

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE OUTRE-MER

20, Rue Monsieur

PARIS 7^e

**ETUDES DES SOLS DE WALLIS
LEURS PROPRIÉTÉS ET VOCATIONS**

par

G. TERCINIER

INSTITUT FRANÇAIS D'OCÉANIE

NOUMÉA, Nouvelle-Calédonie

INSTITUT FRANÇAIS D'OCÉANIE

Laboratoire de Pédologie

ETUDE DES SOLS DE WALLIS
LEURS PROPRIÉTÉS ET VOCATIONS

par

G. TERCINIER

S O M M A I R E

	Pages
INTRODUCTION	3
GENERALITES	4
Géologie	4
Relief - Morphologie - Hydrologie	5
Climatologie	5
Végétation	7
Mode d'utilisation actuelle des terres	8
INVENTAIRE ET ETUDE DES SOLS	10
A - Sols calcinorphanes	11
1/ Sols sableux de plages soulevées	11
2/ Sols sablo limoneux hydromorphes à gley	12
B - Sols ferralitiques : propriétés générales	13
1/ A sous-sol brun beige à brun jaune onctueux	16
a) Sols brun beige à beige rougeâtre "lessivés"	16
b) Sols brun beige "humifères"	17
c) Sols brun chocolat humifères peu lessivés	17
2/ A sous-sol brun rouge à rouge brun meuble	18
a) Sols brun rouge non pierreux	19
b) Sols brun rouge pierreux	19
C - Sols juvéniles : propriétés générales	20
1/ Noirs à couverture pierreuse de laves bulleuses	23
2/ Brun foncé, parfois plus ou moins rougeâtre riches en débris de roche en cours d'altération	24
3/ Parasquelettiques de fortes pentes	25
Conclusions de l'inventaire et de l'étude des sols	26
POSSIBILITES D'UTILISATION DES TERRES POUR UNE RENOVATION DE L'ECONOMIE AGRICOLE	29
Avenir possible du Cocotier	30
Améliorations et aménagements à apporter aux productions vivrières ..	31
Cultures d'exportation à introduire et développer	33
Possibilités éventuelles de l'élevage	37
CONCLUSION	40

	Pages
BIBLIOGRAPHIE	42
ANNEXES	44
1/ Prélèvements	44
2/ Résultats d'analyse des sols	51
a) Méthodes analytiques	51
b) Tableaux des résultats d'analyse	52
c) Nature de la fraction graveleuse des sols	58
Résultats d'analyse d'eaux de coco et remarques sur ces résultats	59

LEGENDE.

A : SOLS CALCIMORDHES



Sableux de plages soulevées et sablo limoneux hydromorphes à gley.

B : SOLS FERRALITIQUES



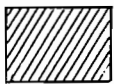
Brun beige à beige rougeâtre "lessivés."



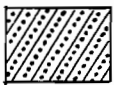
Brun beige "humifères."



Brun chocolat humifères peu lessivés.

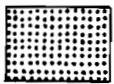


Brun rouge non pierreux.

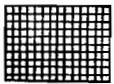


Brun rouge pierreux.

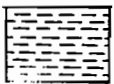
C : SOLS JUVENILES



Noirs à couverture pierreuse de laves bulleuses.



Brun foncé, parfois plus ou moins rougeâtres, riches en débris de roche en cours d'altération.



Parasquelettiques de fortes pentes.

⑥

Emplacement de prélèvement et N^o de référence des profils de sols étudiés.

ETUDE DES SOLS DE WALLIS
LEURS PROPRIETES ET VOCATIONS

INTRODUCTION

La prospection pédologique effectuée à Wallis, du 22 Février au 16 Mars 1959, faisait suite aux enquêtes de J. RAGEAU sur la Filariose et de F. COHIC sur les parasites animaux des cultures. Elle entrerait donc dans le cadre des études entreprises par l'Institut Français d'Océanie pour ce petit territoire isolé au Nord-Ouest des Fidji par 13°20' de latitude Sud et 176°10' de longitude Ouest.

Avec plus de 6.000 habitants pour moins de 125 km², Wallis peut être considéré comme sérieusement surpeuplé, au moins vis à vis de son actuelle économie agricole. Aussi le niveau de vie de la population y apparaît-il comme très bas, situation qui risque encore de s'aggraver, tant par suite d'une rapide expansion démographique que de l'état de plus en plus lamentable des cocoteraies considérées, jusqu'à ces derniers temps, comme en étant la principale richesse.

Un inventaire et une cartographie au moins sommaire des sols, ainsi qu'un examen approfondi de leurs propriétés en vue d'en déterminer la vocation, étaient donc particulièrement nécessaires.

Il faut d'ailleurs noter qu'un premier travail en ce sens, entrepris par M. THEVENOT et B. TKATCHENKO, a été publié en 1952 dans le n° 3 (Mai-Juin) de l'"Agriculture Tropicale", pp. 276-288.

En dépit de certaines difficultés matérielles, nous avons pu faire un nombre de parcours suffisant dans l'île pour dresser un inventaire des divers types de sols représentés, apprécier la superficie occupée par chacun d'eux et en donner une représentation cartographique acceptable.

Par contre, nous n'avons pas étendu la prospection pédologique aux îlots voisins. La superficie totale de ceux-ci n'est cependant pas suffisante pour modifier sérieusement l'appréciation qu'on peut porter sur l'ensemble et, mis à part une plus grande proportion et variété possible de terres d'origine corallienne, il est peu probable que des sols de types très différents de ceux reconnus sur l'île principale y soient représentés.

GENERALITES

Géologie

Wallis est une île d'origine essentiellement plutonienne entourée d'une barrière madréporique. Nous n'avons pas retrouvé les rares schistes signalés par M. THEVENOT qui, s'ils existent, n'occupent certainement que de très faibles surfaces.

Le volcanisme, du type Centre Pacifique (Hawaïen), a surtout donné naissance à des basaltes francs et laves bulleuses émis sous forme de coulées fluides, d'où le relief dans l'ensemble peu accusé et l'absence de cônes de débris autour de la plupart des anciens cratères. Néanmoins, les dernières manifestations éruptives ont certainement consisté en l'émission de cendres et bombes que l'on retrouve un peu partout en surface et qui forment même la principale roche mère des sols dans le tiers Sud-Ouest de l'île.

L'activité du volcanisme paraît s'être manifestée surtout à deux époques différentes.

La plus ancienne intéresse la quasi totalité du Nord de l'île et se retrouve au Sud-Est à la pointe Matalaa. Elle correspond aux terres les plus lessivées et, en général, les plus pauvres, de couleur brun chocolat tirant fréquemment sur le gris ou le beige rougeâtre.

La seconde a essentiellement affecté le Sud-Ouest de l'île. Le bon état de conservation de plusieurs cratères dont les fonds sont maintenant occupés par de petits lacs (Lano, Lanumaha, Lalolalo, Lanutuli, Lanutavaké) et la fraîcheur des laves à peine altérées démontrent son caractère subactuel. Les sols brun gris foncé à noirâtre, plus rarement rouge sombre, contiennent de nombreux débris de roche et sont même souvent très pierreux : ils présentent donc un caractère incontestablement juvénile.

On pourrait être tenté de rapporter à des manifestations volcaniques d'âge intermédiaire la plupart des sols rouge foncé. Si la chose paraît vraie dans certains cas, comme autour du lac Alofivai et entre le lac Kikila et la Pointe Utuloko, leur rubéfaction marquée doit être attribuée, avant tout, à la forte porosité pour l'air, favorisant l'oxydation, des minéraux ferrugineux, des tufs et dépôts de cendres, d'âge sans doute assez divers, sur lesquels ils se sont formés.

Le long du littoral, enfin, on note la présence de plages calcaires soulevées à un niveau de 1 m,50 à 2 m, par suite d'un abaissement du niveau de base, d'origine certainement eustatique, observé dans tout le Pacifique Sud. Elles sont particulièrement bien développées à l'extrémité Nord de l'île et de part et d'autre de Mata-Utu où elles atteignent plusieurs kilomètres en longueur et jusqu'à 200 à 300 m en largeur. Elles sont, par contre, à peu près inexistantes sur la côte Ouest.

Relief - Morphologie - Hydrologie

Comme déjà indiqué, le relief est peu marqué : points culminants Lulufakahega et Afala avec 145 m.

Les surfaces en très fortes pentes ne représentent guère que 5 à 10 % de la superficie totale : fronts de coulées de laves, flancs Est de l'Afala et de la pointe Matalaa. Il est possible que le ravin de 8 à 15 m noté sur tout le pourtour de l'île corresponde à un assez récent abaissement du niveau de base de même amplitude, la chose demandant cependant confirmation.

Les formes molles d'un modelé spécifiquement basaltique expliquent l'absence de système orographique apparent et ordonné, impression encore accentuée par le manque de réseau hydrographique dû au relief peu accusé lui-même, à la faible étendue de l'île; à la perméabilité de la roche, à la facile infiltration des eaux de pluie à travers des sols le plus souvent recouverts d'une végétation dense et très perméables, au moins dans la partie supérieure de leurs profils. La chose n'empêche d'ailleurs pas les formes d'érosion accélérées en nappe et en ravines, très rarement en ravins (Olaliki), de se manifester, particulièrement dans le Centre Nord de l'île occupé par une lande à fougères peu couvrante, les dégâts restant cependant très inférieurs à ceux observés dans la plupart des Iles du Pacifique.

Par contre, au pied du ravin précédemment cité, la nappe phréatique affleure, d'où la présence de marais fréquemment aménagés en tarodières à l'arrière des plages soulevées et de sources; les unes alimentant de courts ruisseaux côtiers, les autres débouchant directement dans la mer.

Climatologie

Wallis se trouve dans une zone de climat équatorial chaud et humide; à ciel le plus souvent couvert. A son voisinage se forment fréquemment des cyclones, ceux-ci n'étant cependant que rarement dangereux pour l'île, bien que certains; tel celui de Janvier 1958, puissent occasionner de sérieux dégâts aux cultures.

La durée des observations effectuées à Mata-Utu, sous le contrôle du Service Météorologique de la Nouvelle-Calédonie, est maintenant suffisante pour permettre de donner de ce climat une image satisfaisante et assez complète.

En se basant sur une période de 9 ans s'étendant de 1950 à 1958 inclus, on peut faire les remarques suivantes.

Pour une température moyenne de 27°0, la variation annuelle est quasi négligeable, le plus souvent inférieure à 2°. La variation diurne, faible, est généralement de l'ordre de 3° à 4°5 de Novembre à Mars et de 4° à 6° d'Avril à Octobre, pour n'atteindre que très exceptionnellement 10°. Le minimum absolu observé est de 20° et le maximum de 34°5.

En moyenne et par an, 188 jours de pluie apportent 2.760 mm d'eau, l'année la plus sèche ayant été 1953 avec 1.478 mm en 130 jours de pluies; la plus humide 1954 avec 3.949 mm en 221 jours de pluie.

Par an également, on compte 10 à 12 jours où les précipitations excèdent 50 mm et 0 à 5 jours où elles excèdent 100 mm, les quantités d'eau maximums reçues en 24 heures étant de l'ordre de 200 mm et de 300 mm en 48 h. Tout en étant élevés, ces derniers chiffres n'ont rien d'excessif vis à vis de la somme totale des pluies ou de la nature des phénomènes qui les provoquent : activité du front de convergence inter-tropicale et cyclones en formation.

La variation de la pluviosité mois par mois est donnée dans un graphique annexé. Elle met en évidence une longue saison des pluies, de mi Octobre à fin Mars, avec maximum des précipitations (380 mm) au cours de ce dernier mois, et une saison moins pluvieuse, sans qu'on puisse en aucune façon la qualifier de sèche, de mi Avril à fin Septembre, avec minimum de 88 mm en Août. Même à cette dernière époque de l'année, le nombre de jours de pluie reste important et les périodes de sécheresse un tant soit peu prolongées rares : l'on n'en relève en effet qu'une seule méritant d'être signalée en 1953 avec, au total, pour Août et Septembre, 24 mm de pluie en 9 jours.

Le petit maximum relatif observé en Juin ne doit vraisemblablement pas être attribué à l'insuffisance de la durée des observations. D'une part, en effet, on ne peut le rapporter à un ou deux cas de pluviosité exceptionnelle susceptibles de fausser la moyenne pour la période de référence et, de l'autre, on en observe d'identiques, sensiblement à la même époque de l'année, dans un grand nombre de stations réparties sur tout le Pacifique Sud.

"Généralement très élevées, les valeurs de l'humidité relative de l'air varient dans d'étroites limites" (J. GIOVANELLI). Elles ne descendent jamais à moins de 50 % et bien rarement au-dessous de 60 %. Par contre, les maximums absolus atteignent souvent 99 % et tout à fait couramment 90 %. On peut estimer l'humidité relative moyenne à 83 %, ce qui correspond à un déficit de saturation de 4,5 mm à 27°.

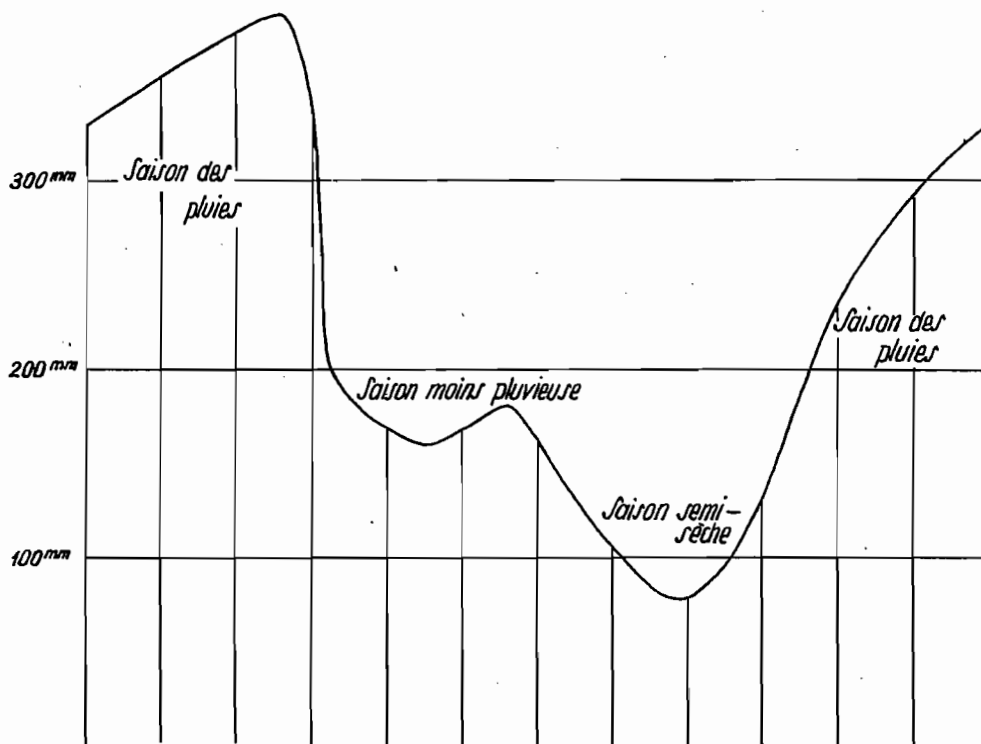
La nébulosité est également très élevée, 5,7 à 6,0 octa en moyenne, soit sensiblement 73 %. Du reste, alors que le ciel est fréquemment complètement couvert, il n'a été noté qu'une seule fois comme complètement dégagé en 4 années d'observations.

A partir des données précédentes, on peut calculer, à une assez bonne approximation le coefficient de Mayer P/S ou P représente la pluviosité moyenne annuelle et S le déficit moyen de saturation, l'un des meilleurs utilisé en écologie. Il est ici égal à 610. Bien que cette dernière valeur corresponde déjà à un climat très franchement humide, divers facteurs viennent encore accentuer cette tendance. On peut citer l'absence de mois écologiquement sec sur le plan statistique (précipitations inférieures à 50 ou 60 mm), l'extrême rareté des périodes accidentelles de faible pluviosité, l'évaporation peu active du fait de l'ensevelissement limité, de la densité du couvert végétal et d'une humidité relative ne s'abaissant jamais au-dessous de 50 %, la pénétration de la quasi totalité de l'eau de pluie dans les horizons superficiels des sols, suivi d'une rétention assez importante de celle-ci au niveau des sous-sols.

Au total, et sous condition bien entendu qu'on puisse trouver des sols préadaptés à leur culture, le climat de Wallis convient plus particulièrement à des plantes ombrophiles ou semi ombrophiles présentant des exigences élevées en eau devant être satisfaites tout le long de l'année et préférant les températures régulièrement élevées sans minimums et maximums marqués.

Variation mensuelle de la pluviosité à MATA-UTU
1950 à 1958 inclus

J . F . M . A . M . J . J . A . S . O . N . D .



Parmi celles répondant le mieux à cette définition, on peut citer, en premier, le Poivrier, le Vanillier et le Giroflor, en second, le Cacaoyer et le Caféier Robusta (à l'exclusion de l'Arabica). Des essais valables pourraient être aussi tentés pour la Canne à sucre, certaines variétés de Tabac de qualité, le Palmier à Huile, l'Ylang-Ylang, l'Aleurites montana etc...

Pour le Cocotier, si la pluviosité et l'humidité relative ne sont pas, à proprement parler, excessives, elles conduisent cependant à conseiller des écartements minimums de 9 x 9 m et, avec les risques de dégradation que cela peut entraîner pour les sols, un couvert aussi faible que possible sous les plantations. Le facteur naturel qui risque d'être le plus défavorable à cette plante typiquement héliophile est probablement la trop forte nébulosité.

Dans les conditions actuelles et abstraction faite de toute considération d'infestation, de concurrence exercée par les plantes de la brousse, d'âge des arbres, de mutilations et autres mauvais traitements, il n'apparaît être dans son milieu que sur les plages soulevées calcaires dont le pédo climat sec compense en partie le caractère fermé et l'excès d'humidité de l'environnement ainsi, quoiqu'à un moindre degré, que sur les sols pierreux ou graveleux bien pourvus en chaux assimilable formés à partir de débris volcaniques peu altérés.

Végétation

Il est certain que le climat de Wallis correspond à celui de la forêt intertropicale humide. Mais la sylve naturelle n'est plus guère représentée que par quelques boisements occupant, entre 70 et 130 m d'altitude, certaines des terres les plus pauvres. Ces boisements sont frangés de formations arbustives, à nombreux Pandanus, difficilement pénétrables.

Ces dernières tendent d'ailleurs à se dégrader de plus en plus pour passer à une lande ouverte, à Gleichenia dichotoma associé à de rares graminées dont Chrysopogon aciculatus, dominée par quelques Pandanus et semée de loin en loin de petits boqueteaux d'Hibiscus tiliaceus (Bourao) maladiés et arbustes divers à feuilles coriaces. Cette lande occupe la majeure partie du Centre-Nord de l'île (désert d'Hihifo) et les feux qui la parcourent rongent, à chaque reprise, un peu plus les lisières des derniers lambeaux forestiers qui, si l'on y prend garde, ne tarderont guère à disparaître.

Sur tout le reste de l'île, on se trouve en présence de formations secondaires défrichées à intervalles très variables selon les endroits en vue de cultures de Bananiers, Kapé (Alocasia macrorhiza), Manioc et Ignames. Le Cocotier y domine le plus souvent, par sa taille et son caractère héliophile, une végétation arborée, arbustive, buissonneuse ou herbacée presque toujours très dense.

De façon schématique, car de nombreux termes de passage existent, on peut y distinguer :

a) La forêt secondaire rarement défrichée, à sous bois relativement propre, constituée surtout de grands arbrissaux à troncs droits et dont le Cocotier est parfois absent. (Ex. : entre les Ptes Pukega et Lausikula).

b) Des peuplements surtout arbustifs, où le Bourao bien développé et verdoyant est l'espèce la plus fréquemment représentée, dominés par des Cocotiers généralement assez peu nombreux, une centaine à l'hectare en moyenne. Les espèces herbacées y sont encore gênées dans leur développement (Ex. : région des Fatei-Ahoa).

c) Des formations mixtes arbustives-herbacées entremêlées de quelques véritables arbres et où abondent les plantes lianes. La densité des Cocotiers y est extrêmement variable d'un point à un autre. Les espèces annuelles salissantes tendent à envahir toutes les surfaces entre les arbres et arbustes, parmi lesquelles on peut citer l'Ylang-Ylang (Cananga odorata), l'Arbre à pain, l'Oranger etc, mais dont le plus répandu est encore le Bourao (Ex. : Sud Est de l'île, depuis les lacs Lanutuli et Lanutavaké jusqu'à Utufua et Tepa).

d) Des peuplements généralement denses mais, sauf sur plages soulevées calcaires, parfois aussi diffus de Cocotiers. Les surfaces sous leur couvert sont complètement envahies par une végétation herbacée atteignant couramment 2 m de haut et constituée essentiellement d'espèces salissantes. On peut citer, comme faisant preuve des plus hauts pouvoirs de compétition parmi ces dernières : Strachytarpheta jamaicensis (Herbe bleue), Cassia occidentalis, Cassia cf torra (Fausse Pistache), Triumpheta rhomboida (Fausse Ramie), Sida sp (Herbe à balais), Ageratum conyzoides (Baume) (Ex. : de part et d'autre de Mata-Utu et pourtour Nord de l'île).

Deux remarques, à notre avis, s'imposent.

La première est que, si l'on peut voir des Cocotiers sur presque la moitié de la surface totale de l'île, il s'agit toujours de peuplements spontanés, du type "palmeraie naturelle", formés d'arbres poussant quasi au hasard dans la haute brousse ou même constituant la strate supérieure de petites forêts secondaires.

La seconde est la non valeur fourragère de la totalité ou presque des espèces herbacées, y compris des légumineuses (Cassia) croissant sous cette cocoteraie. Non seulement le bétail qui y serait "lâché" refuserait de les consommer, mais plusieurs d'entre elles, telles que Stachytarpheta et Sida, à cause de leurs graines adhérentes, risquent même d'être propagées plutôt que détruites par lui.

Mode d'utilisation actuelle des terres

L'agriculture wallisienne se présente sous la forme d'une simple économie de cueillette, à laquelle se superpose un certain nombre de cultures plus ou moins itinérantes, le tout ne visant qu'à la satisfaction des besoins immédiats.

Les seules surfaces utilisées de façon assez intensive se situent presque toutes aux alentours immédiats des villages. Le Bananier, le Kapé, le Manioc, l'Igname, le Taro des Fidji (Xanthosoma sagittaeifolium), la Patate douce, la Canne à sucre, le Tabac, le Mûrier à papier (Broussonetia papyrifera) y sont surtout plantés, ainsi que divers arbres fruitiers : Oranger, Papayer, Avocatier, Manguiers, Corosolier etc... Grâce à un embryon d'assolement, à l'apport de déchets divers, à l'utilisation courante des techniques de paillage, la durée des jachères y est réduite au minimum.

