



CONVENTIONS
SCIENCES DE LA VIE
AGROPEDOLOGIE

N° 17

1993

Contribution à l'étude des sols de Maré :
Les sols des Centres d'Appuis au Développement
Agricole de Tawaïnèdre et Taodé.

1. Caractérisation morphologique et cartographie des
épaisseurs de sols

Thierry BECQUER
Emmanuel BOURDON
William NIGOTE

Convention ORSTOM/Province de Iles
Notifié le 30 avril 1991

CONVENTIONS
SCIENCES DE LA VIE
AGROPEDOLOGIE

N° 17

1993

Contribution à l'étude des sols de Maré :
Les sols des Centres d'Appuis au Développement Agricole
de Tawainèdre et Taodé.

1. Caractérisation morphologique et cartographie des épaisseurs de
sols

Thierry BECQUER
Emmanuel BOURDON
William NIGOTE

Convention ORSTOM/Province de Iles
Notifié le 30 avril 1991



L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

CENTRE DE NOUMÉA

© ORSTOM, Nouméa, 1993

/Becquer, T.
/Bourdon, E.
/Nigotte, W.

Contribution à l'étude des sols de Maré :Les sols des Centres d'Appuis au Développement Agricole de Tawaïnèdre et Taodé. 1. Caractérisation morphologique et cartographie des épaisseurs de sols

Nouméa : ORSTOM. Avril 1993. 37 p.
Conv. : Sci. Vie : Agropédol. ; 17

Ø76AGROØ5

PEDOLOGIE ; CARTOGRAPHIE ; SOL FERRALLITIQUE ALLITIQUE / NOUVELLE CALEDONIE ;
PROVINCE ILE

Imprimé par le Centre ORSTOM
de Nouméa
Avril 1993



RESUME

Les deux Centres d'Appui au Développement Agricole de Maré (Tawaïnèdre et Taodé) ont servi de support à une étude visant à mieux connaître les sols des Iles Loyauté et leur répartition dans l'espace. L'ensemble des sols observés présentent un caractère oxydique marqué hormis dans les zones où le calcaire affleure (lithosols et des sols peu évolués humifères sur calcaire). Ils présentent donc certainement une certaine homogénéité quant à leur fonctionnement. Toutefois, ils sont caractérisés par une très forte variabilité de leur épaisseur, ce qui peut poser des problèmes pour leur mise en culture. Des mesures systématiques de leur épaisseur nous ont conduit à établir des cartes montrant l'existence de grandes tendances avec des zones où les sols sont très superficiels (20-30 cm) ou au contraire assez profonds (> 40 cm). La localisation de ces zones n'a pas pu être reliée à des critères géomorphologiques. L'évaluation de la pierrosité de surface ne nous a pas permis, par ailleurs, de dégager de relation entre ce paramètre et l'épaisseur du sol, hormis pour les sols très superficiels. La mise en culture de ces sols ne peut donc s'envisager qu'après vérification de la présence de sols suffisamment profonds (à l'aide d'enquêtes auprès des agriculteurs ou de sondages systématiques). Dans les autres cas, il est préférable de conserver la végétation naturelle.

AVANT PROPOS

Les pressions économiques et démographiques que subissent les Iles Loyauté, ainsi qu'une volonté de fixer les gens, notamment les jeunes, sur les îles rend nécessaire un abandon progressif des techniques d'exploitation traditionnelles pour une agriculture plus intensive.

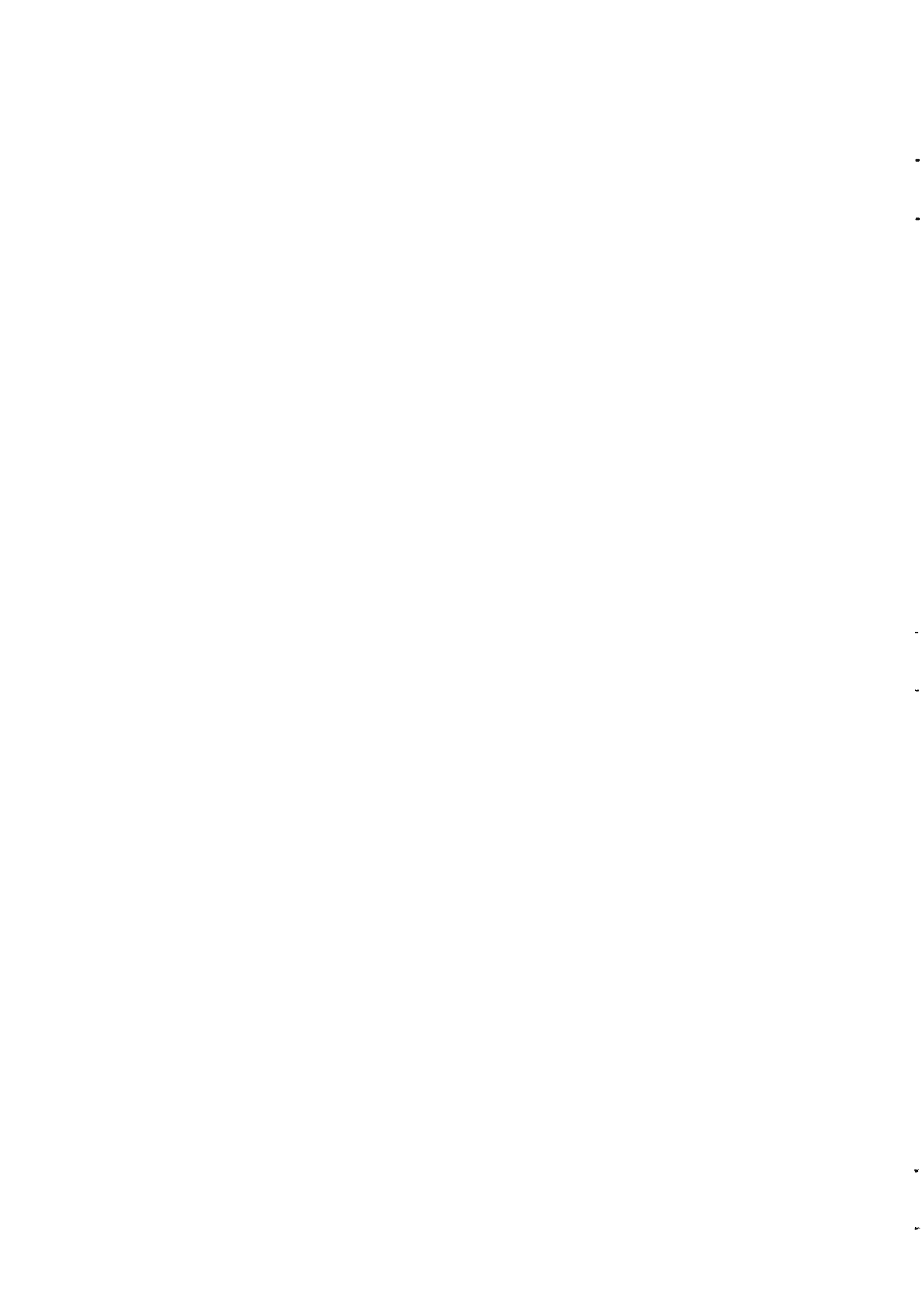
Cependant, ce type d'agriculture n'est pas sans poser un certain nombre de problèmes liés à la fertilité, à l'évolution des sols à long terme et aux risques de pollution des lentilles d'eau douce. Différentes recherches sont donc nécessaires afin d'améliorer nos connaissances sur ces milieux. Ces objectifs intéressant la Province des Iles, le "**Programme de recherches sur les conditions de mise en valeur des sols ferrallitiques allitiques des Iles Loyauté**" a reçu son appui sous forme d'une convention.

Le travail présenté dans ce rapport vise à préciser l'organisation pédologique de ces sols et à étudier leur variabilité. Cette étude a été réalisée sur les Centres d'Appuis au Développement Agricole de Tawaïnèdre et de Taodé, sites susceptibles de servir, à l'avenir, de support à un certain nombre d'expérimentations agropédologiques.

Les prospections et les levés de terrain ont été effectués en décembre 1991, par T. BECQUER et E. BOURDON, pour la station de Tawaïnèdre et en avril et septembre 1992, par T. BECQUER, E. BOURDON et W. NIGOTTE, pour la station de Taodé. Nous tenons à remercier à cette occasion, le Service de l'Agriculture, des Forêts et des Pêches de la Province des Iles, notamment J.F. NOSMAS et Véronique JASON, pour leur collaboration au cours de ces travaux ainsi que le Service des Travaux Publics (M. BOULA) pour leur aide lors du layonnage au gyrobroyeur à Tawaïnèdre.

L'ensemble des dessins et des cartes ont été effectués au Centre ORSTOM de Nouméa sur ordinateur Macintosh IIx à l'aide du logiciel Adobe Illustrator 3.0. Le tirage couleur de ces documents a été réalisé par la société Pacific Compo, grâce à une imprimante laser couleur (Q.M.S.) et leur reproduction a été obtenue par photocopie couleur.

La duplication de ce rapport a été confiée à l'atelier de reprographie du Centre ORSTOM de Nouméa (responsable : J.P. MERMOUD).



SOMMAIRE

INTRODUCTION	7
I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	8
1. Localisation	8
2. Le milieu naturel	9
3. Les activités agricoles actuelles	11
II. METHODOLOGIE D'ETUDE	12
III. DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CATEGORIES DE SOLS	15
1. Généralités	15
2. Description des profils de sols	16
3. Conclusion	17
IV REPARTITION DES SOLS	18
1. Cartographie des épaisseurs de sols	18
11. La station de Tawaïnèdre	18
12. La station de Tardé	19
2. Relation entre la pierrosité de surface et l'épaisseur des sols	19
CONCLUSION	20
BIBLIOGRAPHIE	23
ANNEXES	25
- Annexe 1 : Description des profils de sols les plus caractéristiques des stations de Tawaïnèdre et Taodé	27
- Annexe 2 : Résultats des mesures de l'épaisseur du sol (sondages tarières) et de l'évaluation de la pierrosité de surface	33
- Annexe 3 : Cartographie des épaisseurs de sols	37

INTRODUCTION

Le développement de l'agriculture des Iles Loyauté passe par une transformation radicale des pratiques culturales. Actuellement, l'utilisation du milieu est caractérisée par des périodes de deux à trois ans de culture alternant avec des jachères de sept à huit ans, voire plusieurs décennies. Ce système permet, semble-t-il, de maintenir la fertilité des sols à un niveau acceptable, notamment grâce à la conservation de teneurs relativement élevées en matière organique. La culture prolongée sur une même parcelle se traduit, en général, par une acidification des horizons superficiels, par une baisse des teneurs en matière organique et en bases échangeables ainsi qu'en une dégradation de la structure. Le maintien de la fertilité des sols à long terme, tout en pratiquant des cultures en continu avec un niveau d'intensification relativement élevé, nécessite donc de mieux cerner les potentialités agronomiques et les différents niveaux de contraintes de ces sols. Ceci a amené la Province des Iles à établir une convention avec l'ORSTOM visant à poursuivre "**des recherches sur les conditions de mise en valeur des sols ferrallitiques allitiques des Iles Loyauté**".

