TAHITI est très faible : en 1983, 1 tonne de vanille verte, fournissant 260 kg de vanille préparée. Cela représente 10 % de la production actuelle de la POLYNÉSIE FRANÇAISE, elle-même tombée, depuis plusieurs années, à un niveau très bas, si l'on songe qu'elle atteignait autrefois les 200 tonnes de vanille préparée, provenant essentiellement des ILES SOUS LE VENT et des ILES AUSTRALES.

Deux variétés de cette liane sont cultivées en POLYNÉSIE : *Vanilla fragrans* et *Vanilla tahitensis*. Elles sont productives entre 18 mois et 3 ans, et la production peut se poursuivre, selon le couvert et la densité des gousses, durant 10 à 20 ans.

Le vanillier préfère les sols alluviaux ou colluviaux légers, sablo-argileux, frais mais très bien drainés, riches en matière organique et à pH neutre ou faiblement acide. Les sols forestiers, sur le bas des pentes modérées, généralement riches en matière organique, constituent aussi de bons supports. L'enracinement étant en grande partie superficiel, il est fortement conseillé, afin d'y maintenir l'humidité, de constituer, au pied de chaque plant, un paillage fait de débris végétaux divers, y compris la bourre de coco, dont la décomposition apportera, en outre, les éléments minéraux nécessaires. Le vanillier est en effet une plante peu exigeante en éléments fertilisants, il ne lui est généralement pas apporté d'engrais.

Il lui faut un ombrage léger qui peut-être assuré par l'arbrisseau qui lui sert de tuteur. Celui-ci doit avoir un enracinement profond lui permettant, sans concurrencer le vanillier, de rapporter en surface les éléments minéraux puisés en profondeur. Il existe de nombreux tuteurs parmi lesquels est conseillé le *Gliricidia maculata (piti papaa)*, légumineuse qui, de surcroît, enrichit le sol en azote.

Ne nécessitant que peu d'entretien, et un travail pas trop excessif il est bien adapté à l'exploitaton familiale.

Le vanillier exige toutefois une pluviosité minimale de 2000 à 2500 mm/an bien répartie, la partie « sous le vent » de TAHITI constitue donc un domaine limite, localement à éviter.

5 — LE COCOTIER

Bien que la cocoteraie occupe une place importante sur toute la périphérie de TAHITI, dans la plaine littorale, les vallées et les premières pentes, la production du coprah y est faible : 537 tonnes en 1982 (pour TAHITI et MOOREA). Cela ne représente que 10 % de la production de l'ARCHIPEL DE LA SOCIÉTÉ et moins de 3 % de la production totale de la POLYNÉSIE FRANÇAISE. Il faut y ajouter 400 000 noix, sèches ou à boire, correspondant à environ 100 tonnes de coprah.

Le cocotier peut s'adapter à la plupart des sols mais préfère les sols sableux ou plus lourds mais bien structurés. L'engorgement par l'eau douce peut lui être préjudiciable, provoquant un amincissement du tronc en pointe de crayon ; en revanche il admet bien l'eau saumâtre, voire salée. Un facteur important, qui conditionne sa bonne venue et des rendements élevés, est la richesse du sol en potasse. Il est également exigeant en azote, mais très peu en acide phosphorique. Sa tolérance vis-à-vis du pH est très grande : 5 à 8 (optimum = 5,8 à 7,0).

La pluviosité à TAHITI lui est partout suffisante et il peut supporter une courte saison sèche, à condition que le sol ait des réserves hydriques satisfaisantes, sinon ou si cette saison se prolonge la production s'en ressent.

6 — LE CAFÉIER

En 1983, la production locale de café a été de 141,5 tonnes, en provenance presque uniquement des ILES AUSTRALES, l'île de TAHITI n'étant pas productive. La variété cultivée, *Coffea arabica*, préfère en effet une température moyenne annuelle relativement fraîche : elle est de 21° à RAPA (ILES AUSTRALES), mais de 25°6 à TAHITI. Et cependant, il existe à MOOREA, dans des conditions identiques à celles régnant à TAHITI, une belle plantation fournissant d'excellents rendements.

Outre les extraits ou essences de café représentant 362 tonnes en équivalent café torréfié, le territoire a importé, en 1983, 60 tonnes de café torréfié, ce qui autorise un développement de la production locale.

Le caféier ne demande qu'un sol de profondeur moyenne, d'une soixantaine de centimètres, même caillouteux. Il faut que la perméabilité en soit bonne, cet arbuste étant très sensible à l'engorgement : sols sablo-argileux à argilo-sableux, bien structurés, et à teneur élevée en matière organique. Il est nécessaire que l'ali-

mentation en azote soit bien assurée, il faut donc se débarrasser des graminées adventices concurrentes. Le manque d'azote se traduit par un jaunissement et une baisse des rendements. Le jeune caféier est également exigeant en acide phosphorique tandis que, durant la période de production, il faudra surtout lui apporter de la potasse. Une réaction moyennement acide du sol lui convient parfaitement : pH 5,5 à 6 et même plus acide s'il y a suffisamment d'azote.

La longévité du caféier est principalement fonction de la qualité du sol et des soins apportés aux cultures, elle peut dépasser 30 ans.

A TAHITI les sols susceptibles de convenir au mieux au *caféier arabica* sont les sols bruns eutrophes tropicaux de plateaux (altitude voisine de 500 m), certains sols colluviaux et éventuellement les meilleurs des oxydisols (tous de la CLASSE II).

7 — LA FLORICULTURE

Elle se pratique presque exclusivement à TAHITI où elle revêt une grande importance, puisqu'en 1980 son revenu brut représentait 10 % de celui de la production végétale de la POLYNÉSIE FRANÇAISE.

Année	1979	1980	1981	1982	1983
Nombre d'exploitations	70	77	79	83	85
Superficies totales plantées (ha)	22,6	31	31	31,6	35
Superficies en ombrières* (ha)	5,4	7,8	7,8	8	5**

* Abri constitué d'une toile aérée noire, destinée à protéger les fleurs du trop fort rayonnement solaire.

** Chute due aux cyclones.

Les exploitations, dont la superficie moyenne atteint 0,4 ha, se répartissent un peu partout sur le pourtour de l'île dans la plaine littorale et sur les plateaux de TARAVALO. Parmi les fleurs cultivées, *Anthurium* et *Gardenia tahitensis* (*tiare tahiti*) occupent, à elles seules, près de la moitié de la superficie totale.

8 — LES PÂTURAGES

Couvrant plusieurs centaines d'hectares, les pâturages sont à TAHITI, situés en des sites aussi variés que la plaine littorale, les vallées, les plateaux ou certaines pentes modérées.

Les plus vastes se trouvent sur les plateaux de l'ouest de la presqu'île, celui de TARAVALO en particulier, où ils recouvrent environ 600 hectares, soit près du tiers de la superficie totale.

• **L'élevage des vaches laitières**, totalisant un millier de têtes, se trouve presque entièrement regroupé dans ces pâturages. Il est parfois très intensif avec une densité pouvant atteindre, en l'une des cinq fermes, 5 bêtes à l'hectare. Cela est rendu possible grâce à une rotation bien menée et une forte amélioration des herbages. Les apports d'engrais peuvent avoisiner 1,5 tonnes/ha/an, engrais azotés et potassiques principalement ; les engrais phosphatés y sont aussi apportés mais à un moindre niveau, le sol étant riche en P₂O₅ total dont une trop faible proportion cependant se trouve à l'état assimilable.

Exemple de fertilisation :

Urée = 100 kg/ha, 8 fois l'an

Engrais complexe 12-12-17-2 = 150 kg/ha, 3 fois l'an.

KCl = 100 kg/ha, 2 à 3 fois l'an.

• **L'élevage des bovins à viande**, qui occupe le tiers environ des pâturages des plateaux est, par ailleurs, plus largement dispersé, principalement dans la plaine littorale. Les pâturages y sont de taille plus modeste, répartis entre une soixantaine d'éleveurs possédant en moyenne moins de 25 bêtes chacun, et sont généralement implantés dans les cocoteraies.

Dans l'ensemble, la production de TAHITI apparaît bien modeste tant pour le lait que pour la viande. Elle ne couvre pour le lait que le cinquième environ de la consommation et pour la viande seulement 3 %.

Les pâturages, une fois installés, ne sont généralement plus travaillés, tout au moins durant une très longue période. Cette absence de labours périodiques favorise le tassement du sol par les bovidés, en particulier là où leur

densité est élevée. Il en résulte une mauvaise pénétration de l'eau et, lors des fortes averses, l'apparition d'un ruissellement superficiel pouvant entraîner une partie des engrais.