Les zones marécageuses, même à une distance plus importante des habitations, sont presque toutes aménagées en vue de la culture du Taro d'eau (Colocasia esculenta var. antiquorum) qui bénéficie de soins particuliers : écartement préétabli, maintien de la nappe à un niveau constant, paillages abondants.

Mais la production de ces jardins de cases ou de villages et de ces taro-dières étant insuffisante, elle est complétée par celle de champs plus éloignés des sites habités, défrichés dans la haute brousse puis abandonnés après quelques années. Avec une place plus importante accordée à l'Igname, plante noble mais exigeant des terres neuves, et au Manioc, plante facile mais épuisante et peu estimée, les cultures sont les mêmes que dans le cas précédent.

Néanmoins, il ne s'agit pas là d'un système d'agriculture itinérante ordonnée, comportant une jachère forestière ou para forestière de longue durée. En effet, alors que quelques rares champs sont cultivés de façon quasi continue selon les mêmes méthodes que les jardins de village, d'autres paraissent bien ne correspondre qu'à des défrichements de circonstance, tandis que de vastes surfaces, parmi les meilleures, restent indéfiniment inutilisées.

Le Cocotier dont les peuplements, plus ou moins denses ou diffus, couvrent la moitié environ de la superficie de l'île n'est, dans l'esprit de la population, qu'une plante de cueillette ne requérant ni, d'ailleurs, ne méritant aucun soin. Il a certes de multiples utilisations, en vannerie ou comme matériau de construction aussi bien qu'alimentaires, dont la plus importante, aux yeux des Wallisiens, n'est probablement pas la production de coprah pour la vente. Il convient également de ne pas en exagérer l'importance comme plante vivrière car, si l'eau des noix cueillies avant maturité est une boisson d'usage courant, l'amande mûre, peu appréciée comme nourriture, sert avant tout à l'élevage des porcs dont la viande n'est consommée qu'à l'occasion des festivités.

Aussi, et même compte tenu du raclage de la crème des noix immatures pratiqué après qu'on ait bu l'eau, les produits du Cocotier tiennent probablement une place moindre dans l'alimentation courante que la Banane, le Manioc et la racine du Kapé et, sauf après leur transformation en viande de porc, ne sont pas aussi recherchés que l'Igname, le Taro d'eau et les produits de la pêche.

Du fait cependant de l'importance traditionnelle attachée à l'élevage du porc et des usages en provoquant un important gaspillage sous des formes de faible valeur nutritive, les besoins d'autoconsommation ressentis ne sont probablement plus couverts par la faible production actuelle des cocoteraies.

L'Arbre à pain (Artocarpus altilis) dont le fruit (Mei) est plus apprécié que la Banane ou le Manioc tient, dans l'économie vivrière wallisienne, une place guère moins importante que le Cocotier. Bien que couramment planté autour des habitations et fournissant une part nullement négligeable de la nourriture de base, il ne bénéficie lui non plus d'aucun soin. On peut d'ailleurs s'en étonner car, en d'autres îles polynésiennes, il a acquis la dignité d'arbre cultivé.

Parmi les autres plantes de cueillette, celle qui paraît fournir le complément de nourriture le plus sérieux est le Chataignier de Tahiti (Inocarpus edulis). On peut en outre citer, bien qu'ils n'occupent dans l'alimentation qu'une place mineure,

divers fruits (Citron, Ananas, Pomme liane, Barbadine), tubercules (Cordyline, Arrow root polynésien (Tacca leontopetaloides), ce dernier servant cependant surtout à la fabrication d'amidon d'encollage, et rhizomes de graminées utilisées comme condiments.

Enfin diverses plantes spontanées ou subspontanées, telles que le Pandanus et le Bourao, ont des usages surtout autres qu'alimentaires.

INVENTAIRE ET ETUDE DES SOLS

D'après les observations de terrain, nous avons adopté, pour la carte, une classification pédo agrologique en trois groupes principaux.

A - Sols calcimorphes des plages soulevées, formés essentiellement de sable calcaire d'origine corallienne.

B - Sols latéritiques ou mieux ferralitiques, contenant un excès de fer, de titane et surtout d'alumine vis à vis de la silice (rapport Si O₂/Al₂ O₃ inférieur à 2). Il s'agit certes là d'une définition chimique. Néanmoins, les sols ferralitiques peuvent, en général, se reconnaître d'après certaines caractéristiques de leur profil : épaisseur importante de terre meuble au-dessous de l'horizon humifère, zone de départ de "roche pourrie" sursaturée d'eau très comparable ici au "mamou" de Tahiti, structure particulière finement sableuse ou poudreuse à l'état sec, onctueuse et fluante à l'état humide des sous-sols agricoles, formes de dégradation par le feu et l'érosion caractéristiques.

C - Sols juvéniles riches en débris de roche plus ou moins altérée, mais néanmoins ferralitiques dans leur fraction fine, comme le prouvent les analyses effectuées aussi bien par B. TKATCHENKO que par nous. Leur passage aux sols ferralitiques précédents peut être progressif et difficile à définir.

En fait un certain nombre de remarques s'imposent.

Tout d'abord, il n'a pas été possible de faire cartographiquement la distinction entre sols sableux des plages soulevées et sablo limoneux hydromorphes à gley.

Mais, surtout, la présente classification qui intègre certains autres facteurs du milieu, phytosociologiques surtout, bien que gardant sa valeur du point de vue applications agronomiques, n'est pas absolument satisfaisante sur le plan scientifique, au moins pour le groupe des sols ferralitiques. Après étude au laboratoire des profils de sols prélevés, l'inventaire de ces derniers devrait plutôt se présenter ainsi.

Sols ferralitiques

1/ Sur basalte : à sous-sol brun beige à brun jaune onctueux.

a) Très fortement ferralitique, occupant sensiblement la région délimitée par l'aérodrome d'Hihifo, le Mt Holo, le lac Kikila, Mata-Utu et le Mt Afala. Ils sont représentés par les profils 1, 8 et 16, dont aucun ne correspond exactement aux terres dégradées sous lande à fougères largement représentées dans cette partie de l'île.

b) Fortement à moyennement ferralitiques et généralement non dégradés, en bande assez étroite de Fakautu à Alele par le Nord de Wallis. Le profil 5 en est un assez bon exemple, tandis que le profil 2 peut être considéré comme terme de passage aux sols brun rouge.

2/ Sur tufs et cendres basaltiques : à sous-sol brun rouge ou rouge brun meuble.

a) Fortement ferralitique, centrés autour du Mt Hologa et se retrouvant à la Pte Matalaa. Le profil 4 correspond, en fait, à un sol de ce type sérieusement dégradé, le profil 19 présente lui aussi quelques symptômes de dégradation; par contre le profil 9 apparaît comme en bon état.

b) Moyennement ferralitiques, non pierreux, mais pouvant contenir de fins débris de roche altérée, reconnus principalement autour du lac Alofivai et à la Pte Utuloko (profils 7 et 11). Le passage au type précédent paraît se faire de façon très progressive et pratiquement insensible sur le terrain.

c) Moyennement ferralitiques, contenant et surtout recouverts de blocs de lave vacuolaire, bien représentés au Sud-Ouest du district de Mua. Ils constituent, en fait, un terme de passage aux sols juvéniles.

A - Sols calcimorphes

On peut évaluer à 200 Ha environ les surfaces qu'ils occupent, soit 2 % de la superficie totale de l'île. Leur intérêt vient surtout de ce que la plupart des sites de villages y sont établis, ce qui a provoqué leur utilisation relativement intensive, dans certains cas, en cocoteraies, bananeraies et tarodières. Leur lisière maritime sert aussi souvent de pâturage à chevaux. De plus, ils pourraient éventuellement constituer une source d'amendements calcaires pour les sols ferralitiques pauvres en chaux.

Nous avons parfois noté une tendance au passage à des sols de "corail pourri" lorsque des têtes madréporiques affleurent en surface ou à des sols légèrement halomorphes dans certaines zones marécageuses maritimes.

Cependant, les deux types de loin les plus répandus sont ceux indiqués dans la légende de la carte.

1/ Sols sableux de plages soulevées

Nous avons déjà eu fréquemment l'occasion de les étudier en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie Française et aux Nouvelles-Hébrides où, tout comme à Wallis, ils occupent les zones d'arrières plages.

Leur profil comprend un horizon superficiel peu épais, brun gris foncé, auquel l'humus abondant et un lacis dense de racines confèrent une certaine cohésion, un horizon intermédiaire gris brun plus ou moins clair passant brutalement, entre 30 et 60 cm, à une masse de sable gris très clair ou rosâtre très peu humifère et sans cohésion, mais néanmoins parcourue par de nombreuses racines, surtout sous cocoteraie. Par suite du niveau peu élevé des plages soulevées à Wallis, la nappe en charge, sans doute légèrement saumâtre, est atteinte vers 1 mètre : dans le cas du profil étudié, on trouve, à cette profondeur, un sol tourbeux enterré.

Avec près de 95 % de sable, la texture de ces sols est extrêmement grossière. La totalité de leur fraction minérale est constituée de calcaire, sans doute légèrement dolomitique au moins en sous-sol, d'où des réactions nettement alcalines correspondant à des pH supérieurs à 8. Leur capacité de rétention pour l'eau est faible, surtout en profondeur.

La matière organique, sans être déficiente, est plutôt moins abondante, pour la tranche 0-25 m, que dans la majorité des sols de Wallis; les rapports C/N sont satisfaisants, ainsi que les caractéristiques de l'humus soluble.

Leur capacité d'échange, pratiquement nulle en profondeur, reste très faible en surface, plus faible même que celle qui devrait résulter de la quantité de matière organique présente, en supposant la fraction minérale totalement privée de propriétés colloïdales. On notera, caractéristique classique de ce type de sol, le taux assez élevé de magnésic pseudo échangeable trouvé en profondeur, ce qui confirme le caractère légèrement dolomitique du calcaire déjà indiqué par l'excès théorique de carbonates trouvé par calcimétrie.

La potasse, comme il est presque de règle également pour ce type de sol, est nettement déficiente, aussi bien à l'état échangeable que de réserve. Néanmoins, il est possible que les plantes, et tout particulièrement le Cocotier, satisfassent ici leur besoin en cet élément en le puisant dans la nappe plus ou moins saumâtre sous-jacente que leurs racines peuvent facilement atteindre.

Enfin, les teneurs de phosphore, tant "assimilable" que total, apparaissent ici assez faibles. Il n'est cependant pas possible d'affirmer qu'il en résulte un effet dépressif sur les cultures actuellement pratiquées. Par contre, la qualité des pâturages littoraux existants ou de ceux qu'on pourrait envisager d'aménager sous cocoteraies risque certainement d'en être diminuée.

2/ Sols sablo limoneux hydromorphes à gley

Comme déjà indiqué, on les trouve là où la nappe affleure, en arrière des plages soulevées et au pied du ravin faisant le tour de l'île. Le ruissellement, à partir des surfaces recouvertes de sols ferrallitiques, a provoqué leur enrichissement en argile et limon, avec diminution corrélative de leur teneur en calcaire qui reste cependant élevée. De plus, leur engorgement par l'eau y détermine la formation d'un horizon de gley gris bleuâtre, fluant, à assez faible profondeur, lui-même surmonté d'un horizon tacheté d'ocre dans la zone de battement de nappe.

Utilisés de façon intensive pour la production de Taro d'eau (Colocasia antiquorum) ce sont des sols presque toujours sérieusement remaniés. Mais les techniques traditionnelles d'aménagement et de conduite de ces tarodières sont tout à fait remarquables et, bien loin d'en provoquer la dégradation, en augmenteraient plutôt le potentiel de fertilité.

En particulier, l'apport de déchets végétaux en paillis, puis enfouis, y permet un important enrichissement, sur une grande épaisseur, en matière organique bien décomposée et humus actif.

A cet enrichissement humique correspond un léger abaissement du pH, un accroissement de la capacité utile pour l'eau, de la capacité d'échange et, aussi, de la teneur en potasse échangeable, cette dernière demeurant néanmoins un peu faible.

Le phosphore étant lui aussi médiocre, c'est sans doute par des fumures minérales phosphopotassiques qu'on aurait le plus de chance d'augmenter le rendement des taroïères.

B - Sols ferralitiques

Propriétés générales

Le caractère ferralitique mesuré par les rapports moléculaires $\text{Si O}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ et $\text{Si O}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ de l'ensemble des sols sur roches volcaniques de Wallis, y compris de ceux que nous avons classés comme juvéniles, est très marqué.

Les analyses de B. TKATCHENKO, opérant sur la seule fraction argile, le montrent particulièrement bien. Les nôtres, portant sur l'ensemble de la terre fine, méthode peut être moins valable d'un point de vue strictement scientifique, mais présentant l'avantage de tenir compte des minéraux en cours d'altération dont l'action sur l'évolution future des sols et le potentiel actuel de fertilité est extrêmement importante, le confirment. De plus, elles permettent d'établir une distinction certainement significative entre sols très fortement ferralitiques à rapport $\text{Si O}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ inférieur à 0,2 ; fortement ferralitiques à rapport $\text{Si O}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ compris entre 0,2 et 0,6 et moyennement ferralitiques à rapport $\text{Si O}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ de l'ordre de 0,7 à 1.

Les sous-sols profonds présentent régulièrement des rapports moléculaires plus faibles que les horizons superficiels, ce qui, plutôt qu'à un enrichissement secondaire des surfaces en silice ou minéraux frais (cendres volcaniques), paraît dû à l'évolution pédologique elle-même, les phénomènes de ferralitisation jouant surtout en profondeur dans la partie du profil sursaturée d'eau (zone de départ).

On notera qu'alumine et oxyde de fer sont sensiblement aussi abondants l'un que l'autre. Le titane, bien que lui aussi très abondant, ne l'est cependant pas autant que dans les sols dérivant de basaltes typiques du groupe "Centre Pacifique" : Hawaï, Tahiti, Samoa.

Un certain nombre de propriétés physiques, physico-chimiques et chimiques sont nettement en relation avec le degré de ferralitisation.

L'analyse granulométrique met en évidence, surtout au niveau des sous-sols, d'autant moins d'argile que les rapports $\text{Si O}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ et $\text{Si O}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ sont moins élevés. Une proportion assez limitée en général à Wallis de gravillons latéritiques de la taille des sables grossiers mis à part, tout se passe comme si les hydroxydes pectisés se comportaient comme du sable fin et du limon, l'humus des horizons superficiels paraissant alors avoir des propriétés anti pectisantes.

Les propriétés structurales sont aussi, pour une large part, fonction du comportement des hydroxydes de fer et d'aluminium qu'ils contiennent, limitant la dispersion des fractions les plus fines et favorisant la formation d'agrégats dont certains, particulièrement stables, constituent des pseudo sables. La matière organique décomposée a également une action très marquée sur l'agrégation des fractions limon et surtout sable fin, d'où une structure presque toujours remarquable des horizons superficiels; en son absence, par contre, une fraction trop importante des sols présente un comportement naturel de sable fin, d'où une tendance battante se manifestant par l'individualisation d'une croûte terreuse durcie à leur surface. De plus, on notera que, contrairement à ce que l'on observe en régions tempérées, les éléments échangeables, chaux particulièrement, n'ont qu'une très faible action sur les propriétés physiques de telles terres.

L'humidité équivalente des horizons inférieurs est d'autant plus faible que la ferralitisaiton est plus marquée : en période de fortes pluies, il en résulte un facile engorgement par l'eau des sous-sols qui deviennent alors onctueux et fluants.

Les capacités d'échange minérales, tout en étant faibles à très faibles dans les sols moyennement à fortement ferralitiques, ne sont cependant pratiquement nulles que dans les sols très fortement ferralitiques dont toutes les propriétés physico-chimiques sont alors uniquement fonction de leur teneur en matière organique humifiée. Il en résulte, dans les premiers, un pouvoir de rétention plus élevé envers la chaux, la magnésie et la potasse que dans les seconds dont les horizons inférieurs peuvent être considérés comme physico-chimiquement et chimiquement inertes; les racines des plantes ne les pénétrant du reste pas, en dépit de leur caractère assez meuble.

Comme il est de règle pour des sols franchement ferralitiques, on ne trouve, à l'analyse, que des quantités de "phosphore assimilable" extrêmement faibles, en dépit de teneurs en P_2O_5 total parfois relativement élevées. Néanmoins, des traces un peu plus fortes paraissent bien correspondre aux terres les moins ferralitisées.

Quoi qu'il en soit, il est extrêmement probable que la mise à la disposition des plantes de réserves de phosphore est quasi exclusivement sous la dépendance de l'évolution de la matière organique. C'est, du reste, l'explication la plus probable de la rareté des "symptômes cliniques" de carence phosphatée sur des plantes comme le Bananier et le Manioc dont nous avons, à la même époque, vu de significatifs exemples aux Fidji.

En effet, une des caractéristiques majeures de l'ensemble des sols ferralitiques de Wallis est leur nature humifère : ils ne contiennent pas moins de 4,5 % de matière organique et 2 % d'azote sur une épaisseur de 20 à 30 cm. Le taux de matière organique aurait même parfois tendance à être spécialement élevé dans les sols les plus mal pourvus en éléments échangeables et les plus dégradés. Ceci résulte d'une accumulation superficielle d'humus brut résiduel et inactif à très haut rapport C/N. En fait, des valeurs de ce rapport supérieures à 15 ou 16 dans l'horizon humifère peuvent être considérées comme un indice quasi certain de grande pauvreté minérale des terres y provoquant un ralentissement de l'activité biologique.

Néanmoins, le phénomène n'est pas aussi marqué que dans les sols évoluant dans des conditions comparables à Tahiti : on n'y note pas, entre autres, les mêmes migrations en profondeur d'acide fulvique lessivant et "podzolisant" conférant aux horizons inférieurs des rapports C/N également très élevés. Ceci pourrait, en partie,

provenir de ce que l'extension des types de végétation dégradés, génératrices d'humus brut acide (landes à fougères particulièrement), serait assez récente. D'après les renseignements que nous en avons eus, elle aurait été considérablement favorisée par les mises à feu pratiquées par les troupes américaines entre les deux aérodromes, lors de la dernière guerre.

Mais la chose résulte aussi d'un lessivage relativement réduit. Seuls certains sols très fortement ou fortement ferrallitiques présentent des coefficients de saturation inférieurs à 50 % presque tout le long de leurs profils, tandis que des valeurs de ce coefficient de l'ordre de 20 à 30 % ne sont notées que dans des horizons superficiels plus ou moins dégradés.

C'est, sans doute, à ces taux de saturation relativement élevés des complexes d'échange qu'on peut rapporter les réactions peu ou modérément acides des terres, les valeurs du pH augmentant du reste avec la profondeur jusqu'à la quasi neutralité. Cependant, contrairement à B. TKATCHENKO, nous n'avons, en aucun cas, trouvé de réactions alcalines pour les sols dérivant de roches volcaniques. De plus, il faut se garder de conclure que les réactions voisines de la neutralité correspondent à des horizons suffisamment pourvus en chaux. Par suite, sans doute, de l'inertie physico-chimique de la fraction minérale fine des sous-sols, c'est le plus souvent le contraire qui est vrai. Les réactions plus acides des horizons superficiels doivent être rapportées à la non saturation des fractions colloïdales humiques, beaucoup plus actives, et au caractère acidophile spécifique de certaines d'entre elles : humus brut résiduel et acide fulvique en particulier.

Il n'en demeure pas moins que, compte tenu de la faible action de la chaux sur la structure, les apports de cet élément devront plutôt revêtir la forme de fumures fréquentes à doses modérées, plutôt que celle d'amendements massifs : ils serviront, du même coup, à équilibrer les rapports CaO/Mg O trop faibles surtout dans les terres les plus lessivées.

Comme il est classique dans les sols dérivant de roches basiques, les teneurs en potasse sont très limitées. Sous forme échangeable, elle est déjà déficiente en surface et disparaît presque complètement en profondeur. Etant donné que les réserves en sont également très faibles et que la plupart des cultures pratiquées ou possibles à Wallis présentent des exigences assez élevées en K₂O, nous craignons que ce soit là un facteur limitant très sérieux du développement de la production agricole, la faible "assimilabilité" du phosphore risquant plutôt de nuire à celui de l'élevage.

Ajoutons que, par suite des faibles capacités d'adsorption des terres, les engrais potassiques devraient être apportés à doses faibles mais fréquemment renouvelées.

Signalons enfin une forme d'amendement assez particulière qui, dans les conditions de sols très comparables à celles de Wallis, a donné ailleurs d'excellents résultats (Ile Maurice). Elle consiste, au lieu de se laisser encombrer par les blocs de basalte et de laves bulleuses, à les restituer aux sols après broyage. On leur apporte, de cette façon, de la chaux, de la magnésie, des oligo éléments, ainsi qu'une certaine quantité de potasse et phosphore relativement assimilables dans les conditions du climat.

1/ Sols ferralitiques à sous-sol brun beige à brun jaune onctueux

Ils paraissent s'être préférentiellement formés sur coulées de basalte assez massif. Une sursaturation quasi permanente en eau, au niveau de la zone de départ, leur aurait imposé une évolution en milieu réducteur interdisant ou limitant la rubéfaction.

C'est, certainement, pour cette série que la légende de la carte apparaît la moins satisfaisante. Certains sols brun rouge très dégradés ont, en effet, été englobés parmi les sols brun beige très lessivés. De même, des sols brun rouge lessivés ont souvent été représentés comme sols brun beige humifères. Ceci est surtout vrai pour le centre Ouest de l'île et la presqu'île de Matalaa.

Enfin, plutôt qu'un type bien défini, les sols brun beige humifères représentent un terme de passage aux sols brun chocolat moyennement ferralitiques.

a) Sols brun beige à beige rougeâtre "lessivés"

Même sous forêt (profil 8) ou formation à Bourao du reste assez laide (profil 16), ils présentent un horizon superficiel d'une dizaine de centimètres d'épaisseur, parcouru par un lacin dense de racines, riche en humus brut à haut rapport C/N, friable, léger, très meuble, à structure grumeleuse en place mais dont la stabilité médiocre se manifeste par une certaine onctuosité au toucher. On passe assez brutalement à un sous-sol de couleur beige foncé à gris jaunâtre foncé, très onctueux, meuble mais fermé et "brisant" dans lequel les racines ne pénètrent déjà presque plus et qui, en dépit de sa teinte sombre, n'est que très peu humifère. En profondeur, un horizon de couleur brun gris à brun olive assez souvent noucheté, sursaturé d'eau, identique au "mamou" de Tahiti, correspond à la roche complètement altérée et ferralitisée.