Un certain nombre d'études ont été menées par le passé sur les îles Loyauté (DUGAIN, 1954 ; TERNICIER, 1971 ; LATHAM, 1980, 1982 ; LATHAM et MERCKY, 1983). Celles-ci ont permis de caractériser les différents types de sols, de préciser leur répartition à grande échelle (1/200 000) ainsi que leurs potentialités agronomiques.

Le développement de l'agriculture nécessite d'une part de poursuivre des études pédologiques à l'échelle de la parcelle ou de la petite région (1/2 000 à 1/10 000) afin de préciser la variabilité des sols et d'autre part de mener différentes études agropédologiques visant à mieux comprendre les relations sols-plantes cultivées. Dans ce but, la Province des Iles a choisi deux parcelles de Maré, d'environ 30 ha chacune, l'une située à proximité de Tawaïnèdre et l'autre à proximité de Taodé, qui vont servir de support à des expérimentations.

L'objectif de ce travail, qui constitue une étape préliminaire dans un ensemble plus vaste, est d'une part d'analyser les caractéristiques morphologiques des sols et d'autre part d'étudier la variabilité et leur répartition à petite échelle (1 / 2 500) notamment en ce qui concerne l'épaisseur et la pierrosité.

La caractérisation physico-chimique de ces sols, qui est en cours de réalisation, fera l'objet d'un second rapport.

I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1. Localisation

Les stations du Centre d'Appui au Développement Agricole de Tawainèdre et de Taodé sont situées sur l'île de Maré (figure 1). La première, qui sera nommée station de Tawainèdre, se trouve à environ 2 km de la tribu de Tawainèdre (coordonnées = S 21° 30' - E 168° 4') et la seconde, nommée station de Taodé, est proche de la tribu de Taodé (coordonnées = S 21° 27' - E 167° 55'). Ce sont deux parcelles rectangulaires d'environ 32 ha ayant des tailles respectives de 635m x 500 m et 420m x 750m.

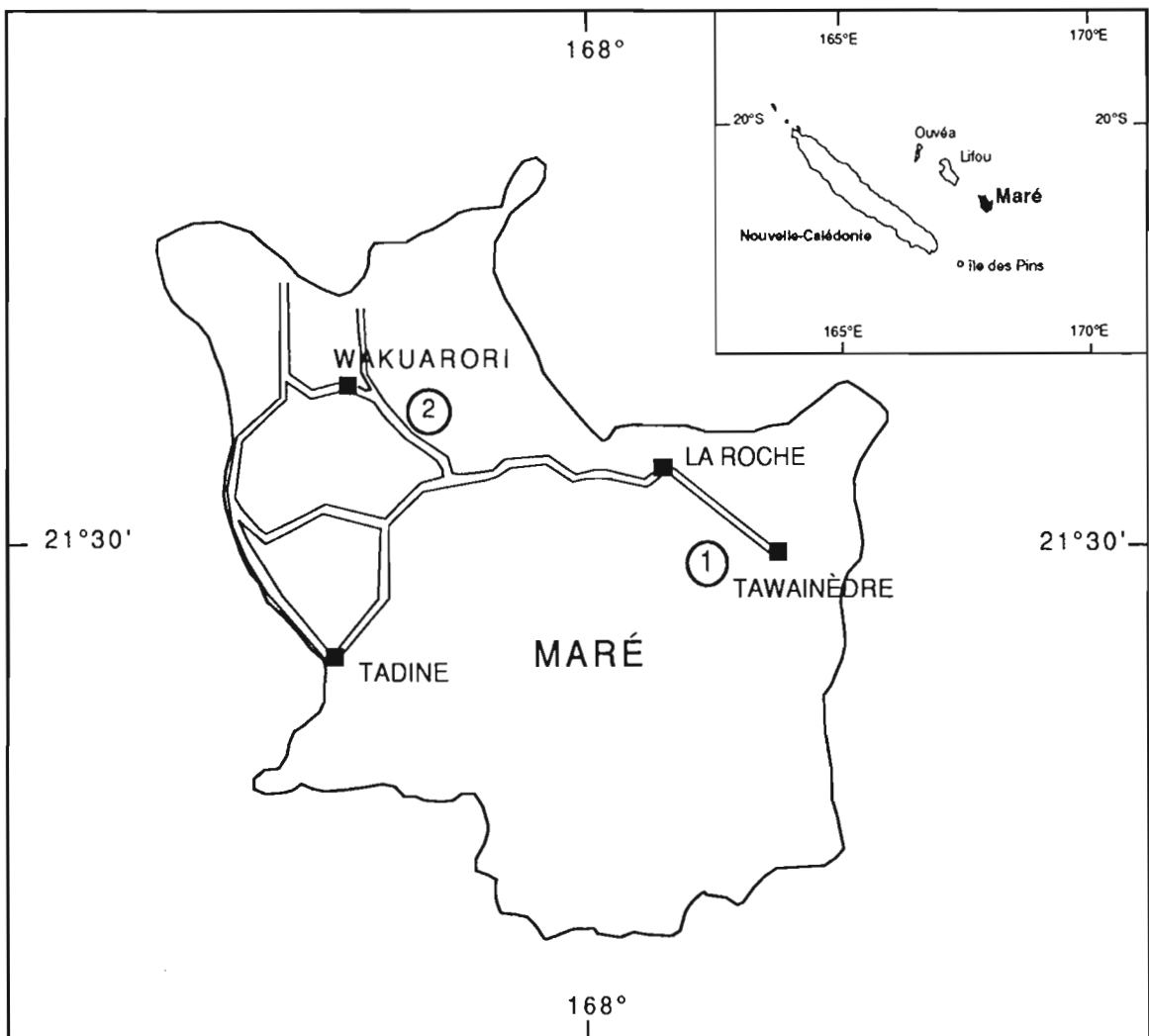


Figure 1- Carte de situation des deux stations d'étude, les Centres d'Appui au Développement Agricole de Tawainèdre (1) et Taodé (2)

2. Le milieu naturel

L'île de Maré s'est constituée à partir d'un atoll construit autour d'un socle volcanique, qui apparaît actuellement de façon très localisée au niveau de Rawa, Ponibok et Peorawa (LATHAM et MERCKY, 1983). Le soulèvement de l'atoll, à la suite de mouvements tectoniques, s'est traduit par la formation d'une île limitée à sa circonférence par la présence d'une couronne récifale, formée de matériaux très durs, d'origine calcaire et dolomitique limitant un grand plateau central (correspondant à l'ancien lagon). Lors du surélévement, ce dernier s'est progressivement rempli par diverses formations sédimentaires provenant soit de calcaire bioconstruit (formations à rhodolithes) soit de formations biodétritiques (CARRIERE cité par BLANCHARD, 1990). Ces formations calcaires servent de réservoir à une importante nappe d'eau douce. Sur ce soubassement calcaire se sont déposés, selon TERCINIER (1971), des matériaux d'origine volcanique (cendres et ponces), qui se sont accumulées en couches plus ou moins épaisses entre les formations rocheuses d'origine corallienne, et qui ont donné naissance aux sols actuels.

Le climat de Maré, et des îles Loyauté en général, est plus homogène que celui de la Grande Terre du fait des faibles variations altimétriques de l'île. La moyenne de température annuelle varie entre 21 et 24° C avec des maxima de l'ordre de 31° C (entre janvier et mars) et des minima inférieurs à 10° C (entre juillet et septembre). Il existe toutefois de légères variations entre les divers points d'observations météorologiques marquées notamment par une amplitude thermique plus faible le long des côtes par rapport à l'intérieur de l'île. La moyenne des précipitations annuelles mesurée à Tadine et à La Roche sont respectivement de 1488 mm (pour la période 1953-1966) et de 1641 mm (pour la période 1956-1985) (BRUNEL et GERNIGON, 1976). La distribution des pluies (BLANCHARD, 1990) montre une certaine variabilité avec un maximum de précipitation au centre de l'île et une décroissance régulière des hauteurs d'eau lorsque l'on se rapproche des côtes. La comparaison des précipitations et des mesures d'évapotranspiration montre que la pluviométrie est généralement supérieure à cette dernière : des périodes de déficit hydrique n'apparaissent, en moyenne, qu'entre octobre et décembre (LATHAM et MERCKY, 1983). Toutefois, l'irrégularité des pluies est importante, avec de fortes variations inter-annuelles [à Tadine, pour la période 1953-1966, les hauteurs de pluies des décennales sèches et humides sont respectivement de 1000 et 1980 mm (BRUNEL et GERNIGON, 1976)] et des précipitations souvent concentrées pendant des laps de temps très courts, lors du passage des dépressions cycloniques [avec des intensités de l'ordre de 60 mm/h (BRUNEL et GERNIGON, 1976)]. L'absence de cours d'eau et la forme en cuvette de l'île permet à l'ensemble de l'excédent de précipitations de servir à la recharge de la nappe d'eau douce.

La végétation la plus représentative de l'île est la forêt dense humide sempervirente sur calcaire (LATHAM et MERCKY, 1983 ; BLANCHARD, 1990). Elle couvre actuellement environ

la moitié de la surface de l'île. Cette forêt a subi d'importantes dégradations d'origine anthropique (JAFFRE et VEILLON, 1987) liés à la pratique des cultures traditionnelles, qui consiste à utiliser un terrain pendant deux à trois ans, à la suite de son défrichage, et ensuite à le laisser en jachère pendant une période plus ou moins longue pouvant varier de quelques années (généralement 8 à 10 ans) à plusieurs décennies. A ces dégradations liées à une utilisation agricole du milieu, s'ajoute bien souvent des dégradations liées au brûlage plus ou moins systématique de certaines parcelles.

Dans les zones fortement dégradées, comme la station de Tawainèdre, ceci a conduit à une régression importante de la couverture forestière au profit d'une savane plus ou moins herbacée à goyaviers (*Psidium guajava*), Lantana (*Lantana camara*), Imperata (*Imperata cylindrica*), faux gaïac (*Dodonea viscosa*) et faux poivrier (*Schinus terebenthifolius*). La station de Taodé est nettement moins dégradée avec le maintien d'un couvert forestier [avec la présence de *Podonophelium homei*, *Diospyros sp.*, *Santalum austrocaledonicum* (santal), *Meryta macrocarpa*...], plus ou moins secondarisé [avec la présence de Gaïac (*Acacia spirorbis*), faux gaïac (*Dodonea viscosa*), aloes, goyaviers (*Psidium guajava*), Imperata (*Imperata cylindrica*)...]¹. Dans les zones les moins favorables aux pratiques agricoles, en raison de la pierrosité des sols, la forêt dense originelle s'est beaucoup mieux maintenue.

Les sols des deux stations d'études sont, d'après la carte pédologique générale des îles Loyauté (LATHAM et MERCKY, 1983) et d'après quelques observations préliminaires, essentiellement de type oxydique (sols ferrallitiques allitiques ou sols bruns allitisés). Ils sont donc bien représentatifs des sols qui recouvrent la cuvette centrale (correspondant à l'ancien lagon) de Maré. Ces sols sont parmi les plus profonds et les moins caillouteux que l'on rencontre sur les îles Loyautés ; ils sont donc assez bien adaptés à une utilisation agricole. Toutefois, ils présentent un certain nombre de limites d'utilisation. D'une part, l'épaisseur du sol est très variable : une meilleure connaissance de sa répartition est donc nécessaire (ceci fera l'objet de ce premier rapport). D'autre part, ces sols très particuliers d'un point de vue minéralogique, caractérisés par l'absence d'argile et une très grande richesse en oxyhydroxydes de fer et d'aluminium, présentent un certain nombre de caractéristiques physico-chimiques défavorables vis à vis de la fertilité minérale, notamment :

- une CEC généralement faible, en particulier lorsque la teneur en matière organique est réduite, se traduisant par une capacité de rétention des cations extrêmement limitée,
- un pouvoir fixateur très élevé vis à vis du phosphore lié à une teneur très importante en oxydes métalliques qui induit bien souvent l'existence au niveau du sol d'une charge nette positive.