De juin à octobre, on constate une baisse sensible de la productivité des pâturages, due pour une large part au ralentissement des précipitations à cette période. Pour pallier ce déficit en herbe, une alimentation complémentaire (tourteau, manioc) est apportée au bétail durant cette saison « sèche ». Aussi, en liaison avec l'élevage, se développent des cultures vivrières de complément.

Un péril grave menace les pâturages des plateaux, celui de leur envahissement par les Cypéracées. Dans les années 60, est apparu *Cyperus*, puis en 1970 *Killingia polyphylla* (introduit par le bétail importé), qui, quelques années plus tard, envahit littéralement certains pâturages et les menace tous. Les graminées jusque là utilisées, tel *Paspalum conjugatum*, sont alors remplacées par d'autres : *Digitaria decumbens (pangola)*, *Setaria Kazungula*, *Brachiaria decumbens (signal grass)*, *Brachiaria mutica (para grass)* dans l'espoir de voir celles-ci prendre le dessus, mais *Killingia* parvient à supplanter facilement toutes ces plantes pastorales sans qu'il soit possible de l'éradiquer. Des pâturages, de *pangola* en particulier, ont totalement été envahis, nécessitant leur renouvellement tous les 2 ou 3 ans au lieu de 5 à 10 initialement... et plus on travaille le sol, plus on y apporte d'engrais, et plus cette Cypéracée l'envahit rapidement. Des traitements chimiques se sont avérés peu efficaces et, de l'avis même des spécialistes, la seule façon de la détruire est de l'arracher, méthode impraticable sur de grandes superficies.

Il est encore possible de développer les pâturages à TAHITI, en particulier sous les cocoteraies de la plaine littorale ; mais surtout sur les plateaux, ceux de la presqu'île et de TARAVAO en particulier dont moins de la moitié de la surface utile est actuellement mise en valeur. **Cependant, le développement de l'élevage des bovins à viande nécessiterait, dans le même temps, la création d'un abattoir et d'entrepôts frigorifiques.**

9 — LA FORÊT ET LES REBOISEMENTS

La superficie couverte par la forêt est évaluée à 70 % de celle de l'ensemble des îles hautes de la POLYNÉSIE FRANÇAISE. Sans doute ce chiffre est-il aussi valable pour la seule île de TAHITI. Forêt dominante donc, où cependant les espèces intéressantes sont rares. Seules y apparaissent quelques espèces pouvant fournir du bois de sculpture : *Cordia subcordata (tau)*, *Thespesia populnea (miro* ou bois de rose), ou pouvant servir à la fabrication des pirogues ou autres bateaux : *Naudea fosteriana (mara)*, *Artocarpus incisa (maïore)*, *Hibiscus tiliaceus (purau)* ; mais il n'y a ni bois d'œuvre, ni bois d'ébénisterie, encore qu'aucune étude sérieuse n'ait été faite sur les bois locaux.

Cette forêt a cependant été largement atteinte, détruite, brûlée en maint endroit pour l'installation de cultures ou plantations, ou par accident ou pyromanie.

Des espèces nocives introduites l'ont aussi, progressivement, envahie, tel le **goyavier**, introduit il y a plus de 150 ans et qui recouvre aujourd'hui des superficies importantes ; *Lantana camara (lantana)* apparu en 1853 et qui forme, par endroits, des fourrés impénétrables, aussi bien au niveau de la mer que sur les sommets ; *Lancaena leucocephale* (acacia) rapidement envahissant ; plus récemment, en 1930, fut introduit *Miconia calvescens* (*Miconia*) plante ornementale qui, aujourd'hui, est devenue un véritable fléau, particulièrement dans la presqu'île où il peut étouffer et supplanter la forêt préexistante.

Depuis le milieu des années 60, une politique de reboisement a été mise en œuvre, modeste d'abord, plus ambitieuse depuis la fin des années 70 où le reboisement annuel dépassait, pour la seule île de TAHITI, les 150 hectares (800 ha pour l'ensemble du Territoire de la POLYNÉSIE FRANÇAISE).

Au départ, les reboisements effectués étaient essentiellement de production, avec *Pinus Caribaea*, implanté sur certains plateaux non cultivés. De là, ils se sont progressivement étendus aux terrains en pente auxquels ils fournissaient, en outre, une meilleure couverture protectrice contre l'érosion.

Les reboisements de protection proprement dits : *Albizia falcata*, *Casuarina equisetifolia (aito)* étaient déjà prépondérants dans certaines des autres îles. Ils n'ont suivi que plus modestement à TAHITI, dans les secteurs les plus sensibles à l'érosion, dans certains bassins versants où ils assurent en même temps la régularisation du régime des eaux.

Quant aux reboisements en bois d'ébénisterie, *Cordia subcordata (tau)*, *Thespesia populnea (miro* ou bois de rose), *Collophylum inophyllum (tamanu)*, *Samanea sama (raau marumaru)*, s'ils atteignent 400 ha pour toute la POLYNÉSIE, ils ne recouvrent que 10 ha à TAHITI. Ils pourraient y être largement développés (plateaux de vallées — pentes modérées).

Espèces	<i>Pinus Caribaea</i>	<i>Albizia falcata</i>	<i>Aïto</i> et divers	Bois d'ébénisterie	Total
Superficies (ha)	876,9	138,5	146,9	9,7	1172

Concernant le bois d'œuvre (*Pinus caribaea*), les objectifs du Territoire sont de parvenir à une superficie totale de 11 250 ha dont 3 000 pour la seule île de TAHITI.

7. DE L'USAGE DES ENGRAIS ET DES AMENDEMENTS

Les importations d'engrais par le Territoire de la POLYNÉSIE FRANÇAISE sont en très nette progression. Inférieures à 1000 tonnes il y a dix ans, elles atteignaient en 1983 près de 2400 tonnes constituées, pour les deux tiers, d'engrais complexes. Les agriculteurs utilisent également une quantité croissante de produits phytosanitaires. Les importations de pesticides, en croissance de 45 % en 2 ans, ont en effet atteint 81 tonnes en 1983.

La majeure partie des engrais est utilisée, à TAHITI, essentiellement pour les cultures maraîchères et les pâturages. L'agriculteur emploie de préférence une formule d'engrais complexe riche en potasse (12-12-17-2) car, exceptés pour les sols de la plaine littorale, c'est effectivement ce dernier élément qui fait le plus gravement défaut.

Les sols de la plaine littorale sont, en effet, naturellement riches, aussi bien en potassium, qu'en calcium ou magnésium et phosphore assimilable. Les équilibres cationiques, Mg/K + Mg, y sont tout à fait satisfaisants. Et cependant pour les cultures intensives, maraîchères en particulier, les apports d'engrais, surtout potassiques, s'avèrent nécessaires à fortes doses. Les exportations par les récoltes, auxquelles s'ajoutent les pertes par lessivage, par les eaux de pluie et d'arrosage, sont en effet élevées.

Certaines pentes sont aussi cultivées de façon semi-intensive, avec des apports importants de fertilisants, permettant de bonnes récoltes. Afin de pallier les pertes en matières organiques, les maraîchers y utilisent fréquemment un engrais complexe avec base organique. Cependant, le sulfate d'ammoniaque qu'il renferme tend à provoquer une légère acidification du sol.

Les oxydisols des plateaux sont, entre tous, les sols les plus pauvres chimiquement. Ils nécessitent les apports d'éléments fertilisants les plus importants, mais très fractionnés compte tenu de leur faible pouvoir de rétention. Des amendements calciques y sont aussi nécessaires périodiquement, afin d'en réduire la forte acidité. Comme ils sont aussi fortement carencés en silice, il serait très certainement judicieux de leur apporter un amendement qui combine à la fois calcium et silice : le silicate de calcium (Ca SiO_3) qui, utilisé à HAWAII, à PORTO-RICO, au JAPON, à l'ILE MAURICE, permet d'accroître, de façon parfois spectaculaire, les rendements de canne à sucre, de riz, des graminées fourragères et aussi des plantes potagères. Ses effets bénéfiques, tant sur le sol que sur les plantes, favorisent l'absorption du phosphore par les racines. Il permet l'enrichissement de la plante en silice, en favorisant une meilleure économie de l'eau. Il accroît les charges négatives du sol, facilitant ainsi la fixation des cations nutritifs.

Un problème important, concernant la majeure partie de ces sols, est celui de la dynamique des phosphates, tout à fait particulière dans ces milieux riches en sesquioxydes. Les teneurs y sont importantes, de 2 à 10‰, mais ils sont le plus souvent à l'état insoluble, et il arrive que la fraction assimilable y soit très faible, voire très insuffisante. Une forte proportion du phosphore apporté par les engrais se trouve ainsi fortement immobilisée par la matière organique ou sous forme de phosphates de calcium, de fer ou d'aluminium. Dans la pratique, il est donc nécessaire d'apporter aux plantes des doses supérieures à leurs besoins réels.

