

**RAPPORTS DE MISSIONS
SCIENCES DE LA TERRE**

AGROPEDOLOGIE

N° 1

1990

Compte rendu de la mission de prise de
contacts effectuée du 24 novembre
au 5 décembre 1989 en Nouvelle Zélande
auprès de la "Division of Land and Soil Sciences"
du "Department of Scientific and Industrial Research"

Bernard BONZON

Jean PETARD

**INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION**

CFR-ION

Centre de Nouméa

RAPPORTS DE MISSIONS
SCIENCES DE LA TERRE

AGROPEDOLOGIE

N° 1

1990

Compte rendu de la mission de prise de
contacts effectuée du 24 novembre
au 5 décembre 1989 en Nouvelle Zélande
auprès de la "Division of Land and Soil Sciences"
du "Department of Scientific and Industrial Research"

Bernard BONZON

Jean PETARD

ORSTOM

**INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION
CENTRE DE NOUMEA**

Nous remercions vivement :

. l'Ambassade de France à Wellington et, plus précisément, Mr JARJANETTE, Conseiller Culturel et Scientifique, de nous avoir permis d'effectuer cette mission très fructueuse,

. la Division of Land and Soil Sciences et, plus particulièrement, le Dr J.D.G. MILNE, Directeur, ainsi que les Drs J. WIDDOWSON, D. JACQUET et R. LEE pour leur chaleureux accueil et l'organisation parfaite de notre visite du Centre de LOWER HUTT,

. le Dr G. ORBELL, Chef de la Station DLSS d'Hamilton, pour nous avoir piloté efficacement sur le Centre Agricole de Ruakura,

. le Directeur du Centre MAF de Ruakura et ceux de ses collaborateurs concernés par les problèmes agropédologiques, pour leur accueil sympathique et les informations de grandes qualités qu'ils nous ont données.

SOMMAIRE

1 - HISTORIQUE ET OBJECTIFS DE LA MISSION.....	3
2 - APERCU SUR LES ACTIVITES AGROPEDOLOGIQUES DU CENTRE AGRICOLE DE RUAKURA.....	4
3 - MISSION AUPRES DE LA "DIVISION OF LAND AND SOIL SCIENCES".....	5
3.1. - ORGANISATION DE LA DLSS.....	6
3.1.1. Statut.....	6
3.1.2. Programmes	7
3.1.3. Moyens.....	8
3.2. - DISCUSSIONS SUR LES OBJECTIFS ET LES THEMES D'UNE COLLABORATION DLSS-ORSTOM.....	8
3.2.1. Rappel des motivations originelles du projet de coopération	8
3.2.2. Conditions d'une collaboration DLSS-ORSTOM.....	9
3.2.3. Thèmes de recherches potentiels	10
3.2.4. Suite à donner à cette deuxième mission	10
3.3. - POSITION DU PROJET PAR RAPPORT AU PROJET OBSNAT	11
3.4. - VISITE AU Dr MILNE, DIRECTEUR DE LA DLSS.....	11
4 - CONCLUSIONS.....	12
ANNEXES.	
I - EMPLOI DU TEMPS AU CENTRE AGRICOLE MAF DE RUAKURA	13
II - EMPLOI DU TEMPS AU CENTRE DLSS DE LOWER HUTT.....	15
II - LES LABORATOIRES D'ANALYSE DU MAF ET DE LA DLSS	18

1 - HISTORIQUE ET OBJECTIFS DE LA MISSION.

Réalisée grâce à l'appui de l'Ambassade de France à Wellington, cette mission fait suite à celle de même nature rendue en 1986 au Centre ORSTOM de Nouméa par le Dr Dominique JACQUET du "New Zealand Soil Bureau" (NZSB), l'une des anciennes composantes de la nouvelle "Division of Land and Soil Sciences" (DLSS).

Elle avait trois objectifs, nous permettre :

1°/ - de rencontrer les personnes avec lesquelles nous n'étions jusque-là qu'en relations épistolaires, principalement le Dr John WIDDOWSON ;

2°/ - d'être mieux informés sur la DLSS, ses programmes, ses méthodes et ses moyens;

3°/ - de préciser, enfin, les domaines sur lesquels une collaboration scientifique pourrait s'engager au bénéfice mutuel des deux parties.

Pour mémoire, nous rappellerons que les premiers contacts établis dans ce sens entre le NZSB et l'ORSTOM remontent à mai 1985, époque où, grâce à Mr Benoit ANTHEAUME, Géographe de l'ORSTOM en année sabbatique en Nouvelle Zélande, et à Mr Etienne WERMESTER, Attaché Culturel et Scientifique auprès de l'Ambassade de France à

Wellington, des relations avaient été établies entre le Dr J. WIDDOWSON, Chef de la Section d'Agronomie du NZSB et nous mêmes.

Afin que nous puissions situer correctement les activités de la DLSS par rapport à celles des groupes agropédologiques du "Ministry of Agriculture and Fisheries" (MAF) dont les champs de recherches respectifs semblent parfois très proches, une visite du Centre de Recherche Agricole de Ruakura avait été organisée à notre intention, le 25 novembre, par la DLSS.