¹ : Des travaux sur les jachères de Maré sont en cours dans le cadre du programme de recherche du laboratoire de Botanique de l'ORSTOM (T. JAFFRE, F. RIGAUT, J.M. VEILLON).

3. Les activités agricoles actuelles

Outre les cultures vivrières, généralement itinérantes et essentiellement destinées à la production d'ignames, qui représente encore l'essentiel des activités agricoles de l'île, une certaine sédentarisation de l'agriculture associée à la production de cultures marchandes (légumes, fruits) commence à se développer.

L'agriculture ne couvre encore que des surfaces relativement modestes : BLANCHARD (1990) a estimé que la surface consacrée à l'agriculture était de 923 ha soit environ 1,5% de la surface totale de l'île. Toutefois, les surfaces anthropisées (savanes, cultures, sols nus) sont beaucoup plus importantes. Une étude en cours (DANLOUX, comm. pers.) montre que ces zones représentent 18,9% de la surface totale. L'anthropisation est très variable selon le type de sol (tableau 1).

Type de sols	Surface (en % du tot)	Forêts (en %)	Zones anthropisées (en %)	Surfaces anthropisées (en ha)
Sols peu évolués, non climatiques, d'érosion, sur calcaire	36,04	93,75	6,25	1449
Sols bruns calciques humifères à faciès allitisé	43,61	88,23	11,77	3303
Sols bruns eutrophes, ferruginisés, sur basalte	0,41	30,92	69,08	182
Sols ferrallitiques allitiques, humifères	19,94	43,77	56,23	7216

Tableau 1 - Importance de l'anthropisation en fonction des types de sols

Les sols ferrallitiques allitiques, qui ne couvrent que 19,9% de la surface totale représentent près de 60% des zones exploitées.

Le développement futur de l'agriculture sur ces sols particulièrement fragiles nécessite donc de mieux connaître le milieu qui va servir de support à cette agriculture et notamment les sols.

Parallèlement à ces productions végétales, les agriculteurs de Maré se consacrent également à l'élevage traditionnel des chèvres, qui exploitent les zones de maquis, et à la production de porcs.

II. METHODOLOGIE D'ETUDE

Les études menées précédemment sur les îles Loyautés (LATHAM et MERCKY, 1983) ont montrées que, si la répartition des sols répond d'une façon générale (pour l'ensemble de l'île) à des règles géomorphologiques, dans le détail (à l'échelle de la parcelle agricole) on est confronté à une juxtaposition plus ou moins aléatoire des sols. Cette variabilité semble être en grande partie liée à l'hétérogénéité de la surface du calcaire et probablement également à son origine (calcaire construit ou calcaire détritique). La topographie relativement plane de la zone d'étude (0 à 2% de pente) ainsi que la couverture végétale ne permettent pas d'utiliser dans de bonnes conditions les photographies aériennes. Nous avons donc été amenés à faire des observations systématiques. Un plan de layonnage et un piquetage a été établi, pour l'ensemble des parcelles d'études, en suivant :

- une grille de 50 m de côté dans le cas de la station de Tawaïnèdre (figure 2),
- en faisant des layons espacés de 50 à 75 m sur lesquels des observations ont été réalisées tous les 50 m dans le cas de Taodé (figure 3) (dans ce deuxième cas, la réalisation du travail en milieu forestier a perturbé, par endroit, la qualité du layonnage).

A chaque point de piquetage nous avons fait une observation, ce qui nous a permis d'obtenir respectivement 168 et 139 observations assez régulièrement réparties sur la parcelle. Pour chaque point, nous avons effectué :

- une estimation visuelle de la pierrosité de surface dans une zone d'un rayon approximatif de 10 m autour du point d'observation (ces observations ont été relativement aisées à Tawaïnèdre après le gyrobroyage de la parcelle, elles ont été, par contre, beaucoup plus problématiques à Taodé lorsque le couvert forestier était important). Cinq classes de pierrosité ont été définies ; les classes 1, 2, 3, 4 et 5 correspondent respectivement à moins de 5%, de 5 à 10%, de 10 à 20%, de 20 à 50% et plus de 50% de la surface du sol occupée par des cailloux et/ou des affleurements rocheux,
- un sondage à la tarière, qui nous a permis d'observer les profils de sols, notamment leur couleur et de mesurer leur profondeur,
- un prélèvement de deux horizons de sol (0-10 cm et 15-25 cm) a également été réalisé de façon systématique à Tawaïnèdre et pour 81 points de sondage à Taodé (les zones perturbées par les défrichements n'ont pas été prélevées).

Les analyses physico-chimiques à réaliser sur ces divers échantillons sont en cours d'analyse ; l'exploitation des résultats fera l'objet d'un second rapport.

Parallèlement à ces observations systématiques, trois ou quatre fosses pédologiques ont été creusées, décrites et analysées pour chaque station.