CONCLUSION

Six des douzes classes de sols de la Classification Française (CPCS, 1967) sont représentées à TAHITI mais elles sont, par leur étendue, d'importance très inégale. Les *sols ferrallitiques* y recouvrent, de loin, les superficies les plus importantes, viennent ensuite les *sols peu évolués*, les *sols brunifiés*, les *sols hydromorphes*, les *sols calcomagnésiques*, les *sols minéraux bruts*.

Les *sols hydromorphes*, les *sols calcomagnésiques* et les *sols peu évolués d'apport* sont, pour l'essentiel, du domaine des zones basses planes (sols d'accumulation des vallées, de la plaine littorale). Les autres sont répartis en trois grands groupes et 17 unités pédologiques (Unités descriptives) en fonction, essentiellement, de deux types de facteurs, topographiques et climatiques (pluviosité et température).

L'humidité intervient de façon importante dans l'évolution des sols. La pluviosité, plus faible sur la côte ouest, y permet le maintien de *sols ferrallitiques à métahalloysite peu désaturés*, ou de *sols bruns eutrophes tropicaux* en des sites où ailleurs ils sont gibbsitiques et fortement désaturés. Avec l'altitude, décroît la température et avec elle, l'évapotranspiration potentielle. Il s'ensuit un ralentissement de la décomposition de la matière organique qui s'accumule et va être à l'origine de la formation de certains sols particuliers : *sols andiques ferrallitiques*, *sols bruns dystrophes*, *sols ferrallitiques podzolisés*.

Pour le reste, les facteurs liés au relief : essentiellement la pente et son corollaire, l'érosion, sont les régisseurs essentiels de la répartition des sols dans le paysage. La perte en silice combinée constitue ici, avec les autres processus qu'elle engendre (accumulation de gibbsite, de fer, de titane) l'un des critères fondamentaux de l'évolution et de la classification des sols. La désilicification est généralement contrecarrée, sur les pentes fortes, par le rajeunissement constant du sol, par l'érosion et par la faiblesse du drainage interne. Elle, croît au fur et à mesure que la pente se fait plus modérée, que l'érosion faiblit, que le volume des eaux de percolation croît, pour devenir quasi totale sur les « plateaux ». Sur ces plateaux, toute trace de métahalloysite ayant disparu, le complexe d'altération n'est plus constitué que d'oxydes ou hydroxydes d'aluminium, de fer, de titane ; c'est le stade ultime de l'évolution ferrallitique... Une grande partie de la silice (et des bases) ainsi solubilisée se retrouve piégée dans les sols d'accumulation mentionnés ci-dessus, favorisant la formation de montmorillonite, une évolution de type vertique.

Les qualités agrologiques des différents sols sont très inégales. Les contraintes : *édaphiques*, liées aux caractéristiques propres du sol et surtout *géomorphologiques*, en relation avec le modelé, sont fortes. Le relief montagneux, son morcellement, les pentes, limitent considérablement la superficie des terres utilisables à des fins agricoles.

Cependant, à la fin du siècle dernier, certains de ces sols connurent une utilisation de type industriel. Au moment où les prix du **coton** connaissaient une violente flambée aux Etats-Unis, durant et à l'issue de la guerre de Sécession, un anglais : William STEWART entreprit de cultiver cette plante à TAHITI. Entre 1864 et 1872, il en cultiva jusqu'à 1 000 hectares dans la plaine, au sud de l'île, mais aussi 150 ha de **café**, 50 ha de **canne à sucre**, grâce à une abondante main d'œuvre importée d'Océanie et de Chine. L'effondrement des cours, en 1871-1872, mit brusquement fin à son entreprise « The Tahiti cotton and coffee Co., Ltd ».

Seules des conditions très particulières avaient permis la réussite d'une telle entreprise à TAHITI, île isolée au sein du Pacifique. En effet, ainsi que le soulignait F. DOUMENGE (1966) : « Tant par l'exiguïté de ses terres, que par ses conditions économiques et humaines, la Polynésie Française n'était pas (et n'est pas) destinée à devenir une Terre de plantation ».

Exiguïté des terres : sur les 1052 km² que compte l'île de TAHITI, seulement 100 km² environ, c'est-à-dire 9 % sont (théoriquement) cultivables sans trop de difficultés et accessibles à la mécanisation. Théoriquement, car dans cette superficie sont inclus nombre de secteurs inexploitable pour diverses raisons : accidents de terrain divers, secteurs soumis à l'emprise de l'habitat... ou accessibilité difficile, c'est le cas, en particulier, de nombreux petits « plateaux ». Les terres situées en zone plane ou de très faible pente, réellement et facilement cultivables ne doivent

pas dépasser 65 à 70 km². Il faut toutefois y ajouter 30 à 40 km² d'autres sols, sur pentes modérées le plus souvent, assez facilement accessibles eux-aussi, si ce n'est à la mécanisation, tout au moins à la culture manuelle. Leur mise en valeur nécessiterait cependant certaines précautions antiérosives simples.

Actuellement, seuls 3 000 ha (30 km²) environ, sont réellement mis en valeur, à TAHITI, par les cultures vivrières ou maraîchères, les vergers d'agrumes, les pâturages, en partie sous cocoteraie. Celle-ci est étendue mais nous avons vu qu'elle n'est que peu exploitée et pourrait être reconvertie.

Il demeure donc une importante réserve de terres aptes à la culture et aux pâturages et non encore utilisées, dans la plaine littorale et surtout sur les plateaux, mais un important problème fait obstacle aux possibilités du développement agricole : le régime foncier basé sur l'indivision. Il constitue un frein à l'aménagement des terres et *a fortiori* à leur cession en location.

Malgré tout, la production destinée à la consommation locale pourrait, s'il en était besoin, être encore largement développée. Certaines cultures, tel le **maïs**, destinées à l'alimentation animale et actuellement importées pourraient aussi être entreprises.

Il est également possible d'envisager le développement de productions de bon rapport destinées à l'exportation. C'est le cas de la **vanille** dont le prix élevé pour un faible volume, supporte aisément le coût du transport. Les prix en sont incitatifs : préparée, elle est actuellement vendue 7400 FCP le kilo (400 FF). Producteur marginal au sein de la POLYNÉSIE FRANÇAISE, TAHITI pourrait profiter d'un renouveau de cette culture dont 8 tonnes seulement sont actuellement exportées dans l'année contre 200 tonnes dans les années 60.

Le **Tableau 27** (p.99) montre que les trois quarts de la superficie de l'île sont inaptes à toute culture mais sont en partie accessibles au reboisement. Celui-ci, entrepris il y a quelques années, suit son cours, bois d'œuvre essentiellement pour TAHITI. Sans doute serait-il possible d'y mettre davantage l'accent sur les bois d'ébénisterie dont le rythme d'extension est actuellement de 35 ha/an pour l'ensemble de la POLYNÉSIE mais dont il n'existe que quelques hectares à TAHITI.