Notre mission proprement dite auprès du Centre principal de la DLSS à LOWER HUTT dura cinq jours, du 28/11 au 02/12/88.

2 -APERCU SUR LES ACTIVITES AGROPEDOLOGIQUES AU CENTRE AGRICOLE DE RUAKURA.

Organisée par le Dr Gary E. ORBELL (cf notre emploi du temps à l'annexe 1), Chef du Bureau des Sols de la DLSS à Hamilton, bureau installé sur le Centre MAF de Ruakura, cette visite nous permit à la fois,

- . de découvrir l'une de ces stations régionales de la DLSS dont les travaux sont orientés principalement vers la caractérisation et l'inventaire des sols de leur secteur,

- . d'avoir une idée sur les collaborations MAF-DLSS,

- . de prendre conscience de l'importance des recherches agronomiques, plus immédiatement appliquées, développées par les différents grands services du MAF.

En matière d'agropédologie, les travaux du MAF sont le fait de l'un des trois "groupes majeurs" du Centre de Ruakura, celui consacré aux pâturages et à l'élevage. Relevant de ce groupe, deux groupes mineurs (équivalents de nos unités de recherche) en sont chargés.

Le premier groupe, dont le thème est "Fertilité et Agronomie", conduit à la fois des recherches de base et des recherches appliquées sur les facteurs de la fertilité et l'agrotechnie des pâturages. Ses recherches portent sur les engrais, leurs actions sur le sol et leurs effets sur la production fourragère, la production et la santé animales. Des études sont conduites aussi par ce groupe sur le chaulage, la toxicité aluminique et les besoins en oligoéléments. Sur les plantes

fourragères, le groupe évalue également de nouveaux cultivars de légumineuses, les besoins en nutriments des nouvelles espèces fourragères, leur comportement sous pâturage.

Le deuxième groupe, "Engrais, sols et analyses chimiques", a comme raison d'être principale un appui au premier ainsi qu'aux services techniques du MAF pour la partie nord de l'île du Nord. Il s'agit davantage d'une unité technique. Ses laboratoires, remarquablement équipés pour les analyses répétitives, traitent plus de 60.000 analyses par an, de sols et de végétaux.

Dans tous les cas les recherches sont parfaitement finalisées. Elles font souvent l'objet de contrat avec des services ou des entreprises privés, le Gouvernement Néo-Zélandais demandant au MAF, depuis 1987, de s'autofinancer pour 40 %.

Une action de recherche a particulièrement retenu notre attention : une étude, en serre et par la voie hydroponique, sur la tolérance à l'aluminium de différents cultivars de graminées. Assez spectaculaire, ses objectifs ont beaucoup d'analogies avec celle que nous avons menée sur la sensibilité comparée de 6 hybrides doubles de maïs au déséquilibre calco-magnésien dans le cas d'un vertisol hypermagnésien. A l'évidence, ce type de recherches devrait être généralisé.

L'organisation des laboratoires d'analyses a également retenu notre attention (cf annexe 3).

3 -MISSION AUPRES DE LA "DIVISION OF LAND AND SOIL SCIENCES".

La "Division of Land and Soil Sciences" (DLSS) est issue de la fusion de plusieurs organismes néo-zélandais, principalement du "New Zealand Soil Bureau" (NZSB) du "Department of Scientific and Industrial Research" (DSIR) et de la "Water and Soil Division" du "Ministry of Works and Development".

Lors de notre visite, la DLSS sortait tout juste de la période de mise en place de ses nouvelles structures commencée en avril 1988. Cette visite tombait sans doute assez mal pour nos hôtes. Elle n'en souffrit nullement, le programme qui nous avait été préparé nous permettant de découvrir ce qui avait fait la gloire de l'ancien NZSB, mondialement connu, et de deviner ce qui devrait faire la force de la nouvelle DLSS.

Nous avons reporté à l'annexe 2 notre emploi du temps à LOWER HUTT.

Celui-ci fut très dense, les visites rendues, extrêmement intéressantes et fructueuses.

La plupart des questions que nous nous posions au sujet des problèmes de fertilité étudiés par le NZSB (en Nouvelle Zélande et sur plusieurs petits archipels du Pacifique Sud), ainsi que sur ses méthodes et ses techniques d'étude et d'analyse, trouvèrent leurs réponses au cours des entretiens que nous avons eus, en particulier avec les Drs J. WIDDOWSON, R. LEE et J. PARFITT. Nous avons, par ailleurs, rapporté de notre mission une documentation importante donnée par nos collègues néo-zélandais.

Pour permettre, en retour, à nos hôtes de mieux connaître notre problématique et nos capacités, mais aussi nos limites, nous leur avons - en complément des informations que leur avait déjà fournies le Dr D. JACQUET en janvier 87 - exposé brièvement nos travaux sur les conditions de mise en valeur des vertisols calédoniens, équilibrés ou magnésiens, en nous appuyant sur des projections de diapositives, et sur les problèmes analytiques rencontrés à ce sujet.