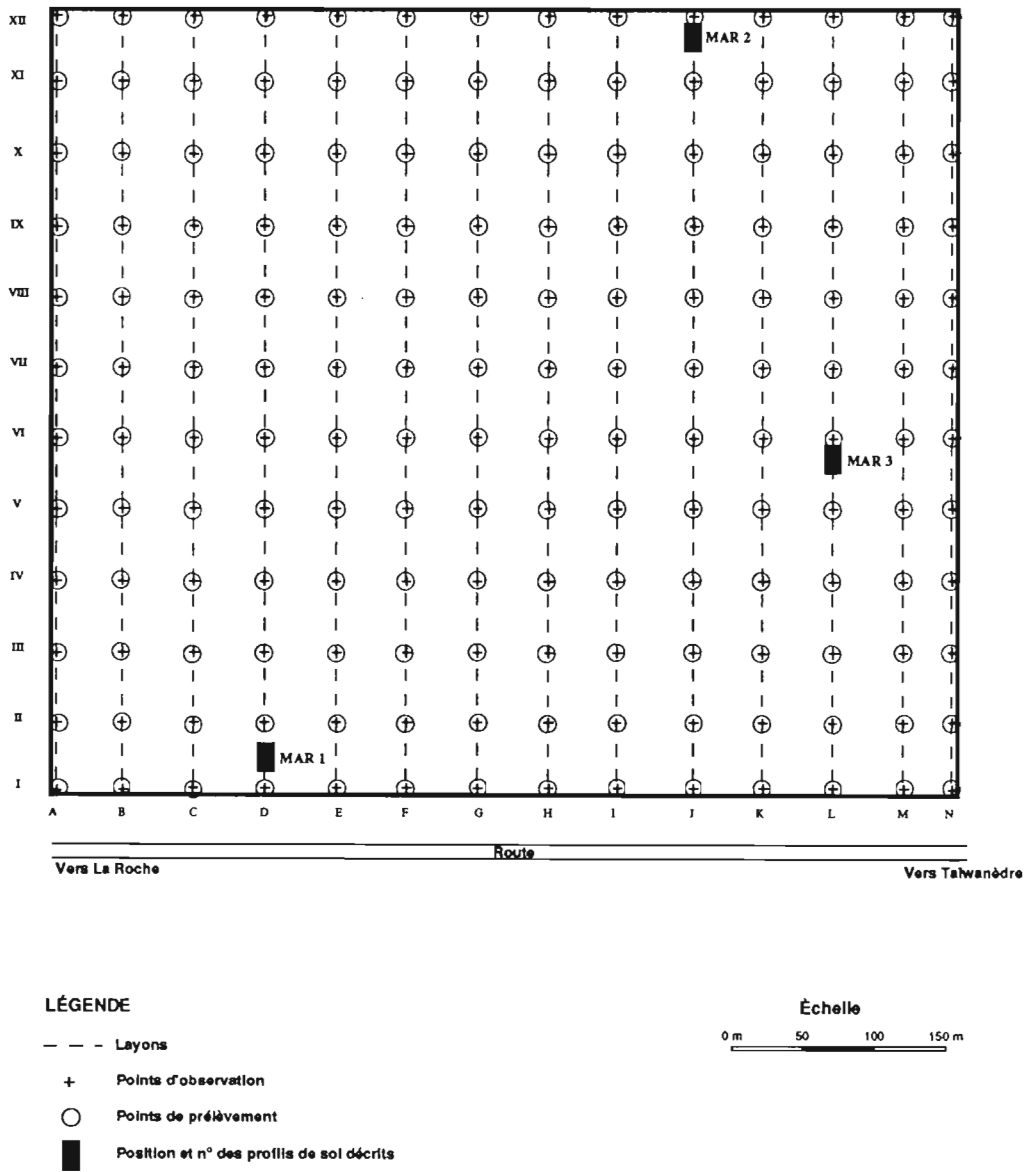


Figure 2- Plan d'observation et de prélèvement de la station de Tawainèdre

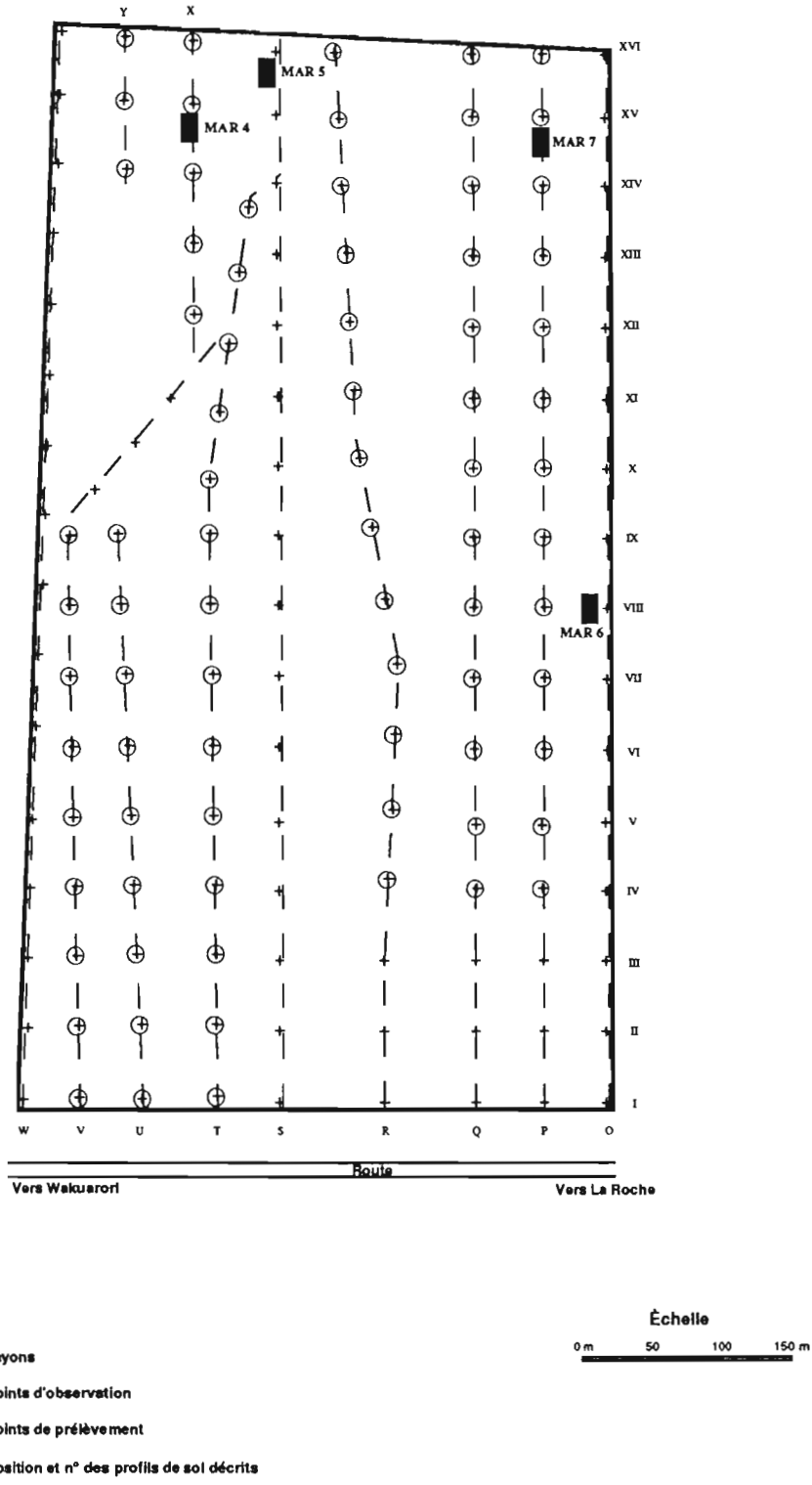


Figure 3- Plan d'observation et de prélèvement de la station de Taodé

III. DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CATEGORIES DE SOLS

1. Généralités

Les études précédentes menées sur les îles Loyauté et plus particulièrement sur Maré, notamment les travaux de LATHAM et MERCKY (1983), ont montré que l'ancien lagon de Maré est essentiellement formé de **sols bruns calciques humifères à faciès allitisé** et de **sols ferrallitiques oxydiques allitiques humifères**. Ces sols se forment sur les calcaires coralliens, aux dépens de dépôts de matériaux volcaniques d'apports (TERCINIER, 1971). Ce sont des sols épais de quelques dizaines de centimètres, avec une variabilité importante en fonction de l'état de la surface du substrat calcaire, fortement humifère, très poreux, de couleur brun à brun-rouge foncé.

D'un point de vue minéralogique, ces sols sont d'une part essentiellement constitués de sesquioxides d'aluminium et de fer et d'autre part, ils sont dépourvus d'argiles du fait de l'absence de silice dans la roche mère. Par ailleurs, bien que reposant sur un substrat calcaire, ces sols sont généralement non carbonatés, ce qui s'explique par l'origine allochtone des produits d'altération (TERCINIER, 1971). Ces sols sont également caractérisés par leur grande richesse en phosphore total, dont les teneurs atteignent souvent 1 à 2 % de P₂O₅. Ce phosphore, qui provient probablement de la transformation d'un guano en phosphate d'aluminium (crandalite) (TERCINIER, 1971b, cité par LATHAM et MERCKY, 1983) n'est pas forcément assimilable par les plantes¹.

Les deux premières caractéristiques minéralogiques (richesse en sesquioxides, absence d'argile) ont des conséquences physico-chimiques importantes et donc une grande incidence sur le fonctionnement de ces sols :

- l'absence d'argile, qui joue habituellement un rôle important dans la rétention minérale dans les sols, explique une capacité d'échange cationique à peu près nulle au niveau de la phase minérale. La rétention des cations par le sol n'est assurée que par la matière organique d'où sont extrême importance, pour éviter la lixiviation de ces éléments et pour assurer le maintien de la fertilité de ces sols.

- la richesse en oxy-hydroxydes d'aluminium et de fer, susceptible de retenir de façon très énergique certains anions (notamment le phosphore) et d'en rendre l'assimilation par les plantes très difficile, peut induire l'apparition de carences minérales.

¹ : Pour plus d'informations, voir les résultats des essais sous serre menés par le laboratoire d'agropédologie de l'ORSTOM. A paraître.

2. Description des profils de sols

Sept profils (3 à Tawainèdre et 4 à Taodé) ont été creusés et décrit :

- MAR 1 : situé à Tawainèdre, entre les observations n° D I et D II (figure 2)
- MAR 2 : situé à Tawainèdre, à proximité de l'observation n° J XII (figure 2)
- MAR 3 : situé à Tawainèdre, à proximité de l'observation n° L VI (figure 2)
- MAR 4 : situé à Taodé, à proximité de l'observation n° X II (figure 3)
- MAR 5 : situé à Taodé, à proximité de l'observation n° S XVI (figure 3)
- MAR 6 : situé à Taodé, à proximité de l'observation n° O VII (figure 3)
- MAR 7 : situé à Taodé, à proximité de l'observation n° P XV (figure 3)

Les profils les plus caractéristiques (MAR 1, MAR 5 et MAR 6) sont décrits en détail dans l'annexe 1.

L'ensemble des profils de sols oxydiques que nous avons observés présentent des caractéristiques communes :

- l'horizon de surface, de couleur brun foncée (7,5 YR 3/4 à 3/2 d'après le code Munsell) est généralement très humifère, à structure grumeleuse (parfois à tendance particulière), meuble avec de très nombreuses racines. Dans le cas de la station de Taodé, sous forêt (ou jachère ancienne), le caractère humifère est plus marqué. L'enracinement est beaucoup plus dense et l'activité biologique semble beaucoup plus importante ; ceci se traduit par une meilleure structuration du sol avec notamment la présence de nombreux agrégats bien développés, de forme grumeleuse, le long des racines et de nombreux coprolytes.

- l'horizon sous jacent est essentiellement minéral (oxydique). La structure devient massive et les racines deviennent rares. Cet horizon présente généralement une zone très meuble, d'environ 10 cm d'épaisseur, au contact de l'horizon humifère, et devient beaucoup plus cohérent en dessous.

Le contact entre le sol et le calcaire corallien est brutal. Ce dernier présente toutefois une très grande variabilité au niveau de sa surface comme on peut le voir sur les schémas des trois profils présentés dans l'annexe 1 : parfois sub-horizontale (MAR 5), cette surface peut être plus

ou moins ondulée (MAR 5) ou former des "pinacles" qui affleurent à la surface du sol (MAR 6).

Cette variabilité, d'ordre métrique, de la surface du calcaire est un problème majeur dans la détermination, de façon fiable, de la profondeur du sol.

3. Conclusion

Les sols observés dans les deux parcelles de Tawaïnèdre et Taodé présentent une certaine homogénéité quant à leur origine et à leur morphologie. Les sols les plus répandus sont formés d'un horizon humifère de 10-15 cm d'épaisseur surmontant un horizon de couleur rougeâtre reposant sans transition sur le substrat calcaire. Un certain nombre de variations de couleur, de structure ou de la cohérence de ces sols sont attribuables aux différences de couvert végétal (forêt, jachère ancienne ou récente...) ou à la fréquence des brûlis. Par contre, on observe souvent des variations de l'épaisseur de ces sols sans modifications sensibles des caractéristiques morphologiques de l'horizon B. Dans quelques zones, les sols sont très superficiels et formés uniquement d'un horizon humifère plus ou moins mélangé à du calcaire pulvérulent avec localement la présence d'affleurements rocheux.

Les divergences morphologiques (profondeur, couleur plus ou moins brunâtre de l'horizon B), relativement modeste dans notre cas, ou physico-chimique (pH plus ou moins alcalin, teneurs en carbonate de calcium variable) ont parfois amenées les pédologues à classer ces sols dans deux groupes différents : les sols bruns calciques humifères à faciès allitisé et les sols ferrallitiques oxydiques allitiques humifères. Cette distinction est le reflet d'une évolution moins poussée des premiers (décarbonatation et / ou altération des ponces incomplète) par rapport aux seconds ; elle est toutefois relativement secondaire en regard des caractéristiques générales des sols et de leur fonctionnement physico-chimique. En ce qui concerne les deux stations étudiées, et avant de disposer d'analyses physico-chimiques plus complètes, il ne nous apparaît pas possible de faire une distinction entre plusieurs classes de sols, hormis pour les sols les plus superficiels essentiellement formés de cailloux (sols lithiques) ou d'un horizon humifère reposant sur le calcaire corallien (sols peu évolués humifères) ; l'ensemble de ces sols, à caractère oxydique marqué, semble, en fait, être un continuum entre deux pôles présentant des caractéristiques physico-chimiques variables.

Au niveau de l'utilisation agricole des terres, la connaissance des variations de l'épaisseur des sols présente un grand intérêt. Celles-ci sont difficilement identifiable depuis la surface de la parcelle ; il n'y a pas de différences géomorphologiques ou phytosociologiques connues qui permettent de nous informer. Ces variations peuvent avoir une amplitude métrique,

comme on a pu le voir dans les différents profils décrits. Il serait également utile de savoir, à l'échelle de la parcelle, s'il existe des variations de plus grande amplitude permettant de distinguer des zones où les sols sont généralement superficiels et d'autres où les sols sont profonds. Dans la dernière partie de cette étude, nous allons tenter de répondre à cette interrogation.

IV REPARTITION DES SOLS

1. Cartographie des épaisseurs de sols

Des sondages à la tarière ont été réalisés environ tous les 50 m afin de mesurer la profondeur du calcaire corallien (ou katcha¹). Ces observations nous ont permis, à nouveau, de constater la variabilité importante de la profondeur du substrat corallien. Malgré cela, de grandes tendances semblent toutefois se dégager avec des zones où les sols superficiels dominent et d'autres zones où les sols sont plus profonds. Les résultats ont été reportés sur plan afin d'avoir une représentation cartographique des épaisseurs de sols. Les limites des cartes ont été réalisées par interpolations linéaires entre des observations contiguës.

11. La station de Tawainèdre

L'épaisseur du sol varie entre 0 et 110 cm pour une moyenne de 42 cm. Les résultats des observations ont été reportées dans le tableau 1 de l'annexe 2. La carte de répartition des épaisseurs de sols (annexe 3) laisse apparaître des zones de sols superficiels (< 40 cm) le long de la route et de la clôture du côté de La Roche (ceci correspond grossièrement au polygone formé par les points A I, A VI, C VI, C III, N III, N I). Cette zone est formée d'une mosaïque de sols lithiques (affleurements rocheux) et de sols peu évolués humifères (sur dalle et/ou calcaire pulvérulent) avec de rares poches de matériaux oxydiques. Ces sols sont inaptes à toute production agricole. A l'opposé de la parcelle, les sols sont généralement plus profonds (avec une moyenne de 48 cm lorsque l'on exclut le polygone précédent) et donc susceptibles d'être utilisés pour des productions agricoles mécanisées. Toutefois, des zones plus superficielles ou des enrochements, généralement présents sous forme d'alignement de 2 ou 3 décimètres de large et de plusieurs mètres de long, peuvent poser des problèmes.

¹ : nom local du calcaire corallien.