Les quantités d'argile trouvées à l'analyse granulométrique sont faibles, en dépit de l'inexistence de sables au sens minéralogique. Des coefficients de dispersion du linon plus élevés et d'agrégation plus faibles qu'ailleurs, contribuent, avec une capacité utile pour l'eau limitée, à conférer aux "sous-sols agricoles" une forte onctuosité et une tendance à l'engorgement.

La matière organique, très abondante en surface, diminue brutalement dès 10 à 20 cm. On notera les rapports C/N élevés et l'abondance de l'acide fulvique.

Chaux, magnésic et potasse échangeables sont très faibles et, de plus, concentrées dans l'horizon d'humus brut superficiel, une saturation correcte de celui-ci n'étant assurée que sous forêt naturelle. Ce n'est pas tant au lessivage qu'à la capacité d'échange pratiquement nulle des sous-sols qu'on doit rapporter leur grande pauvreté en ces mêmes éléments.

En l'absence de minéraux en cours d'altération, les réserves sont nulles ou très limitées, sauf parfois pour le phosphore. Mais, sous forme soluble aux acides faibles, ce dernier n'est présent qu'à l'état de traces quasi indosables.

On notera, enfin, les très bas rapports moléculaires $\text{Si O}_2/\text{Al}_2 \text{O}_3$ et $\text{Si O}_2/\text{R}_2 \text{O}_3$, le profil sous forêt apparaissant, sur ce point, comme le plus ferralitique de tous ceux de Wallis analysés.

Au total, on voit donc qu'il s'agit d'un type de sol pauvre et très fragile. Encore les deux profils étudiés ne figurent ils pas parmi ceux présentant les signes de dégradation les plus marqués.

Or, c'est précisément par suite de leur caractère dégradé que nous avons cartographiquement classé avec les sols brun beige lessivés certains de ceux appartenant à la série brun rouge. Un exemple en est fourni par le profil 4 sous lande à fougères très ouverte, les plages de sol nu qui y sont très fréquentes apparaissant comme battantes, en même temps que recouvertes d'un lit de pseudo sables.

Par l'individualisation d'un horizon superficiel d'humus brut à très haut rapport C/N et la désaturation du complexe d'échange, ils se rapprochent en effet beaucoup des sols brun beige lessivés, mais s'en différencient par la couleur et la plus grande stabilité de structure des horizons profonds, ainsi que par des rapports $\text{Si O}_2/\text{Al}_2 \text{O}_3$ et $\text{Si O}_2/\text{R}_2 \text{O}_3$ un peu moins bas.

De plus, on notera un jaunissement marqué juste au-dessous de l'horizon superficiel. Le phénomène, à rapprocher de celui de la podzolisation, paraît dû à une complexion des oxydes de fer par certains humus solubles agressifs migrant en profondeur après leur formation dans la litière de fougère en décomposition.

b) Sols brun beige "humifères"

Ils forment, autour des précédents, une bande de quelques centaines de mètres à 1 km de large.

Comme déjà indiqué, il ne s'agit ici que d'un type assez mal défini, en fait terme de passage entre les sols brun beige lessivés et les sols brun chocolat. Leurs possibilités pour l'agriculture et l'élevage seront également intermédiaires.

Le profil étudié (n° 1), prélevé à Avelou sous "cocoteraie administrative" d'aspect fort médiocre, se rapproche beaucoup de ceux des sols brun beige "lessivés". Il s'en différencie surtout par un horizon humifère moins nettement individualisé, plus épais et passant beaucoup plus progressivement aux horizons inférieurs. Le caractère mieux lié de la matière organique à la fraction minérale et le rapport C/N relativement peu élevé paraissent être les principaux points forts d'une terre par ailleurs bien pauvre.

Il est cependant probable que, surtout dans le Nord de Wallis, certaines surfaces cartographiées sous cette rubrique se rapprochent beaucoup plus des sols brun chocolat.

D'autres surfaces de potentiel de fertilité comparable correspondent, en fait, à des sols brun rouge plus ou moins lessivés ou dégradés. Un exemple en est fourni par le profil n° 19 de la presqu'île de Matalaa. La structure en est beaucoup plus stable et les horizons inférieurs de couleur brun rouge, mais le rapport C/N de la couche arable déjà anormalement élevé et le lessivage du sous-sol bien marqué.

c) Sols brun chocolat humifères peu lessivés

Reconnus en une bande plus ou moins large en arrière des plages soulevées du Nord de Wallis, ils passent progressivement aux sols brun rouge en direction Sud-Ouest et Sud-Est et aux sols brun beige vers le centre de l'île.

Leur profil, dont le prélèvement n° 5 fait à Vaitupu fournit un bon exemple, est peu différencié. Il comprend un horizon humifère brun grisâtre très neutre, passant insensiblement à un sous-sol brun chocolat foncé plus compact, un peu gras au toucher, mais néanmoins à bon drainage interne et dans lequel les racines pénètrent facilement.

Ils se différencient nettement des sols brun beige proprement dit par une richesse bien supérieure en chaux et magnésie surtout et la présence d'éléments de réserve fournis par des débris de roche très altérés mais cependant reconnaissables. Du reste, des blocs de basalte s'y trouvent parfois en surface et dans leur masse. Non seulement ils forment terme de passage aux sols juvéniles mais, par l'ensemble de leurs propriétés physiques, physico-chimiques et chimiques, ils s'en rapprochent beaucoup plus que des sols brun beige.

On notera, entre autres, les excellents coefficients de structure en même temps que les fortes teneurs en argile trouvées à l'analyse granulométrique, les humidités équivalentes convenables, les capacités d'échange certes faibles mais néanmoins pas nulles au niveau du sous-sol, les coefficients de saturation supérieurs à 80 % et les quantités d'éléments échangeables dosables même en profondeur.

Au total donc, ce type de sol présente un ensemble de caractéristiques satisfaisantes à excellentes. Seuls le phosphore assimilable et la potasse sont nettement insuffisants, comme partout du reste à Wallis. En fait, d'après l'aspect des plantes cultivées qui ne paraissent guère souffrir de déficience phosphatée, mais parfois présenter des signes de déséquilibre N/K, ce serait la potasse qui y jouerait le rôle de facteur limitant des rendements.

2/ Sols ferralitiques à sous-sol brun rouge à rouge brun neutre

Formés surtout à partir de tufs et cendres basaltiques, leur altération s'est faite en masse dans un milieu suffisamment aéré pour permettre une nette rubéfaction des oxydes de fer.

En surface, ils n'acquèrent une nuance rouge sombre que sous cultures, la chose devant ici encore être plutôt attribuée à une modification de la forme des oxydes de fer présents qu'à une diminution du taux de matière organique.

Leurs horizons inférieurs sont généralement plus neutres, à meilleur drainage interne et mieux pénétrés par les racines que ceux des sols brun beige.

Ils contiennent aussi plus fréquemment que ces derniers des minéraux en cours d'altération ou des blocs pierreux, ce qui se manifeste par une plus grande richesse minérale, mais ne modifie guère l'aspect de leur profil, ni la végétation qui les recouvre à l'état naturel. Aussi est-il très difficile, sur le terrain, de distinguer les sols brun rouge fortement ferralitiques lessivés, mais non dégradés (cf profil 9) de ceux moyennement ferralitiques peu lessivés, mais non pierreux. C'est la raison pour laquelle nous les avons groupés ensemble sur la carte.

Pris dans leur ensemble, du reste, les sols brun rouge constituent une série homologue des sols brun beige, quoiqu'à potentiel de fertilité plus élevé, par suite des meilleures propriétés physiques des types les plus ferralitiques et du caractère beaucoup plus répandu des types moyennement ferralitiques et peu lessivés.

a) Sols brun rouge non pierreux

Comme déjà indiqué, 2 types de sols difficiles à distinguer sur le terrain ont été groupés sous cette appellation, le passage de l'un à l'autre paraissant d'ailleurs se faire de façon très progressive.

Leur profil comprend un horizon humifère assez épais brun gris, avec nuance rougeâtre plus sensible en place qu'à l'examen des échantillons au laboratoire. On passe progressivement à un horizon d'abord brun rouge foncé, puis rouge brun vif, dans lequel les racines pénètrent jusqu'à une assez grande profondeur, meuble, à drainage interne satisfaisant, quoiqu'assez gras et onctueux et à structure mal définie.

Le sommet de la zone de départ, constitué de roche très altérée, est fréquemment atteint vers 1 m de profondeur.

Le type le plus ferralitisé et lessivé (cf profil n° 9) peut, à la rigueur, se distinguer de celui seulement moyennement ferralitisé et peu lessivé (cf profil n° 7 et surtout 11) par la nuance jaunâtre qu'on y observe au niveau des sous-sols et la densité des plantes salissantes du sous bois, telles que fougères, qu'on y trouve, l'aspect des Cocotiers par contre, pouvant être trompeur.

Les sols brun rouge les plus ferralitisés se distinguent nettement à l'analyse par une teneur bien plus faible en "argile granulométrique", des coefficients d'agrégation moins élevés, un abaissement brutal du taux de matière organique le long du profil, une saturation insuffisante du complexe d'échange, une déficience calcique marquée, la chaux pouvant y être d'ailleurs moins abondante que la magnésie, des rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ de 0,3 au lieu de 0,9. En outre, on n'y trouve que des traces infimes de phosphore assimilable.

Tout ceci correspond à des potentiels de fertilité nettement différents.

Les sols brun rouge les plus ferralitisés et lessivés sont, en réalité, des terres pauvres et fragiles, susceptibles d'être rapidement dégradées par le moindre mésusage et il semble que la chose soit déjà fréquemment arrivée (cf profil n° 4 et à un moindre degré n° 19). Cependant, leurs possibilités paraissent, au moins pour des plantations arbustives et arborées, supérieures à celles des sols beige "humifères", grâce surtout à une meilleure structure en place y favorisant la pénétration et l'exploration par les racines et limitant le risque d'engorgement par l'eau de leurs sous-sols.

Les sols brun rouge moyennement ferralitiques peu lessivés, par contre, peuvent être rapprochés des sols brun chocolat et présentent des possibilités relativement élevées et diversifiées. Néanmoins, leur fragilité naturelle aux facteurs de dégradation est loin d'être négligeable et un certain nombre de précautions devront y être prises, notamment pour les cultures sarclées annuelles. Des retournements profonds répétés et l'exposition directe prolongée au rayonnement solaire et à la pluie battante peuvent leur être particulièrement préjudiciables.

b) Sols brun rouge pierreux

Ils occupent la région de la Pte Mua, à l'extrémité Sud-Ouest de l'île. Ce sont probablement les plus fréquemment et les plus complètement mis en valeur par une population particulièrement nombreuse à cet endroit.

Ils se distinguent des précédents par la quantité de blocs de basalte bulleux qu'ils contiennent et, surtout, qui encombrant leur surface, les débris de roche altérée de la taille des graviers et des sables y étant, par contre, relativement rares.

L'epierrage superficiel en a été réalisé la plupart du temps et a servi à l'édification de nombreuses murettes séparant champs et jardins.

Leurs caractéristiques morphologiques et leurs propriétés (cf profil n° 4) sont très comparables à celles des sols brun rouge moyennement ferralitisés. On notera cependant, comme qualités supplémentaires, leur réaction plus voisine de la neutralité et leurs réserves plus importantes en phosphore.

En dépit de la réduction de la période de jachère traditionnelle, les cultures et plantations y sont encore de belle venue et ne paraissent pas avoir entraîné, jusqu'ici, de dégradation grave pour les sols de ce type.

Cependant, la rubéfaction marquée des horizons humifères et une certaine tendance au tassage qu'on y observe indiquent que non seulement on ne doit pas renoncer à certaines mesures de protection en usage, tel le paillage, mais même en intensifier l'emploi.

De plus, le passage à une agriculture réellement intensive exigerait l'apport d'engrais potassiques, compte tenu à la fois des faibles teneurs des sols en cet élément et de ce que la plupart des cultures pratiquées ont, sur ce point, des exigences élevées.

Sols juvéniles

Propriétés générales

Nous avons groupé sous cette appellation les sols riches en débris de roche en cours d'altération qui occupent la majorité des surfaces dans le tiers Sud-Sud-Ouest de l'île. Cette altération est suffisamment rapide et active, sous le climat régnant, pour permettre la mise à la disposition des plantes des réserves en éléments minéraux utiles et compenser, au fur et à mesure, les pertes par lessivage.

Bien qu'un critère de classification puisse être fourni par l'abondance des graviers fins et sables constitués par des débris de roche, on ne peut définir de limite précise entre sols ferralitiques, contenant eux même parfois des blocs pierreux et minéraux en cours d'altération, et sols juvéniles. Lors de l'étude de terrain, nous avons, du reste, reconnu d'assez nombreux profils à caractéristiques intermédiaires, la question se compliquant encore du fait que la mise en culture des sols juvéniles tend à en provoquer la rubéfaction, leur conférant ainsi, en partie, l'aspect de sols brun rouge.

De plus, et contrairement à ce qui peut être observé en Polynésie Française et aux Nouvelles-Hébrides, le sens de l'évolution pédologique reste le même dans les 2 cas. C'est ainsi qu'à Wallis les sols juvéniles apparaissent, avec des rapports Si O₂/Al₂ O₃ de l'ordre de 0,8 à 1, tout aussi ferralitiques que les sols brun chocolat et brun rouge peu lessivés. En conséquence, leur capacité d'échange, tout en étant

nettement plus élevée que celle des sols ferrallitiques, demeure assez limitée au moins au niveau des horizons profonds, tandis qu'en dépit de réserves en phosphore tout à fait satisfaisantes, la quantité de P_2O_5 soluble aux acides faibles ne dépasse guère la valeur de traces.

On peut essayer de définir un certain nombre de propriétés communes à l'ensemble des sols juvéniles.

Malgré leur caractère parfois très pierreuse, on trouve toujours une quantité importante d'argile dans la fraction terre fine de leur horizon supérieur et de limon sur toute l'épaisseur du profil, les sables grossiers, par contre, n'étant que médiocrement abondants.

Avec des coefficients de dispersion faibles et d'agrégation très élevés, leur structure est d'excellente qualité, au moins tant qu'on atteint pas un horizon engorgé par l'eau (cf 13-2).

Leur humidité à 105° est très élevée et un examen comparé des résultats analytiques montre que ce n'est ni à l'argile, ni à la matière organique qu'on doit l'attribuer en premier, mais aux minéraux en cours d'altération manifestement doués d'un pouvoir hygroscopique élevé. En dépit de valeurs de l'humidité équivalente satisfaisantes, il pourrait en résulter des capacités utiles pour l'eau relativement faibles: il n'apparaît cependant pas qu'il en soit toujours ainsi et, en tout état de cause, la chose n'aurait pas d'inconvénients très sérieux étant donné les caractéristiques du climat et la structure des sols.

Matière organique et azote sont toujours très et parfois exceptionnellement abondants; de plus ils ne diminuent que lentement le long des profils. Les rapports C/N, de l'ordre de 12 en surface et de 11 en sous-sol sont satisfaisants et ne paraissent guère affectés par les opérations culturales. On notera, par contre, la prédominance nette de l'acide fulvique sur l'acide humique, même dans les horizons superficiels, sans que, dans le cas, des conclusions pratiques bien nettes puissent en être tirées.

Les pH déterminés en milieu concentré sont de l'ordre de 6,1 à 6,2 en surface et augmentent avec la profondeur. On peut considérer les réactions faiblement acides correspondantes comme convenant parfaitement à la majorité des cultures pratiquées ou possibles.

Les capacités d'échange, tout en étant nettement plus faibles que dans certains sols d'aspect et d'origine lithologique comparables de Tahiti et des Nouvelles-Hébrides, n'en demeurent pas moins beaucoup plus élevées, tout le long des profils, que dans les sols ferrallitiques précédemment étudiés. Sur une trentaine de centimètres au moins, elles sont même tout à fait satisfaisantes, sans que la richesse en matière organique en paraisse seule responsable, la fraction minérale semblant y avoir également un pouvoir d'adsorption plus élevé qu'en profondeur.

Les sols juvéniles auront donc beaucoup plus de "fond" que les sols ferrallitiques et manifesteront une bien moindre sensibilité aux divers facteurs de dégradation.

Les coefficients de saturation sont également tout à fait convenables, souvent de l'ordre de 80 %, et, contrairement au pH, ont tendance à s'abaisser le long des profils. Parmi les éléments échangeables, chaux et magnésie sont en quantité suffisante, tandis que la potasse apparaît faible.

Dans la plupart des profils étudiés les réserves de chaux, et, plus encore, de magnésie sont moyennes à élevées. Contrairement à B. TKATCHENKO, et en nous basant sur l'expérience des terres tahitiennes et surtout néocalédoniennes où le phénomène est encore parfois beaucoup plus marqué, nous ne pensons pas que l'excès relatif de magnésie sous cette forme présente de graves inconvénients, pourvu que la chaux soit elle-même suffisamment abondante pour conserver le rôle majeur dans la saturation du complexe d'échange, ce qui est ici le cas.

Comme dans tous les sols de Wallis, les réserves de potasse trouvées à l'analyse doivent être considérées comme très insuffisantes. Il est cependant probable que l'altération rapide des minéraux de la roche en fournit nettement plus aux plantes que ne l'indiquent les dosages de K_2O échangeable ou de réserve. En effet, les quantités comprises entre 2 et 2,2 ‰ trouvées dans l'eau des noix de coco de la région de Malaétoli, la seule où nous ayons pu mener une étude valable sur ce point, correspondent à une alimentation très satisfaisante en cet élément du Cocotier. Mais en serait-il de même en cas d'utilisation intensive de ces terres ? L'abaissement du taux de potasse échangeable sous culture de Manioc (cf profil 12), plante certes très épuisante en K_2O , fait malheureusement craindre qu'il n'en soit pas ainsi.

Enfin, il ne faut peut-être pas s'inquiéter exagérément des faibles teneurs en phosphore assimilable trouvées à l'analyse. Compte tenu de celui qui peut être fourni par l'altération des minéraux de la roche, de la richesse de ces terres en matière organique active et de réserves assez importantes en P_2O_5 , nous ne croyons pas que les plantes cultivées souffrent ici de réelles déficiences phosphatées. Indiquons, en passant, que si les réserves en phosphore des sols juvéniles apparaissent, dans l'ensemble, comme nettement supérieures à celles des sols ferrallitiques, ceci dépend sans doute beaucoup plus de la nature de la roche que de l'évolution pédologique; les cendres, bombes et laves bulleuses à partir desquelles les premiers se sont formés en étant vraisemblablement mieux pourvus à l'origine.

Au total, et bien que leur niveau de fertilité naturelle n'atteigne pas celui de certaines terres d'aspect comparable d'autres îles du Pacifique d'origine volcanique, les sols juvéniles de Wallis n'en possèdent pas moins de très intéressantes possibilités.

Il n'est pas sans intérêt de souligner que c'est, avant tout, à leur richesse en débris de roche altérée qu'ils le doivent, ceux-ci constituant en fait leur fraction minérale active, tandis que l'argile qu'ils contiennent, en majeure partie formée d'hydroxydes plus ou moins pectisés, est quasi dénuée de propriétés d'adsorption envers les cations, mais possède un haut pouvoir de rétrogradation envers le phosphore. Il y a là une différence fondamentale entre ces sols et ceux, même formés sur roches basiques, des régions tempérées ou tropicales sèches, dans lesquels l'altération des sables et graviers est beaucoup plus lente, mais dont la fraction minérale active est formée d'argiles phylliteuses.

Une mise en valeur rationnelle de telles terres devrait permettre d'obtenir de hauts rendements de cultures d'exportations, arbustives ou non, et autoriser un considérable développement de la production vivrière sans autres précautions que celles qui doivent être toujours prises en régions humides et chaudes. Il faut d'autant plus le souligner qu'elles recouvrent des surfaces nullement négligeables, 25 % environ de la superficie totale de Wallis, et qu'elles sont largement bordées de sols brun rouge lessivés, pierreux ou non, dont les possibilités, bien qu'un peu plus faibles, n'en restent pas moins satisfaisantes.

1/ Sols noirs à couverture pierreuse de laves bulleuses

Reconnus dans les régions de Veinalau-Malaetoli (cf profil n° 3) et de Tapa-Haatofo (cf profil n° 13), ils sont remarquables par une accumulation superficielle de laves bulleuses de couleur très foncée. Les racines des plantes s'introduisent néanmoins sans difficultés entre ces pierres et la végétation naturelle y est dense et puissante.

Ils sont susceptibles de passer latéralement soit aux sols brun foncé, soit aux sols brun rouge peu lessivés.

Entre les blocs pierreux de leur horizon le plus superficiel et dans les cavités de la lave bulleuse, on trouve une certaine proportion de terre fine brun gris foncé, fortement humifère et très meuble, à structure granulo grumelleuse, parcourue par un fin lacis de racines, ces dernières pénétrant même les parties altérées de la roche.

Au-dessous, le nombre des pierres diminue au niveau d'un horizon brun foncé argilo graveleux. La fraction terre fine à structure grumelleuse ou grumelo polyédrique stable, parcourue et parfaitement explorée par un lacis dense de racines, y est encore franchement humifère et très meuble.

On passe brutalement, vers 50-60 cm, à un horizon engorgé d'eau, de couleur nettement plus claire en place mais brunissant à l'air. Onctueux et plus ou moins fluant, il se présente, en fait, comme une bouillie de roche en décomposition du type "nanou".

Dans les 2 profils étudiés, le sondage a été arrêté à 70 cm par un lit rocheux très dur.

La proportion de terre fine indiquée au chapitre "résultats analytiques" est nettement supérieure à la réalité, surtout pour les horizons superficiels dont les plus grosses pierres ont été éliminées lors des prélèvements. On doit cependant tenir compte de ce que les laves bulleuses, plus ou moins altérées à leur périphérie et dans leur masse, ne sont nullement privées de propriétés actives physiques, physico-chimiques et chimiques.

On notera la très forte hygroscopicité des échantillons séchés à l'air, les humidités équivalentes étant de leur côté élevées. En fait, ces sols paraissent fort bien conserver la fraîcheur, tant par suite de l'importante porosité même de leurs fractions les plus grossières, que de l'action protectrice contre l'évaporation et une excessive remontée de l'eau par capillarité exercée par la couverture pierreuse superficielle.

Dans leur fraction terre fine, ce sont les mieux pourvus de l'île en matière organique et azote, leurs teneurs en chaux et magnésie échangeables étant également élevées. A ce double point de vue, nous ne croyons du reste pas que les graviers, cailloux et même blocs de laves fortement vacuolaires, souvent altérés et pénétrés d'un enduit humique, soient dénués de propriétés dynamiques.

En ce qui concerne les réserves, on notera l'excès de magnésie sur la chaux, cette dernière étant cependant suffisamment abondante pour qu'un déséquilibre MgO/CaO ne soit guère à redouter dans l'alimentation des plantes.