L'objectif final de notre mission étant de formaliser un avant-projet de collaboration, nous ne présenterons ici que les informations permettant de comprendre la forme et le fond de celui que nous avons, nos hôtes et nous-même, ébauché le dernier jour.

3.1. -ORGANISATION DE LA DLSS.

3.1.1.-Statut.

Au contraire de l'ancien NZSB organisé en sections correspondant à des regroupements de personnels par discipline, la nouvelle DLSS a structuré ses activités par grands programmes. La multidisciplinarité existait néanmoins déjà dans le NZSB au niveau des programmes et, toujours, au niveau des thèmes fédérateurs.

Une comparaison avec les anciens et nouveaux statuts de l'ORSTOM ne permet pas d'établir de parallèles stricts : la multidisciplinarité n'était par la règle dans notre précédent statut et des structures d'évaluation par groupes de disciplines ont été maintenues dans le nouveau, ce qui n'est pas le cas dans le statut de la DLSS.

UNITES DE RECHERCHE ET GRANDS PROGRAMMES ORSTOM
PRENANT LE SOL EN CONSIDERATION

- 1D/A : GEOLAT : Géodynamique des couvertures latéritiques intertropicales sur socles stables en Afrique et en Amérique du Sud ;
- 1D/B : VOLCAL : transformations supergènes des matériaux d'origine volcaniques dans les Andes, l'Amérique Centrale, les archipels océaniques et en Afrique ;
- 1E/A : Analyse structurale et géodynamique des matériaux et des formations superficielles;
- 2A/A : EQUERRE : étude de la qualité des eaux, de l'émission, du régime des écoulements sur bassins fluviaux ou systèmes représentatifs ;
- 2B/A : Relations sol-plante-atmosphère : analyse expérimentale des processus du ruissellement et de l'infiltration ;
- 2B/B : Relations sol-plante-atmosphère : caractérisations et fonctionnement des écosystèmes naturels et transformés ;
- 3B/C : Symbioses plantes-micro-organismes : fixation d'azote, mycorhizes ;
- 3C/A : Nématodes des plantes cultivées ;
- 3D/A : Systèmes de culture et fonctionnement actuel des sols ;
- 3D/B : Méthodes et techniques d'utilisation rationnelle de l'eau ;
- 3H/A : Diversité biologique tropicale ;
- 3H/B : Ecosystèmes tropicaux humides ;
- 3H/C : Ecosystèmes montagnards et insulaires ;
- 3i/A : Archéologie et préhistoire ;
- 3i/B : Dynamique du milieu aride et semi-aride ;
- 3i/C : Exploitation actuelle et ancienne du milieu aride par les sociétés pastorales ;
- 3J/A : SYNERGE : Synthèses régionales pour une gestion de l'espace;
- 3J/B : SYNERSIS : Synthèses et opérations ponctuelles.

3.1.2.-Programmes.

Au nombre de 9, les programmes proposés en août 88 par la DLSS couvrent, chacun, un champ très large. Leurs intitulés et leurs objectifs sont les suivants :

1/ *Enquêtes sur les terres et les sols* : caractérisation et cartographie des propriétés des terres et des sols. Ce programme comporte aussi la mise au point de méthodes pour ces enquêtes;

2/ *Propriétés des matériaux du sol* : analyses chimiques, minéralogiques, physiques, techniques et industrielles des matériaux du sol. Ce programme comporte également la mise au point de méthodes ;

3/ *Processus dynamique dans les sols* de Nouvelle Zélande : étude fondamentale des processus d'évolution des sols ;

4/ *Comportement des sols travaillés*. Ce programme intéresse tous les domaines économiques : ceux de l'agriculture, des travaux publics, etc... ;

5/ *Processus de dégradation des terres* : dégradation naturelle et sous l'action des activités humaines en générale ;

6/ *Mouvement de l'eau et des éléments solubles* ;

7/ *Information sur les terres et les sols* : maintenance d'un fichier national sur les sols. Mise en place d'un fichier national sur les terres, etc... ;

8/ *Evaluation des terres* jusqu'à la réalisation de modèles cultureaux ;

9/ *Service de documentation et de diffusion sur le sol*.

Ces programmes accueillent, au demeurant, nombre des anciennes opérations du NZSB. Leur comparaison avec les grands programmes développés par les Unités de Recherche de l'ORSTOM et centrés sur le sol (étudié dans les conditions naturelles ou transformé par l'homme, cf page ci-contre), ne permet pas, à nouveau, d'établir de relations directes entre les uns et les autres. Elle laisse deviner, cependant, de nombreuses similitudes ou recouvrements au niveau des objectifs.

Localement, les opérations de notre programme "Fertilité et évolution sous culture des sols de la Nouvelle-Calédonie et des petits archipels du Pacifique Sud" (programme qui s'inscrit dans le cadre du grand programme ORSTOM de l'UR 3D/A) trouvent ou trouveront certainement des correspondances et des compléments au niveau des objectifs des opérations développées dans les programmes 2 à 6 de la DLSS.

3.1.3.-Moyens.