12. La station de Taodé

Malgré des épaisseurs extrêmes sensiblement identiques à la station de Tawaïnèdre (Min = 8 cm, max = 110 cm), la station de Taodé (tableau 2, annexe 2) est globalement beaucoup moins profonde (moyenne = 33 cm). Toutefois, la pierrosité de surface et les enrochements semblent moins importants (le couvert forestier relativement dense n'a cependant pas permis de faire des observations aussi facilement). Les sols très superficiels (< 20 cm) sont plus rares que dans la station précédente et répartis de façon beaucoup plus aléatoire (annexe 3). L'épaisseur du sol est généralement comprise entre 20 et 35 cm. Une seule zone, que l'on peut limiter au rectangle formé par les points S VIII, S XVI, W XVI, W VIII, semble être plus profonde que le reste de la parcelle avec une moyenne de 44 cm. Cette dernière zone est la mieux adaptée à la mise en place de cultures. Pour le reste de la parcelle, qui présente des sols généralement très superficiels, l'agriculture serait sans doute à déconseiller.

2. Relation entre la pierrosité de surface et l'épaisseur des sols

Dans le cas de la station de Tawaïnèdre, il semble exister une certaine variabilité dans la consistance du substrat calcaire. Lors des sondages à la tarière, le calcaire est parfois très dur avec des affleurements plus ou moins linéaires (calcaire construit, recristallisations ?) ou au contraire relativement meuble (calcaire détritique, phase de dissolution ?). Il ne nous a pas été possible de faire une cartographie précise des types de substrats présents ; nous nous sommes contentés d'analyser les relations pouvant exister entre la pierrosité de surface et la profondeur des sols. On peut également noter que si l'essentiel des pierres et des cailloux proviennent du calcaire corallien, nous avons cependant trouvé quelques morceaux de basalte. L'origine, anthropique ou naturelle, de celui-ci ne nous est pas connue.

Si la corrélation entre pierrosité et profondeur est significative ($r = 0,36$), on observe une grande dispersion des résultats ce qui limite très fortement l'utilisation de ce paramètre comme critère d'appréciation de l'épaisseur des sols. De plus, si on élimine les données correspondant aux sondages où l'épaisseur du sol était inférieur à 20 cm, le coefficient de corrélation est alors proche de zéro ($r = 0,06$), ce qui traduit une indépendance des deux paramètres. Il ressort de ces observations que l'évaluation de la pierrosité de surface permet :

- de localiser assez facilement la présence de sols très superficiels (< 20 cm),
- n'est pas un indicateur pertinent de la profondeur du sol pour les sols plus épais (> 20 cm), puisqu'il n'existe pas de relation entre ces deux paramètres.

Les résultats observés pour la station de Taodé confirment les observations précédentes. En effet, on note à nouveau l'existence d'un coefficient de corrélation significatif pour

l'ensemble des données ($r = 0,23$), bien que légèrement plus faible, alors que ce coefficient ne l'est plus ($r = 0,06$) avec seulement les valeurs correspondant aux sols relativement profonds (> 20 cm).

CONCLUSION

Malgré une variabilité importante de leur épaisseur suivant leur localisation, les sols des deux stations présentent généralement un caractère oxydique marqué (hormis quelques sols très superficiels) qui se traduit par des similitudes importantes tant au niveau de leur couleur, de leur texture ou de leur structure.

Des informations complémentaires sur ces sols seront fournies par :

- les analyses physico-chimiques, menées sur les échantillons prélevés aux différents points de mesure de la profondeur du sol, qui devraient nous renseigner sur le degré de variabilité de divers paramètres physico-chimiques de ces sols et sur les relations éventuelles avec la profondeur,
- les essais de culture de maïs, menés sous serre, qui devraient nous apporter des renseignements sur la disponibilité des éléments minéraux dans ces sols et sur les problèmes de carences et de déséquilibres minéraux.

En ce qui concerne l'utilisation agricole de ces sols, un des facteurs limitant les plus importants est leur profondeur (tableau 2), qui conditionne les possibilités d'enracinement des plantes, l'importance des réserves hydriques disponibles... Des études préalables (enquêtes auprès des agriculteurs, observations par sondage tarière...), afin de localiser les zones où les sols sont les plus profonds, sont donc indispensables avant toute opération de défrichement en vue d'une mise en culture. En effet, les surfaces disponibles sont encore suffisamment grandes et les coûts de défrichement importants pour faire des choix dans ce sens et ne pas dégrader inutilement des parcelles.

Nos connaissances sur ces sols sont, cependant, encore très fragmentaires. Pour maintenir leur fertilité à long terme, pour préserver les ressources en eau des îles, un certain nombre d'études sont encore nécessaires. En particulier, des recherches sur la dynamique de l'eau ou la rétention des éléments minéraux et leur mise à la disposition des plantes doivent être développées. Des travaux permettant de mieux comprendre les conséquences des diverses pratiques culturales seraient également à développer. A titre d'exemple, les conséquences néfastes d'un défrichement au bulldozer, qui conduit souvent à la perte d'une partie importante de l'horizon humifère (qui joue un rôle majeur à la fois au niveau de la structure du sol et dans

la rétention des éléments minéraux), et qui perturbe le profil de sol, seraient sans doute à évaluer.

	Tawainèdre	Tawainèdre (sans zone le long de la route)*	Taodé
Moyenne	42,4	48,3	33,2
Médiane	39,5	45	29
Minimum	0	14	8
Maximum	110	110	110

* : voir texte.

Tableau 2 - Epaisseurs moyenne, médiane et profondeur minimum et maximum des sols des stations de Tawainèdre et Taodé

BIBLIOGRAPHIE

BLANCHARD F., 1990 - Ile de Maré (Archipel des Loyauté), gestion et modélisation de la lentille d'eau douce. BRGM, Orléans.

BRUNEL J.P. et GERNIGON B., 1976 - Etude de la lentille d'eau douce de Maré. ORSTOM-GR, rapport multigr., 43p + annexes.

DUGAIN, 1954 - Note sur les sols de Maré (Archipel des Loyauté). Nouméa, ORSTOM-IFO, rapp. sci. dact., 14p.

JAFFRE T. et VEILLON J.M., 1987 - Etude des jachères et premiers aperçus sur la succession secondaire à Lifou (Iles Loyauté - Nouvelle-Calédonie). Nouméa : ORSTOM. Rapp. Sci. et Tech. : Sci. Vie : Botanique, 1, 28p, multigr.

LATHAM, 1980 - Les oxydisols dans quelques milieux insulaires du Pacifique sud. Caractérisation, conditions de formation, fertilité, classification. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., XVIII (3-4), 305-316.

LATHAM, 1982 - Les sols des atolls et des atolls surélevés du Sud Pacifique. Note présentée à la conférence technique régionale de la culture sur les atolls, organisée par la C.P.S. (Majuro, îles Marshall, 21-27 avril 1982. Nouméa, ORSTOM, 10p multigr.

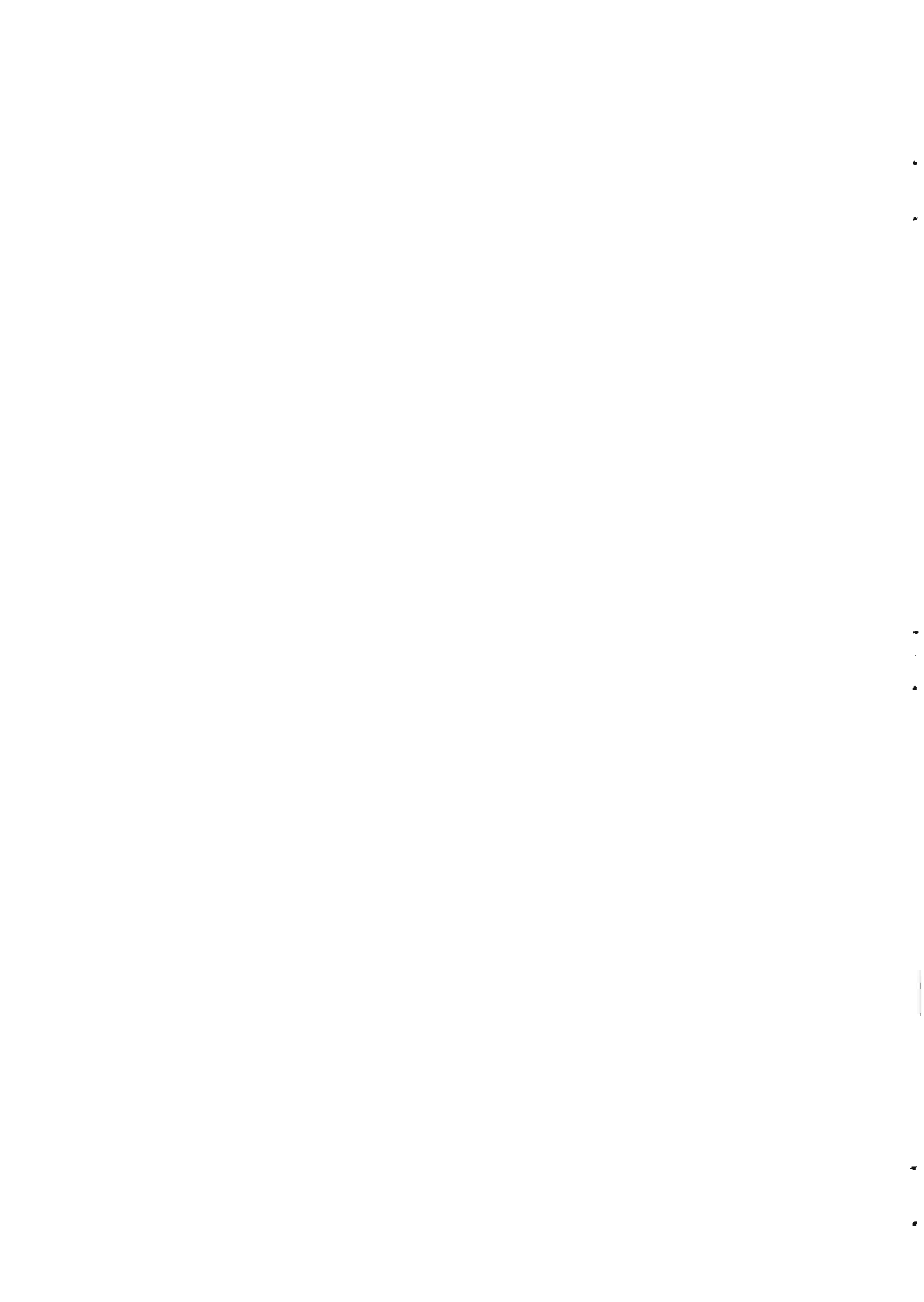
LATHAM et MERCKY, 1983 - Etude des sols des îles Loyauté (réédition). Carte pédologique et carte d'aptitude culturale et forestière à 1/200 000. Notice explicative n° 99, 45p., Paris, ORSTOM.

TERNICIER, 1971 - Sols des karts de l'atoll surélevé de Lifou (îles Loyalty) Territoire de la Nouvelle Calédonie, et problème de la bauxitisation. C. R. Acad. Sc. Paris, T. 272, 2067-2070.

ANNEXES

ANNEXE 1

**Description des profils de sols caractéristiques
des stations de Tawaïnèdre et Taodé.**



Profil MAR 1

Localisation : Centre d'Appui au Développement de Tawainèdre
 Carte I.G.N. 1/50 000 - Maré : S 21° 30' - E 168° 4'
 Plan de la station de Tawainèdre : entre les observations D I et D II.