Enfin, l'abaissement des rapports moléculaires $Si\ O_2/Al_2\ O_3$ et $Si\ O_2/R_2\ O_3$, ainsi que la moins bonne saturation du complexe d'échange dans l'horizon profond engorgé d'eau (cf 13-2), paraissent bien indiquer que c'est à ce niveau que les phénomènes de ferralitisations, par hydrolyse des minéraux de la roche, sont les plus actifs.

Les terres de ce type sont fréquemment utilisées pour des cultures vivrières de belle venue faites entre les cailloux. Le Cocotier y apparaît également en meilleur état et plus productif que presque partout ailleurs. Il est incontestable qu'elles présentent un fond de fertilité important en dépit et, pourrait on presque dire, à cause de leur nature pierreuse. Celle-ci interdirait cependant leur mise en valeur par des procédés mécaniques et rendrait difficile l'établissement de plantations parfaitement régulières. D'autre part si, dans la partie supérieure de leurs profils, la structure est excellente et le comportement vis à vis de l'eau remarquable, il n'en est plus de même lorsqu'on atteint l'horizon engorgé. Il pourrait en résulter des mécomptes pour les plantes cultivées les plus sensibles à un excès d'eau au niveau de leurs racines profondes.

2/ Sols brun foncé, parfois plus ou moins rougeâtres, riches en débris de roche en cours d'altération

Reconnus en une large bande traversant l'île du Centre-Ouest au Sud-Est et englobant l'ensemble des cratères-lacs de cette région (cf profils 10, 12 et 15), ils recouvrent 2.000 Ha.

Bien que moins pierreux que les sols du type précédent, auxquels leur passage est du reste progressif, les cailloux et blocs de laves bulleuses y sont néanmoins fréquents en surface et dans la masse.

Par contre, la présence de minéraux en cours d'altération, de la taille des graviers et des sables, y est constante, la tendance au passage aux sols brun rouge peu lessivés se manifestant par la raréfaction de ces derniers, en même temps que par l'acquisition d'une nuance rougeâtre.

Leurs profils, d'aspect général homogène, comportent un horizon supérieur brun foncé, parfois légèrement grisâtre ou rougeâtre, épais d'au moins 30 cm, meuble, frais sans excès, à bonne structure granulo-grunuleuse. Les racines des plantes y sont à la fois nombreuses et bien réparties dans toute la masse.

On passe, plus ou moins progressivement, à un horizon brun chocolat à brun olive foncé avec nouchetures de minéraux altérés de plus en plus nombreuses vers le bas, se distinguant surtout du précédent par une structure moins franchement stable

et gruneuse. Bien qu'un peu plus gras et onctueux au toucher, les qualités d'aneu-blissement et de drainage interne y demeurant excellentes, tandis que les racines le pénètrent et l'explorent facilement. Ce sont là des caractéristiques particulièrement favorables aux plantations riches à la fois très exigeantes en eau et craignant l'excès de celle-ci au niveau des sous-sols : Cacaoyer et, plus encore, Poivrier et Vanillier.

En ce qui concerne les résultats d'analyse, il y a peu à ajouter à ce qui a été dit au chapitre "propriétés générales".

La quantité d'eau retenue par hygroscopicité est d'autant plus élevée que les débris de roche en cours d'altération sont nombreux, tandis que la faiblesse relative de certaines "humidités équivalentes" correspond à un pédo climat parfois un peu sec de l'horizon superficiel (10-1).

Matière organique et azote sont tout à fait satisfaisants, surtout si l'on considère la grande épaisseur de l'horizon humifère. Il en est de même de la chaux et de la magnésie échangeables, les réserves en ces deux éléments étant assez variables d'un profil à l'autre. La potasse, comme partout à Wallis, est faible et le phosphore convenable à abondant à l'état de réserves mais quasi inexistant sous forme soluble aux acides faibles.

En définitive, bien que leur potentiel théorique de fertilité soit peut être légèrement inférieur à celui des sols noirs pierreux, les sols brun foncé n'en présentent pas moins des possibilités plutôt supérieures, grâce à leur plus grande facilité de mise en valeur, à l'homogénéité et à l'épaisseur utile de leurs profils, au caractère encore très neutre et, surtout, au bon comportement pour l'eau de leurs sous-sols.

Dans ces conditions, l'on peut légitimement s'étonner de leur faible taux d'utilisation actuelle, la plus grande partie de la région où on les trouve étant, au mieux, occupée par la cocoteraie semi spontanée à faible productivité, défrichée seulement à intervalles éloignés pour l'établissement de quelques cultures vivrières. Entre les Pts Pukega et Lausikula, la plus grande partie des surfaces en est même totalement inculte.

L'opinion des Wallisiens qui nous accompagnaient étant également qu'il s'agit là de terres de qualité, les raisons profondes de cet état de chose ne sont probablement pas d'ordre technique.

Quoi qu'il en soit, ces sols qui occupent 20 % environ de la superficie totale de l'île, par suite surtout de la qualité de leur structure et de leur drainage interne, conviendraient admirablement à certaines des cultures les plus riches des régions intertropicales humides, pour lesquelles les quelques apports d'engrais nécessaires, potassiques surtout, devraient être largement payants. Aussi considérons nous que leur mise en valeur rationnelle serait, à elle seule, susceptible de profondément modifier les bases de l'économie agricole de Wallis.

3/ Sols parasquelettiques de fortes pentes

Des sols de ce type n'ont été reconnus que sur le flanc Nord-Est du Mont Afala, au-dessus du lac Alofivai et nous n'en avons pas prélevé d'échantillons pour études, étant donné les faibles surfaces qu'ils occupent.

Leur profil se réduit à un horizon superficiel pierreux reposant sur la roche mère basaltique plus ou moins altérée et diaclasée, les espaces lacunaires entre les pierres étant remplis de terre fine humifère granuleuse ou grumuleuse.

Sous le climat régnant et dans les conditions de pédogénèse prévalant à Wallis, ces terres, certainement bien pourvues en éléments minéraux utiles et plus profondes qu'il ne paraît, pourraient, au moins pour une part, convenir à un certain nombre de cultures arbustives ou ligniformes, à la condition que l'ambiance forestière qui les protège, entre autres, contre l'érosion soit non seulement respectée mais même renforcée.

Conclusions de l'inventaire et de l'étude des sols

Sur d'assez nombreux points, les résultats de prospection de terrain et d'analyse confirment les précédentes études de M. THEVENOT et B. TKATCHENKO.

Néanmoins nous ne pouvons partager l'opinion de M. THEVENOT selon laquelle, sur basalte et laves, "les phénomènes naturels ont produit des formations latéritiques assez uniformes dans leur faible valeur agricole mais très inégales dans leur épaisseur".

Il est certes exact, qu'au sens physico-chimique et chimique, la latéritisation est très active : c'est même là la cause des épaisseurs très inégales signalées, les sols présentant, par ailleurs, des caractères franchement juvéniles étant déjà assez fortement ferralitisés.

Mais, à côté de terres latéritiques pauvres ou médiocres, en existent d'autres qui, quoique de qualité non exceptionnelle, n'en possèdent pas moins des potentiels de fertilité satisfaisants ou même nettement supérieurs à l'échelle des régions intertropicales humides et chaudes.

En s'appuyant sur l'ensemble des indices phytosociologiques, des caractéristiques morphologiques, des propriétés physiques, physico-chimiques et chimiques, on peut proposer le classement suivant :

- Terres pauvres à très médiocres : sols brun beige "lessivés" (cf profils 8 et 16) et sols brun rouge lessivés et dégradés (cf profil 4)
- Terres médiocres à moyennes : sols brun beige "humifères" (cf profil 1) et sols brun rouge "lessivés" (cf profils 9 et 19)
- Terres de qualité satisfaisante, bonne ou même très bonne pour certaines surfaces : sols brun chocolat (cf profil 2 et 5), sols brun rouge non lessivés pierreux ou non (cf profils 7, 9 et 14), sols noirs à couverture pierreuse (cf profils 3 et 13)
- Terres dans l'ensemble de très bonne qualité : sols brun foncé riches en débris de roche en cours d'altération (cf profils 10, 12 et 15)
- Les terres coralliennes forment une catégorie à part mais, sous le climat régnant, peuvent être considérées comme de bonne qualité pour les cultures adaptées et les pâturages.

Compte tenu du relief peu marqué, d'un mésusage assez limité et n'ayant guère affecté que les moins bons sols, on peut estimer que 50 % des surfaces sont de qualité au moins satisfaisante et pourraient être utilisées de façon beaucoup plus intensive que par des cocoteraies semi spontanées parfois associées à des cultures vivrières itinérantes.

20 % des surfaces restantes sont constituées de sols de qualité encore moyenne pouvant, entre autres, parfaitement convenir à certaines cultures arbustives, telles que le Giroflier ou même le Cafétier Robusta, certainement mieux préadaptées que le Cocotier.

Les terres réellement pauvres, médiocres ou sur pentes excessives ne recouvrent donc guère plus de 25 à 30 % de la superficie totale de Wallis. Encore ne croyons nous pas qu'elles soient réellement inutilisables.

Une caractéristique des terres wallisiennes déjà mise en évidence par B. TKATCHENKO et qui mérite d'être soulignée est leur richesse en matière organique et azote. Dans quelques cas, il s'agit de matière organique résiduelle, à haut rapport C/N, biologiquement peu active, caractéristique des sols lessivés ou portant certains types de végétation dégradée telle que la lande à fougères. Néanmoins, les sols ferrallitiques peu lessivés et, plus encore, les sols juvéniles en sont également fort bien pourvus, ce qui contribue certainement à y favoriser le développement d'une végétation dense souvent lianiforme.

S'il est exact que, vis à vis du climat et des conditions de pédogénèse, les sols de Wallis ont un complexe adsorbant bien saturé, leur capacité d'échange est parfois si faible que, malgré cela, les quantités de chaux échangeable apparaissent fréquemment comme nettement insuffisantes. La chose est surtout vraie pour les séries les plus ferrallitiques, mais pas nécessairement à réaction les plus acides. Des apports de sables de plages soulevées comme amoncement calcaire devront, pour cette raison, y être faits à doses modérées mais fréquemment renouvelées. Les rapports CaO/MgO, trop faibles surtout dans les sols les plus lessivés, seront corrigés par la même occasion.

La question du phosphore n'est pas très claire. B. TKATCHENKO conclut à une déficience marquée, encore accentuée par les réactions voisines de la neutralité et des déséquilibres dues à un excès d'azote.

Cependant, l'on remarquera que si, comme il est du reste de règle en sols ferrallitiques, le phosphore soluble aux acides faibles est quasi inexistant, les réserves, bien qu'inférieures à celles assez souvent trouvées dans les terres dérivant de roches basaltiques, en sont parfois tout à fait satisfaisantes.

Dans de tels cas, et particulièrement en présence de matière organique active et de débris de roche en décomposition, la corrélation entre le phosphore dosé comme "assimilable" et celui qui l'est réellement par les plantes est loin d'être étroite. De plus, et sans vouloir aborder ici la question délicate, controversée et encore mal connue de la forme où le phosphore est présent dans les sols ferrallitiques et des conditions dans lesquelles il est mis à la disposition des plantes, l'opinion selon laquelle son "assimilabilité" réelle serait plus faible pour des réactions voisines de la neutralité qu'en milieu franchement acide est fort discutable.

En fait, et compte tenu de nos observations sur place, nous ne pensons pas que les cultures souffrent très fréquemment de graves déficiences phosphatées, au moins dans les terres que nous avons classées comme de qualité satisfaisante à très bonne.

Il n'en reste pas moins que le pouvoir de rétrogradation des sols envers le phosphore est certainement très élevé, aussi peut-on craindre que ses apports n'aient qu'un effet limité, même si les besoins sont importants.

Nous croirions cependant volontiers à l'intérêt et à la possible rentabilité d'amendements de fond aux phosphates naturels en vue de l'aménagement de pâturages riches associés ou non à la cocoteraie. De même, l'apport d'engrais phosphatés, non mélangés intinément au sol mais localisés en poquets au niveau des racines, mériterait d'être essayé, au moins pour des cultures arbustives d'exportation conduites de façon suffisamment intensive.

Le problème de la potasse se pose de façon tout à fait différente. En effet, plus encore que sous forme échangeable, c'est à l'état de réserves que sa faiblesse est nettement marquée. Par contre, son assimilabilité par les plantes, dans les conditions de climat humide et chaud et de sols à faible pouvoir de rétention envers cet élément, doit être particulièrement élevée.

Les méthodes extensives de culture en usage, les pratiques de jachère, l'emploi du paillis et les restitutions plus ou moins complètes des déchets de récolte concourent également à ce que les effets de cette déficience soient moins marqués que les résultats d'analyse ne pourraient le faire croire. On peut, du reste, noter que les teneurs en K_2O des quelques eaux de noix de coco qui ont pu être analysées sont moyennes à assez élevées. Mais il est à craindre que l'alimentation potassique du Cocotier n'apparaisse ici satisfaisante que parce que d'autres facteurs limitants, indépendants du sol, interviennent avant elle pour imposer une faible productivité.

De ce qui précède, on peut déduire qu'il s'est établi, par empirisme, une sorte d'équilibre entre les possibilités de fourniture de potasse par les sols et les besoins de l'agriculture telle qu'elle est pratiquée. Mais cet équilibre risquerait fort d'être rompu au cas où l'on rechercherait une intensification de la production, ceci s'appliquant aussi bien aux cultures vivrières qu'aux cocoteraies et à d'éventuelles plantations arbustives riches.

Or, et contrairement à ce qui a été vu pour le phosphore, le coefficient d'utilisation des engrais potassiques a toute chance d'être élevé, à la condition d'en faire aux sols des apports en quantités limitées mais fréquemment renouvelées.

Aussi sera-t-il sans doute nécessaire de recourir à leur emploi, même si, au début, une aide substantielle devait être apportée pour rompre le classique cycle infernal : nécessité des engrais pour accroître les revenus - revenus trop faibles pour consacrer une partie d'entre eux à l'achat d'engrais.

Concurremment au maintien et même au renforcement de pratiques nécessaires à la conservation de la fertilité des sols ferrallitiques : non retournement profond, protection contre l'exposition directe à la pluie et à l'ensoleillement, plantations serrées, paillage etc..., nous croyons que c'est là une des conditions essentielles de la promotion d'une agriculture wallisienne capable à la fois de subvenir à ses propres besoins et de produire une quantité suffisante de denrées exportables génératrices de mieux être.

POSSIBILITES D'UTILISATION DES TERRES POUR UNE RENOVATION DE L'ECONOMIE AGRICOLE

Il n'est peut être pas inutile, pour éclairer le problème, de souligner certaines particularités de l'agriculture wallisienne.

Le Cocotier, bien qu'occupant, à lui seul, les surfaces de beaucoup les plus importantes, n'a probablement pas, dans l'économie locale, l'importance majeure qu'on se plaît en général à lui accorder. Comme tout arbre ou arbuste, il est considéré comme une simple plante de cueillette, mentalité du reste fort commune et pas seulement dans les îles du Pacifique.

De plus, la contre valeur du coprah exporté n'a probablement jamais été suffisante pour éveiller, de la part de la population, un intérêt réel. Nous craignons même que ce ne soit aux dépens de besoins d'autoconsommation ressentis que de petites quantités peuvent encore en être produites occasionnellement.

Ceci n'empêche du reste pas que, sur le plan strictement vivrier, le Wallisien attache un prix bien supérieur à des cultures telles que celle du Bananier, du Manioc, de l'Ignane, du Kapé et autres Taros qui lui fournissent, à surface égale, une nourriture plus abondante et plus à son goût. Aussi ne comprendrait-il, en aucune façon, qu'on lui demande, dans l'intérêt du Cocotier, de sacrifier ces dernières auxquelles, quoiqu'on en pense, il apporte une somme de soins nullement négligeable.

En effet, un examen des techniques mises en oeuvre pour leur production révèle que la plupart des soit disant négligences qu'on y relève, telles qu'abandon de la jachère naturelle après quelques années, plantations apparemment trop serrées, répugnance à travailler profondément les terres, rabattage ou fauchage plutôt qu'arrachage des plantes adventices correspondent, en réalité, à une nécessaire adaptation aux conditions de sols et de climat qui a permis, jusqu'ici, d'éviter une dégradation des terres cultivées de cette façon.

On peut, dans ces conditions, s'étonner du mode d'assolement, à l'échelle de l'île, des cultures vivrières. Ce serait certainement une erreur de croire que les Wallisiens ne savent pas distinguer les meilleurs sols, souvent totalement inutilisés, de moins bons, parfois cultivés presque au maximum de leurs possibilités. S'il est, d'autre part, bien certain qu'ils ne cherchent guère à produire plus que ce qui leur est strictement nécessaire, ce serait une autre erreur de penser qu'ils répugnent à se déplacer de quelques kilomètres, depuis leurs villages jusqu'à des champs défrichés au milieu de la haute brousse.

Une "cause technique", peut être non négligeable de cet état de chose, est la très importante infestation de la dite haute brousse par les moustiques y rendant, même pour la population de l'île, le séjour prolongé pénible et d'ailleurs dangereux.

Mais, il en est certainement d'autres sur lesquelles nous n'insisterons pas car leur étude approfondie relèverait de la sociologie : tenure des terres, pratique des vols de récoltes, rivalités de personnes, villages et districts etc...

Au total donc, ce n'est pas de l'absence de techniques adaptées aux conditions du milieu ou d'un réel manque de soins apportés aux "plantes réellement cultivées" dont souffre le plus l'agriculture wallisienne. Ce sont ses principes de base même qui sont à réviser, dans la mesure où elles ne conviennent qu'à des régions à faible densité de peuplement, ne permettent que l'exportation d'un produit de cueillette de faible rendement et médiocre valeur pondérale et aboutissent à une très importante sous utilisation des surfaces valables dont une minorité seulement, consacrée à une production strictement vivrière, peut être considérée comme mise en valeur de façon convenable.

En ce qui concerne le choix et la conduite de cultures ou pâturages dans le cadre de la mise en valeur des terres, le rôle essentiel du pédologue est de définir les voies et moyens.

Certaines options au départ sont du ressort de l'économiste, de l'agronome, voire du sociologue et la responsabilité des détails d'application doit nécessairement être confiée à un technicien compétent.

A ce dernier point de vue, nous croyons que la présence à Wallis d'un tel technicien est une condition absolument indispensable de succès. L'on peut même regretter que, devant le nombre de problèmes posés et d'essais à priori recommandables, nullement en rapport avec la faible étendue de l'île et sa population somme toute limitée, il n'apparaisse guère possible de proposer l'implantation d'un véritable service agricole. Il y a malheureusement là, il faut l'avouer, un risque sérieux de passer à côté de possibilités valables.

Les principales questions à examiner nous paraissent être :

- la place à assigner au Cocotier dans l'économie agricole wallisienne;
- les améliorations et aménagements à apporter aux productions vivrières;
- les cultures d'exportation à introduire et développer;
- les possibilités éventuelles de l'élevage.

Avenir possible du Cocotier

La très faible productivité du Cocotier, à Wallis, tient à de multiples causes se renforçant les unes les autres : infestation par l'Oryctes rhinoceros certes, mais aussi déprédations des rats, arbres poussant au hasard dans la brousse et sérieusement concurrencés par celle-ci, état d'esprit de la population qui n'en attend que la fourniture de produits de cueillette, utilisation peu rationnelle des noix, pour ne citer que les principales. De plus, sur la majorité des sols de l'île, il n'apparaît pas être parfaitement dans son milieu.

Il ne nous appartient pas d'apprécier les chances d'arriver à un contrôle efficace du "Rhinoceros".

Dans l'état de chose actuel, les déprédations des rats ne peuvent être limitées de façon rentable. Il en serait différemment pour des arbres non perdus dans la haute brousse et à production individuelle correcte, le baguage des stipes pouvant être alors une solution du problème.

Malheureusement, la cocoteraie wallisienne, prise dans son ensemble, est de densité trop variable et ne comprend pas un nombre suffisant de sujets sains et suffisamment jeunes pour qu'un aménagement selon les méthodes préconisées par W.D. PIERIS en apparaisse possible, sauf peut être sur sols d'origine corallienne. Du reste, un tel aménagement, s'il permet d'augmenter sensiblement la production de "peuplements naturels", est loin d'autoriser les rendements de cocoteraies régulières et homogènes. Or, pour réaliser ces dernières, il serait nécessaire de procéder à un défrichement et à une replantation complète, travail considérable et qui risquerait de se heurter à pas mal d'incompréhension sur le plan local.

Du reste, même en admettant que des efforts très importants soient faits rapidement en ce sens, les résultats n'en apparaîtraient guère tangibles avant une quinzaine d'années et l'on ne pourrait, en définitive, en espérer, au bout de 25 à 30 ans, qu'une production exportable encore insuffisante pour assurer un niveau de vie réellement satisfaisant à une population trop dense pour que l'exploitation de cocoteraies apparaisse ici comme une solution d'avenir.

On peut ajouter que, compte tenu des caractéristiques du climat, hygrocopie élevée et surtout très forte nébulosité entre autres, les Cocotiers devraient être plantés à l'écartement standard de 9 m ou même plus souvent 10 m et des nettoyages poussés sous leur couvert nécessaires pour en obtenir de bons rendements, conditions nettement défavorables à la conservation des sols dont nous avons souligné la fragilité à la dénudation. De plus, l'épuisement des terres en potasse qui interviendrait ne pourrait que difficilement être compensé par des apports d'engrais dont le coût risquerait d'apparaître trop élevé, tant vis à vis des disponibilités des planteurs que de la contre valeur du coprah produit.

En définitive, et pour des raisons tout autant économiques et sociologiques que techniques, vouloir faire reposer le développement de l'économie agricole de Wallis sur le Cocotier risque, à peu près en toute hypothèse, d'aboutir à une impasse.

Ce n'est qu'en tant que culture vivrière qu'il mérite qu'on lui apporte une attention sérieuse. Dans ce but, les sols sableux de plages soulevées apparaissent comme lui étant spécifiquement adaptés; tous les aménagements devront, bien entendu, y être apportés à la cocoteraie, ceux-ci pouvant aller jusqu'à la replantation systématique et l'entretien de pâturages intensifs sous son couvert.

C'est sans doute aussi comme culture associée et, en fait, souvent secondaire qu'il pourrait être maintenu ou mieux encore replanté sur les divers types de sols de qualité satisfaisante à bonne dérivant de roches volcaniques. En dehors de pâturages intensifs ou plutôt, comme nous le verrons, de prairies de fauche, des associations valables pouvaient être envisagées avec le Vanillier, le Poivrier et le Cacaoyer mais, non, il faut le préciser, avec le Caféier.

Améliorations et aménagements à apporter aux productions vivrières

A plusieurs reprises, nous avons souligné le caractère sain et bien adapté au milieu des méthodes de cultures vivrières wallisiennes, certaines d'entre elles (tarodières) apparaissant même comme remarquables. Aussi la remise en cause de leurs principes techniques fondamentaux serait elle extrêmement dangereuse.