L'héritage de la DLSS venant du NZSB représentait, en août 88, 133 chercheurs, techniciens et administratifs oeuvrant sur la station centrale de LOWER HUTT et sur 8 stations secondaires réparties sur tout le territoire Néo-Zélandais, c'est à dire à peu près autant que le nombre de personnes impliquées à l'ORSTOM dans les domaines de la DLSS.

Cet effectif devait en principe souffrir à nouveau d'une légère réduction à la fin de l'année 88. Un an plus tôt il était de 155.

Très spécialisés et d'un très haut niveau de compétences, connus et reconnus sur le plan international, ayant fait, pour beaucoup, une grande partie de leur carrière au NZSB, les membres de la DLSS représentent un atout majeur pour son démarrage.

Au plan matériel, les équipements qu'il nous a été donné de voir sont modernes, de même que les méthodes et les techniques utilisées, l'informatique dominant la thématique pédologique de façon remarquable, par exemple.

Au plan financier, enfin, la DLSS devra, comme le MAF, s'autofinancer à 40 %. Ceci la conduira à renforcer la politique de recherches contractuelles déjà adoptée par le NZSB.

En conclusion, les structures de la DLSS sont des structures d'action, comparables d'une certaine façon à celles du CIRAD organisé, lui, par filières. Ses objectifs et ses projets sont, par contre, beaucoup plus proches de ceux de l'ORSTOM.

3.2.-DISCUSSIONS SUR LES OBJECTIFS ET LES THEMES D'UNE COLLABORATION DLSS-ORSTOM

3.2.1.-Rappel des motivations originelles du projet de coopération

Etablir des relations avec les organismes de recherches du Pacifique Sud, notamment avec ceux de Nouvelle Zélande et d'Australie, est conseillé, depuis 1983, par la Direction

Générale de l'ORSTOM à ses Unités de Recherches travaillant dans la Région. L'idée sous-jacente est que de telles relations ne peuvent qu'engendrer une meilleure définition des objectifs, une certaine émulation et, finalement, un progrès plus rapide des connaissances au bénéfice de tous.

Dès 1984, l'expérience acquise par le laboratoire d'Agropédologie (de l'ORSTOM à Nouméa) sur les sols de Nouvelle-Calédonie - en particulier au plan méthodologique - lui permettait, estimions-nous, de se présenter comme un partenaire potentiel intéressant - et non pas seulement intéressé - vis à vis du New Zealand Soil Bureau. Le haut niveau des recherches du NZSB et son expérience en matière d'agropédologie sur les petits archipels de la Région nous avaient, en effet, orienté préférentiellement vers lui.

L'invitation du Dr D. JACQUET du NZSB à Nouméa, en décembre 86, concrétisait cette volonté d'ouverture, laquelle était soutenue - et moralement et financièrement - par l'Ambassade de France à Wellington, laquelle suivait le projet depuis l'origine malgré sa modestie.

Notre visite au NZSB - devenu entre temps la DLSS - confirmait cette même volonté, laquelle bénéficiait toujours de l'appui de l'Ambassade de France à Wellington. Elle avait aussi comme objectif de déboucher, cette fois, sur des avants-projets de collaboration.

3.2.2.-Conditions d'une collaboration entre la DLSS et ORSTOM.

Pour cette raison, lors de notre réunion de synthèse, le dernier jour de notre visite, les conditions d'une collaboration entre la DLSS et l'ORSTOM furent examinées en premier.

Les conclusions de cette analyse furent que, pour qu'un projet puisse être accepté par les deux parties, il faudrait que les études envisagées répondent aux critères suivants :

- 1°/ - être utiles aussi bien à la Nouvelle Zélande qu'à la Nouvelle-Calédonie et la France;
- 2°/ - êtres utiles aux autres petits archipels du Pacifique Sud ;
- 3°/ - être porteuses de recherches ultérieures sur contrats dans le Pacifique Sud.

3.2.3.-Thèmes de recherches potentiels.

Les thèmes de recherches sur lesquels pourraient facilement s'engager une collaboration fructueuse pour les deux parties furent ensuite passés en revue. Furent retenus - cette liste n'étant pas limitative - les thèmes suivants :

1 - évaluation de méthodes de détermination de la teneur en phosphore réellement assimilable par les plantes cultivées dans les sols de Nouvelle-Calédonie ;

2 - minéralisation de la matière organique dans les sols de Nouvelle-Calédonie et sa contribution à la production de nutriments ;

3 - évaluation de la teneur en aluminium libre dans les sols de Nouvelle-Calédonie, en particulier dans les sols acides ;

4 - évaluation de la teneur en soufre assimilable des sols de Nouvelle-Calédonie. Importance de cet élément pour la croissance des plantes cultivées. Comparaison avec les autres régions du Pacifique Sud.

3.2.4.-Suite à donner à cette deuxième mission.

Enfin, pour donner une suite à cette deuxième mission, et définir complètement la ou les premières études en collaboration dont les sujets auront été retenus par leurs instances

supérieures respectives (objectifs, matériel et méthode, étapes successives, répartition des interventions et des charges, publications..., etc), les deux parties ont émis le souhait qu'une équipe de quatre scientifiques néo-zélandais de la DLSS puissent se rendre en Nouvelle-Calédonie l'année suivante.