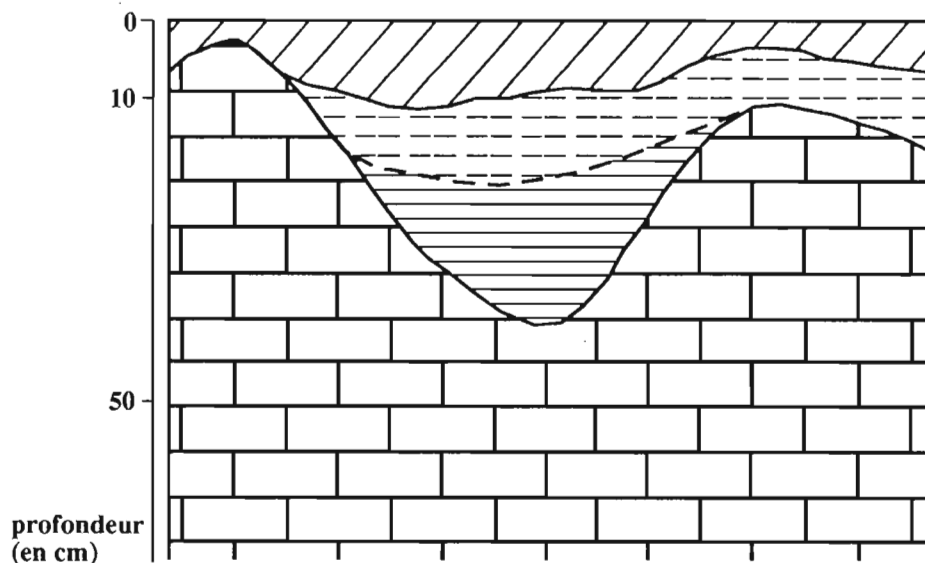
Altitude : 43 m

Topographie : plane

Roche-mère : calcaire corallien

Végétation : savane herbeuse fortement dégradée à goyaviers (*Psidium guajava*), Lantana (*Lantana camara*), Imperata (*Imperata cylindrica*), faux gaïac (*Dodonea viscosa*) et faux poivrier (*Schinus terebenthifolius*).

Schéma du profil :



Description du profil :

Horizon	Profondeur (cm)	Description
A	0-10	Brun foncé (7,5 YR 3/4 à 3/2). Texture limoneuse. Structure particulière à grumeleuse fine. Porosité très importante (macroporeux). Très meuble. Non plastique, non collant. Racines très nombreuses, de taille variée et de direction généralement sub-horizontale. Transition distincte et irrégulière.
(B)1	10-20	Brun rouge foncé à brun foncé (5 YR à 7,5 YR 3/4). Texture limoneuse. Structure massive, microagrégée. Porosité très importante (microporeux). Très meuble. Non plastique, non collant. Racines fines à très fines assez nombreuses, de direction généralement horizontale à sub-verticale. Transition peu nette et régulière.
(B)2	20-40	Brun rouge foncé (5 YR 3/4). Texture limoneuse. Structure massive, microagrégée. Porosité très importante (microporeux). Assez cohérent. Non plastique, non collant. Racines fines à très fines assez nombreuses, de direction généralement horizontale à sub-verticale. Transition très nette (brutale) et irrégulière.
C	40-	Calcaire corallien meuble à surface irrégulière.

Profil MAR 5

Localisation : Centre d'Appui au Développement de Taodé
 Carte I.G.N. 1/50 000 - Maré : S 21° 27' - E 167° 55'
 Plan de la station de Taodé : à côté de l'observation S XVI.

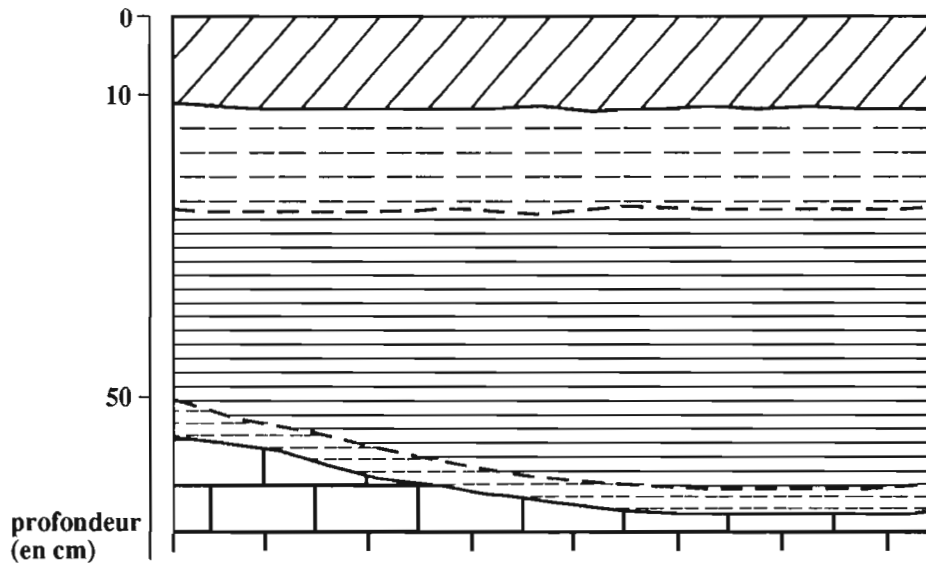
Altitude : 54 m

Topographie : plane

Roche-mère : calcaire corallien

Végétation : forêt [avec *Podonophelium homei*, *Diospyros sp.*, *Santalum austrocaledonicum* (santal), *Meryta macrocarpa...*], plus ou moins secondarisé [avec Gaïac (*Acacia spirorbis*), faux gaïac (*Dodonea viscosa*), aloes, goyaviers (*Psidium guajava*), Imperata (*Imperata cylindrica*)...]

Schéma du profil :



Description du profil :

Horizon	Profondeur (cm)	Description
A	0-12	Brun foncé (7,5 YR 3/4). Texture limoneuse. Structure grumeleuse (au niveau des racines) à particulaire. Porosité très importante (macroporeux). Très meuble. Non plastique, non collant. Racines très nombreuses, moyennes et grosses à direction généralement sub-horizontale et fines à direction quelconque. Transition distincte et irrégulière.
(B)1	12-25	Brun rouge foncé (5 YR 3/4). Texture limoneuse. Structure particulaire, microagrégée. Porosité très importante (microporeux). Très meuble. Non plastique, non collant. Racines fines à très fines assez nombreuses. Transition peu nette et régulière.
(B)2	25-55	Brun rouge foncé (5 YR 3/4). Texture limoneuse. Structure particulaire. Porosité assez importante. Assez cohérent. Non plastique, non collant. Racines fines à très fines rares. Transition peu nette et régulière.
(B)3	55-60	Brun rouge foncé (5 YR 3/4). Texture limoneuse. Structure particulaire. Porosité très importante. Très meuble. Non plastique, non collant. Racines fines à très fines assez nombreuses. Transition très nette (brutale) et régulière.
C	60-	Calcaire corallien meuble à surface subhorizontale et régulière.

Profil MAR 6

Localisation : Centre d'Appui au Développement de Taodé
 Carte I.G.N. 1/50 000 - Maré : S 21° 27' - E 167° 55'
 Plan de la station de Taodé : à côté de l'observation O VIII.

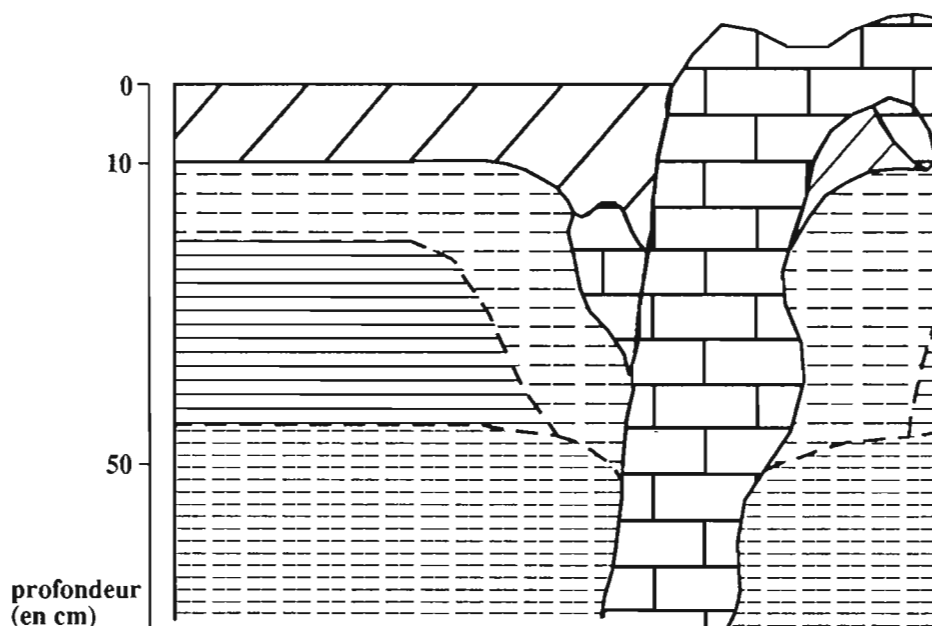
Altitude : 54 m

Topographie : plane

Roche-mère : calcaire corallien

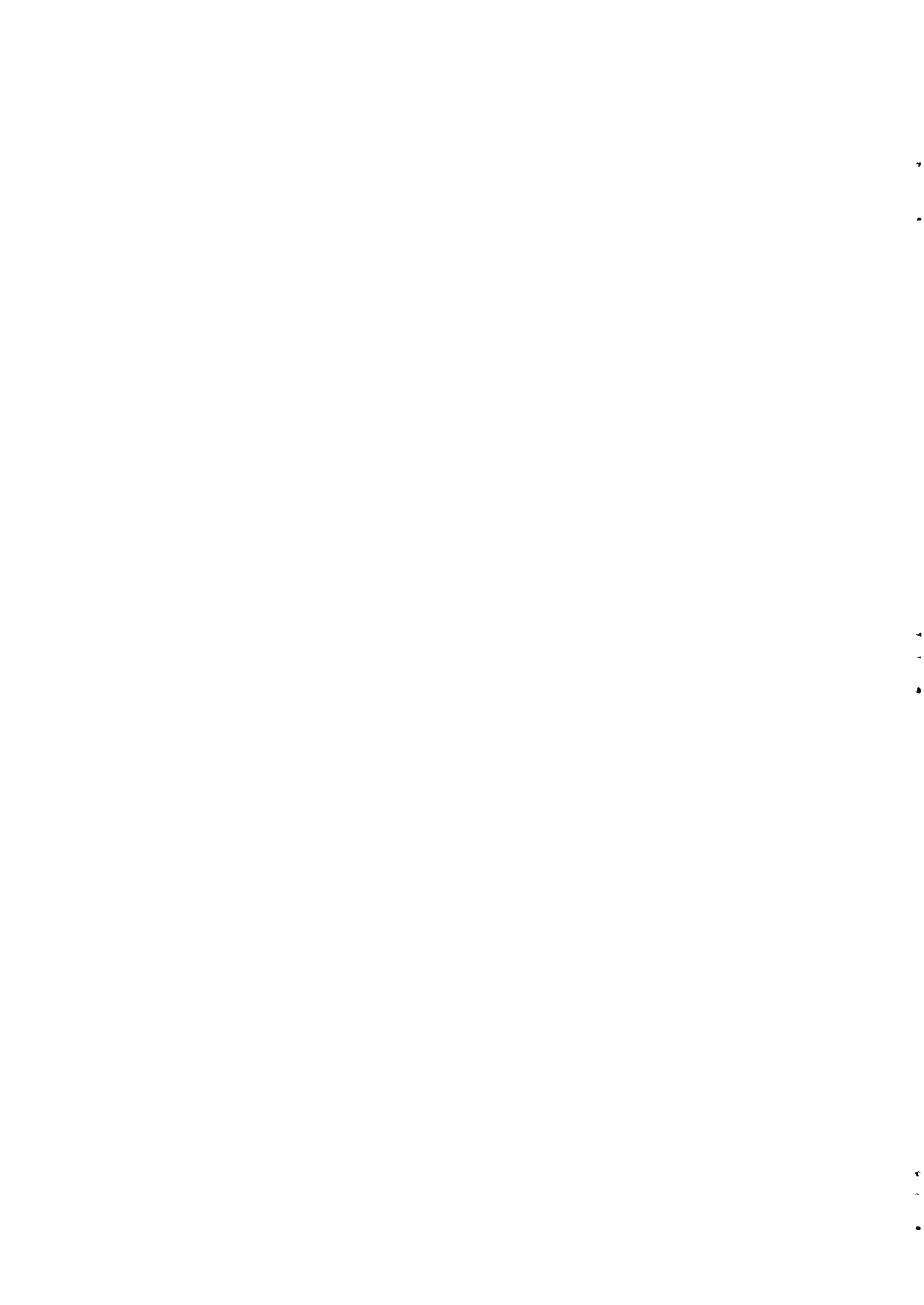
Végétation : forêt [avec *Podonophelium homei*, *Diospyros sp.*, *Santalum austrocaledonicum* (santal), *Meryta macrocarpa*...], plus ou moins secondarisée [avec Gaïac (*Acacia spirorbis*), faux gaïac (*Dodonea viscosa*), aloes, goyaviers (*Psidium guajava*), *Imperata (Imperata cylindrica)*...]