Si certains aménagements et améliorations pourront sans doute y être apportés, ce devra être dans le sens de leur génie propre. Les retournements profonds effectués à l'aide d'instruments aratoires puissants, les nettoyages à blanc entre les rangs, la recherche de grands écartements permettant, en principe, à chaque plant de disposer d'une masse importante de terre et facilitant les opérations culturales, toutes choses considérées comme des conditions nécessaires et quasi évidentes d'une agriculture digne de ce nom, risquant d'être autant d'erreurs aux conséquences funestes pour la conservation du potentiel de fertilité des terres.

Par contre, les notions essentielles, dans le cas, d'assolement et de fumure organique apparaissent comme presque intuitives chez le cultivateur wallisien. L'usage du paillis qu'il faut non seulement conserver mais même intensifier est, semble-t-il, systématique dans la tradition : en plus de son rôle comme amendement humique, il correspond à une protection des surfaces contre la pluie battante et l'ensoleillement direct, ainsi qu'à un contrôle de la végétation adventice.

Du reste, la production vivrière de beaucoup de jardins et de certains champs est certainement élevée et la période de jachère y a pu être réduite sans qu'il en résulte de dégradation marquée des sols. Il ne fait guère de doute que si une plus forte proportion des surfaces valables de l'île était cultivée de cette façon, la question vivrière s'en trouverait réglée, au moins sur le plan quantitatif.

Sur le même plan, cependant, nous croyons qu'il y aurait intérêt à favoriser plutôt la culture semi-perenne du Bananier, assurant une bonne protection aux sols, que celle du Manioc, après laquelle la jachère est quasi obligatoire. La promotion à la dignité de plante cultivée de l'Arbre à Pain devrait, d'autre part, être recherchée. Enfin la Canne à sucre, autre culture semi-perenne à important développement végétatif, en dehors de son possible intérêt comme production d'exportation, pourrait occuper une place plus grande qu'actuellement comme culture vivrière, car on ne doit pas oublier qu'elle est probablement le plus puissant fournisseur de glucides connu.

Au point de vue qualitatif cependant, il y aurait intérêt à développer les cultures quasi inexistantes de légumineuses riches en protides. L'Ambrevade (Cajanus cajan), diverses Doliques (appartenant en fait aux genres Dolichos, Stizolobium et Vigna) et haricots tropicaux (Phaseolus calcaratus, lunatus et radiatus entre autres) pourraient se révéler comme les mieux adaptés à cet usage. Un autre avantage à en attendre serait le remplacement des jachères libres par des jachères cultivées, avec tous les perfectionnements qui en résulteraient dans les assolements. Sur ce point, bien entendu, l'emploi comme engrais vert et fourrage, avec indirectement fourniture de protides animales, d'un nombre bien plus élevé d'espèces que pour l'alimentation humaine est envisageable. Si on ajoute à cela l'utilisation supplémentaire possible des légumineuses comme plantes de couverture, particulièrement sous cocoteraies, on voit que la question, tout en devenant fort complexe, réserve des solutions diverses et multiples.

Les marnages, parfois nécessaires, pourront être effectués sans difficultés à l'aide des sables coralliens trouvés sur place. L'emploi d'engrais potassiques devrait permettre d'augmenter considérablement les rendements de la plupart des cultures vivrières : plantes racines diverses, Bananier, Canne à sucre. Il est probable, du reste, que l'apport des déchets organiques en paillis correspond, dans une assez large mesure, à une restitution aux sols des quantités de cet élément exportés et à

une recherche de ses meilleures conditions d'utilisation par les plantes. Il semble, en effet; que les jachères pratiquées soient nécessitées beaucoup plus par l'épuisement des réserves de potasse assimilable que par celles de matière organique et d'azote.

Les amendements et engrais phosphatés présenteront surtout de l'intérêt pour le développement des cultures de légumineuses et, peut être aussi, de l'Arbre à Pain que nous soupçonnons être assez exigeant sur ce point.

Bien entendu, dans une économie agricole saine, il faudrait payer ces engrais, ce qui exigera, à côté de l'amélioration des cultures vivrières; la création des plantations riches d'exportation dont il va être maintenant question.

Cultures d'exportation à introduire et développer

Pour une large part, c'est à leur inexistence de fait qu'on doit rapporter la pauvreté de l'économie agricole wallisienne.

Il faut bien avouer, cependant, que peu d'efforts ont été faits jusqu'ici pour remédier à cet état de chose, car on ne peut guère prendre en considération de simples introductions sporadiques de matériel végétal; non suivi de véritables essais de culture et à plus forte raison, d'exploitation.

Or de nombreuses surfaces présentent, grâce surtout au caractère non dégradé, à la richesse humifère, à la structure satisfaisante à excellente et aux réactions peu acides de leurs sols; les principales qualités exigées pour des plantations arborescentes ou lianiformes riches adaptées au climat : Cacaoyer, Poivrier, Vanillier et, à fortiori, Caféier Robusta dont les exigences sur ces divers points sont moins strictes. Il n'est peut être pas inutile de signaler qu'un arbre comme l'Ylang-Ylang, croissant en abondance à l'état spontané ou subspontané, présenterait un intérêt au moins égal si l'on en faisait des plantations régulières en vue de la production de l'huile essentielle de ses fleurs. De plus, on peut considérer, à Wallis, comme "riches" des cultures que nous hésiterions à préconiser dans des territoires à niveau de vie élevé et faible densité de peuplement. C'est ainsi que le Giroflier devrait y permettre la mise en valeur des terres de qualité moyenne à médiocre.

Sur le plan vocation des sols, des plantes annuelles ou pluri annuelles, comme le Tabac et la Canne à sucre, présenteraient des possibilités que nous devons de signaler. Leur production, pour l'exportation, risquerait néanmoins de se heurter à de sérieuses difficultés économiques et techniques.

Par contre, nous ne sommes que peu partisan de la substitution du Palmier à Huile au Cocotier, à première vue assez tentante si l'on considère seulement les capacités de production théoriques en matière grasse de ces deux arbres et certains des facteurs climatiques. L'on peut, en effet, craindre que les résultats en soient assez décevants sur plusieurs points essentiels : intérêt à attendre de la part de la population, méthodes de plantation et d'entretien; lutte contre les parasites; valeur pondérale des produits.

Sans insister sur les détails, nous dirons quelques mots des cultures d'exportation les plus intéressantes, la liste que nous en donnons n'étant, du reste, nullement limitative.

Cacaoyer

C'est un arbuste assez exigeant; auquel doivent normalement être réservées les meilleures terres. Il demande, en effet, pour donner des résultats réellement satisfaisants, en plus d'un climat chaud et de pluies abondantes et bien réparties, des sols profonds, humifères; bien drainés, à capacité d'échange suffisante, complexe d'adsorption convenablement saturé et réaction voisine de la neutralité. La présence de minéraux de roche basique incomplètement altérés et d'une assez forte proportion de débris végétaux en cours d'humification lui sont certainement favorables.

L'ensemble des sols juvéniles et, sans doute aussi; les sols brun chocolat humifères et brun rouge peu lessivés, pierreux ou non, de Wallis; devraient donc lui convenir, à condition d'éviter les zones déprimées où la nappe en charge est trop proche de la surface et de lui apporter, sous forme de fumure minérale, de la potasse et peut être aussi du phosphore.

Un autre avantage à en attendre est sa facile substitution ou même association avec le Cocotier.

Les risques en sont, par contre, les suivants :

- Choix délicat des espèces ou variétés à planter et difficultés à attendre si celui-ci porte sur certains hybrides exigeant d'être multipliés par voie végétative.

- Préparation des fèves demandant à être conduite avec soin. Une attention toute particulière devra y être portée, surtout au début; si l'on veut obtenir autre chose qu'un produit de qualité inférieure.

- Déprédations importantes à craindre de la part des rats qui réduisent à peu près à néant la production de cabosses des quelques Cacaoyers, il est vrai perdus dans la brousse; de Wallis. Mais il n'en serait pas obligatoirement de même en plantations convenablement entretenues; tandis que certaines constatations faites ailleurs donnent à penser que, dans le cas de l'association Cocotier-Cacaoyer; les données de ce problème pourraient être modifiées.

Poivrier - Vanillier

Le climat de Wallis conviendrait particulièrement bien à ces deux plantes lianes à comportement assez voisin par rapport aux facteurs du milieu. Si leurs exigences sont plutôt moins strictes que celles du Cacaoyer vis à vis de la richesse en éléments minéraux utiles; des caractéristiques du complexe d'échange et de la réaction, elles sont sensiblement les mêmes en ce qui concerne la matière organique. Mais; surtout, une haute qualité du drainage interne, favorisée par une structure très stable tout le long des profils et une capacité utile pour l'eau suffisante des sous-sols, leur est absolument nécessaire. Pour la même raison, on devra, non seulement éviter les zones plus ou moins déprimées par rapport à l'environnement; mais même rechercher celles en relief et, de préférence, présentant une légère pente.

Etant donné leur tendance à l'engorgement en profondeur; nous craignons que les sols noirs à couverture de laves bulleuses ne conviennent qu'assez mal à ces deux plantes. Par contre, les sols brun foncé juvéniles; brun chocolat humifères et brun rouge non dégradés; même si ces derniers sont déjà assez fortement lessivés, devraient permettre leur culture dans de bonnes conditions.

En extensif; leur association avec des Cocotiers plantés à écartement suffisant n'est pas à rejeter à priori; la chose étant surtout vrai pour le Poivrier dont l'association avec le Cacaoyer et le Caféier pourrait être également envisagée. Pour le Vanillier, nous aurions plutôt tendance à recommander la culture semi intensive de V. Tahitensis sur des supports vivants tels que le Bourao. Si sa valeur marchande, quoiqu'encore très élevée, reste inférieure à celle de V. Planifolia, V. Tahitensis a de sérieuses chances d'être, en effet, mieux adapté aux sols et, surtout, à la chaleur du climat, tandis que la préparation des gousses en est beaucoup plus simple.

Il n'en demeure pas moins qu'une étude prévisionnelle sérieuse serait nécessaire avant de se lancer dans la culture de ces deux plantes. Pour la Vanille surtout, on sait quelle est l'étroitesse d'un marché alimenté à 80 % par les pays de la Communauté, dont 15 % par la seule Polynésie Française où, cependant, elle ne constitue la ressource principale que de quelques districts.

Caféier

A Wallis, il ne peut être question que de Robusta (ou Kouilou), à la rigueur de Liberica, certainement pas d'Arabica qui y a été jusqu'ici le plus fréquemment introduit, mais s'y trouve nettement en dehors de son aire climatique.

C'est donc du Robusta qu'il va être uniquement question.

Ses exigences ne sont pas aussi étroites que celles des cultures précédentes. Les sols calcimorphes excepté, il peut donner des résultats satisfaisants sur à peu près toutes les terres que nous avons classées comme de qualité moyenne à très bonne, particulièrement si des fumures minérales à prédominance potassique lui sont apportées. Cependant, et contrairement au Cacaoyer, au Poivrier et à l'Ylang-Ylang entre autres; la présence de nombreux débris de roche et, surtout, de cailloux dans la masse des sols ne lui sont pas particulièrement favorables. Aussi, est-ce plutôt en vertu du principe "qui peut le plus peut le moins" qu'on peut en conseiller la plantation sur l'ensemble des sols juvéniles; dont la vocation véritable n'est sans doute pas la caféiculture.

Par contre, il y a certainement avantage à promouvoir une culture encore "riche" et, somme toute, assez "facile", comme celle du Caféier, préadaptée à la gamme de sols la plus étendue possible, dans une île de surface limitée et où les moyens matériels mis en oeuvre risquent d'être toujours trop faibles pour permettre des essais nombreux et variés.

Contrairement à ce que l'on pourrait craindre en cas de réussite brillante de cultures comme celle du Vanillier ou de l'Ylang-Ylang, il est sans doute d'importance secondaire que les perspectives du marché du Café Robusta soient médiocrement encourageantes, l'apport possible de Wallis ne pouvant, en tout état de cause, n'y être que très faible.

Le choix du Caféier, comme culture majeure d'exportation, présenterait cependant l'inconvénient d'obliger à une destruction préalable des Cocotiers, l'association de ces deux plantes étant certainement à proscrire.

Ylang-Ylang (Cananga odorata)

Par distillation de ses fleurs, il fournit une des essences de base fines les plus couramment utilisées en parfumerie.

A plusieurs points de vue - sociologique, économique, technique et, considération à ne pas négliger, valeur pondérale du produit - sa plantation rationnelle à Wallis où il croît déjà en abondance à l'état naturel, apparaît comme extrêmement tentante. Il exige, en particulier, une main d'oeuvre importante pour la cueillette des fleurs, tout en restant une culture riche.

On peut, cependant, exprimer quelques craintes portant sur la qualité de l'essence, étant donné l'excès relatif d'azote des terres et le climat peut être trop humide. Néanmoins, ce sont surtout des considérations de marché qui risquent d'être décisives, encore que celui de l'essence d'Ylang-Ylang soit moins étroit que ceux de beaucoup d'autres "plantes à parfums".

L'ensemble des sols juvéniles et les sols brun chocolat humifères paraissent être ceux qui conviendraient le mieux à cette culture industrielle qui, même si elle n'était effectuée que sur les quelques dizaines d'hectares nécessaires à l'alimentation d'une usine de distillation moderne, pourrait apporter un sérieux appoint à l'économie agricole locale.

Giroflie

Le principal avantage que nous verrions à son introduction et à son extension est la valorisation très importante des "petites terres" des régions intertropicales humides de basse altitude qu'il permet, par la production de clous de girofle et de l'essence extraite de ses feuilles.

Dans les conditions de milieu de Wallis, il y a de sérieuses chances que cette myrtacée fasse preuve d'une extrême rusticité, pouvant aller jusqu'à permettre son utilisation pour une reforestation payante des terres dégradées du Centre Nord de l'île.

C'est néanmoins sur les terres de "qualité limite" pour le Caféier Robusta, représentées par les sols brun beige humifères et brun rouge les plus lessivés et ferralitisés, mais non dégradés, qu'on en obtiendra sans doute les meilleurs résultats. En cette hypothèse, 15 à 20 % des surfaces pourraient, du fait de leur médiocrité même, n'y permettant pas ou n'y permettant que difficilement les cultures précédentes, présenter une vocation quasi spécifique pour le Giroflie.

Canne à sucre

Nous n'insisterons que peu sur les possibilités, surtout avec apports importants d'engrais minéraux à prédominance potassique, de la culture industrielle de cette plante, providence mais aussi rançon souvent mal supportée de nombreuses îles surpeuplées.

Pour être valable, elle nécessiterait, en effet, d'être faite sur 1.500 à 2.000 Ha des meilleures terres, afin d'assurer l'alimentation d'une sucrerie moderne.

En plus de l'orientation pratiquement irréversible qu'il faudrait alors donner à l'économie agricole et des problèmes sociologiques qui risqueraient d'en résulter, il se poserait, en cette hypothèse, des questions de marché et d'infrastructure fort délicates à résoudre.

Tabac

Leur excès d'azote sur la potasse mis à part, les sols brun foncé juvéniles, en particulier, devraient pouvoir convenir à la production de Tabac de haute qualité, tel que Tabac de cape.

Pour cela, il serait évidemment nécessaire de recourir aux assolements et fumures appropriés.

Nous avons cependant été frappés par la belle qualité apparente des feuilles de cette plante, déjà cultivée pour les besoins locaux dans des conditions qui laissent certainement beaucoup à désirer sur le plan technique.

Mais c'est, sans aucun doute, sur ce dernier point que se présenteront les principales difficultés. Le Tabac de haute qualité requiert, en effet, beaucoup de précautions, d'attentions et de soins, tant pour sa culture très spéciale que pour sa préparation. Nous doutons fort que l'on puisse y parvenir sans une solide assistance de véritables spécialistes de la question.

Possibilités éventuelles de l'élevage

A première vue, parler des possibilités de l'élevage dans une île comme Wallis peut paraître une gageure. Et c'en serait une, en effet, si l'on y envisageait l'emploi des méthodes de ranching, grandes gaspilleuses d'espace et trop souvent destructrices de la fertilité des sols, en usage dans maintes régions intertropicales sous peuplées.

Nous ne croyons guère non plus aux possibilités d'un élevage plus ou moins extensif et soi-disant gratuit sous Cocotiers. Aux Nouvelles-Hébrides où le but recherché est, avant tout, le nettoyage aux moindres frais des vastes plantations européennes, des résultats satisfaisants n'en sont guère obtenus que sur certains types de sols coralliens. A Tahiti et dans les autres Îles Hautes de la Polynésie Française, où les produits de l'élevage présentent un bien plus vif intérêt, l'emploi de phytohormones nécessaire dans la lutte contre les mauvaises herbes, sous cocoteraies établies sur des terres assez comparables à celles de Wallis, revient en réalité fort cher. Il paraît, en outre, favoriser la sélection régressive d'espèces uniquement graminéennes de très faible valeur fourragère (Chrysopogon aciculatus entre autres) ou, pire encore, de cypéracées qui font déjà preuve ici d'un inquiétant pouvoir de compétition dans les pâturages à chevaux de la lisière maritime.

Dans les conditions locales, seules présenteront donc de l'intérêt les méthodes d'élevage qui s'intégreront harmonieusement à l'agriculture, au lieu de lui nuire, sur les meilleures terres ou qui permettront de tirer un parti intéressant des plus mauvaises.

En ce sens, la tendance au surpeuplement et le bas niveau de vie actuel présentent l'avantage de permettre d'envisager, comme "rentables" et susceptibles d'éveiller un véritable intérêt de la part de la population, des solutions exigeant une main d'oeuvre assez importante, telle que celle des pâturages cultivés, de fauche plutôt que de broût, du "type luzernière", établis à l'aide d'espèces herbagères adaptées, ce qui, du reste, lève bien des difficultés techniques.

Deux autres facteurs favorables méritent d'être mentionnés.

La première est l'existence, sous une forme extrêmement primitive et grande gaspilleuse d'énergie, d'un système de fauche consistant à aller ramasser dans la haute brousse et à rapporter, par brassées, aux quelques têtes de bétail de l'île, les rares herbes, lianes ou feuillages d'arbustes reconnus aptes à leur nourriture. Il est évident que la substitution, présentée comme une perfectionnement de cette méthode, de cultures fourragères à cette forme particulière de cueillette constituerait un progrès très important et facile à apprécier de la part de la population.

La seconde est le goût fort prononcé manifesté par les Wallisiens pour le lait. La chose nous a non seulement été dite sur place, mais confirmée par un producteur laitier de la région de Nounéa, assez étonné, du reste, de compter parmi ses clients les membres d'une colonie voisine de Wallisiens dont les ressources devaient être bien modestes pour l'achat d'un produit considéré comme cher en Nouvelle-Calédonie. Or il ne fait guère de doute que, du point de vue qualitatif et nutritionnel, tout autant que quantitatif, la production de lait à Wallis présenterait un intérêt non moins grand que celui de viande.

Sans insister outre mesure sur l'aspect agrostologique proprement dit de la question, nous croyons qu'une production fourragère non négligeable pourrait être obtenue de trois façons différentes:

- Prairie temporaire en assolement avec les cultures vivrières.
- Couverture herbacée pérenne de plantes fourragères sous cocoteraies.
- Mise en valeur des "petites terres" à l'aide d'espèces herbagères rustiques.

Dans tous les cas, nous attirons l'attention sur l'intérêt des amendements ou fumures phosphatées dont l'importance est d'autant plus souvent méconnue en matière d'élevage tropical, que leur action se manifeste autant, sinon plus, sur le plan qualitatif que quantitatif. En réalité, la quantité de phosphore fournie par les sols aux plantes fourragères y représente presque toujours, en dehors des régions les plus sèches, le véritable facteur limitant.

Prairies temporaires en assolement avec les cultures vivrières

Nous avons déjà indiqué quels avantages pourraient résulter du remplacement des jachères naturelles par des jachères cultivées pouvant, en même temps, fournir un complément de nourriture. Mais, il n'est sans doute pas moins intéressant d'envisager, dans ce but, l'établissement de prairies temporaires du "type luzernière" destinées avant tout à l'alimentation du bétail.

Pour cela, il faudra évidemment choisir des légumineuses adaptées au climat et aux sols qui, à Wallis, ont peu de chance d'être des Luzernes et moins encore des Lotiers, Lupins, Trèfles ou Sainfoins.

Parmi les légumineuses annuelles permettant des cultures fourragères de courte durée, celles paraissant offrir ici le plus de chances de réussite appartiennent aux genres Stizolobium (velvet beans) et Vigna (cowpeas). Mais d'autres pourraient également être envisagées : Alysicarpus vaginalis, Canavalia ensiformis et gladiata (comme fourrage coupé seulement), Desmodium gangeticum et tortuosum, Dolichos biflorus, Phaseolus aconitifolius, aureus et rungo etc...

De plus, il est fort possible que, même en assolement avec les cultures vivrières, des résultats tout aussi intéressants soient obtenus à l'aide de certaines des légumineuses pérennes, tels Pueraria phasecoloides (Kudzu tropical), dont nous préconisons par la suite l'emploi sous cocoteraies.

Couverture herbacée pérenne de plantes fourragères sous cocoteraies

Autant nous sommes réservés sur les possibilités, sous cocoteraies, d'un élevage extensif à partir des plantes de la flore naturelle, autant nous croyons à celle d'un élevage intensif rationnellement conduit à partir d'herbages formés d'espèces bien choisies. En cas d'élevage laitier surtout et dans les conditions de Wallis, il pourrait d'ailleurs arriver que ce soit cet herbage qui en arrive à constituer la "culture principale", celle du Cocotier devenant accessoire.

On connaît, en effet, un assez grand nombre de légumineuses qui, si les soins nécessaires sont apportés à leur plantation et à leur entretien, sont susceptibles, en association ou non avec diverses graminées, de constituer de riches pâturages sous cocoteraies.

Si la chose n'est pas faite plus fréquemment, c'est que l'on n'envisage le plus souvent, dans ce cas, que des pâturages de broût insuffisamment contrôlés pour lesquels elles présentent divers inconvénients. Mais ces derniers disparaîtraient au cas où l'on consentirait à les traiter soit en pâturages mixtes de fauche et de broût, soit en pâturages de fauche quasi exclusivement.

Sans que cette énumération soit limitative, on peut citer comme espèces apparaissant les plus intéressantes à cet usage : Calopogonium mucunoides (surtout pour la fauche), Centrosema plunieri et pubescens, Glycine javanica, Stylosanthes gracilis (surtout pour le broût), Pueraria phasecoloides et Vigna oligosperma. Ce sont, sans doute, les Centrosema et Pueraria qui devraient être essayés en priorité.