La présente mission, rappelons le, ayant eu lieu en décembre 1988, le délais de mise en place de ce projet était trop bref pour 1989. Nous avons prévu celle-ci en 1990.

3.3 -POSITION DU PROJET PAR RAPPORT AU PROJET OBSNAT.

Un point important préoccupait le Dr David LESLIE, Directeur Commercial de la DLSS, chargé des Relations Extérieures et Responsable du Projet OBSNAT : celui de la compatibilité de nos projets avec le projet régional OBSNAT supporté par la CPS et dont la factibilité est à l'étude.

Nous l'avons donc rencontré avec le Dr WIDDOWSON à l'issue de notre réunion de synthèse pour en discuter.

Nous lui avons indiqué d'abord que nos souhaits rejoignaient les siens et ceux de la DLSS, à savoir qu'aucune compétition, aucun antagonisme ne devrait apparaître entre les deux projets.

Nous avons remarqué ensuite que les études que nous souhaitions lancer en collaboration devraient pouvoir être facilement prises en considération par OBSNAT si elles pouvaient être lancées avant qu'OBSNAT ne démarre, ou prendre éventuellement en considération les thèmes prioritaires d'OBSNAT dans le cas contraire, notre projet de collaboration n'ayant de toute façon pas les mêmes ambitions qu'OBSNAT.

3.4.-VISITE AU Dr MILNE, DIRECTEUR DE LA DLSS.

Le Dr MILNE, Directeur de la DLSS, nous a reçu à la fin de notre visite en compagnie des Drs WIDDOWSON et LESLIE.

Après s'être informé de la façon dont s'était déroulée notre mission et de ses conclusions, il nous a demandé quelle suite nous espérions pouvoir lui donner. Nous lui avons indiqué que ces conclusions devaient naturellement, pour ce qui nous concernait, être examinées par nos instances supérieures et que, pour le proche futur et sous réserve de leur accord de principe, nous solliciterions à nouveau l'aide du Ministère des Affaires Etrangères pour la réalisation de la mission de mise au point finale de ces premiers projets de collaboration.

4 - CONCLUSIONS.

Grâce à l'accueil parfait de nos hôtes de la Division of Land and Soil Sciences, les objectifs assignés à notre mission :

- . connaître nos correspondants,
- . être mieux informés sur la DLSS, ses programmes, ses méthodes de travail et ses moyens,
- . préciser les conditions et la nature d'une collaboration scientifique entre nos deux organismes en matière de recherches agronomiques, ont été pleinement atteints.

Définir, au niveau du détail, un projet de collaboration qui pourrait porter sur un ou deux problèmes précis, calédoniens ou non, est donc possible à présent. Une mission de deux à quatre scientifiques de la DLSS, conduite par les Drs WIDDOWSON et LEE, permettrait d'atteindre ce nouvel objectif.

Pour cette ultime étape avant le lancement effectif d'un travail de recherche conjoint, nous devons, cependant, solliciter à nouveau l'aide financière du Ministère des Affaires Etrangères, plus précisément de l'Ambassade de France à Wellington sans laquelle cette opération n'aurait pu être envisagée.

ANNEXE 1

EMPLOI DU TEMPS

AU CENTRE AGRICOLE MAF DE RUAKURA.

PASTORAL RESEARCH & DEVELOPMENT GROUP

VISIT OF

BERNARD BONZON (AGRONOMIST)

AND

JEAN PETARD (CHEMIST)

FROM

ORSTOM IN NOUMEA

(GOVERNMENT RESEARCH ORGANISATION)

ON

FRIDAY, 25 NOVEMBER 1988

ITINERARY

Time	Bonzon	Petard
9.00-10.00 a.m.	Fertiliser requirements, trial design - crops and pastures (C. Feyter)	Soil testing lab Plant testing lab (M. Brown)
10.30-12.00 p.m.	Soil test procedures and foliar analyses (M. Brown)	
1.00- 3.00 p.m.	Computer modelling of fertiliser requirements (C. Feyter, R. Coory)	
3.30- 4.30 p.m.	Plant nutrition studies - new crops (C. Clark)	N analyses (S. Ledgard)

ANNEXE 2

EMPLOI DU TEMPS SUR

LA STATION CENTRALE DE LA DLSS

A LOWER HUTT.

VISITORS TO DIVISION OF LAND AND SOIL SCIENCES

VISITORS: Mr Bernard Bonzon - Chief Agronomist
and
Mr Jean Petard - In Charge of Laboratory for
Soil, Plant and Water Analysis

FROM: ORSTOM, Noumea, New Caledonia

DATE OF VISIT: 28 November - 2 December

PURPOSE OF VISIT: MR BONZON: Scientific exchange of ideas
concerning soil fertility and the
determination of fertiliser
requirements of crop plants.

MR PETARD: To discuss methods for analysis
of soils with variable charge -
especially oxisols.