Schéma du profil :



Description du profil :

Horizon	Profondeur (cm)	Description
A	0-10	Brun foncé (7,5 YR 3/4). Texture limoneuse. Structure grumeleuse (au niveau des racines) à particulaire. Porosité très importante (macroporeux). Très meuble. Non plastique, non collant. Racines très nombreuses, moyennes et grosses à direction généralement sub-horizontale et fines à direction quelconque. Transition distincte et irrégulière.
(B)1	10-20	Brun rouge foncé (5 YR 3/4). Texture limoneuse. Structure particulaire, microagrégée. Porosité très importante (microporeux). Très meuble. Non plastique, non collant. Racines fines à très fines assez nombreuses. Transition peu nette et régulière.
(B)2	20-45	Brun rouge foncé (5 YR 3/4). Texture limoneuse. Structure particulaire. Porosité assez importante. Assez cohérent. Non plastique, non collant. Racines fines à très fines rares. Transition peu nette et régulière.
(B)3	45-	Brun rouge foncé (5 YR 3/4). Texture limoneuse. Structure particulaire. Porosité très importante. Très meuble. Non plastique, non collant. Racines fines à très fines assez nombreuses. Transition très nette (brutale) et irrégulière.
C	-	Calcaire corallien assez meuble qui remonte jusqu'à la surface du sol (formation de "pinacle").



ANNEXE 2

Résultats des mesures de l'épaisseur du sol (sondages tarières) et de l'évaluation de la pierrosité de surface.

- **Tableau n° 1 : station de Tawainèdre**
- **Tableau n° 2 : station de Taodé**

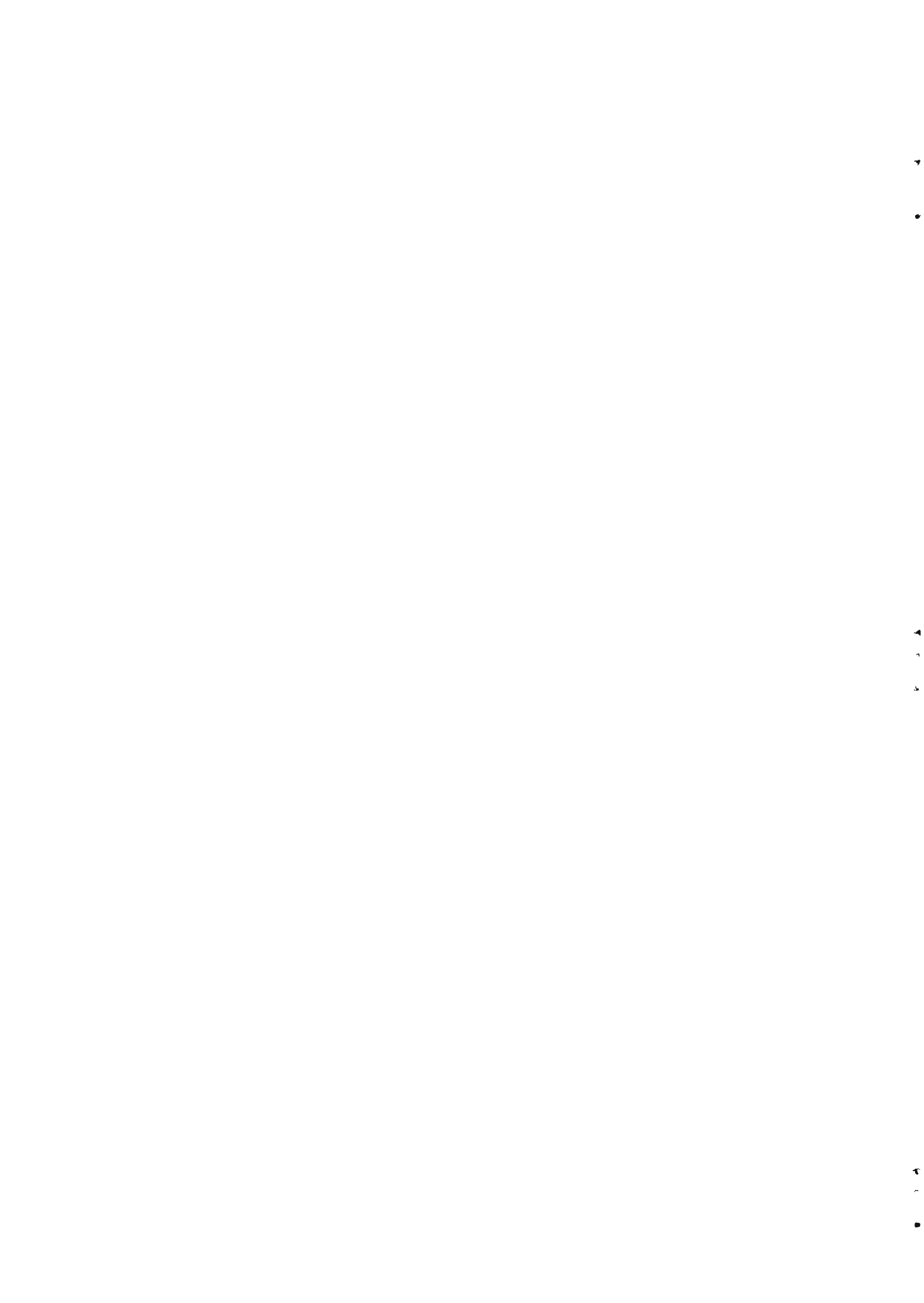


Tableau 1 - Résultats des observations effectuées à Tawainèdre, pour les différents points de sondage.

n° de sondage	profondeur (en cm)	pierrosité	n° de sondage	profondeur (en cm)	pierrosité	n° de sondage	profondeur (en cm)	pierrosité
AI	51	1	FI	28	3	KI	12	4
AII	64	1	FII	36	3	KII	26	2
AIII	51	1	FIII	41	1	KIII	29	2
AIV	16	3	FIV	20	1	KIV	37	1
AV	18	3	FV	40	1	KV	56	1
AVI	18	3	FVI	67	1	KVI	51	1
AVII	28	1	FVII	25	1	KVII	92	1
AVIII	24	1	FVIII	37	2	KVIII	55	1
AIX	98	1	FIX	32	1	KIX	54	2
AX	47	1	FX	58	1	KX	14	4
AXI	47	1	FXI	72	1	KXI	33	1
AXII	54	1	FXII	33	1	KXII	28	1
BI	32	3	GI	19	4	LI	43	1
BII	40	2	GII	14	4	LII	20	1
BIII	27	3	GIII	30	1	LIII	35	1
BIV	19	3	GIV	52	1	LIV	44	1
BV	15	4	GV	23	1	LV	84	1
BVI	0	5	GVI	59	1	LVI	75	3
BVII	26	1	GVII	40	1	LVII	31	3
BVIII	44	1	GVIII	53	1	LVIII	43	1
BIX	30	1	GIX	48	1	LIX	56	1
BX	41	1	GX	61	1	LX	22	1
BXI	57	3	GXI	63	2	LXI	45	1
BXII	48	1	GXII	97	3	LXII	35	2
CI	24	1	HI	10	4	MI	33	1
CII	11	4	HII	14	4	MII	32	1
CIII	39	1	HIII	32	2	MIII	67	1
CIV	8	4	HIV	28	1	MIV	81	3
CV	9	2	HV	95	1	MV	61	1
CVI	25	3	HVI	110	1	MVI	63	1
CVII	27	1	HVII	52	1	MVII	44	1
CVIII	18	2	HVIII	62	1	MVIII	31	2
CIX	36	1	HIX	55	1	MIX	65	3
CX	48	1	HX	88	1	MX	54	3
CXI	26	2	HXI	50	1	MXI	14	4
CXII	86	1	HXII	45	1	MXII	34	4
DI	14	2	II	21	1	NI	42	1
DII	10	3	IIII	12	3	NIII	40	1
DIII	25	2	IIIII	65	1	NIIV	30	4
DIV	50	1	IV	39	1	NIV	33	3
DV	85	1	IV	39	1	NV	95	1
DVI	30	1	IVI	31	1	NVI	56	1
DVII	63	1	IVII	20	1	NVII	25	1
DVIII	29	3	IAVIII	44	1	NVIII	82	1
DIX	41	1	IX	34	1	NIX	65	1
DX	22	3	IX	88	1	NX	65	3
DXI	57	3	IXI	93	1	NXI	75	3
DXII	36	1	IXII	44	1	NXII	43	3
EI	50	3	JI	36	1			
EII	45	3	JII	25	3			
EIII	57	4	JIII	10	2			
EIV	38	3	JIV	26	1			
EV	55	1	JV	42	1			
EVI	32	1	JVI	25	1			
EVII	23	1	JVII	47	1			
EVIII	52	1	JVIII	28	1			
EIX	33	1	JIX	27	1			
EX	53	2	JX	26				
EXI	63	1	JXI	48	1			
EXII	29	1	JXII	71	1			