BIBLIOGRAPHIE

- CHAMBRE D'AGRICULTURE — Mission GERDAT-IRAT, 1983-1984 — Fiches de recommandations pratiques : culture du taro (n° 2), 15 p. — culture de la patate douce (n° 3), 9 p. — Papeete.
- C.P.C.S., 1967 — Classification des sols. Commission de pédologie et de cartographie des sols. E.N.S.A. — Grignon, 87 p. multigr.
- F.A.O. — UNESCO, 1974 — Soil map of the world, 1/5 000 000 — Volume 1 — Legend — UNESCO, Paris.
- F.A.O., 1976 — Cadre pour l'évaluation des sols. Bull. pédol. de la F.A.O. n° 32 — FAO-Rome, 64 p.
- HAUT-COMMISSARIAT de la RÉPUBLIQUE, 1979 — Tableau de bord économique de la Polynésie Française — Papeete.
- INSTITUT DES MISSIONS D'OUTRE-MER, 1982 — Rapport d'activité — Polynésie Française, Papeete.
- ORSTOM, 1981 — Annuaire Hydrologique de l'île de TAHITI. Service de l'Équipement — Papeete.
- SERVICE DE LA MÉTÉOROLOGIE, 1981 — Résumé des observations de surface. Direction du Service de l'Aviation Civile en Polynésie Française — FAAA Aéroport — Papeete.
- SERVICE DE LA MÉTÉOROLOGIE, 1983 — Résumé des observations de surface. Direction du Service de l'Aviation Civile en Polynésie Française, FAAA Aéroport — Papeete, 198 p.
- SERVICE DE L'ÉCONOMIE RURALE, 1977 — Manuel pratique de culture des principaux légumes. Bulletin technique n° 14. Pirae, TAHITI, 47 p. multigr.
- SERVICE DE L'ÉCONOMIE RURALE, 1978 — La vanille. Bulletin technique n° 11 — Pirae, TAHITI, 28 p.
- SERVICE DE L'ÉCONOMIE RURALE, 1979 à 1983 — Bulletins de statistiques agricoles n° 8 à 12 — Pirae, TAHITI.
- U.S.D.A., Soil Survey Staff — 1975 — Soil Taxonomy a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Agricultural Handbook 436, U.S. Dept. Agric., Soil Conserv. Serv., Washington, D.C., 754 p.
- ANDRIESSE (J.P.), 1975 — Characteristics and formation of so-called red-yellow podzolic soils in the humid tropics (Sarawak-Malaysia) — Communication 66 of the Department of agricultural research — Royal Tropical institute, Amsterdam, 186 p., fig., pl., tabl.
- AUBERT (G.) — SÉGALEN (P.), 1966 — Projet de classification des sols ferrallitiques. In *Cah. ORSTOM, série Pédol., vol. IV — n° 4, Paris*, pp. 97-102.
- BARREAU (J.), 1961 — Subsistence agriculture in Polynesia and Micronesia — Bernice Bishop Museum, Honolulu, Hawaï. Bulletin 223, 94 p.
- BARREAU (J.), 1971 — Plantes utiles de Tahiti — Société des Océanistes, Dossier 8, Paris, 33 p.
- BEINROTH (F.H.). — IKAWA (R.), UEHARA (G.), 1979 — Classification of the soil series of Hawaï in four systems : A guide to correlating tropical soils — College of Tropical Agriculture and Human Resources — University of Hawaï — Miscellaneous Publication 166, 54 p.
- BELLWOOD (P.), 1983 — Les Polynésiens — Archéologie et histoire. Les Editions du Pacifique — Papeete.
- BEWG (P.), 1973 — Envahissement par le *Killingia monocephale* des pâturages de Pangola Grass (*Digitaria decumbens*) de la station d'élevage de Taravao, Commission du Pacifique Sud — Noumea, note : 4 p..
- BOUBÉE (J.H.), 1970 — Plan d'urbanisme de Taravao. Etude agricole des plateaux de Taravao — Afaahiti — Toa-hotu. Service de l'Économie Rurale — Pirae, TAHITI, 8 p. multigr.
- BOULAIN (J.), 1980 — Pédologie appliquée — Masson, édit., Paris.
- BOYER (J.), 1976 — L'aluminium échangeable : incidences agronomiques, évolution et correction de sa toxicité dans les sols tropicaux. In *Cahier ORSTOM, série pédol. vol. XIV, n° 4, Paris*, pp.259-269.

- BROUSSE (P.), 1969 — Compte rendu de mission — Muséum VI — C.E.A. — S.M.C.B. — Papeete, multigr.
- BUOL, HOLE, MC CRACKEN, 1973. — Soil genesis and classification. Iowa State University Press — Ames — USA.
- GAMBACÉRÈS (J.R.), ROBINEAU (Cl.), 1976 — Origine géographique de la production de fruits et légumes vendus sur le marché de Papeete (1974-1975) — In *Cahiers ORSTOM, série sc. humaines. Vol. XIII, n° 4*, Paris, pp.357-365.
- CHABOUIS (L. et F.) — Petite flore de Tahiti — Société des Océanistes, Dossier 8, Paris, 33 p.
- COSTE (R.), 1968 — Le Caféier — Maisonneuve et Larose, édit., Paris.
- CUZENT (G.), 1860 — Archipel de Tahiti — recherches sur les productions végétales. 1983 — Edition revue et augmentée par J. FLORENCE — M. GUÉRIN — F. et D. MARGUERON — D. et R. KOENIG, illustrée par G. WALLARD — Editions Haere Po No — TAHITI, 208 p.
- DABIN (B.), 1963 — Appréciation des besoins en phosphore dans les sols tropicaux de Côte d'Ivoire. In *Cahier ORSTOM, série pédol. Vol.3*, Paris, pp.27-42.
- DELEBARRE (N.), 1980 — La culture de l'ananas en Polynésie. Bulletin technique n° 20. Service de l'Economie Rurale — Pirae, TAHITI, 25 p.
- DENEUFBOURG (G.), 1965 — Carte géologique à l'échelle de 1/40 000. Notice explicative sur la feuille Tahiti. B.R.G.M., Paris, 24 p.
- DUCHAUFOUR (P.), 1976 — Atlas écologique des sols du Monde. Masson édit., Paris.
- DUCHAUFOUR (P.), 1977 — Pédologie, Pédogénèse et Classification. Masson édit., Paris.
- DOUMENGE (F.), 1966 — L'homme dans le Pacifique Sud. Société des Océanistes. Musée de l'homme, Paris.
- DUNCAN (R.A.) — MC. DOUGALL (I.), 1976 — Linear volcanism in French Polynesian. J. Volc. and Geotherm. Res. 1, Elsevier, pp.197-227.
- JAMET (R.), 1980 — Les sols d'atolls. Centre ORSTOM de Papeete. 10 p. multigr.
- JAMET (R.), STEIN (L.), 1980 — Les sols de planèzes de Tahiti, évolution sous l'influence de reboisements en pins des Caraïbes, n° 1980/4. Service de l'Economie Rurale — ORSTOM Papeete, 108 p. multigr.
- JAMET (R.), 1982 — Evolution des sols de Tahiti sous l'influence de cultures maraîchères intensives. Notes et Documents Sciences de la terre n° 22. Service de l'Economie Rurale — ORSTOM Papeete, 107 p. multigr.
- JAMET (R.), 1983 — Le titane dans les sols de Tahiti. Notes et documents Sciences de la Terre n° 24. Service de l'Economie Rurale — ORSTOM Papeete, 15 p.
- JAMET (R.), 1985 — Evolution des sols d'origine volcanique sous l'influence de reboisements en *Albizia falcata*. Notes et documents Sciences de la Terre n° 30. Service de l'économie rurale — ORSTOM Papeete — 71 p. multigr.
- JAMET (R.), 1985 — Les sols. In Encyclopédie de la POLYNÉSIE, Vol.1, Chap.7, coédition Multipress — C Gleizal — Papeete TAHITI, pp.105-120.
- JAMET (R.), 1985 — Podzols « gibbsitiques » sur matériau d'origine volcanique. Notes et documents Sciences de la Terre n° 31 — ORSTOM Papeete, 26 p. multigr.
- JAMET (R.), 1986 — Les oxydisols de la Polynésie française — Caractérisation et fertilité. In *Cah. ORSTOM, Sér. Pédol., Vol. XXII, n° 3*, Paris, pp.285-299.
- LATHAM (M.), QUANTIN (P.), AUBERT (G.), 1978 — Etude des sols de la Nouvelle-Calédonie : 2 cartes à 1/1 000 000. Notice explicative n° 78 — ORSTOM, Paris, 138 p.
- LATHAM (M.), BROOKFIELD (H.C.), 1983 — Iles Fidji Orientales — Etude du milieu naturel, de son utilisation et de son évolution sous l'influence humaine. Coll. Travaux et Documents n° 162, ORSTOM Paris, 184 p.
- MC BIRNEY (A.R.), AOKI (K.), 1968 — Petrology of the island of Tahiti. Géol. Soc. Amer. Mem. 116, pp. 523-556.
- MARTIN (D.), 1972 — Choix d'une notation des horizons des sols ferrallitiques. In *Cah. ORSTOM, série pédol. Vol. X, n° 1*, Paris, pp.45-57.
- MARTIN (D.), 1974 — Utilisation de la classification ORSTOM des sols ferrallitiques par les pédologues ORSTOM. ORSTOM Brazzaville, 26 p. multigr.
- MAULIN — Plateau de Taravao — Etude Agro-économique. Bureau Technique des Communes — Papeete, 6 p. multigr.
- MEYER (X.), 1981 — Etude hydrologique du plateau de Taravao. Service de l'Economie Rurale, Papeete, 25 p. multigr.
- NAHAL (I.), 1975 — Principes de conservation du sol. Masson édit., Paris.