Mise en valeur des "petites terres" à l'aide d'espèces herbagères rustiques

Certaines graminées de bonne valeur fourragère sont susceptibles de donner d'excellents résultats sur les sols brun beige rougeâtre lessivés, même déjà sérieusement dégradés et quasi impropres à toutes cultures, du Centre Nord de Wallis.

En dehors de Pennisetum purpureum (Elephant grass), convenant surtout comme pâturage de fauche, on doit sans aucun doute citer Melinis minutiflora (Molasses grass), utilisé avec succès à Tahiti dans des conditions comparables, et Ischaemum aristatum qui, sous le nom de "Batiki Blue grass" est considéré comme supérieur encore à Melinis dans les régions très humides des Fidji.

Bien que ces deux dernières plantes possèdent un très important pouvoir de compétition, leur permettant de prendre facilement le dessus sur les landes à fougères, il est bien évident qu'il est nécessaire, au départ, de favoriser cette substitution par des semis et façons agricoles appropriés et d'attendre qu'elles soient bien établies avant de les utiliser pour le bœuf. De plus, lorsqu'on en aura obtenu une couverture des sols dense et fermée, il faudra éviter leur surpâturage d'une part et leur montée à graine de l'autre, ce qui demandera à la fois un contrôle de la charge en bétail, une exploitation sous une forme au moins élémentaire de pâturage tournant et un certain entretien par fauchage.

Il faudra aussi porter une vigilante attention à la protection du Melinis contre le feu. Pour plus de précisions concernant surtout cette dernière graminée, on pourra se reporter à notre "rapport de mission aux E.F.O." : Fasc. II, Enquête agromomique pp. 63 à 68, Août 1955.

En ce qui concerne enfin les possibilités des légumineuses, nous ne croyons guère à l'intérêt réel des Crotalaires dont certaines, telle Crotalaria mucronata (= C. striata) pourraient se révéler bien préadaptées. Mais il peut en être tout différemment de l'association Melinis-Pueraria phaseoloides, souvent préconisée, et à laquelle la présence d'un Pueraria comme espèce secondaire de la lande à fougères donne de sérieuses chances de réussite.

C O N C L U S I O N

En dépit d'un certain nombre de défauts dont les plus courants sont une ferralitisatation très active, des capacités d'échange minérales faibles à quasi nulles, une déficience potassique généralisée et un pouvoir de rétrogradation élevé envers le phosphore, les sols de Wallis, dans leur majorité, n'en présentent pas moins d'intéressantes possibilités.

En plus de caractéristiques physiques fréquemment satisfaisantes et parfois remarquables, leurs principales qualités communes sont une richesse assez étonnante en matière organique et un lessivage nettement moins accusé que leur degré de ferralitisatation et la forte pluviosité ne pouvaient le faire prévoir. En effet, et sans même faire entrer en ligne de compte les sols sur plages soulevées coralliennes susceptibles, du reste, de constituer une source d'amendements calcaires, plusieurs des types de sols reconnus ont un complexe d'échange convenablement saturé, présentent une réaction assez voisine de la neutralité et sont encore bien pourvus en chaux.

Ils le doivent, en premier, à la nature basaltique de la roche sur laquelle ils se sont formés et au caractère certainement assez récent des derniers épisodes volcaniques ayant affecté l'île. Il en est résulté, entre autres, l'individualisation de sols juvéniles contenant de nombreux débris de roche en cours d'altération, facteur de fertilité et d'enrichissement certain sous le climat chaud et humide régnant.

De plus, les méthodes de l'agriculture traditionnelle wallisienne, quelque criticables qu'elles puissent être sur d'autres points, sont bonnes conservatrices du fond de fertilité des terres. On peut même les qualifier d'assez remarquables, en ce qui concerne le maintien de la richesse et de l'activité humique. Aussi, et en dépit de la densité du peuplement, les surfaces de sols dégradés sont elles relativement rares.

Enfin le relief de Wallis est suffisamment peu accusé pour ne constituer que rarement une gêne sérieuse.

Même sans tenir compte des importants dégâts actuels des parasites et prédateurs, il ne semble pas que l'on puisse continuer à faire reposer l'économie agricole de l'île sur le Cocotier. En tout cas, et quels que soient les résultats obtenus dans la lutte antiparasitaire, s'attacher, en premier, à des aménagements forcément limités des "cocoteraies de brousse" existantes ne peut aboutir qu'à une impasse, tout en risquant de freiner le développement de productions nettement plus intéressantes.

En ce qui concerne les cultures vivrières, c'est dans le sens d'une augmentation et d'une diversification de leur production, ainsi que d'une extension des surfaces qui leur sont consacrées, qu'il conviendra de travailler, plutôt que dans celui d'une remise en cause des principes techniques traditionnels sur lesquels elles ont reposées jusqu'ici.

Mais, c'est surtout sur les cultures arbustives riches d'exportation qu'il faudra faire porter l'effort principal : Caféier Robusta, Cacaoyer, Poivrier, Vanillier, Giroflier, Ylang-Ylang, pour ne citer que celles présentant le plus de chances de réussite.

Enfin, si l'élevage extensif, selon les méthodes de ranching les plus généralement en usage en région intertropicale, est certainement à prohiber, y compris sous la forme de pâturage libre de broût associé à la cocoteraie, il peut ne pas en être du tout de même de certaines formes d'élevage intensif. Plusieurs facteurs locaux nous paraissent, en effet, particulièrement favorables à des expériences d'assolement de prairies temporaires avec les cultures vivrières et à l'utilisation de divers types de pâturage de fauche s'intégrant dans un contexte agricole valable.

B I B L I O G R A P H I E (1)

- AUSTIN (C.C.) - 1956 - Vast titanium deposits seen in Hawaii.
Eng. and Min.Journ. New York, vol.157, n° 1, pp. 98-99.
- BLANC (Mgr) - 1914 - Les îles Wallis. Perrin, Paris : 222 pp.
- BOTTON (H.) - 1958 - Les plantes de couverture en Côte d'Ivoire.
Mus. Nat. Hist. Naturelle, Paris, 194 pp.
- COHIC (F.) - 1950 - Les insectes nuisibles aux plantes cultivées dans les îles Wallis et Futuna.
L'Agronomie Tropicale, Paris, vol. 7, n° 11-12, pp. 563-581.
- COHIC (F.) - 1950 - Aperçu agricole sur les îles Wallis et Futuna.
Rev. Agr. Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 1, n° 9-10, pp. 3-7.
- COHIC (F.) - 1959 - Enquête sur les parasites animaux d'intérêt agricole à Wallis.
O.R.S.T.O.M., I.F.O., Nouméa, ronéo, 69 pp.
- COHIC (F.) et TERCINIER (G.) - 1955 - Enquête agronomique (Rapport d'une mission aux Etablissements Français de l'Océanie).
O.R.S.T.O.M., I.F.O., Nouméa, ronéo, 68 pp.
- DAMES (T.W.G.) - 1955 - Les sols et l'utilisation des terres dans le Pacifique Sud.
Commission Pacifique Sud, Nouméa, ronéo, 72 pp.
- DESCHAMPS (H.) et GUIART (J.) - 1957 - Tahiti, Nouvelle-Calédonie, Nouvelles-Hébrides.
Berger-Levrault, Paris, pp. 85-87.
- EDEM (D.R.A.) - 1953 - L'exploitation des plantations de Cocotiers aux Samoa Occidentales.
Commission Pacifique Sud, Nouméa, n° 48, 36 pp.
- GIOVANNELLI (J.) - 1953 - Essai climatologique sur les îles Wallis.
Serv. Météo Nouvelle-Calédonie, publ. n° 4, 21 pp.
- HAMILTON (H.W.) et GRANGE (L.I.) - 1938 - The soils and agriculture of Western Samoa.
Bull. 61, D.S.I.R.N.Z.
- LENEUF (N.) - 1956 - Les sols sur "roches vertes" en zone forestière de Côte d'Ivoire. Leur vocation bananière et cacaoyère.
6ème Cong. Int. Sc. du Sol, Paris, vol. E, pp. 573-577.
- MOUREAUX (C.) et TERCINIER (G.) - 1953 - Carte des coefficients de Mayer à Madagascar.
Mém. Inst.Scient.Madagascar, Tananarive, série D, T. 5, pp.197-201.

(1) Divers documents non publiés concernant, en particulier, la Nouvelle-Calédonie, les Nouvelles-Hébrides, les Fidji et l'île de Nossi-Bé (Madagascar) ont été également utilisés.

- PARHAM (J.W.) - 1955 - The grasses of Fiji.
Depart. of Agriculture, Suva, Bull. n° 30, 166 pp.
- PIERIS (W.V.D.) - 1954 - Remise en état de la culture du Cocotier.
Bull. Commission Pacifique Sud, Nouméa, vol.4, n° 1, pp. 1-10.
- RAGEAU (J.) - 1959 - Enquête sur la filariose à Wallis.
O.R.S.T.O.M., I.F.O., Nouméa, ronéo, 37 pp.
- RIQUIER (J.) - 1953 - Les sols d'Anjouan et de Mayotte.
Mém. Inst. Scient. Madagascar, Tananarive, série D, T.5, pp.1-62.
- SEGALEN (P.) - 1950 - Mission pédologique à l'île Maurice.
Mém. Inst. Scient. Madagascar, Tananarive, série D, T. 2, fasc.2,
pp. 97-122.
- SEGALEN (P.) - 1957 - Etude des sols dérivés de roches volcaniques basiques à
Madagascar.
Mém. Inst. Scient. Madagascar, Tananarive, série D, T. 8, 182 pp.
- STEARNS (H.T.) - 1945 - Geology of the Wallis Islands.
Bull. Geol. Soc. Am., New York, 56, pp. 849-860.
- TERCINIER (G.) - 1955 - Etude des sols, leurs propriétés et vocations (Rapport d'une
mission aux Etablissements Français de l'Océanie).
O.R.S.T.O.M., I.F.O., Nouméa, ronéo, 129 pp.
- TERCINIER (G.) - 1958 - Caféculture et sols de la Nouvelle-Calédonie.
O.R.S.T.O.M., I.F.O., Nouméa, 20 pp.
- THEVENOT (M.) - 1952 - Monographie d'Uvée ou Wallis.
L'Agronomie Tropicale, Paris, vol. 7, n° 3, pp. 276-287.
- TKATCHENKO - 1952 - Interprétation succincte des analyses de terres d'Uvée ou Wallis.
L'Agronomie Tropicale, Paris, vol. 7, n° 3, p. 288.
- VIALA (M.) - 1919 - Les Iles Wallis et Horn.
Bull. Soc. Neuchâtelloise de Géographie, 28, pp. 219-293.
- WHYTE (R.O.), NILSSON-LEISSNER (G.) et TRUMBLE (H.C.) - 1955 - Les légumineuses
en Agriculture.
Etude agricole de la F.A.O., n° 21, 429 pp.
- X. X. X. - 1953 - Nouvelle-Calédonie, Nouvelles-Hébrides, Wallis et Futuna.
Agence de la France d'Outre-Mer, Paris, pp. 63-66.
- X. X. X. - 1950 à 1958 - Résumés des observations effectuées à la Station Météoro-
logique de Mata-Utu : Iles Wallis.
Serv. Météo, Nouvelle-Calédonie et Dépendances, ronéo.

A N N E X E S

1 - Prélèvements

W 1 : Type de sol brun beige "humifère" - Avelou, à 150 m de la route en direction de l'intérieur de l'île. Cocotiers d'aspect très médiocre. Couvert herbacé dense bien qu'assez ras. Surface plane.

0 à 30 cm : Brun foncé, humus lié à la fraction minérale, racines assez bien réparties, meuble mais structure gruméleuse peu stable; terre apparemment limono argileuse, onctueuse au toucher, quelques petits gravillons latéritiques : assez bon drainage interne. Passage progressif à l'horizon suivant.

35 à 70 cm : Brun beige foncé, paraît encore un peu humifère mais très rares racines pénétrant; onctueux et collant, mais néanmoins meuble, structure mal définie très instable, pas de gravillons latéritiques : médiocre drainage interne.

70 cm et au-dessous : Brun jaune, non humifère, assez tassé en place, mais moins gras et onctueux qu'au dessus, le drainage interne y paraissant meilleur.

Remarque : A proximité prélèvement d'eau de coco n° 1.

W 2 : Terme de passage entre sol brun chocolat humifère et brun rouge - Au nord d'Utuloa, à 300 m environ du littoral. Cocotiers assez beaux, quoique poussant quelque peu au hasard dans la haute brousse. Couvert herbacé dense, lianiforme et arbustif de plantes très diverses. Surface plane dans l'ensemble, mais fort micro relief.

0 à 15 cm : Brun gris foncé, fortement humifère, lacis dense de racines, très meuble, structure franchement gruméleuse, argilo limoneux, un peu gras au toucher : frais sans excès, bon drainage interne. Passage progressif à l'horizon suivant.

25 à 75 cm : Brun beige foncé, racines encore nombreuses surtout à la partie supérieure, structure polyédrique peu stable, meuble, argilo limoneux, onctueux au toucher : assez bon drainage interne.

75 cm et au-dessous : Brun rouge foncé, encore quelques racines pénétrant, structure particulière, onctueux au toucher, drainage interne satisfaisant.

W 3 : Sol noir pierreux typique - Malaetoli en direction de Mua, à 100 m de la route vers l'intérieur de l'île. Beaux Cocotiers bien chargés, à l'écartement de 10 m x 10 m, plus ou moins perdus dans la haute brousse arbustive. Surface plane, mais micro relief chaotique dû à des blocs de lave bulleuse.

0 à 15 cm : Noir, pierreux et rocheux, un peu de terre granuleuse très fortement humifère et nombreuses racines entre les pierres : frais sans excès.

15 à 25 cm : Brun très foncé, proportion nettement plus élevée, entre les pierres, de terre à excellente structure granulo grumeleuse, fortement humifère et parcourue par de très nombreuses racines : frais sans excès, très bon drainage interne.

25 à 60 cm : Brun olive foncé, encore humifère et racines assez nombreuses, structure grumeleuse stable, nombreux cailloux de lave bulleuse plus ou moins altérée; dans une masse limoneuse un peu onctueuse au toucher : drainage interne satisfaisant.

60 à 70 cm : Brun beige, onctueux, fluant : horizon pierro limoneux sursaturé d'eau. Sonde arrêtée par bloc ou lit rocheux à 70 cm.

Remarque : Prélèvements d'eau de coco n° 3 à cet endroit, n° 2 et 4 dans la même région.

W 4 : Sol brun rouge fortement lessivé et très dégradé (cartographié comme beige rougeâtre "lessivé") - En face de l'Olaliki, côté Hihifo. Lande à fougères avec quelques Pandanus et arbustes mal développés, surface du sol fréquemment nue avec pseudo sables. Pente modérée en zone mollement ondulée.

0 à 10 cm : Gris foncé, humus brut abondant, racines concentrées en un lacis superficiel, structure particulière, battant après les pluies, poudreux par temps sec.

10 à 25 cm : Beige jaune mélangé de gris foncé, racines déjà rares, structure particulière très instable, meuble et léger en même temps que "brisant" et très onctueux au toucher.

25 à 60 cm : Beige sur fond rouge jaunâtre, encore faiblement humifère mais racines pratiquement inexistantes, structure particulière instable, meuble en même temps que très onctueux : facilement engorgé par l'eau.

60 cm et au-dessous : Rouge jaunâtre, ni humus ni racines, non structuré, d'abord compact puis devenant, vers 1 m, plus meuble en même temps qu'apparaissent des mouchetures (débris de roche complètement altérée) : engorgé de façon permanente par l'eau.

W 5 : Sol brun chocolat humifère peu lessivé typique : A 20 m au nord de la route menant au village de Vaitupu. Zone de cultures de village avec Bananiers prédominants, sol non récemment travaillé. Très légère pente en direction du littoral.

0 à 10 cm : Brun foncé, humifère, nombreuses racines, structure finement grumeleuse, très meuble, quelques débris de roche altérée, de coquillages et de charbon : frais mais très bon drainage interne. Passage progressif à l'horizon suivant.

15 à 75 cm : Brun chocolat, encore relativement humifère et bien pénétré par les racines, structure polyédrique fine dont la stabilité décroît avec la profondeur, limono argileux, meuble, quelques débris de roche altérée : bon drainage interne.

75 cm et au-dessous : Rouge chocolat, peu humifère et rares racines, assez compact mais peu collant et onctueux : frais sans tendance à l'engorgement.

W 6 : Profil très remanié, à l'emplacement probable d'un ancien camp américain, à rattacher néanmoins aux sols brun chocolat : Entre l'aérodrome d'Hihifo et Vaitupu ; sous bosquet de Bourao et couvert herbacé de Stachytarpheta. Surface plane.

0 à 8 cm : Brun très foncé, humifère, lacs de racines, structure grumelleuse stable, compacté en place, se décolle naturellement de l'horizon suivant : pédo climat sec.

8 à 25 cm : Identique à l'horizon précédent, sauf structure polyédrique et très fort compactage en ayant provoqué le durcissement.

25 à 60 cm : Brun chocolat foncé, humifère, racines pénétrant, structure polyédrique, encore assez tassé en place, rares débris de roche altérée, non onctueux au toucher : pédo climat sec, bon drainage interne probable.

Texture de l'ensemble du profil : limono argileuse à argilo limoneuse.

W 7 : Sol brun rouge non pierreux présentant certains caractères spéciaux - Lano entre le cimetière et le lac Alofivai. En bordure d'un champ de Manioc et sous Cocotiers jeunes et vieux mélangés, dont certains assez productifs : couvert herbacé assez diversifié mais ras. Surface en pente légère (méplat).

0 à 20 cm : Brun rouge foncé, humus lié peu visible, nombreuses racines bien réparties, structure grumelo polyédrique stable, apparemment limoneux, quelques débris de roche très altérée : frais sans excès, très bon drainage interne. Passage progressif à l'horizon suivant.

30 cm et au-dessous : Franchement rouge en place, humus diminuant rapidement le long du profil mais bon enfoncement des racines, structure polyédrique avec tendance particulière, assez compact en place mais s'effritant facilement, texture limoneuse avec assez nombreux débris de roche altérée : très bon drainage interne.

Remarque : Prélèvements d'eau de coco n° 5 et 6 à cet endroit ou à proximité immédiate.

W 8 : Sol brun beige "lessivé" ayant conservé sa couverture forestière - Entre les Mt Lulufakahega et Lululuo. Lambeau forestier difficile à pénétrer (très sale en bordure). Arbustes et arbrisseaux prédominants sur les arbres, ces derniers souffrant fréquemment de "die back". Surface en pente douce en zone mollement ondulée.

0 à 12 cm : Brun foncé, humifère, racines concentrées en lacs à ce niveau, structure grumelleuse relativement stable, gras et onctueux au toucher : très humide en place. Passage assez brutal à l'horizon suivant.

13 à 100cm : Brun beige foncé, densité des racines diminuant rapidement, structure d'abord particulière puis prismatique instable, de plus en plus onctueux et collant vers le bas, devenant même plastique en profondeur : tend à s'engorger par l'eau.

100 cm et au-dessous : Brun jaunâtre, ni humus ni racines, débris de roche très altérée, non structuré, masse argilo graveleuse fluante : sursaturée d'eau.

W 9 : Sol brun rouge lessivé mais non dégradé - En face du Mt Hologa, à 100 m au nord de la route Mata-Utu - Ahoa. Haute brousse arbustive et arborée dominée par quelques Cocotiers assez beaux, sous-bois assez sale (fougères, ananas, commelinacées etc...). Surface pratiquement plane.

0 à 15 cm : Brun foncé un peu rougeâtre, humifère, nombreuses racines, bonne structure grumelo polyédrique, meuble, un peu gras au toucher, apparemment limoneux : frais sans excès.

15 à 50 cm : Brun jaune rougeâtre foncé, bon enfoncement des racines. Structure particulière avec tendance prismatique, assez collant mais meuble, bien aéré et s'effritant facilement : assez bon drainage interne.

50 à 100cm : Rouge brun foncé, non humifère, quelques rares racines s'enfonçant, structure mal définie peu stable, plus onctueux et collant qu'au-dessus, mais encore meuble : une certaine tendance à l'engorgement par l'eau en dépit d'une bonne perméabilité.

100 cm et au-dessous : Rouge brun plus clair avec mouchetures blanches (minéraux de la roche très altérée), non structuré, texture apparente sablo argileuse : facilement engorgé par l'eau.

W 10 : Sol brun foncé juvénile assez caillouteux - Entre les lacs Lano et Lanumaha, au milieu d'une vaste zone très peu cultivée occupée par la forêt secondaire. Quelques Cocotiers cependant à l'emplacement du prélèvement. Surface plane dans l'ensemble, mais assez fort micro relief.

0 à 35 cm : Brun foncé, franchement humifère, nombreuses racines bien réparties, bonne structure granulo grumelleuse assez stable, texture argilo graveleuse, les graviers étant représentés par des débris de roche peu altérée : pédo climat plutôt sec. Passage très progressif à l'horizon suivant.

45 cm et au-dessous : Brun assez foncé avec taches grisâtres représentant des morceaux et débris de roche en cours d'altération, très bon enfoncement des racines en profondeur, structure grumelo granuleuse fine assez peu stable, relativement meuble et non collant, nombreux débris de roche plus ou moins altérée et quelques gros cailloux : très bon drainage interne.

W 11 : Sol brun rouge non lessivé et non pierreux typique - Entre le lac Kikila et Haafusia. Zone de culture de village en fin de jachère. Bourao et Stachytarpheta dominés par quelques Cocotiers misérables. Surface de plateau en pente nulle.

0 à 20 cm : Brun rouge foncé, humus abondant lié à la fraction minérale, nombreuses racines bien réparties, bonne structure grumelleuse, assez gras au toucher mais très meuble, argilo limoneux, quelques rares débris de lave bulleuse peu altérée : frais sans excès. Passage progressif à l'horizon suivant.

25 à 50 cm : Rouge brun foncé, encore relativement humifère et racines nombreuses, structure finement polyédrique, meuble, non collant, argilo limoneux : bon drainage interne.

50 à 100cm : Rouge foncé, non humifère mais racines pénétrant, structure prismatique avec tendance lamellaire, assez compact mais friable, non collant, argilo limoneux : bon drainage interne.

Au-dessous de 1 m : Apparition de grandes taches noirâtres sur fond rouge (roche altérée), encore meuble et à bon drainage interne.

W 12 : Sol brun foncé juvénile peu caillouteux - Piste Lanutuli - Hahatufo, à 300 m de la route principale en direction de Hahatufo. Plantation de Manioc de belle venue sur défrichement dans la haute brousse, dominée par d'assez beaux Cocotiers. Surface plane mais micro relief marqué.

0 à 35 cm : Brun foncé, humifère; racines nombreuses bien réparties, structure granulo grumelleuse fine, ameublissement facile et stable; texture apparente argilo limoneuse avec quelques graviers de roche légèrement altérée : excellent comportement vis à vis de l'eau (conserve l'humidité tout en drainant bien).