PROGRAMME:	BONZON	PETARD
<u>Monday, 28 November</u>		
9.00 am	John Widdowson (Soil fertility problems in New Zealand)	Same as Bonzon
12.00 noon	Lunch	
1.00 pm	John Widdowson (Glasshouse methods) (Sulphur studies)	Bob Lee (Methods of soil analysis)
<u>Tuesday, 29 November</u>		
9.00 am	Widdowson (Pacific Islands soil fertility)	Same as Bonzon
10.30 am	Seminar	Same as Bonzon
12.00 noon	Lunch	
1.00 pm	Craig Ross (Land rehabilitation)	Cyril Childs/ Roger Parfitt (Chemical analysis of variable charge soils)
3.00 pm	Tom Speir (Land disposal of waste)	

Continued..—

PROGRAMME :	BONZON	PETARD
<u>Wednesday, 30 November</u>		
9.00 am	Widdowson/Hart/Lee (Soil fertility studies, New Caledonia)	John Hunt (Plant analysis methods)
12.00 noon	Lunch	
1.00 pm	Group discussion (Organic matter and nutrient cycling) Graham Sparling (Discussion Leader). Phil Hart, Val Orchard, Gregor Yeates, Des Ross	Same as Bonzon
<u>Thursday, 1 December</u>		
9.00 am	Same as Petard	Warwick McDonald (DLSS data base)
10.30 am	Freeman Cook (Soil water investigations)	Same as Bonzon
12.00 noon	Lunch	
1.00 pm	Dave Leslie/John Widdowson (Fiji SCEP, OBSNAT)	To be arranged
<u>Friday, 2 December</u>		
9.00 am	Group discussion (Areas for future scientific collaboration)	Same as Bonzon
12.00 noon	Lunch	
1.00 pm	Library	Same as Bonzon
3.30 pm	Meet Director	Same as Bonzon
4.30 pm	Happy Hour	Same as Bonzon

ANNEXE 3

LES LABORATOIRES

DU CENTRE MAF DE RUAKURA

ET DE LA STATION CENTRALE DE LA DLSS A LOWER HUTT.

Annexe au rapport de mission
en Nouvelle Zélande

Les laboratoires

I - MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES (MAF)

Les laboratoires que nous avons visités au Centre de Recherche de Ruakura (Ministry of Agriculture and Fisheries : MAF) sont de deux types.

- Des laboratoires de recherches, très spécialisés :

* Laboratoire des isotopes stables ^{13}C , ^{15}N , ^{18}O , ^{34}S , D, dirigé par le Dr. T. Haystead. Ce laboratoire équipé de deux spectromètres de masse dont l'un est couplé à un chromatographe gazeux (analyseur de C, N et S ; "Carlo Erba"), effectue des analyses de matières organiques des sols, (étude de la dynamique de C et N par l'utilisation d'éléments marqués) mais aussi des analyses pour la recherche biomédicale (contrats destinés principalement à financer une partie des activités de recherches du laboratoire).

* Laboratoire de développement des méthodes spectrométriques dont le responsable est le Dr. Sutton (également responsable du laboratoire d'analyse des plantes). Ce laboratoire est équipé d'un spectromètre d'émission (plasma), de deux spectromètres d'absorption atomique équipés, l'un en mode four graphite, l'autre en mode hydrure :

mode	éléments dosés
ICP	S, P, B, Ti, Ba, W
Graphite	Al, Ni, Sn, Pb, Cu, Zn, Fe, Mn, Cd, Co
Hydrure	As, Se, Hg

Outre ces activités de recherches et de mises au point, le laboratoire effectue également les déterminations pour les laboratoires d'analyse de sols et plantes, et pour d'autres sections (agronomie ...).

* Laboratoire d'étude du sélénium et du soufre dans les tissus biologiques, dirigé par le Dr. Watkinson. Ce laboratoire utilise deux techniques différentes, la spectrométrie

d'absorption moléculaire pour la détermination du sélénium, et la chromatographie ionique (HPLC) pour le dosage du soufre et des sulfates.

Ces laboratoires de recherches, comme tous les laboratoires et sections du MAF ou du Department of Scientific and Industrial Research (DSIR), doivent financer 40 % de leur budget, par des activités de service ou par des contrats établis avec des organismes extérieurs ou des sociétés privées.

- Des laboratoires d'analyses de service

Ces laboratoires effectuent des analyses, principalement à la demande des agriculteurs ou de leurs conseillers agricoles.

* Laboratoire d'analyse de plantes (Direction Dr. Sutton). 25000 échantillons sont analysés annuellement par huit personnes. Après une attaque nitro-perchlorique, les éléments usuels sont analysés ainsi que les microéléments suivants : Mn, Zn, Cu, Fe. L'azote et le phosphore sont analysés sur une attaque sulfurique.

* Laboratoire d'analyse de sol (Direction Dr. Brown). Sept personnes analysent 35000 échantillons par an. Les méthodes d'extraction diffèrent quelque peu de celles que nous employons; elles sont plus simples et bien sûr plus rapides (tests corrélés aux sols et aux plantes qui y sont associées : Soil Tests). L'ordre de grandeur importe plus que la précision de l'analyse. Les techniques d'analyses utilisées, variées, dépendent des performances de chacune (limites de détection, étendues des concentrations mesurées, précision souhaitée des déterminations).