- PAPY (H.R.), 1951-1954 — La végétation des îles de la Société et de Makatéa (2 tomes). Laboratoire forestier de Toulouse. TV 2^e sect., Vol.I, art.III, 386 p.
- PY (C.), TISSEAU (R.A.), 1965 — L'ananas. Maisonneuve et Larose édit., Paris.
- QUANTIN (P.), 1976 — Archipel des Nouvelles Hébrides (Vanuatu). Atlas des sols et de quelques données du milieu naturel : Santo. Carte pédologique à 1/100 000 — 2 coup. + Notice explicative, ORSTOM Paris, 37 p.
- QUANTIN (P.), 1982 — Vanuatu — Carte des potentialités agronomiques et des aptitudes culturales à 1/500 000 et 1/100 000 + Notice explicative, ORSTOM Paris, 50 p.
- RAVAULT (F.), 1979 — Le régime foncier de la Polynésie Française. ORSTOM Papeete, 87 p. multigr.
- RAVAULT (F.), 1980 — Papeari — L'organisation de l'espace dans un district de la côte Sud de Tahiti. Coll. Travaux et Documents n° 126 — ORSTOM Paris, 196 p.
- REBOUL (J.L.), 1979 — Bilan de 10 années d'expérimentation fourragère en Polynésie Française — Les essais d'exploitation des pâturages par des bovins à viande. GERDAT-IRAT — Pirae, TAHITI, 32 p. multigr.
- REBOUL (J.L.), 1982 — Les productions maraîchères et vivrières à Tahiti — Mission GERDAT-IRAT — Pirae, TAHITI, 61 p. multigr.
- ROBINEAU (Cl.), 1975 — Papeete, premier marché de Tahiti, Coll. Travaux et Documents n° 44 — ORSTOM Paris, 134 p.
- ROOSE (E.), 1977 — Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest — Coll. Travaux et Documents n° 78 — ORSTOM Paris, 108 p.
- SÉGALEN (P.), 1957 — Etude des sols dérivés de roches volcaniques basiques à Madagascar. *In* Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar. Tome VIII, pp.1-182.
- SÉGALEN (P.) et FAUCK (R.), LAMOUREUX (M.), PERRAUD (A.), QUANTIN (P.), ROEDERER (P.), VIEILLEFON (J.), 1979 — Projet de classification des sols. ORSTOM, Paris, 301 p.
- SEMAH (F.), 1978 — Observations concernant les formations alluviales de l'île de Tahiti. ORSTOM Papeete, 29 p. multigr.
- SERVANT (J.), 1974 — Un problème de géographie physique en Polynésie Française ; l'érosion, exemple de Tahiti. *In Cah. ORSTOM, série sc. humaines, Vol.XI n° 3-4*, Paris, pp.203-209.
- SIEFFERMAN (G.), 1973 — Les sols de quelques régions volcaniques du Cameroun. Mémoires ORSTOM n° 66 — ORSTOM Paris, 183 p.
- TERCINIER (G.), 1955 — Etude des sols, leurs propriétés et vocations. *In* Rapport d'une mission aux établissements français de l'Océanie. ORSTOM Nouméa, 121 p.
- TERCINIER (G.), 1974 — Cristalochimie des sols ferrallitiques totalement désilicifiés d'une région très humide de l'Océanie Intertropicale. *In* C.R. 10^e Congrès Int. de la Sci. du Sol, Vol. V, Moscou, pp.61-68.
- VANDENPUT (R.), 1981 — Les principales cultures en Afrique Centrale — Administration générale de la Coopération au développement — Bruxelles.

ANNEXE

MÉTHODES D'ANALYSE ET DE DOSAGE (Analyses réalisées dans les laboratoires de l'ORSTOM à Bondy)

Terre fine	Fraction du sol passant au tamis de 2mm (<i>résultats exprimés en % de terre fine</i>)
Humidité	Séchage à l'étuve à 105°C pendant 4 heures.
Granulométrie (<i>sur échantillons conservés humides</i>)	Destruction de la matière organique par l'eau oxygénée. Dispersion aux ultra-sons. Sédimentation, prélèvement à la pipette Robinson.
pH	Méthode électrométrique « électrode de verre » : mesure sur une suspension du sol dans l'eau, puis une solution de chlorure de potassium (<i>rapport sol/solution : 1/2,5</i>).
Carbone	Par « coulométrie » : échantillon de 200 g brûlé à 1100°C dans un four électrique sous courant d'oxygène avec production de CO ₂ qui passe dans une cellule de mesure contenant du perchlorate de Ba à pH 8,1 et une électrode pH de haute précision. Il provoque la précipitation de CO ₃ Ba avec abaissement du pH « enregistré » par l'électrode qui, par l'intermédiaire d'un système électronique, commande une électrolyse dans une cellule adjacente à celle de mesure dont, elle est séparée par une paroi poreuse. <ul style="list-style-type: none">• Ba⁺⁺ traverse la paroi et réagit sur l'eau jusqu'au retour du pH à sa valeur de 8,1.• l'ion ClO₄⁻ réagit sur l'eau pour donner de l'acide perchlorique et ce dernier réagit sur du carbonate de Ba en suspension. Ce que l'on mesure finalement c'est la quantité d'électricité (<i>exprimée en coulombs</i>) nécessaire pour ramener le pH de la cellule de mesure à sa valeur de consigne (8,1). (<i>Note : la cathode est dans la cellule de mesure et l'anode dans la cellule d'électrolyse</i>).
Matière organique	M.O. = C % total × 1,724.
Humus	Extractions : 2 M PO ₄ H ₃ , 0,1 M P ₂ O ₇ Na ₄ et 0,1 N NaOH. Les extraits concentrés (2M PO ₄ H ₃) ou amenés à sec (pyrophosphate et soude) sont attaqués par du bichromate sulfurique à chaud. L'excès de bichromate est traité en retour par Fe ²⁺ (sel de Mohr). (<i>exprimés en ‰ de C des acides humiques et fulviques</i>).
Azote	Méthode Kjeldahl modifiée (distillation).
Capacité d'échange de cations	(C.E.C.) (<i>sur échantillons conservés humides</i>) Extraction des bases échangeables et saturation du complexe par Cl ₂ Ca N tamponné (pH 7,0). Déplacement de Ca et des traces résiduelles de Cl par NO ₃ K N. Dosage du calcium et du chlore par colorimétrie Technicon.
Cations échangeables	Extraction à l'acétate d'ammonium M à pH 7,0. Percolation de 5-6 heures sur filtre par petites portions. Dosage : Ca et Mg par complexométrie automatique K et Na par photométrie de flamme (émission).
Al³⁺ échangeable	Déplacement de Al ³⁺ par une solution N de KCl. Dosage sur filtrat : par colorimétrie Technicon ou par acidimétrie directe avec 2 colorants. <ol style="list-style-type: none">1) Phénolphtaléine = dosage Al³⁺ et H⁺2) Rouge de méthyle = dosage H⁺ seul. (<i>Al³⁺ calculé par différence</i>)

Phosphore total	. Extraction par NO_3H concentré bouillant. . Dosage par colorimétrie Technicon — Méthode Duval.
Phosphore assimilable :	. Extraction par un mélange de bicarbonate de sodium et fluorure d'ammonium tamponné à pH 8,5 — Méthode Oslen modifiée. . Dosage par colorimétrie Technicon.
Analyse triacide	. Extraction de SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 et des bases par le réactif triacide (SO_4H_2 , ClH , NO_3H). . Dosage de : Fe^{3+} , Al^{3+} , Ti^{4+} par colorimétrie automatique à l'auto-analyseur Technicon. SiO_2 par dissolution par NaOH à chaud — calcination — pesée Bases par spectrophotométrie de flamme.
Fer total	. Extraction par attaque chlorydrique à chaud pendant 5 heures. . Dosage par 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.
Substances minérales amorphes (Fe_2O_3 — Al_2O_3 — SiO_2)	. Extraction : — Méthode Ségalen — extraction 8 fois renouvelée par un réactif alternativement acide (HCl 8 N) puis alcalin (NaOH 0,5 N). <i>S'étant révélée trop agressive, cette méthode a été remplacée par :</i> — Méthode Quantin — extraction 7 à 10 fois renouvelée par HCl 4N et NaOH 0,5 N. . Dosage par colorimétrie Technicon. . Représentation : courbe cumulative pour chacun des 3 éléments.
Soufre total	par « coulométrie » — étalonnage sur S organique (Cystéine).
Éléments-traces	. Attaque fluo-perchlorique en creuset Teflon — Reprise HCl . . Dosage : — par absorption atomique (flamme) pour les éléments présents à plus de 10 ppm : Mn , Cu , Cr , Ni , Zn , V , Co , Ga . — par absorption atomique sans flamme (four) pour ceux présents à moins de 10 ppm : Pb , Cd , Mo , Ge , Bi , Sn .
Éléments minéraux totaux	. Fusion au métaborate de strontium. . Dosage sur solution : — par colorimétrie Technicon : Fe , Al , Si , Ti . — par absorption atomique (flamme) : Na , K , Ca , Mg , Mn .
Potentiel capillaire (pF) (<i>sur échantillons conservés humides</i>)	En chambre d'extraction à haute ou basse pression : 16000 g/cm^2 (pF 4,2 : point de flétrissement), 316 g/cm^2 (pF 2,5 : capacité au champ).
Stabilité structurale (Is)	Méthode Hénin.
Perméabilité	Méthode Hénin.
Densité réelle	Méthode du pycnomètre.
Densité apparente	Détermination du poids spécifique apparent d'un volume de sol connu, non remanié, prélevé <i>in situ</i> .
Rayons X	Détermination sur poudre (terre fine) — Anticathode au cobalt.