Tableau 2 - Résultats des observations effectuées à Taodé, pour les différents points de sondage

n° de sondage	profondeur (en cm)	pierrosité	n° de sondage	profondeur (en cm)	pierrosité	n° de sondage	profondeur (en cm)	pierrosité
O I	18	2	R I	28	2	U I	35	1
O II	25	2	R II	41	3	U II	56	1
O III	21	2	R III	35	2	U III	38	1
O IV	19	4	R IV	59	1	U IV	21	2
O V	13	1	R V	29	2	U V	13	1
O VI	34	1	R VI	27	1	U VI	25	1
O VII	39	4	R VII	38	1	U VII	8	1
O VIII	19	1	R VIII	21	1	U VIII	29	2
O IX	42	2	R IX	29	2	U IX	12	4
O X	35	1	R X	46	1	V I		4
O XI	23	1	R XI	31	1	V II	15	3
O XII	30	1	R XII	39	1	V III	12	4
O XIII	18	1	R XIII	12	1	VR IV	91	1
O XIV	34	1	R XIV	36	1	V V	58	1
O XV	33	1	R XV	16	1	V VI	26	1
O XVI	23	1	R XVI	49	1	V VII	67	1
P I	44	1	S I	34	3	V VIII	19	2
P II	48	2	S II	19	3	V IX	45	1
P III	19	2	S III	21	2	V X	32	2
P IV	19	1	S IV	50	1	V XI	18	3
P V	24	1	S V	38	2	V XII	25	1
P VI	28	2	S VI	41	1	WR I	9	3
P VII	30	1	S VII	34	1	W II	20	1
P VIII	43	3	S VIII	38	1	WR III	14	1
P IX	36	2	S IX	27	1	W IV	34	1
P X	46	1	S X	45	1	W V	8	1
P XI	17	1	S XI	38	1	W VI	22	2
P XII	33	1	S XII	42	1	W VII	37	1
P XIII	52	1	S XIII	33	1	W VIII	27	1
P XIV	21	1	S XIV	24	1	W IX	22	1
P XV	36	1	S XV	32	1	W X	56	1
P XVI	14	1	S XVI	48	1	W XI	40	1
Q I	29	1	T I	19	1	W XII	42	1
Q II	21	2	T II	35	1	W XIII	49	1
Q III	26	1	T III	22	1	W XIV	49	1
Q IV	25	3	T IV	29	1	W XV	23	1
Q V	29	1	T V	24	1	W XVI	19	2
Q VI	18	3	T VI	14	3	X I	41	1
Q VII	16	4	T VII	25	3	XR II	84	2
Q VIII	15	4	T VIII	50	1	X III	79	1
Q IX	18	2	T IX	110	2	X IV	40	1
Q X	18	2	T X	58	2	X V	28	1
Q XI	13	4	T XI	110	1	Y I	35	2
Q XII	31	1	T XII	24	1	YR II	60	3
Q XIII	22	2	T XIII	67	1	Y III	67	1
Q XIV	27	1	T XIV	55	1			
Q XV	29	1						
Q XVI	21	1						

ANNEXE 3

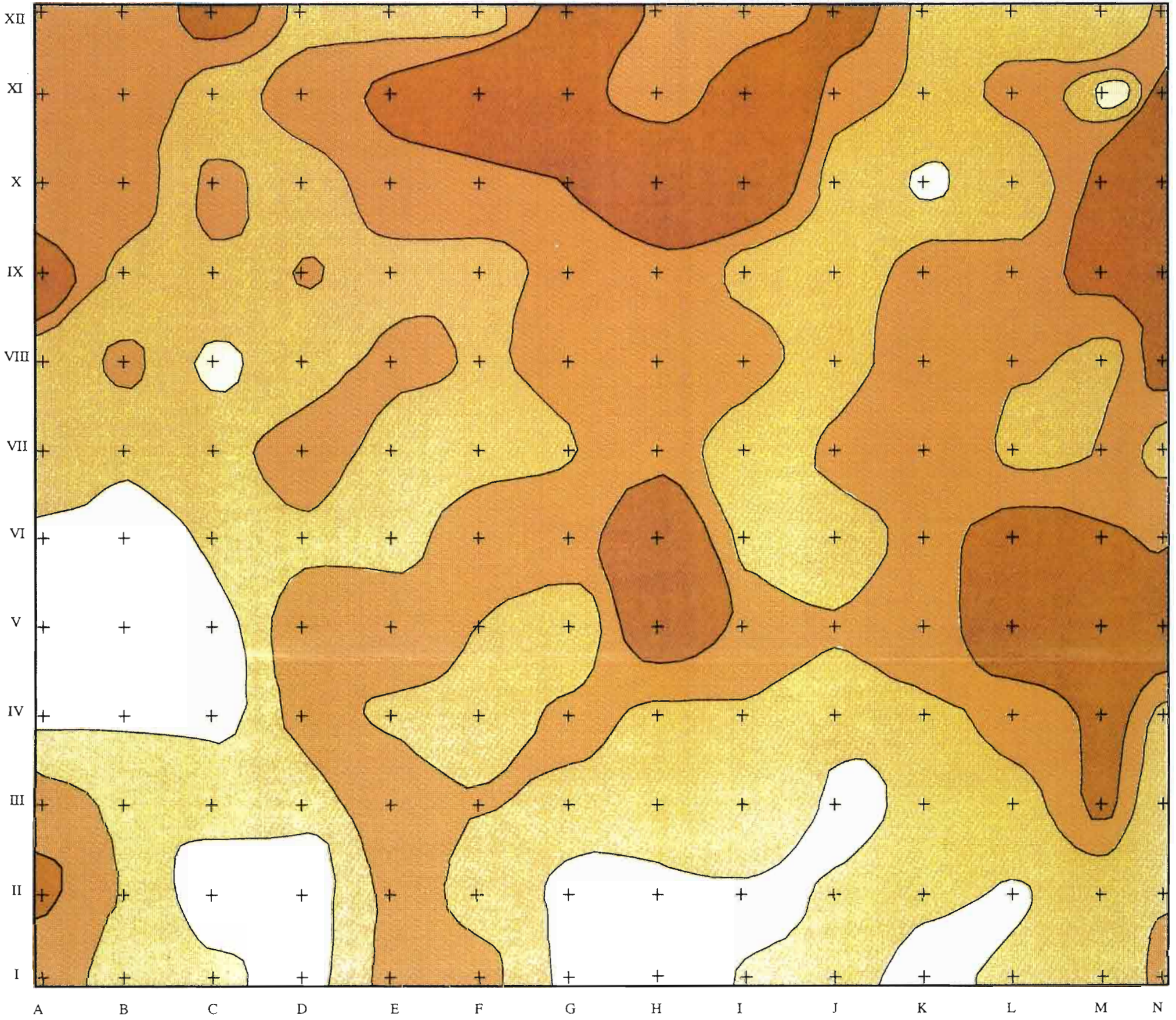
Cartographie des épaisseurs de sols.

- Carte n° 1 : station de Tawainèdre
- Carte n° 2 : station de Taodé

CARTE DES ÉPAISSEURS DE SOL DE LA STATION DE TAWAÏNÈDRE

ORSTOM
Centre de Nouméa
Laboratoire d'agropédologie




T.BECQUER



La Roche

Taiwanèdre

LÉGENDE

-  Épaisseurs comprises entre 0 et 20 cm
-  Épaisseurs comprises entre 20 et 40 cm
-  Épaisseurs supérieures à 60 cm

Échelle 1 / 2500^{ème}

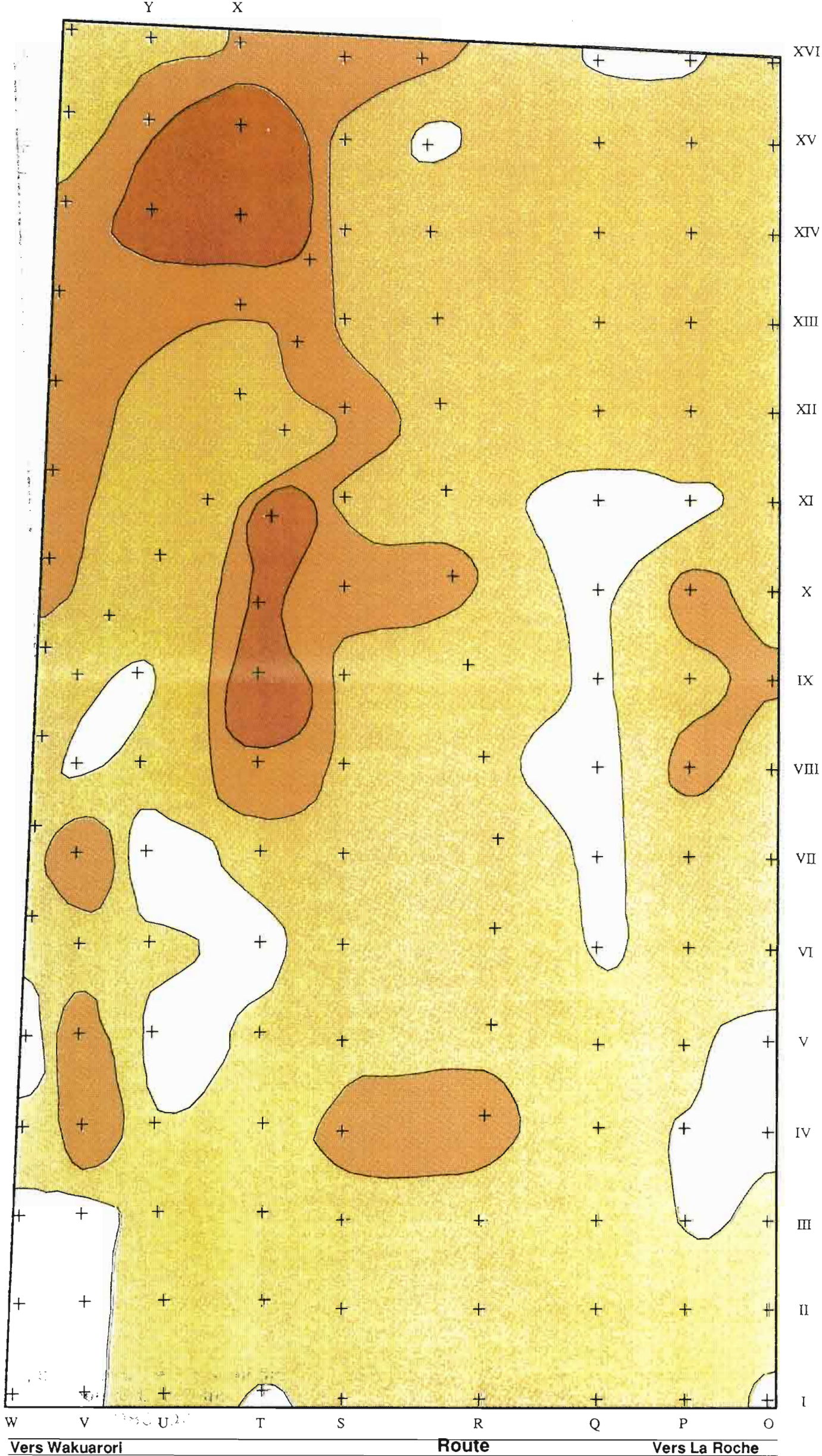
0 m 50 100 150 m



CARTE DES ÉPAISSEURS DE SOL DE LA STATION DE TAODE

ORSTOM
Centre de Nouméa
Laboratoire d'agropédologie

T.BECQUER



LÉGENDE

- Épaisseurs comprises entre 0 et 20 cm
- Épaisseurs comprises entre 20 et 40 cm
- Épaisseurs comprises entre 40 et 60 cm
- Épaisseurs supérieures à 60 cm

Échelle 1 / 2500^{ème}

0 m 50 100 150 m