L'objet de ces analyses est de donner aux agriculteurs ou aux conseillers agricoles, dans les délais les plus courts, des résultats d'analyses qui leur permettent d'apprécier la nécessité d'une fertilisation et de pouvoir l'appliquer au moment opportun.

Tous les résultats d'analyses sont ensuite exploités par un service étudiant la modélisation de fertilisation des sols selon les types de plantes cultivées. Un fichier contenant les informations de chaque parcelle étudiée est établi :

- * nom du propriétaire, des conseillers assurant le suivi de l'opération.
- * dates des prélèvements et résultats des analyses des sols et plantes.
- * informations sur la culture en cours.
- * fertilisations, les types, les quantités, les périodes d'application.
- * traitements phytosanitaires.

Remarques :

A l'exception du spectromètre à émission I.C.P., les appareils sont très âgés. La plupart ont été modifiés soit pour améliorer les performances (ex. d'un spectromètre de flamme qui permet le dosage simultané du magnésium par absorption atomique, du calcium, potassium et sodium par émission) soit pour permettre le traitement informatique des données (enregistrement graphique de l'information, les enregistrements sont lus sur une table à digitaliser laquelle est reliée à un micro-ordinateur) ou du signal (saisie directe par un micro-ordinateur). Des logiciels permettent l'exécution des calculs et dirigent les informations (résultats d'analyses, paramètre des échantillons) vers une banque de données type d BASE III ou Fox.

Si les laboratoires sont équipés de vieux appareils, l'informatisation est très développée, celle-ci (interfaçages et programmes ou logiciels) a été réalisée avec les responsables des laboratoires, par les ingénieurs et analystes du MAF.

Les types de sol analysés sont dérivés de cendres volcaniques (podzols et sols à allophanes). Il est donc possible d'utiliser des méthodes et techniques d'analyses standardisées, sans rencontrer les difficultés (principalement dilutions) que nous connaissons quotidiennement. Chaque fois que cela est possible (pH, cations échangeables, aluminium échangeable, sulfate et soufre soluble, sels solubles), la pesée est remplacée par le prélèvement d'un volume de sol correspondant au poids désiré d'échantillon. De nombreuses opérations et analyses peuvent ainsi être effectuées dans un minimum de temps. Afin d'accroître les performances du laboratoire (nombre de déterminations) certaines tâches sont automatisées; la mesure du pH est exécutée par un robot conçu et réalisé par les ingénieurs du MAF.

Analyses effectuées	Méthodes
Carbone total	Walkley Black
Azote total	Kjeldahl
pH eau 1/2,5	Potentiométrie
Cations échangeables 1/24	Ammonium acétate 1 mole/l
Phosphore assimilable	Olsen
Aluminium échangeable	Potassium chlorure 1 mole/l
Rétention du phosphore	Saunders
Sulfates et soufre solubles	Calcium tetra hydrogénodiphosphate
Sels solubles 1/5 (si nécessaire)	
Analyse granulométrique (quelques unes)	méthode densimétrique

II - DIVISION OF LAND AND SOIL SCIENCES

Nous avons rencontré une situation très différente à Lower Hutt, siège de la "Division of Land and Soil Sciences" (DLSS) du "Department of Scientific and Industrial Research" (DSIR), où il n'existe que des laboratoires de recherches.

Le laboratoire d'analyse de sols, dirigé par le Dr. B. Lee, effectue des analyses de caractérisation de sol (activité de service) mais surtout des analyses spécifiques nécessaires aux chercheurs, des recherches méthodologiques et/ou mises au point et des analyses de végétaux.

Le budget de ce laboratoire (comme celui de tous les laboratoires ou sections) est financé pour 60 % seulement par des fonds publics ; le laboratoire doit donc développer des activités de service (contrats).

Quatre techniciens exécutent les analyses chimiques, deux autres sont affectés aux analyses physiques. Deux techniciens effectuent les analyses de végétaux, sols et de produits animaux par fluorescence X. Une personne est chargée des recherches méthodologiques (développement) et étudie le soufre dans les sols ; une dernière personne, outre ses activités de chimiste, est coordinatrice pour les contrats signés avec des organismes ou sociétés extérieures.

Mr. B. Lee effectue des recherches sur les éléments majeurs nutritifs, l'aluminium et les processus d'échange dans le sol.

Le laboratoire effectue aussi des analyses pour les autres sections (projets et programmes) du DLSS, plus particulièrement pour les programmes de la section de Minéralogie et de chimie des sols. Le Dr. C. Childs, responsable de cette section (ou projet) étudie la minéralogie et la chimie du fer (utilisation de la spectrométrie par effet Moessbauer), le Dr. R. Parfitt étudie les interactions plante-sol, la formation du sol, la chimie de surface des matériaux du sol.

Les méthodes et techniques d'analyses de sol sont semblables à celles utilisées dans les laboratoires de l'ORSTOM. Compte tenu de la nature des sols du Nord de la Nouvelle Zélande (sols dérivés de cendres volcaniques, podzols), une plus grande attention est portée au soufre et à l'aluminium, aux différentes méthodes d'extraction du fer, de l'aluminium et de la silice, aux métaux extractibles par le DPTA (Al, Fe, Mn, Zn, Cu). La détermination de la rétention du phosphore est plutôt considérée comme un critère de caractérisation du type de sol.