TABLE DES MATIÈRES

- Résumé (français et *anglais*)
- INTRODUCTION

CHAPITRE I LE MILIEU NATUREL

1. CLIMAT	13
1 — Pluviométrie	
2 — Autres données	
- la température	
- l'humidité relative	
- l'insolation	
- l'évaporation	
2. GÉOLOGIE — PÉTROGRAPHIE	17
3. RELIEF ET HYDROGRAPHIE	17
4. VÉGÉTATION	20
1 — Les formations Littorales	
2 — Les formations des grandes vallées	
3 — Les formations des premiers reliefs	
4 — Les formations de moyenne altitude	
5 — Les formations des hauts sommets	
5. FAUNE TERRESTRE	22
6. ACTIVITÉ HUMAINE	22

CHAPITRE II LES SOLS

1. PÉDOGÉNÈSE — RÉPARTITION DES SOLS DANS LE PAYSAGE	24
2. CLASSIFICATION — CARTOGRAPHIE	26
3. DESCRIPTION (Unités descriptives) — CARACTÉRISTIQUES DES UNITÉS CARTOGRAPHIQUES (U.C.) — FERTILITÉ — UTILISATION	26
SOLS D'ÉROSION	26
<i>a) La pente est très accentuée, l'érosion est telle que l'altération, chimique ou biologique, ne peut s'installer</i>	
Unité 1 — Sols minéraux bruts d'érosion (Lithosols) (U.C.1-2-3-4-5-6)	26
<i>b) L'érosion, malgré sa vigueur, permet une forte fragmentation du matériau, un début d'altération, la formation d'un horizon humifère plus ou moins épais</i>	
Sols peu évolués d'érosion, brunifiés	26
(Unités 2a et 3)	
Unité 2a — Sols peu évolués d'érosion brunifiés, lithiques, humifères - sur roches volcaniques (U.C.3-4-5-6, 9-10-11-12-13)	26
Unité 3 — Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères - sur tufs bréchiqes à éléments coralliens (U.C.34)	

SOLS D'ALTÉRATION ET D'ÉROSION	28
Sols à profil peu différencié, sols brunifiés	28
(Unités 4, 5 et 2b)	
Unité 4 — Sols d'érosion à profil peu différencié, très humifères, d'altitude (andiques ferrallitiques). (U.C.1-2, 7-8, 14-15)	28
Unité 5 — Sols bruns dystrophes, humifères, d'altitude (U.C.14-15)	29
Unité 2b — Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés, d'érosion (U.C.9-10-11-12-13, 17-18-19-20-21)	33
Sols ferrallitiques	34
(Unités 6, 7, 15 et 16)	
Unité 6 — Sols ferrallitiques faiblement, moyennement ou fortement désaturés, humifères, pénévolués d'érosion — sur basalte (U.C. 16, 29)	34
<i>a - sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés</i>	
<i>b - sols ferrallitiques fortement désaturés</i>	
Unité 7 — Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, pénévolués d'érosion	40
- sur roches volcaniques autre que basaltiques (U.C.17-18-19-20-21, 30-31-32)	
<i>a - sols gris-beige, sur andésites</i> (U.C.17, 30)	
<i>b - sols beiges, sur trachi-andésites</i> (U.C.18)	
<i>c - sols issus de roches grenues</i> (U.C.20, 32)	
<i>d - sols issus des formations agglomératiques de remplissage des vallées</i> (U.C.19, 31)	
<i>e - sols sur tufs bréchiqes</i> (U.C.21)	
Unité 15 — Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques, pénévolués d'érosion - sur basalte des cônes secondaires (U.C.22, 33)	42
Unité 16 — Sols ferrallitiques désaturés humifères — intergrades ferrallitiques, pénévolués d'érosion - sur tufs bréchiqes coralliens (U.C.34)	44
SOLS D'ALTÉRATION	45
Sols issus des laves basaltiques d'épanchement terminal	45
(Unités 8 et 9)	
Unité 8 — Sols ferrallitiques fortement désaturés, podzolzés, à horizons A2 gibbsitique et titanifère et B2sm placique (ou podzols gibbsitiques) (U.C.24-25, 36-37)	46
Unité 9 — Sols ferrallitiques fortement désaturés, très humifères, gibbsitiques, d'altitude (U.C.26-27, 38-39)	49
Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques	51
(Unités 10 et 11)	
Unité 10 — à forte accumulation ferrito-titanique de surface (U.C.41)	51
Unité 11 — à accumulation ferrito-titanique modérée (U.C.42)	51
Sols issus des agglomérats et tufs bréchiqes	60
(Unités 12, 13 et 14)	
Unité 12 — Sols bruns eutrophes tropicaux, humifères	60
- sur agglomérats bréchiqes (U.C.28, 40)	
Unité 13 — Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, modaux ou gibbsitiques	61
- sur agglomérats bréchiqes (U.C.44)	
Unité 14 — Sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères, gibbsitiques	62
- sur tufs bréchiqes (U.C.43)	

SOLS D'ACCUMULATION	64
Sols de la plaine littorale (Unités 17, 18 et 19)	
Unité 17 — Sols peu évolués, d'apport colluvio-alluvial (U.C.47)	65
<i>a - Sol modal sans hydromorphie ni caractères vertiques.</i>	
<i>b - Sol à hydromorphie et caractères vertiques.</i>	
Unités 18 et 19 — Sols hydromorphes (U.C.48-49)	68
Unité 18 — Sols hydromorphes minéraux à pseudogley ou gley (U.C.48)	68
Unité 19 — Sols hydromorphes organiques à tourbe semi-fibreuse ou altérée, oligotrophes ou mésotrophes (U.C.49)	69
<i>a - Sols à tourbe semi-fibreuse, oligotrophes.</i>	
<i>b - Sols à tourbe altérée, mésotrophes.</i>	
Sols des formations alluvionnaires fluviales	71
(Unité 20)	
Unité 20 — Sols peu évolués d'apport alluvial (U.C.45,50)	72
Sols des formations colluviales	74
(Unité 21)	
Unité 21 — Sols peu évolués d'apport colluvial (U.C.23, 35, 46)	74
Sols carbonatés des formations coralliennes	76
(Unité 22)	
Unité 22 — Rendzines humifères (U.C.51)	76

CHAPITRE III LES APTITUDES CULTURALES ET FORESTIÈRES

1. HISTORIQUE : DE L'INTRODUCTION DES PREMIÈRES CULTURES À CELLES DU SIÈCLE DERNIER ET DE NOS JOURS	80
2. RÉPARTITION DES SOLS EN TROIS GRANDS ENSEMBLES — CARACTÉRISTIQUES, FERTILITÉ, ÉVOLUTION SOUS CULTURES	81
1 — Les sols des plateaux	81
• « Plateaux » de la surface primitive du volcan	81
<i>a) Fertilité, contraintes liées à ces sols</i>	
<i>b) Evolution de ces sols sous l'influence de reboisements en pins des Caraïbes et de cultures maraîchères intensives</i>	
• « Plateaux » des coulées de vallées	82
2 — Les sols des pentes	83
<i>a) Gradient de pente et possibilités d'utilisation.</i>	
<i>b) Erosion — Mesures préventives.</i>	
<i>c) Qualités agrologiques des terres.</i>	
<i>d) Mise en valeur et protection des pentes.</i>	
<i>e) Influence des cultures maraîchères intensives sur l'évolution du sol.</i>	
3 — Les sols des plaines et des basses vallées	86
<i>a) Une contrainte majeure : l'emprise de l'eau.</i>	
<i>b) Fertilité des sols non hydromorphes ou à hydromorphie de profondeur.</i>	
<i>c) Impact des cultures intensives.</i>	
<i>d) Cas des sols hydromorphes.</i>	
3. CARACTÉRISTIQUES MARQUANTES DES SOLS ISSUS DE ROCHES VOLCANIQUES	89
1 — Texture et minéralogie	
2 — Structure généralement bien développée et stable	
3 — Capacité de rétention d'eau variable, parfois très faible.	
4 — Matière organique généralement abondante	
5 — Capacité d'échange cationique variant avec le pH.	