35 à 90 cm : Brun rougeâtre foncé, diminution progressive de l'humus, nombreuses racines s'enfonçant facilement, structure polyédrique fine; assez meuble, s'effrite facilement, même texture qu'au-dessus : très bon drainage interne.

90 cm : Apparition de mouchetures sur fond brun rougeâtre.

Cailloux de lave bulleuse dans toute la masse, mais en petite quantité.

W 13 : Sol noir pierreux - Tapa, à 100 m de la route en direction de l'intérieur. Cultures vivrières (Kapé à l'endroit du prélèvement), sous cocoteraie diffuse d'aspect assez médiocre. A proximité beaux Bananiers et Arbres à Pain. Surface plane dans l'ensemble, mais micro relief chaotique dû à des gros blocs de lave bulleuse.

0 à 15 cm : Brun noir très foncé, terre humifère finement grumelleuse entre les pierres, racines nombreuses pénétrant dans toutes les anfractuosités : conserve bien la fraîcheur. Passage progressif à l'horizon suivant.

20 à 50 cm : Brun beige foncé, humifère, très nombreuses racines; cailloux et graviers nettement moins abondants qu'au-dessus; fraction terre fine prédominante, très meuble; à structure grumelo polyédrique stable; tendrait néanmoins à retenir un excès d'eau. Passage brutal à l'horizon suivant.

50 à 70 cm : Brun beige assez clair avec nuance jaunâtre en place, encore humifère; quelques racines, structure prismatique à lamellaire : saturé d'eau.

70 cm : Lit ou bloc pierreux arrêtant le sondage.

W 14 : Sol brun rouge pierreux - Entre Kalopopo et la route principale, au centre de la région la plus densément cultivée de Wallis. Surface récemment défrichée pour une plantation de Bananiers, après jachère naturelle suivant elle même une culture de Manioc. Zone plane épierrée depuis un certain nombre d'années.

0 à 20 cm : Brun foncé un peu rougeâtre; humus lié, nombreuses racines bien réparties, structure grumelo polyédrique stable; apparemment limoneux, quelques petits graviers et cailloux : frais sans excès et drainant bien. Passage progressif à l'horizon suivant.

25 à 50 cm : Brun rougeâtre, encore humifère, racines pénétrant bien, bonne structure grumeleuse assez fine; meuble; apparemment argilo limoneux, quelques petits graviers et cailloux : frais sans excès et drainant bien.

50 cm et au-dessous : Rouge brun de plus en plus clair, non humifère, racines ne pénétrant qu'assez difficilement, structure à tendance prismatique; assez compact et tassé en place, apparemment argileux : assez bon drainage interne cependant. Vers 1 m apparaissent de fines petites mouchetures blanches.

W 15 : Sol brun foncé juvénile - Mua; à 200 m vers l'intérieur de l'île en partant du cimetière. Brousse dense arbustive, lianiforme et herbacée dominée par des Cocotiers d'aspect convenable pour Wallis. Surface plane avec léger micro relief.

0 à 20 cm : Brun beige foncé; franchement humifère; lacis dense de racines; structure grumeleuse moyennement stable, meuble, un peu gras au toucher, apparemment argilo graveleux, débris de lave bulleuse : frais sans excès; bon comportement vis à vis de l'eau. Passage progressif à l'horizon suivant.

25 à 45 cm : Brun rougeâtre foncé; encore humifère; mais moins de racines qu'au-dessus, structure micro granuleuse peu stable; mais cependant meuble et bien aéré en place, débris de lave bulleuse et blocs pierreux vers le bas : frais, bon drainage interne.

40 à 50 cm : Gros blocs pierreux à ce niveau.

50 cm et au-dessous : Brun foncé, peu humifère et racines assez rares, structure mal définie, assez onctueux et gras au toucher, débris de roche altérée : drainage interne moyen; tendance à retenir un excès d'eau.

W 16 : Sol brun beige "lessivé" à la limite des sols brun beige "humifères" - Au-dessus de Mata-Utu en direction du centre de l'île, 400 m après l'embranchement de la route principale et 50 m au nord de la route d'Ahoa. Peuplement de Bourao et autres arbustes passant, par place, à la lande à fougères. Assez nombreuses plages de sol nu plus ou moins battant. Surface en pente légère.

0 à 8 cm : Brun gris foncé, humus brut abondant, lacis de racines concentrées à ce niveau, structure grumeleuse instable, meuble, texture apparente limoneuse légère, quelques pseudo sables : frais, pédo climat humide. Passage brutal à l'horizon suivant.

8 à 40 cm : Beige foncé, humus encore abondant mais très peu de racines; structure particulière instable, terre "légère", mais onctueuse et très collante à l'état humide, pulvérulente à l'état sec : horizon retenant facilement un excès d'eau.

40 à 100 cm : Brun gris foncé, non ou peu humifère; racines pratiquement absentes, très mal structuré, onctueux et très collant, plastique, assez compact en place : sursaturé d'eau de façon semi permanente.

1 m et au-dessous : Brun jaune foncé, non humifère, plastique et fermé : engorgé par l'eau.

W 17 : Sol de plage soulevée sablo limoneux hydromorphe - En face d'Avelou à 30 m du pied du ravin et à 200 m du littoral. Zone de culture intensive du Taro d'eau aménagée en planches surélevées séparées par des fossés de drainage. Surface couverte d'un mulch de feuilles de Bananiers.

0 à 20 cm : Brun piqueté de blanc et de jaune clair, très humifère, nombreuses racines, structure d'abord granuleuse puis faiblement prismatique tout en restant meuble, texture sableuse (sable calcaire) avec un peu de limon, quelques petites taches rouilleuses vers le bas : pédo climat très humide dès la surface. Passage très progressif à l'horizon suivant.

25 à 65 cm : Brun assez clair avec granules blanchâtres et surtout larges taches rouilleuses, encore franchement humifère mais peu de racines, structure mal définie en place, assez collant en dépit d'une texture grossière, carbonate de chaux abondant : zone de battement de nappe.

65 cm et au-dessous : Gris bleu sur fond blanchâtre (gley), peu humifère; très collant en dépit d'une texture grossière, carbonate de chaux abondant : engorgé par l'eau de façon permanente.

Remarque : Nappe sous pression dans le sondage à 1 m - 1 m,10, remontant à 50-60 cm dans le trou de sonde (niveau de l'eau du fossé).

W 18 : Sol sableux de plage soulevée - Falaleu à 100 m du bord de mer. Très vieux Cocotiers assez serrés et peu productifs, dominant une brousse herbacée très dense et très haute (2 m de haut) à Stachytarpheta. Surface plane, mais micro relief assez marqué dû à des remaniements naturels et artificiels.

0 à 8 cm : Brun gris foncé, fortement humifère, lacin dense de racines; structure granulo grumeleuse assez peu stable, très meuble, texture sableuse, fraction minérale formée quasi exclusivement de calcaire : très frais en place.

8 à 40 cm : Gris brun avec taches plus claires, moyennement humifère; assez nombreuses racines bien réparties, très meuble mais peu structuré, très sableux (calcaire) : pédo climat très frais.

40 à 110 cm : D'abord gris rosâtre-clair, puis blanc sale; très peu humifère, nombreuses racines de Cocotiers s'enfonçant, non structuré, cohésion très faible, sable corallien presque pur : franchement humide en place.

110 cm : Noir grisâtre (gley ou plutôt tourbe enterrée) onctueux au toucher : nappe en charge à ce niveau.

W 19 : Sol brun rouge plus ou moins lessivé et dégradé - Matalaa, propriété administrative. Défrichement partiel de petite forêt secondaire mélangée de Cocotiers médiocres, en vue de l'établissement de pâturages extensifs. Couvert herbacé formé de mauvaises ou très médiocres espèces fourragères. Surface en pente douce.

0 à 35 cm : Brun foncé rougeâtre; humus abondant; racines tendant à se concentrer à la partie supérieure, structure grumeleuse assez peu stable, meuble, texture argilo limoneuse : frais sans excès; bon drainage interne. Passage brutal à l'horizon suivant.

35 cm et au-dessous : Brun rouge, peu humifère et difficilement pénétré par les racines; structure particulière; nettement onctueux et collant à partir de 50 cm, en même temps qu'assez compact : drainage interne cependant satisfaisant.

2 - Résultats d'analyse des solsMéthodes analytiques (sur terre fine passant au tamis de 2 mm)

L'analyse granulométrique avec dispersion a été faite après prétraitement au benzène des échantillons séchés à l'air et destruction à l'eau oxygénée des matières humiques; l'agent dispersant utilisé étant l'héxamétaphosphate de sodium et les prélèvements étant faits par la "méthode pipette". L'analyse granulométrique sans dispersion a été faite après simple mise en suspension dans l'eau, sans traitement préalable, ni addition de produit dispersant.

Les indices de dispersion A et A + L sont les rapports, multipliés par 100, de l'argile et de l'argile + limon obtenus par mise en suspension dans l'eau; à l'argile et à l'argile + limon de l'analyse granulométrique avec dispersion.

L'indice d'agrégation est égal à :

$$\frac{\text{Sables grossiers sans dispersion} - \text{Sables grossiers avec dispersion}}{100 - (\text{Sables grossiers avec dispersion} + \text{humidité à } 105^\circ)}$$

L'humidité hygroscopique a été dosée par passage à l'étuve à 100-105° du sol séché à l'air, et l'humidité équivalente déterminée selon la méthode de Bouyoucos modifiée (cf Demelon et Leroux).

La matière organique totale a été déterminée d'après Anne, par attaque au mélange sulfochromique bouillant, et l'azote dosé par la méthode de Kjeldahl. L'humus a été extrait au fluorure de sodium à 1%; la fraction précipitable à l'acide sulfurique étant l'acide humique et la fraction non précipitable l'acide fulvique.

Les pourcentages de calcaire ont été déterminés au calcimètre Bernard.

Les pH ont été mesurés sur pâtes de sols, à l'aide d'un pHmètre Beckman à électrode de verre. La chaux, la magnésie et la potasse échangeables, extraites à l'acétate d'ammonium "Normal" et neutre, ont été dosées par des méthodes chimiques classiques, et la capacité d'échange T a été déterminée selon Peech.

Le coefficient de saturation V est égal à $S \times 100/T$, S étant la somme CaO + MgO + K₂O échangeables exprimée en milliéquivalents par 100 gr de sol.

Le "phosphore assimilable" a été déterminé selon Truog.

La chaux, la magnésie, la potasse et le phosphore de réserve ont été extraits à l'acide nitrique concentré bouillant.

Les analyses complètes ont été faites après attaque à l'eau régale, suivie d'une attaque prolongée à l'acide perchlorique bouillant, complétée, toutes les fois qu'il était utile, par une attaque à l'acide sulfurique bouillant.

Enfin, les couleurs à sec ont été déterminées à l'aide du code expolaire de A. Cayeux et J. Taylor.

N° de référence	W	1 - 0	1 - 1	1 - 2	2 - 0	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2
Profondeur en centimètres		0-25	35-60	75-110	0-20	35-60	80-120	10-25	30-60
CO ₃ Ca	%	-	-	-	-	-	-	-	-
ANALYSE PHYSIQUE									
Terre fine	%	98,9	100	100	95,3	99,9	100	47,5	92,6
Argile	) avec dispersion	24,3	10,4	15,4	37,7	24,8	16,7	30,4	11,1
	) sans dispersion	0,28	0,47	1,25	0,36	0,47	1,42	0,37	0,26
Limon	) avec dispersion	33,1	23,9	34,5	26,4	31,6	31,8	26,7	29,8
	) sans dispersion	3,10	3,95	7,50	1,15	1,73	5,42	0,82	2,08
Sable fin	) avec dispersion	15,8	31,7	16,3	11,3	36,7	34,6	4,8	22,1
	) sans dispersion	23,1	29,3	21,6	11,9	27,6	26,7	3,3	9,9
Sable gros	) avec dispersion	15,1	27,3	23,8	9,65	1,32	12,9	10,8	21,1
	) sans dispersion	66,7	60,3	64,8	80,5	65,3	62,7	83,1	75,5
Humidité à 105 °	%	6,82	5,95	4,76	6,04	4,70	3,50	12,4	12,2
Humidité équivalente	%	43,7	35,6	33,1	52,7	41,6	33,4	52,6	51,9
Coefficient dispersion A		1,1	4,5	8,1	0,97	1,9	8,5	1,2	2,4
Coefficient dispersion A + L		5,9	12,9	17,6	2,3	4,0	14,1	2,1	5,7
Coefficient agrégation		66,1	49,4	54,2	84,2	68,6	59,7	94,7	82,0
ANALYSE CHIMIQUE									
Matière organique totale	%	48,1	7,4	2,34	88,9	8,8	4,2	148,6	36,5
Azote	%	2,09	0,40	0,13	3,56	0,47	0,22	7,41	1,96
C / N		13,3	10,8	10,6	14,5	10,9	10,9	11,6	10,8
Humus (F Na)	) Acide humique	0,94	0,08	0,06	1,11	0,03	0,06	4,24	0,17
	) Acide fulvique	6,94	0,59	0,47	7,75	0,47	0,33	11,4	3,7
Complexe d'échange									
pH		5,6	6,2	6,8	5,8	6,6	6,5	6,1	6,2
T (Capacité d'échange) méq.		9,6	1,0	0,7	12,7	2,2	0,8	29,2	10,4
V (Coefficient saturation) %		20	73	76	62	75	76	82	93
CaO	) %	0,32	0,07	0,05	1,35	0,32	0,11	5,01	2,00
	) méq.	1,14	0,24	0,17	4,82	1,14	0,32	17,9	7,14
MgO	) %	0,13	0,094	0,067	0,58	0,094	0,054	1,14	0,50
	) méq.	0,66	0,46	0,33	2,87	0,46	0,27	5,66	2,46
K ₂ O	) %	0,055	0,013	0,011	0,109	0,027	0,009	0,140	0,030
	) méq.	0,116	0,028	0,023	0,230	0,057	0,019	0,297	0,061
P ₂ O ₅ assimil. (Truog)	%	0,003	0,003	0,003	0,006	0,003	0,006	0,012	0,008
Eléments de réserve									
CaO	%	-	-	-	2,52	2,41	1,48	6,86	3,19
MgO	%	-	-	-	2,28	-	-	21,7	19,7
K ₂ O	%	0,18	0,05	0,05	0,77	0,31	0,14	0,33	0,26
P ₂ O ₅	%	1,84	1,27	1,87	1,51	0,98	1,01	1,58	1,48
Attaque triacide									
Résidu inattaqué	%	1,9	1,3	1,3	-	-	-	-	-
SiO ₂ combiné	%	3,5	4,0	2,5	-	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	%	28,7	30,2	31,9	-	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	%	31,3	33,3	34,9	-	-	-	-	-
TiO ₂	%	5,10	5,15	5,05	-	-	-	-	-
Perte au feu	%	29,2	25,6	24,0	-	-	-	-	-
SiO ₂ /Al ₂ O ₃		0,19	0,20	0,12	-	-	-	-	-
SiO ₂ /R ₂ O ₃		0,12	0,13	0,08	-	-	-	-	-

Couleur à sec : W 1-0 : F 64 : Brun jaune foncé - W 1-1 : F 62, H 62 : Brun gris assez foncé - W 1-2 : E 64 : Brun jaune - W 2-0 : H 62 : Brun gris foncé - W 2-1 : H 64 : Brun foncé - W 2-2 : E 43 : Brun rouge - W 3-1 : J 61 : Brun gris très foncé - W 3-2 : F 61, F 72 : Brun gris olive foncé.

N° de référence	W	4 - 0	4 - 1	4 - 2	5 - 0	5 - 1	5 - 2	6 - 1	6 - 2
Profondeur en centimètres		0-10	25-50	75-120	0-15	25-50	75-110	0-20	25-55
CO ₃ Ca	%	-	-	-	-	-	-	-	-
ANALYSE PHYSIQUE									
Terre fine	%	99,3	100	100	99,5	99,9	100	98,1	99,9
Argile	) avec dispersion	33,2	22,0	18,4	46,0	34,5	35,1	29,7	25,7
	) sans dispersion	0,15	0,20	0,67	0,37	0,21	0,13	0,18	0,22
Limon	) avec dispersion	22,7	41,0	38,2	35,7	46,2	36,6	37,6	40,1
	) sans dispersion	2,80	3,80	4,10	1,10	1,50	1,75	4,05	2,40
Sable fin	) avec dispersion	16,0	21,5	30,4	2,9	10,0	22,3	11,9	16,8
	) sans dispersion	9,5	30,9	30,3	14,1	26,3	21,1	19,7	21,9
Sable gros	) avec dispersion	9,75	7,4	7,6	2,25	2,3	0,72	9,7	5,7
	) sans dispersion	79,0	58,4	60,0	78,4	67,0	72,2	70,3	69,4
Humidité à 105°	%	8,46	6,62	4,96	5,94	5,00	4,71	5,75	5,98
Humidité équivalente	%	42,6	33,9	36,0	48,2	46,5	45,5	51,1	50,8
Coefficient dispersion A		0,45	0,90	3,65	0,80	0,60	0,40	0,60	0,85
Coefficient dispersion A + L		5,3	6,3	8,3	1,85	2,10	2,65	6,3	4,0
Coefficient agrégation		84,9	59,3	59,9	83,2	70,2	75,7	71,8	72,6
ANALYSE CHIMIQUE									
Matière organique totale	%	98,2	14,3	4,45	71,4	19,3	5,7	52,7	56,4
Azote	%	2,48	0,63	0,21	2,89	1,13	0,33	2,11	3,06
C / N		23,0	13,2	12,3	14,3	10,2	10,0	14,5	10,7
Humus (F Na)	) Acide humique	11,0	0,06	0,02	0,90	0,18	0,04	0,41	0,57
	) Acide fulvique	9,4	1,5	0,43	4,50	1,9	0,53	4,2	4,9
Complexe d'échange									
pH		5,4	5,7	6,0	6,1	6,5	6,4	5,9	5,9
T (Capacité d'échange)	méq.	16,7	1,8	0,9	16,8	5,1	3,0	8,7	8,4
V (Coefficient saturation)	%	23	45	56	87	86	88	79	65
CaO	) %	0,54	0,07	0,05	3,43	0,99	0,47	1,58	1,30
	) méq.	1,93	0,24	0,17	12,2	3,53	1,68	5,64	4,64
MgO	) %	0,35	0,11	0,06	0,46	0,15	0,17	0,21	0,13
	) méq.	1,75	0,53	0,29	2,27	0,73	0,86	1,07	0,66
K ₂ O	) %	0,102	0,022	0,019	0,093	0,058	0,049	0,081	0,074
	) méq.	0,216	0,046	0,040	0,197	0,122	0,104	0,172	0,157
P ₂ O ₅ assimil. (Truog)	%	0,004	0,002	0,008	0,012	0,009	0,004	0,005	0,006
Elements de réserve									
CaO	%	-	-	-	4,7	-	-	-	-
MgO	%	-	-	-	2,2	1,8	2,1	-	-
K ₂ O	%	0,30	0,10	0,13	0,24	0,14	0,08	0,35	0,12
P ₂ O ₅	%	0,38	0,40	1,40	1,95	1,85	1,25	0,80	1,20
Attaque triacide									
Résidu inattaqué	%	1,3	1,4	2,3	2,3	0,6	0,9	-	-
SiO ₂ combiné	%	7,4	7,7	6,1	13,6	15,1	11,5	-	-
Fe ₂ O ₃	%	25,6	27,7	31,1	24,0	24,6	29,4	-	-
Al ₂ O ₃	%	26,2	31,7	30,3	25,7	27,4	28,5	-	-
TiO ₂	%	5,3	6,25	5,8	5,55	6,0	6,1	-	-
Perte au feu	%	34,0	24,9	24,1	28,0	25,8	23,1	-	-
SiO ₂ /Al ₂ O ₃		0,48	0,41	0,34	0,90	0,94	0,65	-	-
SiO ₂ /R ₂ O ₃		0,30	0,26	0,21	0,56	0,60	0,41	-	-

Couleur à sec : W 4-0 : F 41 : Gris rouge foncé - W 4-1 : F 52 : Brun rouge -
 (Code expolaire) W 4-2 : F 54, E 43 : Brun rouge foncé - W 5-0 : H 41, H 62 : Brun foncé
 grisâtre - W 5-1 : H 64 : Brun foncé - W 5-2 : H 63 : Brun foncé -
 W 6-1 : H 63 : Brun foncé - W 6-2 : H 62 : Brun gris foncé -

N° de référence	W	7 - 1	7 - 2	8 - 0	8 - 1	8 - 2	9 - 0	9 - 1	9 - 2
Profondeur en centimètres		0-25	35-70	0-15	30-60	75-120	0-30	30-60	50-110
CO ₃ Ca	%	-	-	-	-	-	-	-	-
ANALYSE PHYSIQUE									
Terre fine	%	97,8	97,4	99,2	100	100	99,6	100	100
Argile	) avec dispersion %	34,1	28,6	29,8	12,2	12,5	31,5	12,8	8,7
	) sans dispersion %	0,31	0,31	0,35	0,15	0,21	0,30	0,15	0,45
Limon	) avec dispersion %	35,3	33,6	35,7	15,1	19,2	41,4	62,2	47,3
	) sans dispersion %	1,70	4,0	3,45	3,10	3,50	1,80	2,75	4,05
Sable fin	) avec dispersion %	8,5	22,9	3,6	30,0	35,7	5,5	14,9	33,5
	) sans dispersion %	10,3	39,9	6,6	24,0	19,6	14,8	35,2	28,1
Sable gros	) avec dispersion %	8,6	8,9	15,5	38,2	28,6	6,09	3,18	4,40
	) sans dispersion %	80,0	50,8	83,6	69,0	72,9	75,6	55,7	61,6
Humidité à 105°	%	7,60	4,87	5,96	3,69	3,73	7,41	6,18	5,75
Humidité équivalente	%	48,5	36,5	48,2	39,7	28,5	39,7	36,0	37,9
Coefficient dispersion A		0,90	1,10	1,15	1,25	1,70	0,95	1,20	5,20
Coefficient dispersion A + L		2,9	7,0	5,8	11,9	11,7	2,9	3,9	8,05
Coefficient agrégation		85,2	48,6	86,8	53,0	66,0	80,5	58,0	63,7
ANALYSE CHIMIQUE									
Matière organique totale	%	58,1	11,4	94,1	7,58	2,47	80,2	6,93	2,69
Azote	%	2,18	0,33	3,30	0,35	0,10	2,97	0,36	0,13
C / N		15,5	20,0	16,5	12,6	12,6	15,6	11,2	12,0
Humus	) Acide humique %	1,50	0,04	3,0	0,02	0,02	1,95	0,10	0,0
(F Na)	) Acide fulvique %	5,9	1,0	8,8	0,92	0,61	10,0	0,50	0,15
Complexe d'échange									
pH		5,9	6,7	6,0	5,8	6,6	5,5	5,8	6,2
T (Capacité d'échange)	méq.	11,6	2,1	13,2	0,7	0,4	8,7	2,6	2,1
V (Coefficient saturation)	%	78	87	74	66	67	37	39	50
CaO	) %	2,05	0,39	1,89	0,06	0,05	0,33	0,08	0,12
	) méq.	7,32	1,39	6,75	0,21	0,18	1,16	0,29	0,43
MgO	) %	0,30	0,08	0,55	0,04	0,01	0,38	0,09	0,11
	) méq.	1,47	0,40	2,74	0,18	0,05	1,87	0,45	0,55
K ₂ O	) %	0,111	0,014	0,095	0,030	0,016	0,086	0,028	0,026
	) méq.	0,235	0,030	0,201	0,063	0,034	0,182	0,059	0,055
P ₂ O ₅ assimil. (Truog)	%	0,012	0,007	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
Eléments de réserve									
CaO	%	-	-	-	-	-	-	-	-
MgO	%	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	%	0,43	0,12	0,43	0,35	0,34	0,56	0,30	0,10
P ₂ O ₅	%	1,80	1,63	0,38	0,31	0,27	0,88	0,50	0,64
Attaque triacide									
Résidu inattaqué	%			1,0	0,6	0,4	0,8	0,7	0,7
SiO ₂ combiné	%			1,7	1,7	1,0	5,5	6,1	5,9
Fe ₂ O ₃	%			26,7	32,1	35,1	26,9	28,9	31,6
Al ₂ O ₃	%			29,3	33,5	31,2	29,0	32,1	32,7
TiO ₂	%			4,5	5,5	5,2	4,2	4,7	4,9
Perte au feu	%			36,3	26,2	26,8	33,0	26,9	24,0
SiO ₂ /Al ₂ O ₃				0,083	0,073	0,054	0,32	0,32	0,31
SiO ₂ /R ₂ O ₃				0,052	0,045	0,032	0,20	0,20	0,19