Le laboratoire dispose d'un spectromètre à fluorescence X qui est utilisé pour la détermination des éléments totaux du sol, pour les analyses de végétaux.

Le laboratoire participe à un réseau Interlaboratoires (Wageningen).

III - PERSPECTIVES ET COLLABORATIONS

Le gouvernement finance seulement 60 % du budget des organismes publics de recherche; aussi les responsables de laboratoires, de projets sont à la recherche de travaux (selon leurs thèmes majeurs de recherche) à exécuter pour des organismes ou sociétés étrangères. L'attitude commerciale (parfois insistante) des responsables que nous avons rencontrés au Centre de Recherche de Ruakura ne permet pas dans un proche futur d'envisager des collaborations.

Cette attitude commerciale a été beaucoup moins ressentie lors des rencontres avec les chercheurs et responsables de laboratoires ou projets du "DLSS" à Lower Hutt et les rencontres ont été beaucoup plus fructueuses. Des actions conjointes ont pu être envisagées et les objectifs identifiés.

- Etude d'une méthode de référence pour la détermination de l'azote disponible (B. Bonzon ORSTOM, partenaire J. Widdowson).

- Recherche d'une méthode pour mesurer la disponibilité du phosphore et du potassium et pour l'ajustement de la fertilité aux besoins de la plante aux différentes périodes de croissance.

- Etude des transformations de la matière organique sur plusieurs types de sols tropicaux (sols de références). Utilisation d'éléments marqués ^{14}C (partenaire G.P. Sparling).

- Etude de la réaction des oxisols à l'apport de phosphore et de chaux (partenaire R. Parfitt).

- Etude des différences des propriétés chimiques des sols de plusieurs séquences sur matériaux parentaux similaires, avec une étude plus approfondie de l'aluminium (partenaire B. Lee).

Des études de ce genre ont déjà été réalisées par des pédologues de l'ORSTOM: rappelons celles de Mr. M. Latham ...

Le laboratoire d'analyse de Nouméa pourrait intervenir dans les deux derniers projets, pour l'exécution des analyses et pour des recherches et/ou mises au point méthodologiques.

Les pédologues Néo-Zélandais sont très intéressés par l'étude des oxisols et sols à sesquioxydes de Nouvelle-Calédonie. On ne peut que regretter l'absence de pédologues au Centre de Nouméa, pour l'étude principalement des oxisols que l'on trouve en abondance dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie (pour lesquels des projets de mise en valeur sont en cours d'élaboration) et dans certains archipels du Pacifique Sud.

IV - CONCLUSIONS

Les laboratoires de recherche du M.A.F. à Ruakura et du DLSS à Lower Hutt sont des unités spécialisées qui gèrent elles-mêmes leurs équipements (spectromètres de masse, analyseur de carbone, azote et soufre, spectromètre à plasma, chromatographe ionique, spectromètre à fluorescence X, spectromètre à effet Moessbauer). Ce sont, dans la plupart des cas, les chercheurs eux-mêmes qui effectuent les recherches méthodologiques. Il n'y a pas de mise en commun des appareils, les prestations pour les autres laboratoires ou projets sont facturées.

Bien que n'ayant jamais visité les laboratoires de l'INRA à ARRAS, je pense cependant qu'il existe des similitudes entre ces laboratoires et les laboratoires de service du Centre de Recherche de Ruakura (analyses en série de sols et plantes, selon des méthodes standardisées, et des techniques plus ou moins robotisées).

Par contre, le laboratoire d'analyse de sols et de plantes du DLSS à Lower Hutt, de par ses activités, rappelle ceux de l'ORSTOM. Certes, ce laboratoire n'a pas la taille du laboratoire des Formations Superficielles de Bondy et ne dispose pas d'équipements modernes (à l'exception du spectromètre à fluorescence X) et ne peut donc pas lui être comparé. Il évoque plutôt un laboratoire Outre-Mer comme Cayenne, Dakar ou Nouméa.

En règle générale, les appareils des laboratoires d'analyse de sols et plantes de Ruakura et de Lower Hutt sont très âgés. Les espoirs de renouveler prochainement les équipements demeurent faibles (compte tenu des difficultés économiques que connaît actuellement la Nouvelle Zélande). En parallèle, les laboratoires de l'ORSTOM sont équipés de façon satisfaisante ; grâce à un important effort de rééquipement de nombreux appareils "de base" ont pu être remplacés récemment.

Les laboratoires que nous avons visités sont très dynamiques; la qualité de leurs travaux est reconnue (publications, participation à un (des) réseau (x) interlaboratoires). Ceci est lié à la qualification des responsables de laboratoire (Dr.) et à leur esprit scientifique.

Il est souhaitable que les contacts établis avec nos homologues soient maintenus et si des opérations de coopération ne peuvent pas être mises en place, que des rencontres puissent avoir lieu régulièrement.

Imprimé par le Centre ORSTOM
de Nouméa
Janvier 1990

ORSTOM ADRESA
REPROGRAPHIE