4. POTENTIEL AGRONOMIQUE — CLASSIFICATION DES TERRES SELON LEUR CAPACITÉ AGROLOGIQUE	92
Terres cultivables	93
CLASSE I : TERRES DE BONNE CAPACITÉ AGROLOGIQUE.	
CLASSE II : TERRES D'ASSEZ BONNE CAPACITÉ AGROLOGIQUE.	
Terres susceptibles d'être cultivées	93
CLASSE III : TERRES DE CAPACITÉ AGROLOGIQUE MOYENNE À TRÈS MOYENNE.	
CLASSE IV : TERRES DE MÉDIOCRE CAPACITÉ AGROLOGIQUE.	
Terres non appropriées à la culture, pouvant être reboisées	94
CLASSE V : TERRES DE MAUVAISE CAPACITÉ AGROLOGIQUE.	
CLASSE VI : TERRES DE TRÈS MAUVAISE CAPACITÉ AGROLOGIQUE.	
Terres inutilisables	94
CLASSE VII : TERRES DE CAPACITÉ AGROLOGIQUE NULLE.	
5. TABLEAUX DE CLASSIFICATION DES TERRES ET DE LEURS APTITUDES	94
6. UTILISATION DES TERRES : CULTURES, PÂTURAGES, FORÊTS — POSSIBILITÉS DE DÉVELOPPEMENT	105
1 — Les cultures vivrières et maraîchères	105
— Cultures vivrières	105
. <i>Le taro</i>	
. <i>La patate douce</i>	
. <i>L'igname</i>	
. <i>Le manioc</i>	
— Cultures maraîchères	106
2 — Le maïs	107
3 — Les cultures fruitières	107
. <i>L'ananas</i>	
. <i>Les agrumes</i>	
. <i>Autres fruits</i>	
4 — Le vanillier	109
5 — Le cocotier	109
6 — Le caféier	109
7 — La floriculture	110
8 — Les pâturages	110
. <i>L'élevage des vaches laitières</i>	
. <i>L'élevage des bovins à viande</i>	
9 — La forêt et les reboisements	111
7. DE L'USAGE DES ENGRAIS ET DES AMENDEMENTS	112
— CONCLUSION	113
— BIBLIOGRAPHIE	115
— ANNEXE : Méthodes d'analyse et de dosage	119

Achévé d'imprimer
sur les presses de COPÉDITH
mai 1987
Dépôt légal n° 753

ISBN : 2-7099-0849-2
Éditions de l'ORSTOM
70 Route d'Aulnay F-93140 BONDY

Photo : R. JAMET
Cultures maraîchères réalisées à TAHITI
sur des pentes pouvant dépasser 50 %

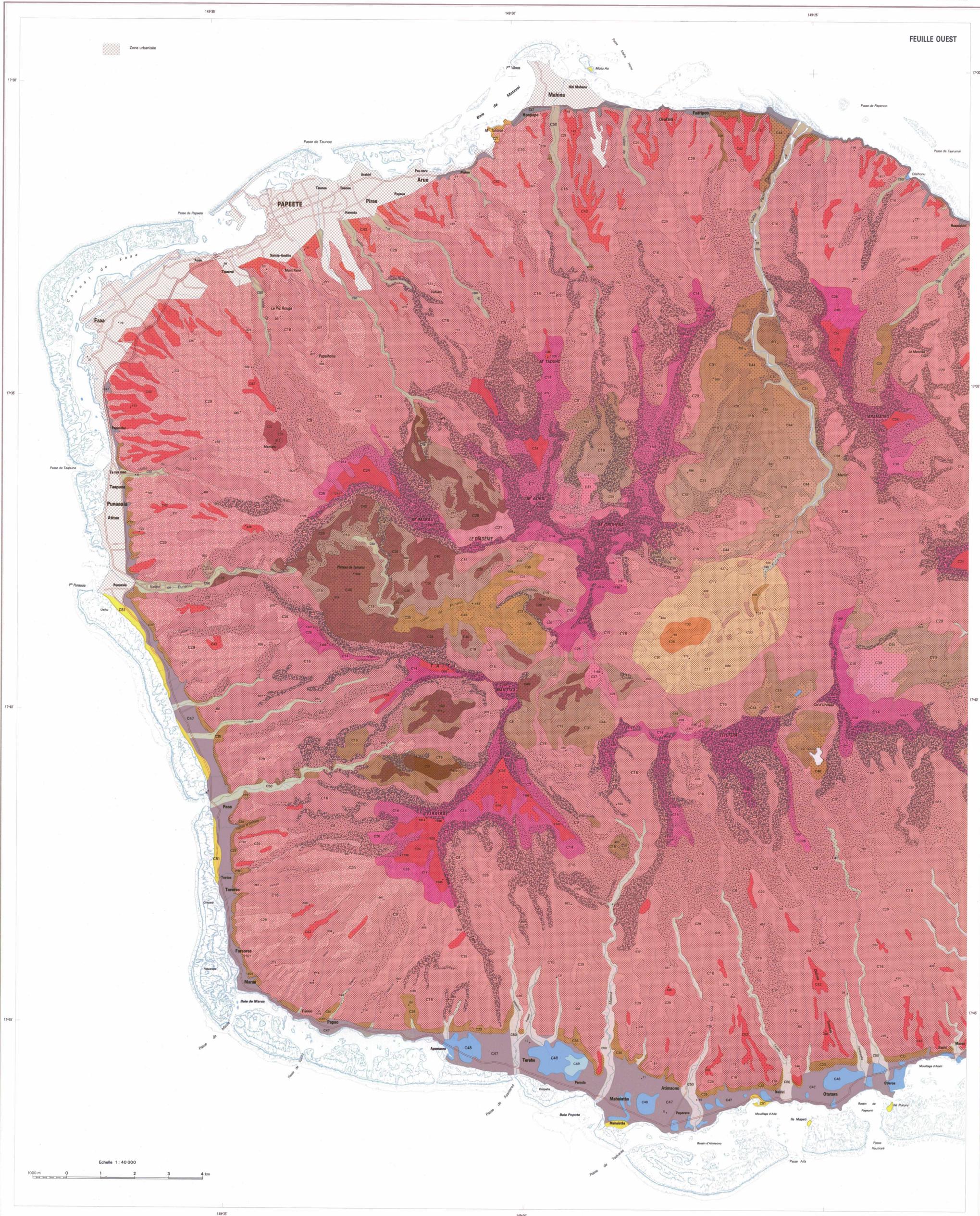
POLYNÉSIE FRANÇAISE
CARTE DES SOLS DE TAHITI
À L'ÉCHELLE DE 1:40 000

Rémi JAMET

REPUBLIQUE FRANÇAISE
CFRSTOM
INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

SERVICE DE
L'ÉCONOMIE RURALE

FEUILLE OUEST



REFERENCES : Fond de la carte IGN 1:40 000, édition 1958.
Masse topographique aérienne (aérielle) 14 250 et 28 06 76
au 1:75 000 du Service de l'aménagement du territoire
de la Polynésie française.