Couleur à sec : W 7-1 : H 52, F 42 : Brun foncé rougeâtre - W 7-2 : F 42 : Brun rouge -
 (Code expolaire) W 8-0 : H 41, J 62 : Brun foncé - W 8-1 : F 61 : Brun gris foncé -
 W 8-2 : F 72 : Brun olive - W 9-0 : H 63 : Brun foncé -
 W 9-1 : F 63 : Brun jaune foncé - W 9-2 : E 43 : Brun rouge -

N° de référence	W	10 - 1	10 - 2	11 - 0	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2
Profondeur en centimètres		0-30	50-110	0-15	25-50	60-90	0-30	35-65
CO ₃ Ca	%	-	-	-	-	-	-	-
ANALYSE PHYSIQUE								
Terre fine	%	70,9	91,0	98,1	100	100	97,6	98,3
Argile	) avec dispersion	37,1	16,5	40,8	49,2	53,9	45,5	44,2
	) sans dispersion	0,20	0,21	0,25	0,42	0,13	0,37	0,16
Limon	) avec dispersion	28,1	30,7	42,7	38,7	34,0	31,3	29,0
	) sans dispersion	1,13	2,53	2,50	1,35	3,05	2,01	1,82
Sable fin	) avec dispersion	11,5	20,2	1,6	2,8	5,6	7,3	10,6
	) sans dispersion	12,9	18,8	12,7	14,7	29,4	5,9	21,2
Sable gros	) avec dispersion	6,31	20,4	2,90	2,20	1,81	1,81	5,06
	) sans dispersion	75,7	67,1	79,8	79,4	63,6	83,4	67,8
Humidité à 105°	%	10,0	11,3	4,71	4,06	3,80	8,27	8,97
Humidité équivalente	%	40,9	47,7	43,6	36,8	36,0	43,1	42,4
Coefficient dispersion A		0,55	1,30	0,62	0,85	0,25	0,80	0,35
Coefficient dispersion A + L		2,03	5,8	3,27	2,0	3,6	3,1	2,7
Coefficient agrégation		83,3	69,1	83,3	83,0	65,5	90,9	73,5
ANALYSE CHIMIQUE								
Matière organique totale	%	69,8	8,27	72,9	29,8	8,45	57,9	21,4
Azote	%	3,19	0,46	2,74	1,25	0,36	2,82	1,15
C / N		12,7	10,4	15,4	13,8	13,6	11,9	10,8
Humus	) Acide humique	1,18	0,08	2,53	0,39	0,08	0,73	0,18
	(F Na)) Acide fulvique	7,9	1,0	8,1	4,2	1,0	4,1	1,9
Complexe d'échange								
pH		6,2	6,5	5,7	5,6	6,1	6,2	6,6
T (Capacité d'échange)	méq.	24,5	8,5	17,6	8,5	3,9	22,2	14,1
V (Coefficient saturation)	%	72	61	62	60	57	86	76
CaO	) %	3,85	1,04	2,30	1,10	0,50	4,38	2,61
	) méq.	13,7	3,71	8,21	3,93	1,78	15,6	9,32
MgO	) %	0,74	0,27	0,51	0,22	0,08	0,67	0,27
	) méq.	3,65	1,36	2,53	1,07	0,40	3,32	1,34
K ₂ O	) %	0,100	0,036	0,134	0,042	0,012	0,069	0,035
	) méq.	0,212	0,076	0,284	0,089	0,025	0,146	0,074
P ₂ O ₅ assimil. (Truog)	%	0,009	0,006	0,009	0,008	0,007	0,010	0,010
Eléments de réserve								
CaO	%	4,7	2,0	3,6	2,0	1,05	5,8	3,7
MgO	%	21,0	16,4	1,1	0,9	1,7	7,0	1,7
K ₂ O	%	0,35	0,36	0,56	0,58	0,40	0,63	0,29
P ₂ O ₅	%	2,89	1,86	0,92	0,88	1,16	1,98	1,77
Attaque triacide								
Résidu inattaqué	%			1,2	2,6	0,4	1,2	1,6
SiO ₂ combiné	%			15,4	16,2	15,7	11,9	14,0
Fe ₂ O ₃	%			23,3	24,0	23,5	24,4	26,7
Al ₂ O ₃	%			26,8	29,3	33,5	26,6	24,1
TiO ₂	%			5,4	5,2	5,1	4,7	5,3
Perte au feu	%			27,1	22,3	21,4	28,5	26,9
SiO ₂ /Al ₂ O ₃				0,98	0,94	0,80	0,76	0,99
SiO ₂ /R ₂ O ₃				0,63	0,62	0,55	0,48	0,58

Couleur à sec : W 10-1 : H 61 : Brun foncé - W 10-2 : F 61, F 72 : Brun gris foncé
 (Code expolaire) olivâtre - W 11-0 : F 41 : Gris rouge foncé - W 11-1 : F 21 : Gris
 rouge foncé - W 11-2 : F 42 : Brun rouge - W 12-1 : F 41, H 41 : Gris
 brun foncé rougeâtre - W 12-2 : J 62, J 41 : Brun gris foncé rougeâtre.

N° de référence	W	13-0	13-1	13-2	14-0	14-1	14-2	15-1	15-2
Profondeur en centimètres		0-15	25-40	50-70	0-20	30-45	65-110	0-20	25-40
CO ₂ Ca	%	--	--	--	--	--	--	--	--
<u>ANALYSE PHYSIQUE</u>									
Terre fine	%	81,4	91,1	92,4	98,4	98,9	100	95,7	95,7
Argile	) avec dispersion	26,4	24,6	7,77	46,0	50,9	46,4	40,5	22,3
	) sans dispersion	0,53	0,23	0,34	0,16	0,36	0,47	0,08	0,08
Limon	) avec dispersion	37,1	37,6	30,1	31,6	29,9	24,2	30,2	44,3
	) sans dispersion	1,33	3,3	5,0	3,4	3,55	4,4	2,6	3,2
Sable fin	) avec dispersion	6,7	11,5	29,5	5,6	7,0	19,6	8,7	16,5
	) sans dispersion	2,9	9,1	27,9	10,0	14,5	50,7	8,0	31,2
Sable gros	) avec dispersion	7,65	7,25	23,1	2,87	2,48	3,13	5,80	7,50
	) sans dispersion	82,5	74,6	60,7	78,9	74,4	58,2	81,8	59,1
Humidité à 105°	%	12,7	12,7	6,03	7,49	7,04	6,03	7,44	6,44
Humidité équivalente	%	53,2	56,4	57,0	41,6	39,1	37,6	50,7	44,5
Coefficient dispersion A		2,0	0,95	4,4	0,35	0,70	1,02	0,20	0,35
Coefficient dispersion A + L		2,9	5,6	14,2	4,6	4,8	6,9	3,8	4,8
Coefficient agrégation		94,4	84,5	53,8	84,8	79,5	60,7	87,6	60,0
<u>ANALYSE CHIMIQUE</u>									
Matière organique totale	%	94,1	63,3	34,3	63,6	26,5	5,22	73,4	23,8
Azote	%	4,52	3,47	1,81	2,74	1,18	0,23	3,40	1,26
C / N		12,1	11,4	11,0	13,2	13,0	13,2	12,5	11,0
Humus (F Na)	) Acide humique	4,8	1,8	0,27	0,98	0,35	0,05	1,96	0,12
	) Acide fulvique	9,9	6,7	4,5	6,0	2,8	0,35	8,1	2,2
<u>Complexe d'échange</u>									
pH		6,1	6,2	6,6	6,1	5,9	6,6	5,9	6,2
T (Capacité d'échange)	méq.	31,5	24,9	11,3	20,7	13,0	3,5	15,9	6,0
V (Coefficient saturation)	%	79	72	59	65	61	57	70	73
CaO	)	5,03	3,74	1,44	2,90	1,68	0,40	2,01	0,80
	)	17,9	13,3	5,14	10,3	6,00	1,43	7,17	2,85
MgO	)	1,35	0,93	0,29	0,60	0,37	0,11	0,74	0,30
	)	6,70	4,61	1,44	2,98	1,83	0,55	3,67	1,49
K ₂ O	)	0,139	0,070	0,012	0,086	0,036	0,013	0,111	0,020
	)	0,295	0,148	0,025	0,182	0,075	0,023	0,235	0,042
P ₂ O ₅ assimil. (Truog)	%	0,009	0,015	0,008	0,011	0,009	0,008	0,011	0,010
<u>Eléments de réserve</u>									
CaO	%	6,4	5,6	2,6	3,8	2,6	--	3,8	1,7
MgO	%	27,6	26,9	15,1	1,2	1,8	1,6	1,7	2,1
K ₂ O	%	0,31	0,24	0,12	0,61	0,61	0,46	0,58	0,54
P ₂ O ₅	%	4,88	3,92	1,68	2,71	2,37	2,07	3,13	2,58
<u>Attaque triacide</u>									
Résidu inattaqué	%	5,3	3,2	2,3	3,6	2,5	2,5	--	--
SiO ₂ combiné	%	10,4	11,6	8,5	11,9	14,3	10,1	--	--
Fe ₂ O ₃	%	20,1	21,9	24,0	23,9	24,1	26,4	--	--
Al ₂ O ₃	%	21,1	22,8	26,2	27,1	29,3	32,5	--	--
TiO ₂	%	4,7	5,2	3,3	3,8	4,2	5,4	--	--
Perte au feu	%	34,2	32,4	32,2	27,2	23,7	22,1	--	--
SiO ₂ /Al ₂ O ₃		0,84	0,86	0,55	0,75	0,83	0,53	--	--
SiO ₂ /R ₂ O ₃		0,52	0,54	0,35	0,48	0,54	0,35	--	--

Couleur à sec : W 13-0 : J 41 : Brun gris très foncé -- W 13-1 : H 62 : Brun foncé
 (Code expolaire) grisâtre -- W 13-2 : H 63 : Brun foncé -- W 14-0 : H 65 : Brun foncé --
 W 14-1 : H 64 : Brun foncé -- W 14-2 : E 43 : Brun rouge --
 W 15-1 : H 62 : Brun gris foncé -- W 15-2 : H 64 : Brun foncé --

N° de référence	W	16-1	16-2	17-1	17-2	18-1	18-2	19-1	19-2
Profondeur en centimètres		0-30	45-65	0-20	35-70	0-25	50-100	0-30	40-70
CO ₃ Ca		%	-	-	70,1	72,0	95,5	98,8	-
ANALYSE PHYSIQUE									
Terre fine		%	99,3	100	91,4	87,6	98,0	97,7	99,5
Argile	) avec dispersion	%	10,5	7,5	14,6	16,1	4,1	2,7	32,7
	) sans dispersion	%	0,05	0,18	0,47	0,52	0,16	0,49	0,36
Limon	) avec dispersion	%	23,0	42,2	8,8	9,0	2,5	3,1	36,2
	) sans dispersion	%	1,45	2,65	0,02	0,34	0,36	0,06	2,30
Sable fin	) avec dispersion	%	25,7	29,5	16,1	17,1	8,5	13,5	7,0
	) sans dispersion	%	29,1	38,5	12,2	10,3	9,6	9,7	14,5
Sable gros	) avec dispersion	%	26,3	13,6	46,7	46,3	78,7	79,2	11,7
	) sans dispersion	%	62,0	52,0	82,5	84,6	87,7	89,0	77,4
Humidité à 105°		%	7,32	6,59	4,80	4,19	2,10	0,73	5,36
Humidité équivalente		%	42,4	35,2	50,4	50,1	35,6	18,0	40,4
Coefficient dispersion A			0,48	2,43	3,2	3,2	3,9	18,1	1,1
Coefficient dispersion A + L			4,45	5,7	2,1	3,4	7,9	9,5	3,85
Coefficient agrégation			53,8	48,3	73,8	77,3	46,9	47,3	79,2
ANALYSE CHIMIQUE									
Matière organique totale		%	71,4	6,1	90,0	72,4	40,6	7,6	69,8
Azote		%	2,20	0,35	4,77	3,86	2,11	0,45	2,31
C / N			18,8	10,1	10,9	10,9	11,1	9,8	17,5
Humus (F Na)	) Acide humique	%	0,54	0,27	4,57	3,18	1,84	0,27	2,16
	) Acide fulvique	%	8,1	0,75	4,9	3,3	2,5	0,69	7,5
Complexe d'échange									
pH			5,8	5,9	7,8	8,0	8,1	8,3	5,7
T (Capacité d'échange)		méq.	7,7	0,70	12,7	9,7	3,6	0,73	8,8
V (Coefficient saturation)		%	30	41	-	-	-	-	54
CaO	)	%	0,40	0,03	-	-	-	-	0,74
	)	méq.	1,44	0,10	-	-	-	-	2,66
MgO	)	%	0,15	0,03	0,17	0,09	0,12	0,35	0,41
	)	méq.	0,72	0,15	0,85	0,43	0,57	1,75	2,03
K ₂ O	)	%	0,061	0,015	0,117	0,048	0,046	0,020	0,059
	)	méq.	0,129	0,032	0,248	0,102	0,098	0,042	0,125
P ₂ O ₅ assimil. (Truog)		%	0,010	0,009	0,018	0,018	0,019	0,007	0,009
Eléments de réserve									
CaO		%	-	-	-	-	-	-	-
MgO		%	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O		%	0,20	0,16	0,45	0,41	0,37	0,16	0,35
P ₂ O ₅		%	1,00	1,53	1,07	1,21	0,74	0,43	1,08
Attaque triacide									
Résidu inattaqué		%	1,1	1,0	-	-	-	-	1,5
SiO ₂ combiné		%	3,1	1,8	-	-	-	-	5,9
Fe ₂ O ₃		%	31,1	31,4	-	-	-	-	26,5
Al ₂ O ₃		%	28,6	34,0	-	-	-	-	31,6
TiO ₂		%	5,1	5,0	-	-	-	-	6,1
Perte au feu		%	30,4	26,5	-	-	-	-	28,0
SiO ₂ /Al ₂ O ₃			0,18	0,09	-	-	-	-	0,32
SiO ₂ /R ₂ O ₃			0,11	0,06	-	-	-	-	0,14

Couleur à sec : W 16-1 : H 63 : Brun foncé - W 16-2 : J 62 : Brun foncé -
 (Code expolaire) W 17-1 et 17-2 : E 90 + A et B 90 : Gris mélangé de blanc grisâtre.
 W 18-1 : D 10, D 41 : Gris brun - W 18-2 : B 10 : Gris clair -
 W 19-1 : H 64, H 52 : Brun foncé - W 19-2 : F 52 : Brun rouge -

Nature de la fraction graveleuse des échantillons de sols de Wallis

- W 1-0 : Débris de racines et agrégats de terre durcis par la dessiccation.
- W 2-0 : Essentiellement débris de racines.
- W 2-1 : Rares débris de racines.
- W 3-1 : Cailloux de lave basaltique bulleuse peu altérée.
- W 3-2 : Gravieres de lave basaltique bulleuse plus ou moins altérée.
- W 4-0 : Uniquement débris de racines.
- W 5-0 : Débris de racines, débris organiques divers dont charbon de bois, rares petits graviers de roche altérée et quelques débris de coquillages.
- W 5-1 : Rares débris de racines.
- W 6-1 : Quelques petits graviers de roche altérée et quelques racines.
- W 7-1 : Débris de roche plus ou moins altérée (dont éclats de basalte frais) et quelques racines.
- W 7-2 : Débris de roche fortement altérée.
- W 8-0 : Débris de racines.
- W 9-0 : Débris de racines.
- W 10-1 : Débris rocheux (éclats de basalte et laves bulleuses) de toutes tailles, les uns bien altérés, d'autres très peu altérés, quelques racines en plus.
- W 10-2 : Débris rocheux de même type, mais nettement plus altérés.
- W 11-0 : Surtout débris de racines, mais aussi rares débris de roche altérée.
- W 12-1 : Débris de basalte peu altérée, lave bulleuse plus ou moins altérée et quelques racines.
- W 12-2 : Débris bien reconnaissables de lave bulleuse plus ou moins altérée.
- W 13-0 : Cailloux et graviers de lave bulleuse légèrement altérée, quelques racines.
- W 13-1 : Identique à 13-0.
- W 13-2 : Cailloux et graviers de lave bulleuse nettement altérée.
- W 14-0 : Cailloux et petits graviers de lave bulleuse assez peu altérée.
- W 14-1 : Gravieres de lave bulleuse fortement altérée.
- W 15-1 : Débris de roche plus ou moins altérée (surtout lave bulleuse) et quelques racines.
- W 15-2 : Identique à 15-1.
- W 16-1 : Débris de racines et rares agrégats de terre durcis par la dessiccation.
- W 17-1 : Débris de coquillages, corail altéré, agrégats humo calcaires très résistants, un peu de ponce volcanique, quelques racines.

- W 17-2 : Comparable à 17-1 mais très peu de racines et présence d'un assez gros caillou de roche basaltique.
- W 18-1 : Débris de coquillages, corail altéré, agrégats humo calcaires, racines.
- W 18-2 : Débris de coquillages, corail altéré avec, en plus, un galet cassé de roche basaltique.
- W 19-1 : Uniquement débris de racines.

Résultats d'analyse d'eaux de coco

N° de référence	Type de noix	Volume d'eau	Epaisseur de l'anande	K ₂ O %	CaO %	P ₂ O ₅ %
W 1	Moyenne, bourre mince	150-170 cc	Epaisse	1,39	0,19	0,29
W 2	Grosse, bourre épaisse	160-180 cc	Très épaisse	1,99	0,31	0,37
W 3	Grosse, bourre épaisse	200 cc	Assez épaisse	2,21	0,25	-
W 4	Grosse, bourre épaisse	170-200 cc	Epaisse	2,20	0,32	0,29
W 5	Grosse, bourre épaisse	130-140 cc	Mince	1,41	0,32	0,30
W 6	Moyenne, bourre mince	200 cc	Assez épaisse	1,73	0,31	-

- W 1 : Avelou, cf profil n° 1. Vilaine cocoteraie très attaquée par le "Rhinoceros". Plantation propre, mais couvert herbacé assez dense.
- W 2 : Malaetoli, à proximité du lac Lanutuli. Zone de transition entre sols noirs pierreux et brun foncé. Couvert herbacé assez ras formé surtout de lianes. Cocotiers trop serrés et d'âges variables dont certains assez productifs. Prélèvement sur arbre de 30 ans environ.
- W 3 : Malaetoli, cf profil n° 3. Beaux Cocotiers bien chargés plantés à grand écartement, mais plantation envahie par la haute brousse arbustive.
- W 4 : Malaetoli entre le littoral et la route. Assez beaux Cocotiers sur sol noir pierreux utilisé depuis plusieurs années pour des cultures vivrières. Surface en grande partie dénudée.
- W 5 : Lano (évêché), cf profil n° 7, en bordure d'un champ de Manioc, couvert herbacé ras, jeunes et vieux Cocotiers mélangés. Prélèvement sur jeune Cocotier d'aspect assez médiocre.
- W 6 : A 30 m du précédent sur sol identique, mais prélèvement fait sur vieux Cocotier bien chargé.

Remarques sur ces résultats d'analyse

Les prélèvements n'ont pu être ni assez nombreux, ni assez représentatifs pour que des conclusions sûres puissent en être tirées. La principale raison en a été l'impossibilité de trouver, sur la plus grande partie des surfaces occupées par des Cocotiers, des noix au stade de maturité voulue pour que les résultats d'analyse aient un sens.

On remarquera qu'un type de noix fréquent à Wallis est caractérisé par sa grosseur, une bourre épaisse et un volume d'eau important; ce dernier fait pouvant être en partie rapportée à l'humidité du climat et, en partie, à une sélection empirique de "cocos à boire". A une exception près, l'épaisseur des amandes est néanmoins tout à fait satisfaisante.

Les teneurs en potasse des eaux de coco sont élevées sur sols noirs pierreux, moyennes à relativement médiocres ailleurs, sans que cette médiocrité suffise à justifier les très faibles rendements observés.

On notera une déficience calcique marquée pour le seul prélèvement fait sur sol réellement mal pourvu en chaux (W 1), et une teneur déjà trop faible en cet élément pour une surface envahie par la haute brousse, bien que le sol correspondant soit riche en CaO échangeable et de réserve (W 3). Sous le climat de Wallis, il semblerait qu'une alimentation calcique satisfaisante ne puisse être obtenue que pour des cocoteraies propres, à couvert du sol assez ras.

Enfin, en dépit des teneurs en " P_2O_5 assimilable" particulièrement faibles de l'ensemble des terres, une déficience de l'alimentation du Cocotier sur ce point n'apparaît nullement évidente. La quantité de phosphore trouvée ici, dans les eaux de coco, est, en effet, du même ordre que pour des plantations à fort rendement, sur terres particulièrement bien pourvues en " P_2O_5 assimilable", de certaines régions des Nouvelles-Hébrides entre autres.