© ORSTOM et Service de l'économie rurale, 1990

UNITÉ DE CARTOGRAPHIE 1985 - J. M. BUFFARD MOREL - R. DERIEUX

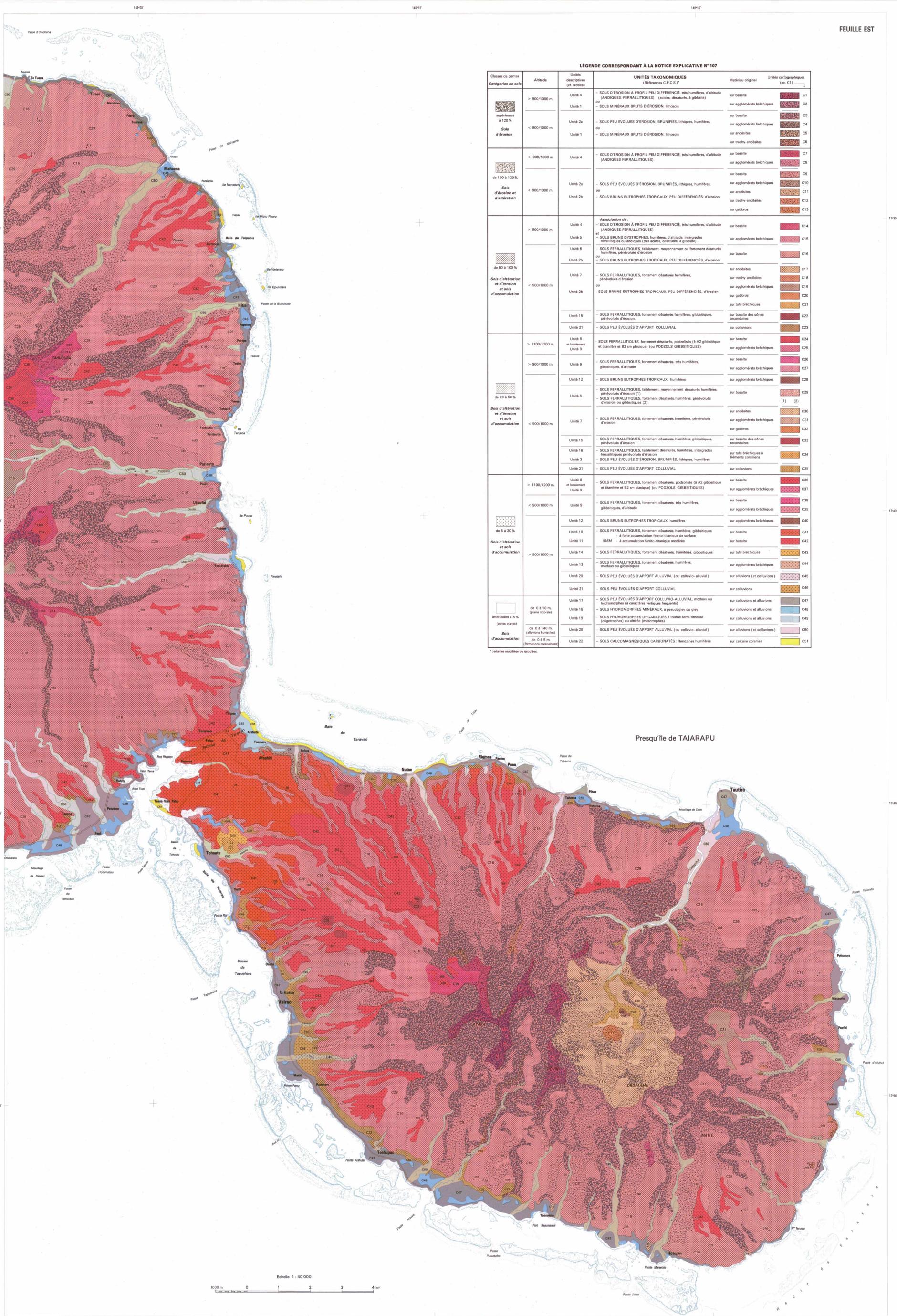
POLYNÉSIE FRANÇAISE
CARTE DES SOLS DE TAHITI
 À L'ÉCHELLE DE 1:40 000

REPUBLIQUE FRANÇAISE
CFSTOM
 INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
 POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

SERVICE DE
 L'ÉCONOMIE RURALE

Rémi JAMET

FEUILLE EST



LÉGENDE CORRESPONDANT À LA NOTICE EXPLICATIVE N° 107

Classes de pentes Catégories de sols	Altitude	Unités descriptives (cf. Notice)	UNITÉS TAXONOMIQUES (Références C.P.C.S.)	Matériau original	Unités cartographiques (ex. C1)
supérieures à 120 % Sols d'érosion	> 900/1000 m.	Unité 4	- SOLS D'ÉROSION À PROFIL PEU DIFFÉRENCIÉ, très humifères, d'altitude (ANDIQUES FERRALLITIQUES)	sur basalte	C1
	< 900/1000 m.	Unité 1 Unité 2a Unité 2b	- SOLS MINÉRAUX BRUTS D'ÉROSION, litho-sols - SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, BRUNIFIÉS, lithiques, humifères, ou - SOLS MINÉRAUX BRUTS D'ÉROSION, litho-sols	sur agglomérats bréchiques sur andésites sur trachy-andésites	C2 C3 C4 C5 C6
de 100 à 120 % Sols d'érosion et d'altération	> 900/1000 m.	Unité 4	- SOLS D'ÉROSION À PROFIL PEU DIFFÉRENCIÉ, très humifères, d'altitude (ANDIQUES FERRALLITIQUES)	sur basalte	C7
	< 900/1000 m.	Unité 2a Unité 2b	- SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, BRUNIFIÉS, lithiques, humifères, ou - SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, PEU DIFFÉRENCIÉS, d'érosion	sur agglomérats bréchiques sur andésites sur trachy-andésites sur gabbros	C8 C9 C10 C11 C12 C13
de 50 à 100 % Sols d'altération et d'érosion et sols d'accumulation	> 900/1000 m.	Unité 4 Unité 5 Unité 6	Association de : - SOLS D'ÉROSION À PROFIL PEU DIFFÉRENCIÉ, très humifères, d'altitude (ANDIQUES FERRALLITIQUES) - SOLS BRUNS DYSTROPHES, humifères, d'altitude, intergrades ferrallitiques ou andiques (très acides, désaturés, à gibbsite) - SOLS FERRALLITIQUES, faiblement, moyennement ou fortement désaturés humifères, pédrovols d'érosion ou - SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, PEU DIFFÉRENCIÉS, d'érosion	sur basalte sur agglomérats bréchiques	C14 C15 C16
	< 900/1000 m.	Unité 7 Unité 2b Unité 15 Unité 21	- SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés humifères, pédrovols d'érosion ou - SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, PEU DIFFÉRENCIÉS, d'érosion - SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés humifères, gibbéliques, pédrovols d'érosion, - SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT COLLUVIAL	sur andésites sur trachy-andésites sur gabbros sur tufs bréchiques sur basalte des cônes secondaires sur colluvions	C17 C18 C19 C20 C21 C22 C23
de 20 à 50 % Sols d'altération et d'érosion et sols d'accumulation	> 1100/1200 m.	Unité 8 et localement Unité 9	- SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, podzolisés (à A2 gibbétique et stanière et B2 am placique) (ou PODZOLS GIBBITIQUES)	sur basalte sur agglomérats bréchiques	C24 C25
	> 900/1000 m.	Unité 9 Unité 12	- SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, très humifères, gibbéliques, d'altitude - SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, humifères	sur basalte sur agglomérats bréchiques	C26 C27 C28
de 5 à 20 % Sols d'altération et d'accumulation	> 900/1000 m.	Unité 6 Unité 7 Unité 15 Unité 16 Unité 3 Unité 21	- SOLS FERRALLITIQUES, faiblement, moyennement désaturés humifères, pédrovols d'érosion (1) - SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, pédrovols d'érosion ou gibbéliques (2) - SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, pédrovols d'érosion - SOLS FERRALLITIQUES, faiblement désaturés, humifères, intergrades ferrallitiques pédrovols d'érosion - SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION, BRUNIFIÉS, lithiques, humifères - SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT COLLUVIAL	sur basalte sur andésites sur agglomérats bréchiques sur gabbros sur basalte des cônes secondaires sur tufs bréchiques à éléments coralliens sur colluvions	C29 (1) (2) C30 C31 C32 C33 C34 C35
	< 900/1000 m.	Unité 10 Unité 11 Unité 14 Unité 13 Unité 20 Unité 21	- SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, podzolisés (à A2 gibbétique et stanière et B2 am placique) (ou PODZOLS GIBBITIQUES) - SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, très humifères, gibbéliques, d'altitude - SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX, humifères - SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, gibbéliques à forte accumulation ferro-stannique de surface IDEM - à accumulation ferro-stannique modérée - SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, gibbéliques - SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés, humifères, modaux ou gibbéliques - SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT ALLUVIAL (ou colluvio-alluvial) - SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT COLLUVIAL	sur basalte sur agglomérats bréchiques sur basalte sur tufs bréchiques sur agglomérats bréchiques sur alluvions (et colluvions) sur colluvions	C36 C37 C38 C39 C40 C41 C42 C43 C44 C45 C46
inférieures à 5 % (zones planes) Sols d'accumulation	de 0 à 10 m. (plaine littorale) de 0 à 140 m. (alluvions fluviales) de 0 à 5 m. (terranes costières)	Unité 17 Unité 18 Unité 19 Unité 20 Unité 22	- SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT COLLUVIO-ALLUVIAL, modaux ou hydromorphes (à caractères verticaux fréquents) - SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX, à pseudogley ou gley - SOLS HYDROMORPHES ORGANIQUES à tourbe semi-fibreuse (coligophres) ou alénes (microtopes) - SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT ALLUVIAL (ou colluvio-alluvial) - SOLS CALCOMAGNÉSIQUES CARBONATÉS : Rendzines humifères	sur colluvions et alluvions sur colluvions et alluvions sur colluvions et alluvions sur alluvions (et colluvions) sur calcaire corallien	C47 C48 C49 C50 C51

* certaines modifiées ou ajoutées.

Echelle 1:40 000
 1000 m 0 1 2 3 4 km